MERKUR

Auswirkungen der Entwicklung des Marktes für E-Fahrräder auf Risiken, Konflikte und Unfälle auf Radinfrastrukturen

Mag. Reinhard Jellinek (Gesamtleitung) – Österreichische Energieagentur

Bernd Hildebrandt – Kuratorium für Verkehrssicherheit

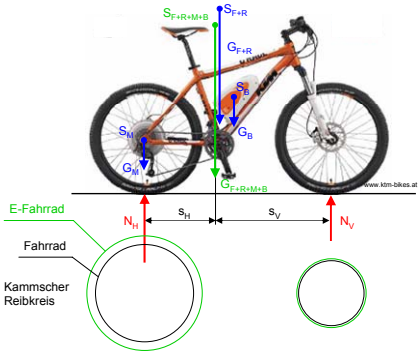
Dipl.-Ing. Paul Pfaffenbichler – TU Wien, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Helmut Lemmerer – TU Wien, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Wien, Februar 2013

Österreichischer Verkehrssicherheitsfonds
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

ENDBERICHT



Verkehrssicherheit von E-Fahrrädern

Auswirkungen der Entwicklung des Marktes für E-Fahrräder auf Risiken, Konflikte und Unfälle auf Radinfrastrukturen (MERKUR)

Verfasser: Reinhard Jellinek (Gesamtleitung)
Bernd Hildebrandt
Paul Pfaffenbichler
Helmut Lemmerer

Auftraggeber: BMVIT
(gefördert aus Mitteln des Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds)

Wien, Dezember 2012

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

KFV

AUSTRIAN ENERGY AGENCY

Impressum

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 340;
E-Mail: office@energyagency.at, Internet: http://www.energyagency.at

Für den Inhalt verantwortlich: DI Peter Traupmann

Gesamtleitung: Mag. Reinhard Jellinek

Reviewing: Das Reviewing der einzelnen Berichtsteile erfolgte durch die Konsortiumspartner (Mag. Reinhard Jellinek, DI Dr. Paul Pfaffenbichler, Bernd Hildebrandt)

Layout: Mag. Reinhard Jellinek

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Inhalt

Inhaltsangabe ..... **V**
Zusammenfassung ..... **VI**
Contents ..... **XI**
Executive Summary ..... **XII**

1 Einleitung **1**
1.1 Ausgangslage und Fragestellungen **1**
1.2 Struktur des vorliegenden Berichts **2**

2 Rechtliche Bestimmungen **5**
2.1 Österreich **5**
2.1 Europäische Union **5**
2.2 Deutschland **6**
2.3 Schweiz **6**
2.4 Zusammenfassung **7**

3 E-Fahrradmarkt und -nutzerInnen **9**
3.1 Übersicht Fahrzeuge und Technologien **9**
3.1.1 Klassische Elektrofahrräder und Pedelecs 9
3.1.2 E-Scooter 12
3.1.3 Segway 16
3.1.4 Schnelle Pedelecs 20
3.2 Entwicklung des E-Fahrradmarkts **26**
3.2.1 Historische Entwicklung der E-Fahrradflotte 26
3.2.2 Händlerbefragung 27
3.2.3 Prognose des E-Fahrradmarktes 31
3.3 E-FahrradnutzerInnen **34**
3.3.1 Interesse an E-Fahrrädern 34
3.3.2 Sozio-demographische Charakteristika 36
3.4 Verkehrszählungen **63**
3.5 Zusammenfassung **70**

4 Konflikt- und Risikoanalyse **73**
4.1 Verwendete Methoden **73**
4.2 Theoretische Analyse **74**
4.2.1 Qualitative Analyse Risikofaktoren 74
4.2.2 Fahrdynamik 76
4.2.3 Zusammenfassung 81
4.3 Produkttests E-Fahrräder **82**
4.3.1 Verein für Konsumenteninformation und Stiftung Warentest 82
4.3.2 ÖAMTC 83
4.3.3 Touring Club Schweiz (TCS) 83
4.3.4 Test der Zeitschrift Firmenauto 83
4.3.5 Zusammenfassung 84

4.4 Geschwindigkeitsmessungen ... 84
4.4.1 Stationäre Messungen Radarpistole ... 84
4.4.2 Messfahrten ... 100
4.4.3 Zusammenfassung ... 120
4.5 Ergebnisse der Händler- und Verleiherbefragung ... 122
4.5.1 Fahrradhändler ... 122
4.5.2 Zusammenfassung ... 127
4.5.3 E-Fahrradverleiher ... 127
4.5.4 Zusammenfassung ... 131
4.6 Ergebnisse der NutzerInnenbefragung ... 132
4.6.1 E-FahrradbesitzerInnen ... 132
4.6.2 NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad ... 137
4.6.3 Zusammenfassung ... 138
4.7 Ergebnisse der ExpertInneninterviews ... 139
4.7.1 Zusammenfassung ... 140
4.8 Ergebnisse der Konfliktbeobachtung ... 144
4.8.1 Messfahrten mit Kamera ... 144
4.8.2 Stationäre Konfliktbeobachtung ... 149
4.8.3 Zusammenfassung ... 158
4.9 Medienanalyse von Verkehrsunfällen mit E-bikes ... 159
4.9.1 Ergebnisse ... 159
4.9.2 Zusammenfassung ... 162
4.10 Vergleich mit amtlichen Verkehrsunfallstatistiken ... 162
4.10.1 Österreichische Verkehrsunfallstatistik ... 162
4.10.2 Schweizerische Verkehrsunfallstatistik ... 164
4.10.3 Bayrische Verkehrsunfallstatistik ... 168
4.10.4 Zusammenfassung ... 169

5 Analyse bestehender Radinfrastrukturen ... 171
5.1 Erhebungsdesign ... 171
5.2 Inhalte der Erhebungen ... 171
5.3 Grundlagen für die Beurteilung der Radverkehrsinfrastruktur ... 172
5.3.1 Radverkehrsnetze ... 174
5.3.2 Entwurfselemente ... 176
5.3.3 Radfahranlagen ... 179
5.3.4 Knotenpunkte ... 184
5.3.5 Geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen auf Radverkehrsanlagen ... 186
5.3.6 Oberflächenänderung ... 187
5.4 Standortauswahl ... 188
5.5 Erhebungsergebnisse ... 191
5.5.1 Teststrecke 1: „Westbahnhof – Längenfeldgasse – Philadelphiabrücke“ ... 191
5.5.2 Teststrecke 2: Wiener Ringstraße ... 207
5.6 Zusammenfassung ... 227
5.7 Katalog „Konfliktreiche Netzelemente“ ... 228

6 Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung 229
6.1 Informationsmaterialien über sicherheitsrelevante Besonderheiten von E-Fahrrädern 229
6.2 FahrerInnentraining 230
6.2.1 Bestehende Anbieter von Radfahrtrainings in Österreich 230
6.2.2 Bestehende Programme und Initiativen im Ausland 231
6.2.3 Pilottraining für E-FahrradfahrerInnen 232
6.2.4 Rückmeldungen der TeilnehmerInnen 236
6.3 Chancen von FahrerInnentrainings als neues Geschäftsfeld im Bereich der FahrerInnenweiterbildung 239
7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen 241
8 Literatur 245
9 Internetressourcen 247
10 Abbildungsverzeichnis 248
11 Tabellenverzeichnis 255
12 ANHANG 257
12.1 Fragebogen Händlerbefragung 257
12.1.1 Einstieg 257
12.1.2 E-Fahrräder im Sortiment 258
12.1.3 Keine E-Fahrräder im Sortiment 263
12.2 Kommentare aus der Verleiherbefragung 265
12.3 Fragebogen NutzerInnenbefragung 266
12.4 Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung 269
12.5 Transkription der ExpertInneninterviews 273
12.6 Konflikterhebungsblätter 296
12.6.1 Praterstraße 296
12.6.2 Urban-Loritz-Platz 300
12.7 Quellenangaben der Medienanalyse 304

Inhaltsangabe

Ziel und Inhalt des Projekts MERKUR ist es, durch die Verwendung einer großen Bandbreite verschiedener Methoden und Datenquellen zu abgesicherten Aussagen über das möglicherweise höhere Unfallrisiko von E-Fahrrädern und dessen Ursachen zu kommen.

Die Methodenvielfalt reicht von theoretischen Analysen und Expertengesprächen über Befragungen von E-Fahrradhändlern, -verleihern und nicht zuletzt NutzerInnen bis hin zu Verkehrsbeobachtungen und Konfliktanalysen. Aus den Ergebnissen werden Vorschläge für Richtlinien und Maßnahmen abgeleitet, die geeignet sind, das Gefahrenpotential für E-FahrradfahrerInnen zu reduzieren.

Konkret beinhaltet die Studie folgende Teile:

- Überblick und Analyse der E-Fahrradspezifischen rechtlichen Bestimmungen in Österreich, Deutschland, der Schweiz und der Europäischen Union.
- Ein Kompendium der unterschiedlichen Fahrzeugarten von E-Fahrrädern, eine Auflistung und Beschreibung der in Österreich erhältlichen Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb, die in Österreich rechtlich als Fahrräder gelten sowie die Beschreibung der sicherheitsrelevanten Besonderheiten der verschiedenen Fahrzeugkategorien.
- Eine Übersicht über die historische und prognostizierte Marktentwicklung für E-Fahrräder.
- Ein Stimmungsbild hinsichtlich der öffentlichen Meinung und der Einstellung potentieller E-FahrradnutzerInnen.
- Die Beschreibung der derzeitigen und zukünftigen soziodemographischen Struktur der NutzerInnen von E-Fahrrädern.
- Eine theoretische Analyse möglicher Risikofaktoren von unterschiedlichen Aspekten von E-Fahrrädern sowie eine Zusammenfassung und Auswertung von verschiedenen Produkttests hinsichtlich risikorelevanter Elemente.
- Eine Auswertung von Geschwindigkeitsdaten unterschiedlicher Fahrradtypen und NutzerInnen.
- Auswertungen von Befragungen von E-Fahrradhändlern, -verleihern und NutzerInnen sowie Ergebnisse aus Interviews mit FachexpertInnen.
- Eine Konfliktanalyse, die sowohl auf klassischen Konfliktbeobachtungen als auch auf Vergleichsfahrten mit Helmkamera basiert.
- Eine Medienanalyse von E-Fahrradunfällen in Österreich, eine Gegenüberstellung zu Ergebnissen der österreichischen Verkehrsstatistik zu Radverkehrsunfällen sowie Unfallstatistiken aus der Schweiz und aus Bayern.
- Eine Analyse von Gefahrenstellen der Radverkehrsinfrastruktur.
- Vorschläge für zielgruppenspezifisches Informationsmaterial.
- Konzeption eines Trainings für E-FahrradfahrerInnen.
- Schlussfolgerungen und Empfehlungen für risikomindernde Maßnahmen.

Zusammenfassung

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die rechtliche Situation in Österreich unterscheidet sich von anderen Ländern in mehreren Aspekten. Anders als z.B. in Deutschland oder der Schweiz können hier unter bestimmten Voraussetzungen (Leistungs- und Geschwindigkeitsgrenzen) auch selbstfahrende, elektrisch angetriebene Fahrzeuge rechtlich als Fahrräder gelten. Somit dürfen im Prinzip – bis zu 70 kg schwere – E-Scooter von 10-jährigen Kindern mit Fahrradausweis sowie 12-jährigen Kindern ohne Fahrausbildung unbeaufsichtigt im öffentlichen Straßenverkehr benutzt werden. Die Verwendung derartiger Fahrzeuge von Kindern ist aufgrund des Verhältnisses Fahrer- zu Fahrzeuggewicht und der erreichbaren Geschwindigkeit jedenfalls als sicherheitskritisch anzusehen.

Die Fahrzeugklasse der schnellen Pedelecs existiert rechtlich in Österreich nicht. Bei den am Markt befindlichen Fahrzeugen und auch verkauften Fahrzeugen dieses Typs handelt es sich weder um Fahrräder noch entsprechen sie den Ausrüstungsvorschriften für Mopeds. Ansuchen um Einzeltypengenehmigungen wurden bislang nicht gewährt. Schnelle Pedelecs dürfen in Österreich deshalb nicht im öffentlichen Straßenraum betrieben werden. Auch die rechtliche Einordnung von Segways als Fahrrad in Österreich ist einzigartig. Eine Orientierung an den gesetzlichen Regelungen in Deutschland und der Schweiz wäre aus harmonisierungs- und verkehrstechnischer Sicht wünschenswert. Insbesondere wäre eine klare gesetzliche Regelung der Fahrzeugklasse S-Pedelec anzustreben.

Die Exekutive hat derzeit keine Möglichkeit, die Gesetzeskonformität der Leistung eines E-Fahrrads zu überprüfen bzw. Fahrzeuge (außer wenn diese an einem Unfall beteiligt sind) in Prüfanstalten zuzuführen. Weiters können Pedelecs leicht in Richtung einer Erhöhung der mit Trittkraftunterstützung erreichbaren Geschwindigkeit manipuliert werden. Für eine effiziente Kontrolle durch die Exekutive wären Maßnahmen wie ein Antimanipulationsschild unbedingt erforderlich.

Grundsätzlich wäre es erforderlich, Verkehrsunfälle mit E-Fahrrädern in der amtlichen Verkehrsunfallstatistik gesondert zu erfassen, um die Analyse und Beobachtung des Unfallgeschehens zu gewährleisten.

Der Markt für E-Fahrräder

E-Fahrräder sind ein Wachstumsmarkt. Zwischen 2008 und 2010 hat sich in Österreich der Anteil der E-Fahrräder an den verkauften Fahrrädern mehr als verdoppelt und lag 2010 bei knapp 5 %. Im Jahr 2011 wurden ca. 35.000 E-Fahrräder verkauft. Nach Ansicht der im Rahmen des Projekts befragten Fahrradhändler wird der E-Fahrradmarkt weiter an Bedeutung gewinnen. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Wachstumsraten längerfristig zurückgehen werden.

Aufbauend auf den verfügbaren Daten wurde mit Hilfe eines logistischen Modells eine Prognose des E-Fahrradanteils erstellt. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass sich in Österreich der Anteil der E-Fahrräder am Fahrradmarkt bis 2020 auf knapp über 20 % einpendeln wird. Dies entspricht in etwa einer Stückzahl von 100.000 verkauften E-Fahrrädern pro Jahr.

Der mittels Verkehrszählungen erhobene Anteil der E-Fahrräder am Fahrradverkehr reicht von 1,0 % in Kärnten bis 6,5 % in Vorarlberg, der durchschnittliche Anteil liegt bei 2,6 %.

Die NutzerInnen von E-Fahrrädern

In der Bevölkerung besteht ein großes Interesse für das Thema E-Fahrräder. Das E-Fahrrad ist insgesamt ein eher männlich dominiertes Thema sowie ein Thema für ältere Menschen. Im Vergleich zu NutzerInnen von konventionellen Fahrrädern ist das Durchschnittsalter bei den E-FahrradfahrerInnen höher. Die Radverkehrszählungen zeigen, dass 40 bis 60 jährige und über 60 jährige das E-Fahrrad am häufigsten nutzen. Bei allen Zählungen war der Anteil der E-Fahrräder bei Männern höher als bei Frauen.

Die Hypothese, dass E-FahrradfahrerInnen hauptsächlich unerfahrene Neu- und WiedereinsteigerInnen sind, kann durch die im Rahmen des Projekts durchgeführten Befragungen nicht gestützt werden. Mehr als die Hälfte der befragten NutzerInnen geben an, schon vor dem E-Fahrradkauf häufig bis beinahe täglich mit dem Fahrrad gefahren zu sein. Die NutzerInnenbefragung zeigt weiters, dass die Häufigkeit der Fahrradnutzung durch den Kauf des E-Fahrrads zunimmt.

Die Ergebnisse einer NutzerInnenbefragung zeigen, dass mit dem E Fahrrad sowohl mehr als auch weiter gefahren wird. Dadurch gewinnt auch der überörtliche Verkehr im ländlichen Raum an Bedeutung. Aus Sicht des Projektteams sollte demzufolge die Errichtung von überörtlichen Radfahranlagen im ländlichen Raum forciert werden.

Das subjektive Sicherheitsgefühl der befragten Personen ist hoch. Jenes der E-FahrradbesitzerInnen ist höher als jenes der NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad. Dies spricht vor allem dafür, dass eventuelles Unsicherheitsgefühl mit der längeren Erfahrung abnimmt.

Etliche der befragten Personen berichten von Konflikten, welche dadurch entstehen, weil andere VerkehrsteilnehmerInnen die Geschwindigkeit und das Beschleunigungsvermögen von E-Fahrrädern unterschätzen. Jeweils rund 4 % der befragten Personen hatten mindestens einen Unfall mit Personenschaden bzw. einen Unfall mit Sachschaden. Etwa jede sechste Person berichtet von erlebten Beinaheunfällen. Sowohl bei den Unfällen als auch bei den Beinaheunfällen werden von den befragten Personen rund 10 % auf höhere Geschwindigkeiten und Beschleunigungen zurückgeführt.

Etwa ein Drittel der befragten E-Fahrradhändler sowie die Hälfte der befragten E-Fahrradverleiher gibt an, dass das Thema Fahrsicherheit für die Mehrheit ihrer KundInnen eine Rolle in den Beratungsgesprächen spielt. Je etwa ein Viertel der Händler sowie der Verleiher berichtet von Rückmeldungen Ihrer KundInnen über Sicherheitsprobleme. Die Mehrheit der Rückmeldungen betrifft unsicheres Fahrgefühl und unterschätzte Geschwindigkeit.

Konflikt- und Risikoanalyse

Die Ergebnisse der qualitativen theoretischen Analyse zeigen, dass die Faktoren Geschwindigkeit, Fahrzeugmasse, Alter und Übung der NutzerInnen sowie die Anforderungen an die Qualität der Ausstattung zu einem erhöhten Unfallrisiko durch E-Fahrräder führen können.
Die Anordnung der Komponenten Motor und Batterie kann zu einer Verlagerung des Schwerpunkts in Längsrichtung und damit zu einem geänderten Verhältnis der übertragba-

ren Reibungskräfte führen. Kombinationen wie Vorderradantrieb mit Batterie am Gepäckträger oder Hinterradantrieb mit Batterie am Gepäckträger können zu einer Entlastung bzw. zu höheren am Vorderrad zu übertragenden Kräften führen und damit ein Wegrutschen des Vorderrads begünstigen. Die Aufteilung und der Schwerpunkt der zusätzlichen Massen der E-Antriebskomponenten sollte möglichst neutral sein und der Schwerpunkt weiters möglichst tief liegen, da ein hoher Schwerpunkt bei Kurvenfahrt ein höheres Kippmoment erzeugt. Am besten erfüllt das Antriebskonzept Mittelmotor mit Batterie am Sattelrohr die beiden Anforderungen nach einer neutralen Gewichtsaufteilung in Längsrichtung und einem tiefen Schwerpunkt.

Eine Auswertung von verfügbaren E-Fahrräder Produkttests zeigt, dass bei einigen am Markt erhältlichen Modellen sicherheitsrelevante Qualitätsmängel bestehen. Unter anderem treten Mängel auch bei der sicherheitstechnisch besonders wichtigen Komponente Bremsen auf. In einem Test wurde das Nachlaufen des Motors als ein möglicher sicherheitsrelevanter Aspekt identifiziert. Dieser Punkt wird auch in den durchgeführten ExpertInneninterviews häufig als besonders sicherheitskritisch genannt.

Geschwindigkeitsmessungen

Die Ergebnisse von Messungen mit Radarpistole zeigen, dass bei Elektrofahrrädern im Vergleich zu herkömmlichen Fahrrädern eine leichte, aber statistisch nicht signifikante Tendenz zu höheren Geschwindigkeiten beobachtet werden kann. ElektrofahrradfahrerInnen erreichen häufiger Geschwindigkeitsbereiche zwischen 20 km/h und 25 km/h als NutzerInnen von herkömmlichen Fahrrädern. Die Unterschiede bei den Durchschnittsgeschwindigkeiten fallen zwischen diesen beiden Fahrradtypen jedoch sehr gering aus: RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern sind auf kreuzungsfreien, ebenen Streckenabschnitten mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 18,5 km/h unterwegs, ElektrofahrradfahrerInnen mit rund 19,7 km/h. Nur ein sehr geringer Anteil an Personen mit Elektrofahrrädern ist schneller als 25 km/h unterwegs.

Eine Analyse der Fahrgeschwindigkeit von RennradfahrerInnen zeigt, dass diese im Schnitt rund 30 % schneller unterwegs sind als RadfahrerInnen herkömmlicher Fahrräder. Die Messergebnisse zeigen auch, dass Männer, ungeachtet des Fahrradtyps schneller fahren als Frauen und dass die Geschwindigkeiten mit zunehmendem Alter tendenziell sinken (von dieser Aussage ausgenommen sind Kinder). Weiters zeigt sich, dass ElektrofahrradfahrerInnen tendenziell eine höhere Bereitschaft zur Verwendung eines Radhelms aufweisen, als RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern.

Neben den Messungen mit der Radarpistole wurden auch Daten vergleichender Messfahrten ausgewertet. Dabei wurden vordefinierte Testrecken von Testpersonen jeweils mit E-Fahrrädern und herkömmlichen Fahrrädern befahren. Im Allgemeinen sind die ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeiten der E-Fahrräder höher, allerdings zumeist nicht in einem statistisch signifikanten Ausmaß. Die erzielten Maximalgeschwindigkeiten liegen bei etlichen Messfahrten bei den normalen Fahrrädern deutlich höher als jene der E-Fahrräder. Im Gegensatz dazu werden mit den E-Fahrrädern deutlich höhere Maximalbeschleunigungen erreicht. Eine höhere Beschleunigung kann zu Konflikten führen, wenn z.B. an signalanlagengeregelten Kreuzungen Pkw-LenkerInnen bei gleichzeitiger Freigabe vor den RadfahrerInnen abbiegen wollen.

Konfliktbeobachtung

Bei den Messfahrten mit Helmkamera wurde bei den E-Fahrrädern eine knapp höhere, allerdings statistisch nicht signifikante durchschnittliche Konflikthäufigkeit beobachtet. Es konnten keine E-Fahrradspezifischen Konflikttypen identifiziert werden. Eine möglicherweise mit E-Fahrrädern gehäuft auftretende Konfliktursache ist die Unterschätzung der Beschleunigung beim Anfahren durch andere VerkehrsteilnehmerInnen.

Medienanalyse von Verkehrsunfällen mit E-Fahrrädern

Die Analyse der untersuchten Medienberichte ergibt, dass vorwiegend von Unfällen mit älteren Personen berichtet wird: Beinahe jeder zweite Bericht betrifft verunfallte SeniorInnen über 65 Jahre.

Das Durchschnittsalter der verunfallten E-FahrradfahrerInnen liegt bei rund 61 Jahren. Im Gegensatz dazu lag das Durchschnittsalter aller verunglückten RadfahrerInnen in Österreich im Zeitraum 2002-2012 bei 42 Jahren. Auch eine Analyse der amtlichen schweizerischen Verkehrsunfallstatistik zeigt deutliche Unterschiede in der Altersstruktur. Es ist jedoch naheliegend, dass die Altersunterschiede vorwiegend auf die unterschiedliche NutzerInnenstruktur zurückzuführen sind.

Eine vergleichende Analyse der Unfallgegner bei den in der amtlichen Statistik erfassten Radverkehrsunfällen und bei in den Medien berichteten E-Fahrradunfällen zeigt, dass relativ betrachtet E-BikerInnen bei Unfällen häufiger alleine verunglücken (rd. 40% aller Unfälle) als RadfahrerInnen (rd. 32% aller Unfälle). Dieser höhere Anteil an Alleinunfällen zeigt sich auch bei den E-Bike-Unfalldaten der schweizerischen Unfallstatistik (rd. 59% Alleinunfälle). Alleinunfälle sind in der Regel auf selbst verschuldete Fahrfehler oder Kollisionen mit Hindernissen zurückzuführen. Ob dieser erhöhte Anteil an Alleinunfällen bei E-bikes jedoch fahrzeugbedingt oder nutzerInnenbedingt auftritt, kann derzeit nicht beantwortet werden.

Analyse bestehender Radinfrastrukturen

Aus Sicht des Projektteams werden die Bedürfnisse von E-bikerInnen in der vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) zur Anwendung empfohlene Richtlinie zur Planung der Verkehrsinfrastruktur für RadfahrerInnen (RVS 03.02.13 „Radverkehr“) in einem ausreichenden Maß berücksichtigt. Eine Untersuchung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur entlang von ausgewählten Streckenabschnitten zeigte Mängel auf, die zum Großteil auf eine unzureichende Umsetzung der Empfehlungen der genannten Richtlinie zurückzuführen sind. Demgemäß sollte die Umsetzung der RVS Radverkehr forciert werden. Das Projektteam definiert weiters acht konkrete Netzelemente auf Radinfrastrukturen, die ein erhöhtes Konfliktpotential aufweisen und die insbesondere bei Neuplanungen zu vermeiden sind.

Vorgeschlagene weitere Maßnahmen zur Risikominderung

Aufgrund der Ergebnisse des Projekts MERKUR erscheint die verstärkte Bewusstseinsbildung durch sicherheitsrelevante Informationsmaterialien sinnvoll. Das Projektteam erarbeitete unterschiedliche Aspekte, die in Informationsmaterialien für die unterschiedlichen Zielgruppen Händler, Verleiher und NutzerInnen von E-Fahrrädern enthalten sein sollten. Aus Sicht des Konsortiums sollten Sicherheitshinweise für E--Fahrräder auch in zukünftigen allgemeinen Fahrradkampagnen Berücksichtigung finden. Weiters sollten andere Verkehrs-

teilnehmerInnen, im Speziellen Kfz-LenkerInnen, gezielt auf die Besonderheiten von E-Fahrrädern (höhere Geschwindigkeit und Beschleunigungsvermögen) aufmerksam gemacht werden.

Schließlich ergibt sich aus den Projektergebnissen die nachdrückliche Empfehlung für spezifische Schulungen und Probefahrten für NutzerInnen, die zum ersten Mal ein E-Fahrrad benutzen; sowie von – theoretischen und praktischen – Radfahrtrainings für NutzerInnen, die im Fahrradfahren ungeübt sind. Im Endbericht des Projekts MERKUR werden die Konzeption sowie Inhalte und Übungen für ein derartiges Training vorgestellt. Vorgeschlagen wird eine Festlegung von Qualitätsstandards für E-Fahrradspezifische Trainings sowie das Bereitstellen von Fördermitteln für solche Trainings.

Contents

The aim and content of the MERKUR project is to come to conclusions about safety issues and accident risks of e-bikes (also referred to as pedelecs – Pedal Electric Cycles).

The MERKUR project reveals information on a possibly higher risk potential by using a variety of methods and researches. The methods include theoretical analyses and expert discussions, interviews with pedelec retailers, rentals and users as well as accident analysis, traffic counting, speed measuring and conflict analyses. Based on these findings, the project recommends guidelines and actions to reduce the risk potential of pedelecs.

The report includes the following sections:

- Overview and analysis of e-bike specific legal regulations in Austria, Germany, Switzerland and the European Union.
- A compendium of the various types of pedelecs which are legally recognised as bicycles in Austria; a detailed list and description of available vehicles with electric drive and a description of the safety-relevant features of the different vehicle categories.
- An overview of the historical development and a market forecast for pedelecs.
- An analysis of the public opinion and the attitudes of potential pedelec users.
- A description of the current and future socio-demographic structure of pedelec users.
- A theoretical analysis of potential risk factors relating to various aspects of e-bikes as well as a summary and evaluation of different product tests with regard to risk-relevant elements.
- An analysis of speed data of different bicycle types and users.
- Analysis of surveys of pedelec retailers, rentals and users, as well as results from interviews with experts.
- A conflict analysis based on classical traffic conflict observations as well as on comparative rides with pedelecs and conventional bicycles using a helmet camera.
- A media analysis regarding e-bike accidents in Austria, including a comparison with results of Austrian road traffic accident statistics and with accident statistics from Switzerland and Bavaria.
- An analysis of dangerous spots of the cycling infrastructure.
- Proposals for target group-specific information.
- Drawing up a concept for a pedelec biker training programme.
- Conclusions and recommendations for risk mitigating actions.

Executive Summary

Legal framework

In several aspects, the legal situation in Austria differs from that of other countries. Contrary to Germany or Switzerland, self-propelled, electrically powered vehicles scan be considered bicycles under the Austrian law provided that they meet certain conditions (i.e. power and speed limits). For example, e-scooters – with a weight of up to 70 kg – may be used on public roads by 10 year old children with a bicycle certificate and by 12 year old children unsupervised without any driver training. Due to the ratio of driver to vehicle weight and the achievable speed, the use of these vehicles by children is considered critical by the authors.

There is no legal concept for the vehicle class of fast pedelecs (cycles with pedal assistance reaching up to 45 km/h) in Austria. Fast pedelecs are already available on the market and sold. They are neither bicycles nor do they meet the technical requirements for mopeds. Applications for individual licences for fast pedelecs have not been approved so far. Thus, fast pedelecs are not allowed to be operated on public roads in Austria. Moreover, the legal classification of Segway PT's as bicycles in Austria is a unique situation. It would be preferable to follow the legal regulations of Germany and Switzerland. In particular, the authors advise a clear legal regulation of the vehicle class fast pedelec.

No method for the police exists to check legal compliance of the engine performance of pedelecs or to order fast pedelecs to be inspected in testing laboratories (unless they are involved in an accident). Furthermore, pedelecs can be easily manipulated to reach an increase in achievable pedal assisted speed. Measures such as an anti-manipulation badge would be essential for effective control by the police.

As a general rule, it is essential to establish a separate category for traffic accidents involving pedelecs in the Austrian official accident statistics, in order to ensure the analysis and observation of such accidents.

The market for pedelecs

Pedelecs are a growth market. Between 2008 and 2010, the share of pedelecs in overall sold bicycles doubled in Austria and amounted to nearly 5% in 2010. In the year 2011, about 35,000 pedelecs were sold in Austria. According to the bike retailers interviewed for the MERKUR project, the market for pedelecs will become increasingly important in the future. However, the retailers assume that growth rates will decrease in the long term.

On the basis of the latest data, a logistic model was created to forecast the future market for pedelecs. The model predicts that the share of pedelecs in the bicycle market will be just over 20% by 2020. This figure corresponds to 100,000 sold pedelecs per year.
The share of pedelecs in bicycle traffic (determined through traffic counting) ranges from 1.0% in the province of Carinthia up to 6.5% in the province of Vorarlberg; the average share being 2.6%.

Pedelec users

The public is highly interested in the topic of pedelecs. In summary, more male and elderly people express their interest in the subject. The average pedelec rider is older than a rider of a conventional bicycle. The bicycle traffic countings reveal that the age groups from 40 to 60

years and over 60 years are the most frequent pedelec users. Traffic counts have shown that the share of male pedelec riders is higher than the share of women.

The hypothesis that pedelec bikers are mainly inexperienced cyclists must be rejected based on the survey conducted in the framework of the project. More than half of the surveyed users state that they have frequently ridden a bicycle or even almost daily before the purchase of the pedelec. The survey also indicates that the frequency of bicycle use increases after the purchase of the e-bike.

The results of the survey show that pedelec users ride more frequently and longer distances than users of conventional bicycles. Thus, the local traffic in rural areas gains importance with respect to pedelecs. The project team takes the view that, the construction of supra-local cycling facilities in rural areas should be further promoted.

Several of the pedelec users surveyed report conflicts which arise because other traffic participants underestimate the speed and the acceleration of e-bicycles. About 4% of the respondents had at least one accident involving personal injury or an accident involving property damage. Approximately every sixth person reports to have experienced near misses. About 10% of the respondents attribute both the accidents and the near accidents to higher speed and acceleration.

About one-third of the interviewed e-bike retailers, as well as half of the interviewed e-bike rentals indicate that the subject of safety plays a role in the consultations for the majority of their customers. About a quarter of the retailers and the rentals each report that they have received feedback from their clients about safety issues. The majority of the feedback relates to unsafe driving and underestimated speed.

Conflict analysis and risk analysis

The results of the qualitative theoretical analysis show that the factors of speed, vehicle mass, age and training of users, as well as the requirements for the quality of the equipment can lead to an increased risk of accident for pedelecs.

The arrangement of the motor and battery components can lead to a shift of the centre of gravity in the longitudinal direction and thus to a changed ratio of the transmissible frictional forces. Combining a front-wheel or a rear-wheel drive with the battery pack placed on the rear carrier rack can lead to higher forces to be transferred to the front wheel and thus facilitate sliding of the front wheel. The distribution and the centre of gravity of the additional masses of pedelec components should preferably be neutral and the centre of gravity should be as low as possible. A mid-mounted engine concept with the battery placed on the seat tube is the best solution to meet the requirements for a neutral weight distribution in longitudinal direction and a low centre of gravity.

An analysis of available product tests of pedelecs shows that there are safety-relevant quality defects of some available models. Among other things, brakes had defects, which is especially important in terms of safety issues. One test stated that it is particularly safety critical when the pedal assistance continues for some seconds after the cyclist has stopped pedalling. This point is often referred to as especially critical in the conducted interviews as well.

Speed measurement

The results of measurements with radar gun show that, when compared to conventional bikes, a slight, but not statistically significant trend towards higher speed can be observed for electric bicycles. E-bikers more frequently reach the speed range between 20 km and 25 km/h than users of conventional bikes. The differences in the average speed between these two types of bicycle are however very low. On intersection-free and flat sections of roads, cyclists with conventional bicycles reach an average speed of 18.5 km/h, compared to 19.7 km/h for pedelec riders. Only a very small proportion of e-bikers are faster than 25 km/h on the road.

The analysis of the speed of users of racing bikes showed that they are on average around 30% faster on the road than cyclists with conventional bicycles. The results also show that men, regardless of the type of bike, ride faster than women and that elderly people tend to ride slower than younger people (children are excluded from this statement). It is also shown that e-bikers more often use a bicycle helmet than cyclists with conventional bicycles.

In addition to the measurements with radar gun, data of comparative measurement runs have also been evaluated. During these runs, test persons rode pre-defined routes using e-bikes or conventional bikes. In general, the average speeds of pedelecs are higher, but mostly not to a statistically significant extent. For several test runs, the achieved maximum speed on conventional bicycles is considerably higher than on e-bikes. In contrast, a much higher maximum acceleration was achieved with the e-bicycles. A higher acceleration can cause conflicts when a car driver wants to turn in front of a cyclist at traffic light-regulated crossings and underestimates the acceleration of the e-bike for instance.

Conflict monitoring

During test runs with helmet camera, slightly more conflicts involving pedelecs were observed compared to conventional bicycles. However, the difference was not statistically significant. There were no e-bike specific conflict types identified. A source of conflict which might occur frequently with pedelecs is the fact that other traffic participants underestimate the acceleration.

Media analysis of road accidents involving pedelecs

The analysis of the investigated media reports show that mostly accidents with older persons are reported: almost every second report concerns injured senior citizens over 65 years. The average age of e-bikers involved in accidents is around 61 years. In contrast, the average age of all injured cyclists in Austria in the period 2002-2012 was 42. An analysis of official Swiss traffic accident statistics also shows significant differences in the age structure. It is however obvious that the differences are mainly attributable to the different user structure.

A comparative analysis of other parties involved in the accidents which are recorded in the official bicycle statistics and reported in the media respectively shows that relatively more e-cyclists are involved in single-vehicle accidents (approximately 40% of all accidents) than conventional cyclists (approximately 32% of all accidents). A higher proportion of single-vehicle accidents for e-cyclists is also reflected in the official Swiss traffic accident statistics (about 59% single-vehicle accidents). Single-vehicle accidents are usually attributable to self-inflicted mistakes or collisions with obstacles. Whether this increased share of single-

vehicle accidents is due to the vehicle type or due to a different user type cannot be answered at present.

Analysis of existing cycling infrastructure

The project team takes the view that the needs of e-cyclists are taken into account sufficiently in the directive regarding the planning cycling infrastructure (RVS 03.02.13 "Cycling") which is recommended for use by the Federal Ministry of Transport, Innovation and Technology (bmvit). An analysis of the existing traffic infrastructure along selected segments shows shortcomings which are largely due to an inadequate implementation of the recommendations of that directive. Consequently the implementation of the “RVS Cycling” should be forced. Moreover, the project team defines eight specific network elements on cycling infrastructure that have an increased conflict potential and which should especially be avoided when a new cycling infrastructure is planned.

Proposed further measures for risk mitigation

Based on the results of the MERKUR project, increased awareness raising measures through safety-relevant information material are advisable. The project team developed different aspects that should be included in materials for different target groups, i.e. retailers, rentals and users of pedelecs. The consortium suggests including safety instructions regarding e-bicycles in future general bicycle campaigns. Furthermore, other traffic participants, especially motor vehicle users, should be made aware of the special features of e-bikes (i.e. speed and acceleration).

Finally, the results of the MERKUR project lead to a strong recommendation for specific training and test rides for persons who use an e-bike for the first time and for a theoretical and practical cycling training for users who are inexperienced in riding a bike at all. The final report of the MERKUR project describes the recommended design, content and exercises for such a training. The project team recommends defining specific quality standards for pedelec specific trainings, as well as providing funds for such programmes.

1 Einleitung

Der vorliegende Endbericht beschreibt die Aktivitäten und Ergebnisse, die im Rahmen des Projekts „Auswirkungen der Entwicklung des Marktes für E-Fahrräder auf Risiken, Konflikte und Unfälle auf Radinfrastrukturen (MERKUR)“ durchgeführt wurden.

Das gegenständliche Projekt wird vom Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) gefördert.

Das Projektkonsortium besteht aus drei Organisationen:

- Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (Projektleitung)
- Technische Universität Wien, Institut für Verkehrswissenschaften
- KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Das Projekt wurde im Zeitraum Juni 2011 bis Dezember 2012 durchgeführt.

1.1 Ausgangslage und Fragestellungen

Das Projekt MERKUR behandelt mit E-Fahrrädern eine relativ neue Fahrzeugkategorie, die sich in einer Phase der verstärkten Markteinführung befindet.

Das Thema Sicherheit und Unfallrisiko dieser neuen Fahrzeugkategorie gewinnt zunehmend an Bedeutung: E-Fahrräder weisen einige Merkmale auf, die auf ein erhöhtes Unfallrisiko schließen lassen: Dazu zählen:

- unsichere Fahreigenschaften durch den zusätzlichen Antrieb sowie durch die Gewichtsverteilung von Motor und Batterie,
- hohes Beschleunigungsvermögen und die hohen erreichbaren Geschwindigkeiten, die – vor allem auf knapp bemessenen Radfahranlagen – zu Konflikten und Unfällen führen können, und
- NutzerInnen, die oft älter und v.a. ungeübter sind als normale RadfahrerInnen. Viele E-FahrradfahrerInnen entdecken das Fahrrad nach einer oft jahrzehntelangen Pause oder überhaupt zum ersten Mal für sich.

Trotz der stark steigenden Verkaufszahlen liegen derzeit keine Statistiken zu Unfällen mit Elektrofahrrädern in Österreich vor. Insbesondere ist es nicht möglich, aus der amtlichen Verkehrsunfallstatistik direkte Schlüsse zu ziehen, da E-Fahrräder dort nicht gesondert erfasst werden. Ziel des Projekts MERKUR ist es, durch die Verwendung einer großen Bandbreite verschiedener Methoden und Quellen dennoch zu abgesicherten Aussagen über das möglicherweise höhere Risiko und dessen Ursachen zu kommen. Die Methodenvielfalt reicht dabei von theoretischen Analysen und Expertengesprächen über Befragungen von E-Fahrradhändlern, -verleihern und nicht zuletzt NutzerInnen bis hin zu praktischen Verkehrsbeobachtungen und Konfliktanalysen. Aus den Ergebnissen sollen Vorschläge für Richtlinien und Maßnahmen abgeleitet werden, mit denen das Gefahrenpotential von E-Fahrrädern reduziert werden kann.

Konkret beschäftigt sich das Projekt mit folgenden Fragestellungen:

- Wie sieht die derzeitige und zukünftige soziodemographische Struktur der E-FahrradnutzerInnen aus? Dies ist ein wesentlicher Punkt, da insbesondere Eigenschaften wie Alter, körperliche Fitness, Erfahrung, etc. eine große Rolle bei der Bewältigung der mit dem E-Fahrrad verbundenen Anforderungen spielen.
- Welche risikorelevanten Fahreigenschaften haben verschiedene E-Fahrradtypen konkret? Wie könnten Qualitätsstandards für E-Fahrräder aussehen?
- Wie sollte die rechtliche Abgrenzung zwischen „normalen" Pedelecs (Tretunterstützung bis 25 km/h), schnellen Pedelecs (Tretunterstützung bis 45 km/h), „mopedähnlichen" E-Scootern sowie Segways aussehen?
- Wie sehen die tatsächlichen Unterschiede zwischen E-Fahrrädern und konventionellen Fahrrädern hinsichtlich Geschwindigkeit und Beschleunigung im Alltagsverkehr aus?
- Kommt es bei E-Fahrrädern zu unterschiedlichen Konflikten und Unfällen als bei konventionellen Fahrrädern?
- Wie sind die Anforderungen an die NutzerInnen? Können E-Fahrräder auch von Kindern und Jugendlichen, älteren und körperlich weniger sportlichen Personen, oder Personen ohne Fahrraderfahrung bedenkenlos verwendet werden?
- Ist ein spezifisches Fahrertraining für neue BenutzerInnen von E-Fahrrädern sinnvoll? Wie sollte ein solches gestaltet sein?
- Immer öfter werden E-Fahrräder in Tourismusgebieten zum Verleih angeboten. Wie kann man in diesem Bereich zur Hebung der Verkehrssicherheit beitragen?

1.2 Struktur des vorliegenden Berichts

Der vorliegende Endbericht ist in folgende Kapitel gegliedert:

- Kapitel 2 „Rechtliche Bestimmungen" beinhaltet einen Überblick und Analyse der E-Fahrradspezifischen rechtlichen Bestimmungen in Österreich, Deutschland, der Schweiz und der Europäischen Union.
- Kapitel 3 „E-Fahrradmarkt und -nutzerInnen bietet ein Kompendium über die unterschiedlichen Fahrzeugarten von E-Fahrrädern sowie eine Auflistung und Beschreibung der in Österreich erhältlichen Fahrzeuge, die einen elektrischen Antrieb besitzen und in Österreich rechtlich als Fahrräder gelten. Im Mittelpunkt steht dabei die Beschreibung der sicherheitsrelevanten Besonderheiten. Als ein für die weitere Bearbeitung des Projekts besonders wichtiger Aspekt hat sich dabei die Thematik der „schnellen Pedelecs" herauskristallisiert.

  Kapitel 3 stellt weiters die historische und prognostizierte Marktentwicklung für E-Fahrräder sowie ein Stimmungsbild hinsichtlich der öffentlichen Meinung und der Einstellung potentieller E-FahrradnutzerInnen dar. Das Kapitel beleuchtet weiters die derzeitige und zukünftige soziodemographische Struktur der E-FahrradnutzerInnen, da insbesondere Eigenschaften wie Alter, körperliche Fitness, Erfahrung, etc. eine große Rolle bei der Bewältigung der mit dem Lenken von E-Fahrrädern verbundenen Anforderungen spielen. Die NutzerInnenstruktur wird u.a. durch die Ergebnisse der im Rahmen des Projekts durchgeführten Verkehrszählungen beschrieben.

- Das Kapitel 4 “Konflikt- und Risikoanalyse” beschäftigt sich umfassend mit dem Risikopotential von unterschiedlichen Aspekten von E-Fahrrädern. Es beinhaltet eine theoretische Analyse möglicher Risikofaktoren und eine Zusammenfassung und Auswertung von verschiedenen Produkttests hinsichtlich risikorelevanter Elemente. Weiters findet sich eine Auswertung von Geschwindigkeitsdaten unterschiedlicher Fahrradtypen und NutzerInnen, Auswertungen von Befragungen von E-Fahrradhändlern, -verleihern und NutzerInnen und Ergebnisse aus Interviews mit Fachexpertinnen. In diesem Kapitel wird darüber hinaus eine Konfliktanalyse beschrieben, die sowohl auf klassischen Konfliktbeobachtungen als auch auf Vergleichsfahrten mit Helmkamera basiert. Des Weiteren wird eine Medienanalyse von berichteten E-Fahrradunfällen durchgeführt und deren Ergebnisse der österreichischen Verkehrsstatistik zu Radverkehrsunfällen sowie Unfallstatistiken der Schweiz gegenübergestellt.
- Kapitel 5 “Analyse bestehender Radinfrastrukturen” widmet sich der detaillierten Inspektion und Analyse von den in Kapitel 4 ermittelten Gefahrenstellen der Radverkehrsinfrastruktur.
- Kapitel 6 “Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung” beinhaltet Vorschläge für zielgruppenspezifisches Informationsmaterial sowie die Konzeption eines Trainings für E-FahrradfahrerInnen.
- In Kapitel 7 sind Schlussfolgerungen und Empfehlungen für risikomindernde Maßnahmen aufgeführt.

Ein Literaturverzeichnis, eine Auflistung der Internetressourcen, ein Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen sowie der Anhang ergänzen den Bericht.

Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse der spezifischen Analysen finden sich im Anschluss an die jeweiligen Kapitel.

2 Rechtliche Bestimmungen

2.1 Österreich

In der österreichischen Straßenverkehrsordnung sind Fahrräder wie folgt definiert (§1 Abs. 1 Z 22 StVO 1960, BGBl. 1960/159 i.d.F. BGBl. I 2012/50):

a) ein Fahrzeug, das mit einer Vorrichtung zur Übertragung der menschlichen Kraft auf die Antriebsräder ausgestattet ist,

b) ein Fahrzeug nach lit. a, das zusätzlich mit einem elektrischen Antrieb gemäß § 1 Abs. 2a KFG 1967 ausgestattet ist (Elektrofahrrad),

c) ein zweirädriges Fahrzeug, das unmittelbar durch menschliche Kraft angetrieben wird (Roller), oder

d) ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug, dessen Antrieb dem eines Elektrofahrrads im Sinne des § 1 Abs. 2a KFG 1967 entspricht;

Dies bedeutet, dass elektrisch angetriebene Fahrräder – unabhängig, ob mit tretabhängigem oder tretunabhängigem Antrieb – immer dann als Fahrräder im Sinne der StVO gelten, wenn sie den Voraussetzungen des § 1 Abs. 2a KFG entsprechen. Das österreichische Kraftfahrgesetz definiert den für Elektrofahrräder zulässigen Antrieb wie folgt (§1 Abs. 2a KFG 1967, BGBl. 1967/267 i.d.F. BGBl. I 2012/50):

(2a) Nicht als Kraftfahrzeuge, sondern als Fahrräder im Sinne der StVO 1960 gelten auch elektrisch angetriebene Fahrräder mit

1. einer höchsten zulässigen Leistung von nicht mehr als 600 Watt und

2. einer Bauartgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h.

Ist eine dieser Voraussetzungen nicht erfüllt, handelt es sich um ein Kraftrad bzw. ein Kraftfahrzeug im Anwendungsbereich des KFG und des Führerscheingesetzes (FSG). Die Unterkategorie „Motorfahrräder“ bezeichnet Krafträder mit einer Bauartgeschwindigkeit von nicht mehr als 45 km/h und eine Nenndauerleistung von nicht mehr als 4 kW (§ 2 Abs. 1 Z 14 KFG). Auch die sog. schnellen Pedelecs (S-Pedelecs) wären aus rechtlicher Sicht darunter einzustufen, derzeit werden jedoch keine Typengenehmigungen für sie erteilt.

2.1 Europäische Union

Ziel der Europäischen Union ist eine Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten. In der Europäischen Union kommt deshalb ein gemeinschaftsweites Betriebserlaubnisverfahren für Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger zur Anwendung. In Kapitel I, Artikel 1, Absatz 1 der Richtlinie 2002/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. März 2002 über die Typgenehmigung für zweirädrige oder dreirädrige Kraftfahrzeuge und zur Aufhebung der Richtlinie 92/61/EWG des Rates (ABl. L 124 vom 9.5.2002, S. 1) ist deren Anwendungsbereich definiert. Die Richtlinie gilt u.a. jedoch nicht für:

h) Fahrräder mit Trethilfe, die mit einem elektromotorischen Hilfsantrieb mit einer maximalen Nenndauerleistung von 0,25 kW ausgestattet sind, dessen Unterstützung sich mit zunehmender Fahrzeuggeschwindigkeit progressiv verringert und beim

Erreichen einer Geschwindigkeit von 25 km/h oder früher, wenn der Fahrer im Treten einhält, unterbrochen wird.

2.2 Deutschland

In Deutschland werden folgende Fahrzeugkonzepte unterschieden[1]:

- „Fahrräder“: Fahrräder mit Tretunterstützung (Pedelecs) gemäß den in der RL 2002/24/EG vorgegebenen Grenzen (max. Geschwindigkeit von 25 km/h, max. Nenndauerleistung von 0,25 kW) sowie Pedelecs mit einer zusätzlichen Anfahrhilfe bis 6 km/h
- „Leichtmofas, Mofas und Kleinmotorräder“: Fahrräder mit tretunabhängigem Zusatzantrieb (E-bike etc.) mit bauartbedingter Höchstgeschwindigkeit
    - bis 20 km/h, Leistung bis 0,5 kW (Leichtmofa)
    - bis 25 km/h (Mofa)
    - bis 45 km/h, Leistung bis 4 kW (Kleinkraftrad)

Daneben existiert mittlerweile mit den „schnellen Pedelecs“ eine Fahrzeugklasse, die in dieser Systematik nicht erfasst ist[2]. Laut deutscher Rechtsauffassung sind diese im Sinne der EU-Richtlinie 2002/24/EG jedoch nunmehr ebenso als ein Kleinkraftrad (Klasse L1e) mit allen technischen Konsequenzen zu betrachten.[3]

Für Pedelec-FahrerInnen gelten die Verhaltensvorschriften für RadfahrerInnen. Oberhalb der Pedelec-Klasse ist nicht nur ein gewisses Mindestalter Voraussetzung (15 Jahre für Leichtmofas/Mofas, 16 Jahre für Kleinkraftfahrzeuge), es wird zudem eine Mofa-Prüfbescheinigung benötigt, ersatzweise eine Fahrerlaubnis jeglicher Art („Führerschein“) oder ein Geburtsdatum vor dem 1. April 1965; für das Führen von Kleinkrafträdern ist eine Fahrerlaubnis für Klasse M erforderlich. Die gesetzliche Helmpflicht gilt nicht für Pedelec- und Leichtmofa-Fahrer, bei Mofa und Kleinkrafträdern schon, weil sie bauartbedingt schneller als 20 km/h fahren.

2.3 Schweiz

E- Zweiräder werden in der Schweiz in folgende Kategorien eingeteilt:

- „Leicht-Motorfahrräder“ mit einer Motorleistung von maximal 0,5 kW und mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit reiner Motorkraft von maximal 20 km/h ohne Pedalbetätigung und von maximal 25 km/h mit Tretunterstützung

[1] Quelle: http://www.udv.de/fahrzeugsicherheit/sonstige-fahrzeuge/pedelecs/, Zugriff: 13.10.2011

[2] Bei einem Pedelec ohne Anfahrhilfe, d.h. ohne die Möglichkeit rein elektrisch zu fahren, ist die Bauartgeschwindigkeit 0 km/h, bei Pedelecs mit Anfahrhilfe, jene Geschwindigkeit bis zu der rein elektrisches Fahren möglich ist.

[3] D.h. es wird eine Betriebserlaubnis, eine Pflichtversicherung (Versicherungskennzeichen) und eine Mofa-Prüfbescheinigung benötigt. Weiters muss auf der Straße gefahren werden und es ist ein geeigneter Helm (Motorradhelm) zu tragen. Die technische Ausstattung (z.B. Bremsanlage, Beleuchtungseinrichtung, Geschwindigkeitsmesser oder Rückspiegel) muss den in der EU-Richtlinie 2002/24/EG hinterlegten Einzelrichtlinien entsprechen.

- Motorfahrräder: mit einer Leistung zwischen 0,5 und 1 kW und einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von 20 bis 30 km/h oder einer Tretunterstützung, die auch bei einem Tempo von 25–45 km/h wirkt
- Kleinmotorräder: Elektromotorfahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von höchstens 45 km/h und einer Elektro-Motorleistung von höchstens 4 kW, die nicht Motorfahrräder sind

Das Mindestalter für FahrerInnen von Leicht-Motorfahrrädern und Motorfahrrädern beträgt 14 Jahre; MotorradfahrerInnen sowie 14-16-jährige Leicht-MotorradfahrerInnen benötigen zudem den Führerausweis für Motorfahrräder. Die Vorschriften für RadfahrerInnen sind zu beachten. Beim Fahren von Motorfahrrädern mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von unter 20 km/h bzw. über 25 km/h mit Tretunterstützung ist das Tragen eines Fahrradhelms erforderlich; bei einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 20 km/h ist das Tragen eines Mofa-Helms verpflichtend, bei Leicht-Motorfahrädern wird ein Fahrradhelm hingegen nur empfohlen. Für Motorfahrräder ist zudem eine Typengenehmigung erforderlich.

2.4 Zusammenfassung

In Österreich gilt ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug rechtlich dann als Fahrrad, wenn:

- die maximale Leistung 600 W nicht übersteigt und
- die Bauartgeschwindigkeit nicht über 25 km/h liegt.

Die Qualifizierung ist daher rein von der Leistung und Bauartgeschwindigkeit abhängig; die Art der Steuerung (tretunterstützend oder tretunabhängig) ist dabei irrelevant.

Im Unterschied zu Österreich gelten in Deutschland Elektrofahrzeuge mit tretunabhängigem Zusatzantrieb und max. Bauartgeschwindigkeit von 25 km/h nicht als Fahrräder, sondern je nach Bauartgeschwindigkeit als Leichtmofas und Mofas; für diese Kategorie ist ein Mindestalter von 15 Jahren vorgesehen. Im Gegensatz dazu ergibt sich in Österreich durch die Einstufung als Fahrrad ein Mindestalter von nur 12 Jahren bzw. 10 Jahren mit Radfahrausweis.

In der Schweiz ist das Lenken von sämtlichen Elektromotorfahrrädern erst ab einem Alter von 14 Jahren und nur mit Mofa-Ausweis (für Leicht-Motorfahrräder nur von 14-16 J., für Motorfahrräder immer) gestattet.

Im Übrigen werden in der Schweiz nur nicht-motorisierte Fahrzeuge als Fahrräder bezeichnet.

Insgesamt erscheinen die rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und der Schweiz strenger als in Österreich.

3 E-Fahrradmarkt und -nutzerInnen

3.1 Übersicht Fahrzeuge und Technologien

Tabelle 3-1 gibt eine erste Übersicht darüber, welche Fahrzeugarten in Österreich rechtlich als Fahrräder gelten. Diese werden in der Folge in eigenen Unterkapiteln detaillierter behandelt.

Tabelle 3-1: Fahrzeugarten, die in Österreich rechtlich als Fahrrad gelten

<table>
<tr><td>Fahrzeugart</td><td colspan="3">Beispiele</td></tr>
<tr><td>Klassische Elektrofahrräder und Pedelecs</td><td colspan="3">
Quelle: www.ktm-bikes.at

Quelle: www.kalkhoff-bikes.com

Quelle: www.elektrobikes.com</td></tr>
<tr><td>E-Scooter</td><td> </td><td>Segway</td><td>
Quelle: www.segway.at</td></tr>
</table>

3.1.1 Klassische Elektrofahrräder und Pedelecs

Laut österreichischer Straßenverkehrsordnung und österreichischem Kraftfahrgesetz gelten unter den dort genannten Voraussetzungen sowohl Pedelecs als auch E-Fahrräder, die rein elektrisches Fahren erlauben, rechtlich als Fahrräder. Deshalb und aufgrund der sehr ähnlichen Fahrdynamik werden diese beiden Fahrzeugkonzepte in einem gemeinsamen Kapitel behandelt.

Die verschiedenen möglichen Antriebskonzepte und -konfigurationen weisen im Fahrbetrieb unterschiedliche, zum Teil kritische Fahreigenschaften auf (Kühn 2011) S. 8. In den folgenden Kapiteln wird deshalb auf die am Markt verfügbaren Konzepte eingegangen. Deren

Auswirkungen auf Fahrdynamik und -eigenschaften werden im Kapitel 4.2 Theoretische Analyse beschrieben.

Der Antrieb eines Elektrofahrrads oder eines Pedelecs besteht grundsätzlich aus den drei Komponenten

- Batterie,
- Elektromotor und
- Steuerung.

Die Anordnung der Batterie und des Elektromotors verändert die Gewichtsaufteilung auf Vorder- und Hinterrad und die Höhe des Schwerpunkts. Damit haben diese einen bedeutenden Einfluss auf das Fahrverhalten.

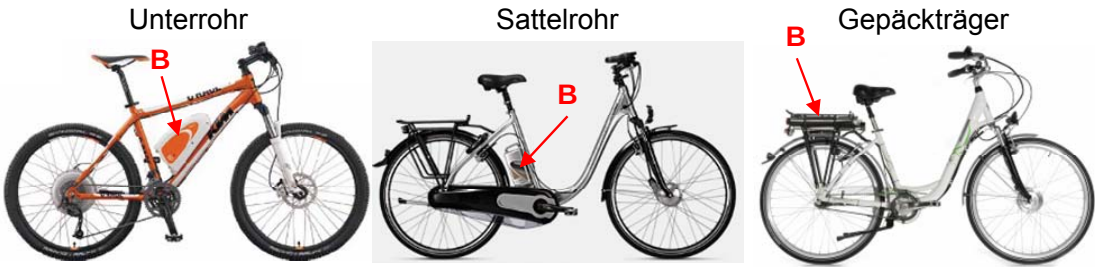
Für die Anordnung des Motors existieren drei Möglichkeiten: Hinterrad- oder Heckmotor, Mittel- oder Tretlagermotor und Vorderrad- oder Frontmotor (Abbildung 3-1).

Abbildung 3-1: Konfiguration des Motors

Quelle: www.ktm-bikes.at Quelle: www.kalkhoff-bikes.com Quelle: www.elektrobikes.com

Für die Anordnung der Batterie gibt es mehrere Möglichkeiten. Die am weitesten verbreiteten sind die Anbringung am Gepäckträger, am Sattelrohr und am Unterrohr (Abbildung 3-2). Daneben gibt es z.B. noch Varianten der Fixierung in einer Lenkertasche oder in einer am Sattel montierten Tasche.

Abbildung 3-2: Anordnung der Batterie



Quelle: www.ktm-bikes.at Quelle: www.kalkhoff-bikes.com Quelle: www.elektrobikes.com

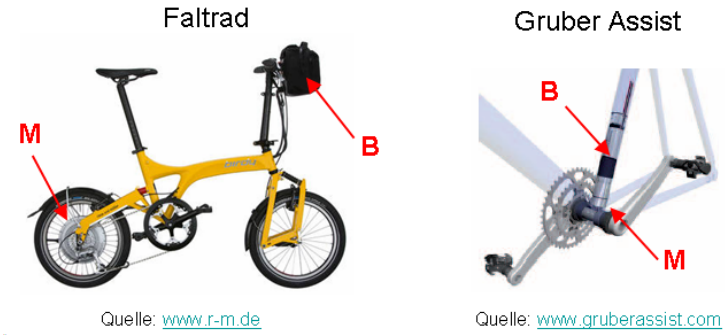
Auf dem Markt üblich sind vor allem die folgenden Kombinationen:

- Hinterradantrieb mit Batterie am Unterrohr,
- Hinterradantrieb mit Batterie am Gepäckträger,
- Mittelmotor mit Batterie am Sattelrohr.

- Vorderradantrieb mit Batterie am Sattelrohr und
- Vorderradantrieb mit Batterie am Gepäckträger.

Abbildung 3-3 zeigt zwei Sonderformen von E-Fahrrädern. Im Bild links ist ein E-Faltrad mit Hinterradantrieb und Batterie in einer Lenkertasche zu sehen. Im Bild rechts ist der Gruber Assist dargestellt, eine im Sattelrohr montierte Kombination aus Batterie und E-Motor mit Kegelradantrieb direkt auf die Tretkurbelachse.

Abbildung 3-3: Sonderformen der Anordnung von Motor und Batterie

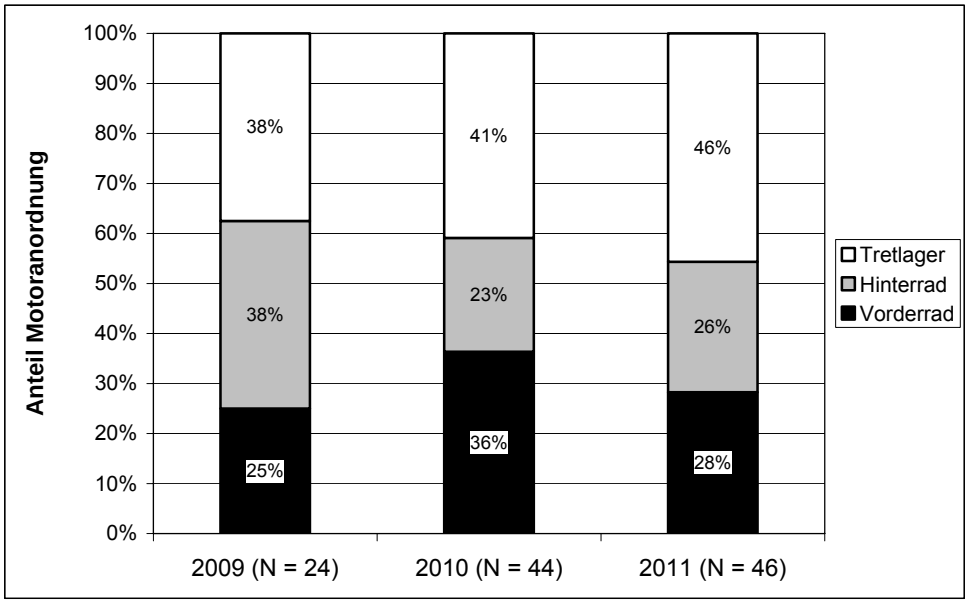


Quelle: www.r-m.de

Quelle: www.gruberassist.com

Von den von extraenergy.org in den Jahren 2009-2011 getesteten Pedelecs[4] hatten insgesamt etwas mehr als 40 % einen Tretlagerantrieb, etwas mehr als 30 % einen Vorderradantrieb und etwas weniger als 30 % einen Hinterradantrieb (ExtraEnergy 2010a, b, 2011a). In der zeitlichen Entwicklung scheint sich dabei ein gewisser Trend in Richtung Mittelmotor abzuzeichnen (Abbildung 3-4).

Abbildung 3-4: Anteil der Motoranordnung an den von extranergy.org von 2009-2011 getesteten Pedelecs

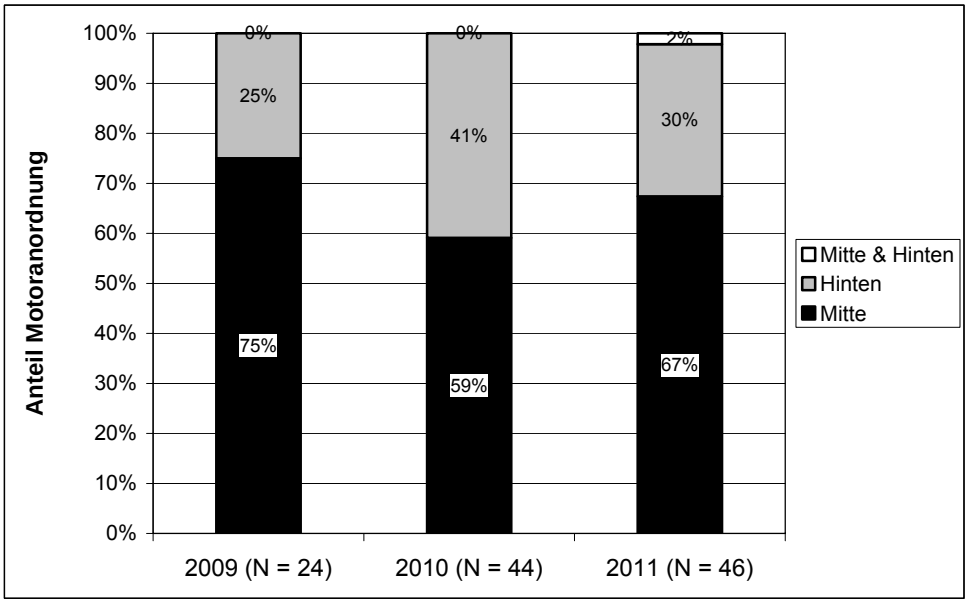


Quelle: (ExtraEnergy 2010a, b, 2011a)

[4] Ohne schnelle Pedelecs.

Rund zwei Drittel der von extraenergy.org in den Jahren 2009-2011 getesteten Pedelecs hatten die Batterie in der Fahrzeugmitte (Sattelrohr oder Unterrohr) angeordnet, rund ein Drittel am Fahrzeugende (Gepäckträger) (ExtraEnergy 2010a, b, 2011a). Ein zeitlicher Trend ist aus den Daten nicht abzulesen (Abbildung 3-5).

Abbildung 3-5: Anteil der Batterieanordnung an den von extranergy.org von 2009-2011 getesteten Pedelecs



Quelle: (ExtraEnergy 2010a, b, 2011a)

3.1.2 E-Scooter

3.1.2.1 E- Roller

Nach österreichischem Recht gelten alle elektrisch angetrieben Fahrzeuge, die eine maximal Antriebsleistung von nicht mehr als 600 W und eine Bauartgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h aufweisen, als Fahrräder. Es sind daher neben konventionellen E-Fahrrädern am österreichischen Markt auch Fahrzeuge erhältlich, die diesen Anforderungen genügen, optisch aber zum Teil mehr mit Mopeds oder Motorrollern als mit Fahrrädern gemein haben (siehe z.B. Abbildung 3-6 bis Abbildung 3-8). Es ist davon auszugehen, dass die kleinen Laufräder teilweise ungünstige Auswirkungen auf die Fahreigenschaften haben. Das teilweise beträchtliche Gewicht birgt zudem Sicherheitsrisiken bei der rechtlich durchaus zulässigen Verwendung durch Kinder.

Abbildung 3-6: E-Scooter Tornado „De Luxe LED“

Quelle: www.diro.co.at, Zugriff: 13.10.2011

Abbildung 3-7: Donna Elektro-Dreirad

Quelle: www.diro.co.at, Zugriff: 13.10.2011

Abbildung 3-8: Elektroroller E-Velo

Quelle: www.diro.co.at, Zugriff: 13.10.2011

3.1.2.2 Trikke Tribred

Die Firma Trikke produziert dreirädrige Fahrzeuge, die durch Muskelkraft per Gewichtsverlagerung bewegt werden können („Carven“). Eine gelenkige Lagerung stellt sicher, dass bei der notwenigen Bewegung alle drei Räder am Boden bleiben. Mittlerweile wird mit dem Trikke Tribred auch eine Version angeboten, die über einen zusätzlichen Elektroantrieb verfügt (Abbildung 3-9 und Abbildung 3-10). Da es weiterhin möglich ist, den Trikke Tribred per Muskelkraft zu bewegen, fällt er unter die Kategorie Muskelkraft-Elektro-Hybridfahrzeug. In 3-2 sind die Charakteristika der 36 V- und der 48 V-Version zusammengefasst. Aufgrund der Bauartgeschwindigkeit von 27 km/h entspricht der Trikke Tribred nicht der österreichischen Definition eines Fahrrads.

Abbildung 3-9: Testfahrten mit dem Trikke Tribred

© Helmut Lemmerer

Abbildung 3-10: Testfahrten mit dem Trikke Tribred

© Helmut Lemmerer

Tabelle 3-2: Trikke Tribred Pon-e Spezifikationen

	Trikke uPT Pon-e 36 V Features:	Trikke uPT Pon-e 48 V Features
Gewicht	18,1 kg	20,4kg
Rahmen	6061 T6 Aluminium mit patentierter 3CV-Technologie	6061 T6 Aluminium mit patentierter 3CV-Technologie
Bremsen	2 Disk Brakes 126 mm an den Hinterrädern	2 Disk Brakes 126 mm an den Hinterrädern
Rädern	9,5 Zoll-Alu-Felge mit ABAC 5 abgedichteten Lagern	9,5 Zoll-Alu-Felge mit ABAC 5 abgedichteten Lagern
Akku	36 V, 9000 mAh, 324 Wh Li-Ion Panasonic	48 V, 11250 mAh, 540 Wh Li-Ion Panasonic
Ladegerät	42.5 V 1.5A	54.5 V 3.5A
Ladezeit	ca. 5 Stunden	ca. 3 Stunden
Motor	36 V 250 W bürstenloser Radnabenmotor	48 V 350 W bürstenloser Radnabenmotor
Geschwindigkeit	Eco-modus 19 km/h; Express 27 km/h (drosselbar auf 6 km/h)	Eco-modus 19 km/h; Express 27 km/h (drosselbar auf 6 km/h)
Reichweite +/-	Eco-modus 32 km; Express 19 km	Eco-modus 45 km; Express 26 km

Quelle: http://www.trikke-europe.com/upt-elektrisch/upt-spezifikationen, Zugriff: 15.12.2011

3.1.2.3 Bikeboard Lyric

Die Firma Bikeboard produziert unter dem Markennahmen Lyric eine breite Palette an dreirädrigen Elektrofahrzeugen, die je nach Konfiguration in Österreich teilweise als Fahrrad gelten können (Abbildung 3-11). In Tabelle 3-3 sind die Spezifikationen des Modells Bikeboard LYRIC A520 EU – Allrounder zusammengefasst.

Quelle: http://www.lyricmotion.de/de/LYRIC/Bildergalerie.html, Zugriff: 16.12.2011

Abbildung 3-11: Bikeboard Lyric

Tabelle 3-3: Spezifikationen Bikeboard LYRIC A520 EU - Allrounder

Modell	A520 EU - Allrounder - Modell 2011
Motor	Bürstenloser Getriebe-Nabenmotor, 48/53 V, 500-750 Watt
Akku	2 Lithium-Eisen-Phosphat (LiFe-PO4), Akkus im abschließbaren Alugehäuse, je 26 V / 9,5 Ah / 2,9 kg / 5-fach LED Energieanzeige, Schnellwechselsystem
max. Reichweite	30 bis 46 km
Geschwindigkeit (optional)	20 km/h (25/35 km/h)
Geschwindigkeitsvorwahl	3 Stufen
Tempomat	ja
Turbo-Taste (+250 Watt)	ja
Rückwärtsgang	ja
Rahmen	Klappbarer Aluminiumrahmen mit Standfläche aus Aluriffelblech
Gewicht (ohne Akkus)	28 kg
Bremsen	Hydraulische Doppelscheibenbremsanlage hinten, mechanische Scheibenbremse vorne mit Feststellmechanismus
Rad vorne	17" * 2,5"
Räder hinten	12,5" * 3,5"
Licht	Halogen Frontlicht und LED Rück-/Bremslicht
Ausstattung	abnehmbarer Sitz / Rückspiegel / Hupe / Schutzbleche / Kennzeichenhalter

Quelle: http://www.lyricmotion.de/de/LYRIC/Modelle/LYRIC-A520-EU-Allrounder.html, Zugriff: 16.12.2011

3.1.3 Segway

3.1.3.1 Grundlagen

Der Segway hat ein Eigengewicht von rund 50 kg und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von ca. 20 km/h. Der Segway basiert auf dem Prinzip der dynamischen Stabilisierung. Gyroskope und Kreiselsensoren messen den Schwerpunkt des Fahrzeugs inkl. Fahrer.

Abbildung 3-12: Segway

Quelle www.segway.at

3.1.3.2 Unterschiedliche Regelungen in Österreich, Deutschland und der Schweiz

In einem Brief vom 29.6.2004 wird vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologies[5] die Rechtsmeinung vertreten, dass es sich beim Segway nach § 2 Abs. 1 Z 22 lit. d der Straßenverkehrsordnung in Verbindung mit § 2 Abs. 2a des Kraftfahrgesetzes um ein Fahrrad handelt. Daraus wird abgeleitet, dass das Fahren mit dem Segway auf allen Radfahranlagen sowie auf der Fahrbahn erlaubt ist. Die Benützung von Gehsteigen und Gehwegen ist dagegen untersagt. Ferner gelten für den Segway die Ausrüstungsvorschriften für Fahrräder.

Es erscheint allerdings unklar, wie der Segway die in der Fahrradverordnung § 1 Abs. 1 Z 1 definierte Anforderung von zwei voneinander unabhängigen Bremseinrichtungen mit einer auf trockener Fahrbahn zu erzielenden mittleren Bremsverzögerung von 4 m/s² erfüllt. Zudem sind im Segway zwei Elektromotoren je 1,5 kW Dauerleistung verbaut[6], was eindeutig den in der österreichischen Straßenverkehrsordnung und dem österreichischen Kraftfahrgesetz gemachten Definitionen widersprechen würde. Vom Hersteller wird allerdings argumentiert, dass davon weniger als 600 W auf den Vortrieb entfallen. Der Rest wird nur zur dynamischen Stabilisierung benötigt.

In Deutschland ist der Segway, nach der Verordnung über die Teilnahme elektronischer Mobilitätshilfen am Verkehr, ein zweispuriges Kraftfahrzeug mit zwei parallel angeordneten Rädern mit integrierter elektronischer Balancetechnik (Kuhnt 2011). Da es sich demnach um ein Kraftfahrzeug im Sinne der Straßenverkehrsordnung handelt, benötigt der Segway zum Betrieb auf öffentlichen Straßen ein Versicherungskennzeichen. Zum Fahren mit dem Segway sind nur Personen, die die Berechtigung zum Führen eines Mofas nachweisen können, zugelassen. Innerorts sind Radwege bzw. Radstreifen zu benützen. Eine Benützung der Fahrbahn ist nur zulässig, wenn Radwege bzw. Radstreifen nicht vorhanden sind.

In der Schweiz gilt der Segway rechtlich als Kleinmotorrad[7] und darf damit erst ab 16 Jahren und mit Führerschein der Klasse A1 gefahren werden. Hauptgrund für diese Einstufung ist die hohe Motorleistung.

3.1.3.3 Sicherheitsrelevante Besonderheiten

Im Jahr 2008 ließ der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. eine Sicherheitsüberprüfung des Segway durchführen (Kühn and Grabolle 2008). Im Zuge der Untersuchung wurden sowohl Bedien- und Fahreigenschaftstests als auch Crashtests durchgeführt. Die Bedientests erbrachten die folgenden Ergebnisse:

- Der Umgang mit dem Segway ist schnell zu erlernen.
- Das Auf- und Absteigen bereitet unerfahrenen Personen aber gewisse Probleme.
- Das Beschleunigen und Lenken mit dem Segway wird sehr schnell erlernt.
- Das Bremsen ist vor allem in plötzlich auftretenden kritischen Situationen problematisch und erfordert gezieltes intensives Üben.

[5] Quelle: http://www.thomasknauf.de/ginger/at_betriebsgenehmigung.pdf, Zugriff: 27.12.2011

[6] Quelle: http://www.segway.ch/cgi-bin/display.php?s_ident=18, Zugriff: 28.12.2011

[7] Quelle: http://www.segway-point.ch/_files/kategoriewechsel.pdf, Zugriff: 28.12.2011

- Das Anzeigen eines Richtungswechsels ist für ungeübte Personen eine Herausforderung.

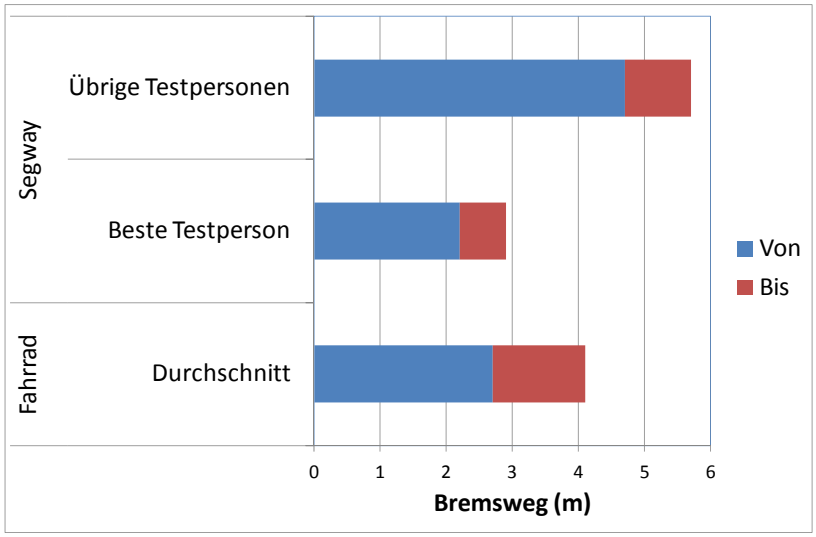
Für die Untersuchung der Fahreigenschaften wurden nur geübte Personen mit mehr als drei Stunden Segway-Fahrerfahrung herangezogen. Die Ergebnisse kurz zusammengefasst sind:

- Abgesenkte Borde lassen sich mit dem Segway problemlos befahren. Bordsteinkanten mit einer Höhe von 110 mm lassen sich dagegen nicht befahren.
- Das Fahren mit Reifen mit Druckverlust ist unproblematisch.
- Das Bremsen bei geringen Haftreibungsbeiwerten ist ebenso wie das Fahren auf nasser Fahrbahn unproblematisch.
- Der Anhalteweg bei einer Notbremsung aus 20 km/h ist bei Mehrzahl der Probanden deutlich länger als mit dem Fahrrad (siehe Abbildung 3-13).

Das Resümee der Fahreigenschaftstests ist, dass plötzlich auftretende kritische Situationen und Notbremsungen ungeübte Segway-NutzerInnen überfordern. Der erste schnelle Lernerfolg kann zudem zu einer Überschätzung der eigenen Fähigkeiten führen. *Es lässt sich also sagen, dass ein ausführliches, spezielles Training für das sichere Führen des Segways im Straßenverkehr notwendig ist* (Kühn and Grabolle 2008) S. 9.

Mit Ausnahme der besten Testperson hat kein Proband mit dem Segway die in der österreichischen Ausrüstungsverordnung für Fahrräder geforderte Verzögerung von 4 m/s² erreicht.

Abbildung 3-13: Bremsweg einer Notbremsung aus 20 km/h – Vergleich Segway und Fahrrad



Quelle: (Kühn and Grabolle 2008) S. 8

Mit Hilfe von Crashtests wurden zwei Unfallsituationen untersucht:

- die Kollision eines Segway mit einem Fußgeher (Abbildung 3-14) und
- die seitliche Kollision eines Segway mit einem Pkw (Abbildung 3-15).

Abbildung 3-14: Crashtest Segway gegen Fußgeher

Quelle: (Kühn and Grabolle 2008) S. 10

Abbildung 3-15: Crashtest Segway gegen Pkw

Quelle: (Kühn and Grabolle 2008) S. 12

Bei der Kollision Segway – Fußgeher kommt es zu vier kritischen Phasen:

- Ein gegenseitiger Kopfaufprall führt bei beiden Dummies zu hohen Beschleunigungen und damit schweren Kopfverletzungen.
- Der Anprall des Segway gegen die Fußgeherbeine führt zu hohen Belastungen der Unterschenkel und Fußgelenke mit schweren Fußverletzungen als Folge.
- Der Aufprall des Fußgeherkopfes auf dem Boden führt zu hohen Messwerten im Bereich Kopf, Hals, Brust und Becken.

- Der Aufprall des Fahrerkopfes auf dem Boden führt zu hohen Hals- und Brustbelastungen sowie sehr hohen Kopfbelastungen, welche zu schwersten bis tödlichen Verletzungen führen.

Durch die hohe Position des Segway-Fahrers kommt es im Fall einer Kollision mit einem Pkw, anders als beim Fahrrad oder Motorrad, zu keinem direkten Kopfkontakt mit der Dachkante. Die seitliche Kollision Segway-Pkw ist daher durch hohe Halsbelastungen gekennzeichnet, welche zu schweren bis schwersten Verletzungen führen können.

Segways stellen bei der getesteten Geschwindigkeit von 15 km/h eine Gefahr für Fußgeher dar. Dies nicht zuletzt aufgrund der hohen Masse des Fahrzeugs. Für den/die Segway-FahrerIn selbst stellt sowohl die Kollision mit einem/einer FußgeherIn als auch mit einem Pkw eine nicht zu unterschätzende Gefahr dar. Aus den Testergebnissen wurden von der Unfallforschung der Versicherer unter anderem die folgenden Empfehlungen abgeleitet (Kühn and Grabolle 2008) S. 14:

- Segways sollten nur nach einem gezielten Training im Straßenverkehr benutzt werden.
- Segways sollen vorrangig Radwege benutzen.
- Eine Benutzung auf der Straße ist nicht zu empfehlen.
- Es wird eine Fahrgeschwindigkeit von 9 km/h empfohlen (diese orientiert sich an der vorhandenen Festeinstellung am Segway, welche momentan bei Stadtführungen benutzt wird).
- In Fußgeherzonen und auf Gehwegen wird eine Beschränkung der erlaubten Geschwindigkeit auf 6 km/h empfohlen.
- Technisch sollten Segways wie Fahrräder behandelt werden (Licht, Klingel, Verzögerungseinrichtung).

Die Kombination der zweiten und vierten Empfehlung führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Konflikten mit schnelleren Radfahrern, die auf oft zu engen Radwegen überholen wollen.

3.1.4 Schnelle Pedelecs

3.1.4.1 Rechtliche Situation

3.1.4.1.1 Österreich

Laut Informationsstand der Autoren zum Zeitpunkt der Berichtslegung existieren in Österreich keinerlei rechtliche Grundlagen zur Einordnung schneller Pedelecs. Es gab Bemühungen einzelner Importeure bezüglich Einzeltypengenehmigungen. Diese wurden aber von den zuständigen Bezirkshauptmannschaften allesamt zurückgewiesen. Soweit den Autoren bekannt ist, gibt es derzeit auch keine Initiativen an dieser Situation etwas zu ändern.

3.1.4.1.2 Deutschland

In Deutschland herrscht die Rechtsauffassung, dass schnelle Pedelecs im Sinne der EU-Richtlinie 2002/24/EG als Kleinkraftrad (Klasse L1e) mit allen technischen Konsequenzen zu betrachteten sind. D.h. es wird eine Betriebserlaubnis, eine Pflichtversicherung (Versicherungskennzeichen) und eine Mofa-Prüfbescheinigung benötigt. Weiters muss auf der Straße gefahren werden und es ist ein geeigneter Helm (Motorradhelm) zu tragen. Die technische

Ausstattung (z.B. Bremsanlage, Beleuchtungseinrichtung, Geschwindigkeitsmesser oder Rückspiegel) muss den in der EU-Richtlinie 2002/24/EG hinterlegten Einzelrichtlinien entsprechen.

3.1.4.1.3 Schweiz

Laut Verordnung über die technischen Anforderungen an Straßenfahrzeuge (VTS)[8] sind schnelle Pedelecs entweder als „Motorfahräder mit Erleichterung“ oder als „gewöhnliche Motorfahräder“ zu definieren. Erfolgt einer Trittkraftunterstützung über 25 km/ h so gelten Pedelecs je nach technischen Eigenschaften als „Motorfahrräder mit Erleichterung“ (Art. 175 Abs. 1bis VTS) oder als „gewöhnliche Motorfahrräderräder“ (Scaramuzza and Clausen 2010). Erleichterung sind unter anderem, dass ein Mehrganggetriebe und mehr als zwei Räder zulässig sind, dass ein Pedalantrieb nicht zwingend erforderlich ist und dass die Vorschriften für Fahrradbeleuchtung gelten.

Die Schweizer Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) ortet Revisionsbedarf hinsichtlich der aktuellen rechtlichen Regelungen in Bezug auf schnelle Pedelecs[9] (Scaramuzza and Clausen 2010). In Tabelle 3-4 sind mögliche Kombinationen von Motorleistung und zulässiger Geschwindigkeit und die daraus abgeleiteten Unterarten von Elektrofahrrädern dargestellt. Die abgeleiteten Empfehlungen für die Sicherheitsanforderungen der Unterarten sind vor allem für die schnellen Elektrofahrräder bewusst hoch gehalten, da diese mit Kleinmotorrädern vergleichbare Geschwindigkeiten erreichen (Tabelle 3-5).

Tabelle 3-4: Potenzielle Geschwindigkeiten und mögliche Unterarten von Elektrofahrrädern

Elektromotor-Leistung	Maximale Geschwindigkeit, bei der die Tretunterstützung noch wirkt		
	25 km/h	45 km/h	über 45 km/h
bis 250 W	<25 km/h	~ 40–45km/h	~ 40–45km/h
250 - 500 W	*	~ 40–45km/h	über 60 km/h
über 500 W	*	~ 40–45km/h	über 70 km/h

Lesebeispiel: Mit einem 300-Watt-Motor (2. Zeile), der bis 45 km/h unterstützt (2. Spalte), kann auf einem Elektrofahrrad mühelos eine Geschwindigkeit von maximal 40 km/h bis 45 km/h erreicht werden. Ein solches Elektrofahrrad würde der Unterart «mittelschnelle Elektrofahrräder» zugeteilt

** Elektromotoren mit mehr als 250 W Leistung dürften kaum eingesetzt werden, wenn die Tretunterstützung bei 25 km/h begrenzt wird.*

Legende:

Langsame Elektrofahrräder
Mittelschnelle Elektrofahrräder
Schnelle Elektrofahrräder

Quelle: (Scaramuzza and Clausen 2010)

[8] Quelle: http://www.admin.ch/ch/d/sr/741_41/index.html/, Zugriff: 16.12.2011

[9] Siehe Abschnitt 0.

Tabelle 3-5: Empfohlene Sicherheitsanforderungen je Elektrofahrrad-Unterart

Aspekt	Langsame Elektrofahrräder	Mittelschnelle Elektrofahrräder	Schnelle Elektrofahrräder*	Begründung
Helmtragpflicht	Zu prüfen	Ja	Ja	Loslösung der Helmtragpflicht von der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit
Pflicht zur Benutzung von Radstreifen und signalisierten Radwegen	Ja	Ja	Verboten	Radverkehrsanlagen sind nicht für hohe Geschwindigkeiten angelegt
Mindestalter der Lenker	14 Jahre	16 Jahre	18 Jahre	Analog Art. 6 Abs. 1 lit.a und b VZV (Mindestalter)
Führerausweis	Theorietest für 14–15- Jährige; ab 16 Jahren kein Führerausweis erforderlich	Fahrzeuggerechter Theorie und Fahrtest	Fahrzeuggerechter Theorie und Fahrtest	Verpflichtung zum Fahrtest bei schnelleren Varianten und für jüngere Fahrer
Kontrollschild	Wie Fahrrad	Wie Motorfahrrad	Wie Kleinmotorrad	Anforderungen abhängig von potenzieller Geschwindigkeit und in Anlehnung an Verbrennungsmotorzweiräder
Fahrzeugausweis	Nein	Ja	Ja	
Haftpflichtversicherung	Wie Fahrrad	Wie Motorfahrrad	Wie Kleinmotorrad	
Typengenehmigung	Nein	Ja	Ja	
Bremssysteme	Kräftige Bremsen	Kräftige Bremsen	Kräftige Bremsen	Anforderungen abhängig von potenzieller Geschwindigkeit und in Anlehnung an Verbrennungsmotorzweiräder
Beleuchtung	Wie Fahrrad (fest angebracht oder abnehmbar). Einschaltpflicht auch tagsüber	Fest angebracht. Einschaltpflicht auch tagsüber	Fest angebracht. Einschaltpflicht auch tagsüber	
Rückspiegel	Nicht erforderlich	Obligatorisch	Obligatorisch	
Warnvorrichtung	Glocke	Glocke oder Hupe	Hupe	
Geschwindigkeitsmesser	Nicht erforderlich	Obligatorisch	Obligatorisch	Damit gängige Höchstgeschwindigkeiten (Tempo 30) eingehalten werden können

** Eine Limitierung der Höchstgeschwindigkeit auf 40-45 km/h würde diese Kategorie eliminieren.*
Quelle: (Scaramuzza and Clausen 2010)

3.1.4.2 Sicherheitsrelevante Besonderheiten

Vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft wurden im Jahr 2010 Untersuchungen bezüglich der Sicherheit von Pedelecs durchgeführt (Kühn 2011). Der Fokus lag dabei auf schnellen Pedelecs. Nach Einschätzung der UDV (Unfallforschung der Versicherer) müssen schnelle Pedelecs (bis 45 km/h) im Sinne der EU-Richtlinie 2002/24/EG als Kleinkrafträder (Klasse L1e) betrachtet werden. Die Untersuchungen setzten sich aus einer technischen Überprüfung, Testfahrten im Stadtgebiet von Dresden und Crashtests zusammen. Getestet wurden insgesamt sechs verschiedene E-Fahrräder. Bei lediglich einem der Räder regelte die Trittkraftunterstützung bei 25 km/h ab. Drei Fahrräder bieten eine Trittkraftunterstützung bis 45 km/h an, jeweils eines bis 30 km/h bzw. 36 km/h. Die Leistung der

Motoren reichte von 180 W bis 350 W. Drei der getesteten Modelle verwenden einen Tretlagermotor, zwei einen Frontnabenmotor und eines einen Hinterradnabenmotor.

> *Auch die verschiedenen Antriebskonzepte weisen im Fahrbetrieb unterschiedliche und teilweise kritische Eigenschaften auf. So stellte besonders der Nabenmotor im Vorderrad eine eher ungünstige Kombination dar. Hier kann es vor allem auf nassem Untergrund und/oder in Kurven zu kritischen Situationen kommen, beispielsweise durch ruckartig, mit voller Kraft einsetzender Tretunterstützung oder durch ein Wegrutschen des Vorderrades. Auch das kurzzeitige Nachlaufen der Motorkraftunterstützung beim Abbremsen oder Absteigen führte bei einigen Konzepten zu kritischen Situationen (Kühn 2011) S. 8.*

Pedelecs können leicht manipuliert werden. Eine Erhöhung der mit Trittkraftunterstützung erreichbaren Geschwindigkeit kann durch mechanische, elektrische oder elektronische Manipulation erreicht werden. Mit Hilfe eines Tauschs des Ritzels ist eine Erhöhung der Geschwindigkeit um etwa 20 % zu erreichen. *Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass auf elektronischem Wege sehr einfach die erreichbare Höchstgeschwindigkeit durch die Eingabe einer speziellen Tastenkombinationen über die Steuereinheit manipuliert werden kann* (Kühn 2011) S. 9. In der Regel sind Pedelecs nicht mit dem in der Richtlinie 2002/24/EG geforderten Antimanipulationsschild ausgestattet. Somit ist nicht ersichtlich, welche Motor- und Batterietypen vom Hersteller verbaut wurden. Es bleibt daher den NutzerInnen ein breiter Spielraum für Manipulationen jeglicher Art. Für eine effiziente Kontrolle durch die Exekutive wäre ein Antimanipulationsschild unbedingt erforderlich.

Im Rahmen der 2010 in Dresden durchgeführten Stadtfahrten mit Probanden wurden folgende Eckdaten gemessen:

- Die durchschnittlich gefahrene Geschwindigkeit im Vergleich zum herkömmlichen Fahrrad stieg Von 14,9 km/h auf 18,8 km/h an.
- Die gefahrene Maximalgeschwindigkeit stieg von 23,8 km/h auf 35,5 km/h an!

Es ist laut UDV unbedingt notwendig, mehr objektive Daten zum realen Verhalten von PedelecfahrerInnen im Straßenverkehr zu erheben.

Den ersten Versuch im Rahmen der Crashtests bildet die Simulation eines Überholvorgangs. Dabei überholte das schnelle Pedelec mit 44 km/h ein Fahrrad, welches 22 km/h schnell war, mit einer Überdeckung von 0,2 m (siehe Abbildung 3-16). Beide waren dabei mit einem instrumentierten Hybrid III-Dummy besetzt. Die Kopf- und Halsbelastungen des Pedelec-Dummies überschritten die Grenzwerte, am Fahrrad-Dummy wurden sehr hohe Hals- und Brustbelastungen gemessen.

Abbildung 3-16: Crashtest Zusammenprall zwischen Fahrrad (v = 22 km/h) und überholendem Pedelec (v = 44 km/h)

Quelle: (Kühn 2011)

Beim zweiten Versuch stieß das schnelle Pedelec mit 44 km/h rechtwinklig gegen die Mitte der Beifahrertür eines stehenden Pkw (siehe Abbildung 3-17). Auf dem Pedelec saß dabei ein instrumentierter Hybrid III-Dummy. Die Messwerte zeigten sehr hohe Kopf-, Hals- und Brustbelastungen, die zum Überschreiten der Grenzwerte für das Nackenbeugemoment und die Brusteindrückgeschwindigkeit führten.

Abbildung 3-17: Crashtest Zusammenstoß zwischen stehendem Fahrzeug und in die Seite fahrendem Pedelec (v = 44 km/h)

Quelle: (Kühn 2011)

Beim dritten Versuch fuhr ein Pedelec mit 25 km/h einem stehenden Fußgänger in die Seite (siehe Abbildung 3-18). Der Fußgänger wird durch einen Hybrid III-Dummy mit Stehbecken abgebildet, während auf dem Pedelec ebenfalls ein Hybrid III-Dummy saß. An beiden Dummies wurden die Grenzwerte für die Kopfbelastungen überschritten.

Abbildung 3-18: Crashtest Zusammenstoß zwischen Pedelec (v = 25 km/h) und Fußgeher

Quelle: (Kühn 2011)

Zusammenfassend werden in (Kühn 2011) die folgenden Schlussfolgerungen gezogen:

- Eine Erhebung möglichst objektiver Daten über das Verhalten von Pedelec-FahrerInnen im realen Straßenverkehr ist notwendig.
- Vor allem die schnellen Pedelecs stellen neues, nicht zu unterschätzendes Risiko dar.
- Allerdings erhöhen selbst „langsame“ Pedelecs die Spitzen und Durchschnittsgeschwindigkeiten von AlltagsfahrerInnen.
- Dieser Umstand in Kombination mit im Vergleich zum Fahrrad wahrscheinlich höheren Fahrleistungen lässt eine Zunahme von Unfällen erwarten.
- Dem sollte durch Aufklärung und Information über spezifische Risiken entgegengewirkt werden.

Zudem ist eine Klärung der rechtlichen Situation hinsichtlich schneller Pedelecs dringend notwendig.

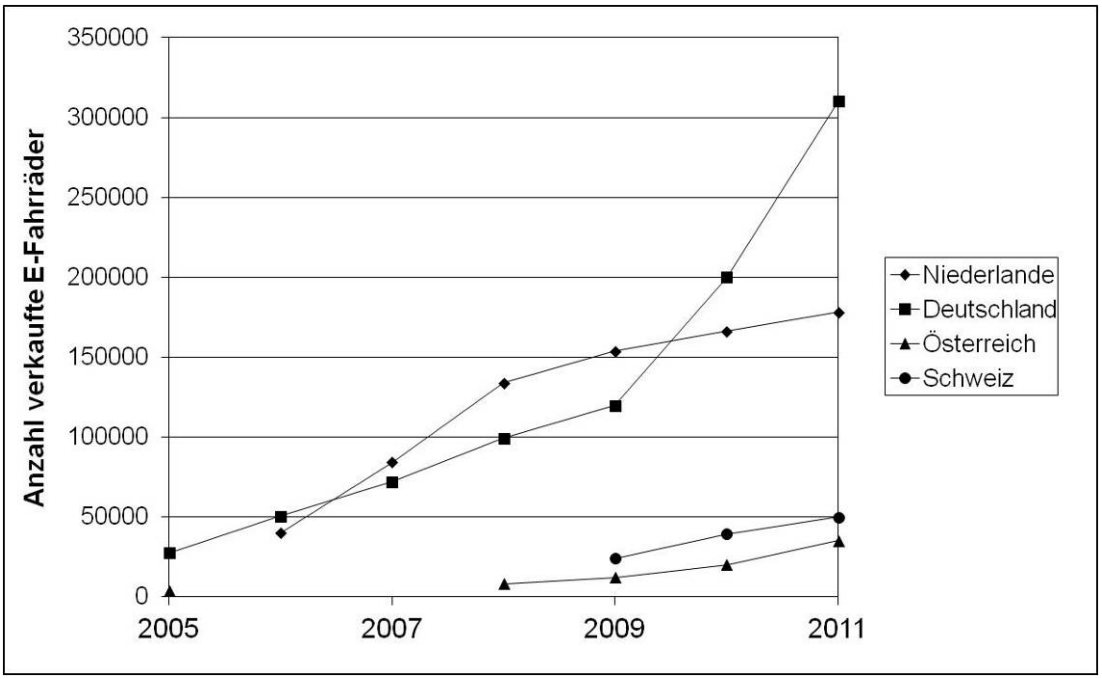
3.2 Entwicklung des E-Fahrradmarkts

3.2.1 Historische Entwicklung der E-Fahrradflotte

Elektrofahrräder und Pedelecs stellen ein stark wachsendes Segment des Fahrradhandels dar. Im Jahr 2010 hatten europaweit rund 5 % der verkauften Fahrräder einen elektrischen Zusatzantrieb (Konsument 2011). Obwohl die Verkaufspreise der Elektrofahrräder nach wie vor deutlich über jenen konventioneller Fahrräder liegen, hat sich in Österreich 2011 gegenüber 2010 die abgesetzte Stückzahl beinahe verdoppelt (ZIV 2012). Im EU-Durchschnitt kostet ein herkömmliches Stadtfahrrad rund 520 Euro, für ein Elektrofahrrad sind dagegen im Durchschnitt rund 1.685 Euro auszulegen (Konsument 2011).

In Abbildung 3-19 ist die Entwicklung der Anzahl der verkauften E-Fahrräder in ausgewählten europäischen Ländern dargestellt. In Deutschland hat sich die Zahl der verkauften E-Fahrräder zwischen 2005 und 2010 mehr als verachtfacht. In Österreich hat sich die Zahl der verkauften E-Fahrräder im gleichen Zeitraum knapp versechsfacht. Insgesamt wurden im Jahr 2010 in Deutschland, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz etwas mehr als eine halbe Million E-Fahrräder verkauft.

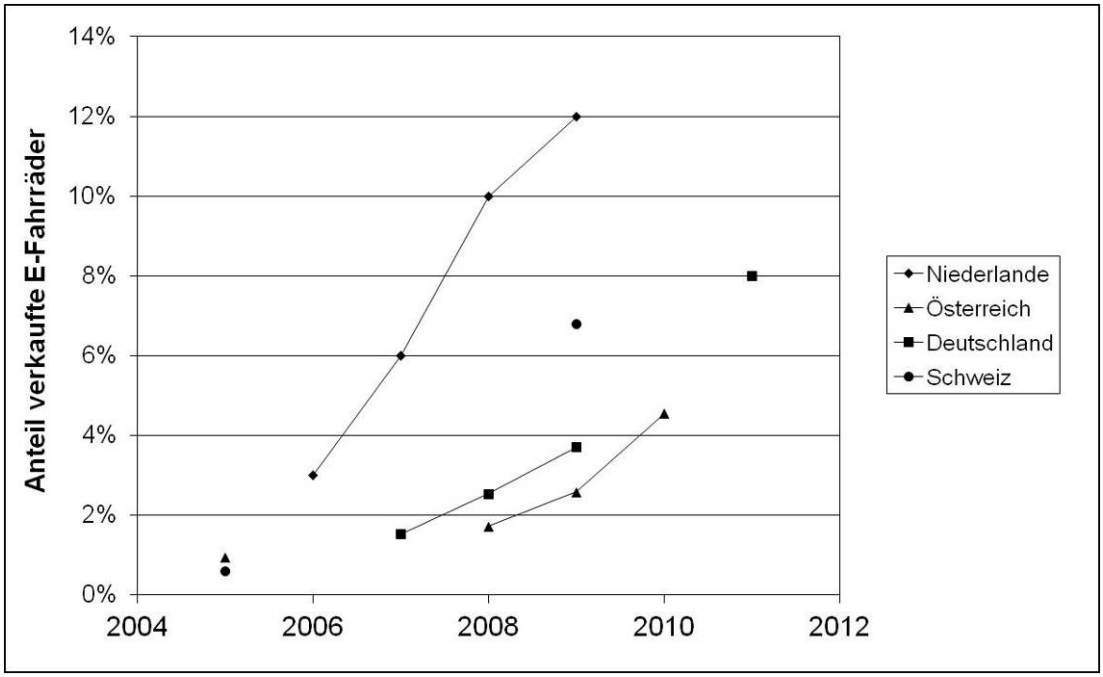
Abbildung 3-19: Entwicklung der Verkaufszahlen von E-Fahrrädern in Österreich, der Schweiz, Deutschland und den Niederlanden



Quelle: (Neupert 2010; Trekkingbike 2010; TCS 2011; VCÖ 2011; ZIV 2012; rai vereniging ohne Jahr)

In Abbildung 3-20 ist die Entwicklung des Anteils der E-Fahrräder am gesamten Fahrradmarkt dargestellt. Den höchsten Marktanteil erreichen E-Fahrräder in den Niederlanden (12 % im Jahr 2009). In den Niederlanden hat sich der Marktanteil der E-Fahrräder zwischen 2006 und 2009 vervierfacht. In Österreich hat er sich zwischen 2005 und 2010 verfünffacht und in der Schweiz zwischen 2005 und 2009 sogar verelffacht.

Abbildung 3-20: Anteil E-Fahrräder an den verkauften Fahrrädern in Österreich und den Niederlanden



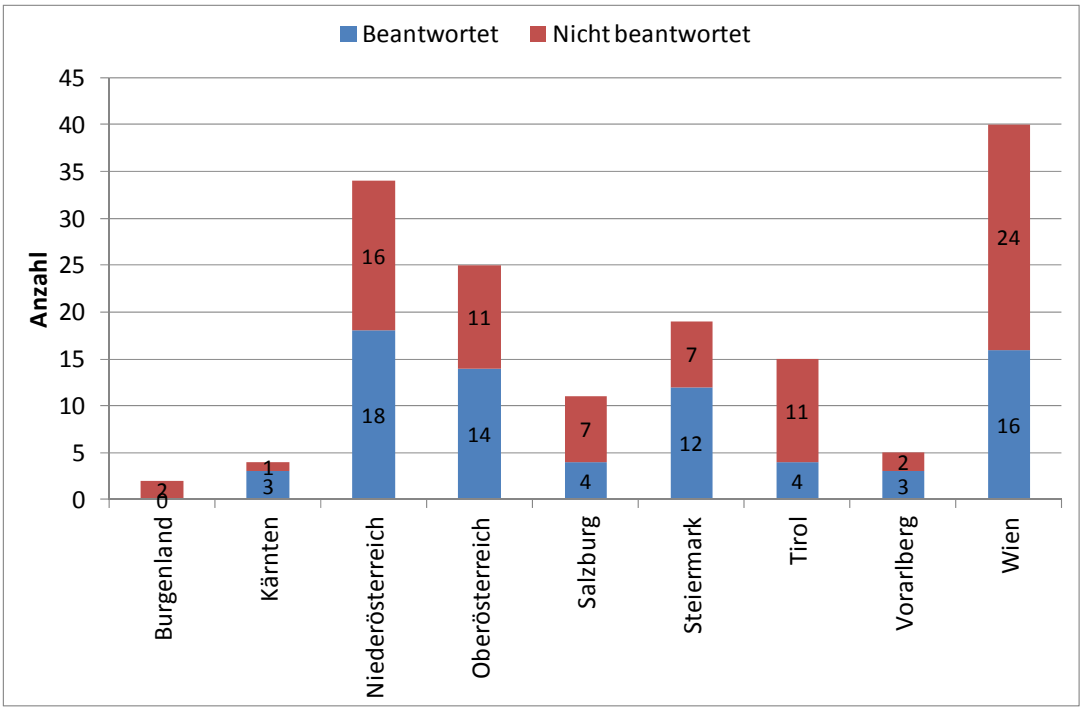
Quelle: (Brüsch 2010; Smolik et al. 2010; ExtraEnergy 2011b; VCÖ 2011; ZIV 2012; rai vereniging ohne Jahr), WKÖ

In der Schweiz haben laut Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 rund 2,3 % der Haushalte ein oder mehrere E-Fahrräder verfügbar (BFS 2012b) S. 33. Bei einer Gesamtzahl von rund 3,4 Millionen Privathaushalten ergibt sich für 2010 eine ungefähre Zahl von 91800 E-Fahrrädern (BFS 2012a, b). Bei einer Gesamtzahl von rund 9 Millionen Fahrrädern ergibt das einen Anteil an der gesamten Flotte von rund 1 %.

3.2.2 Händlerbefragung

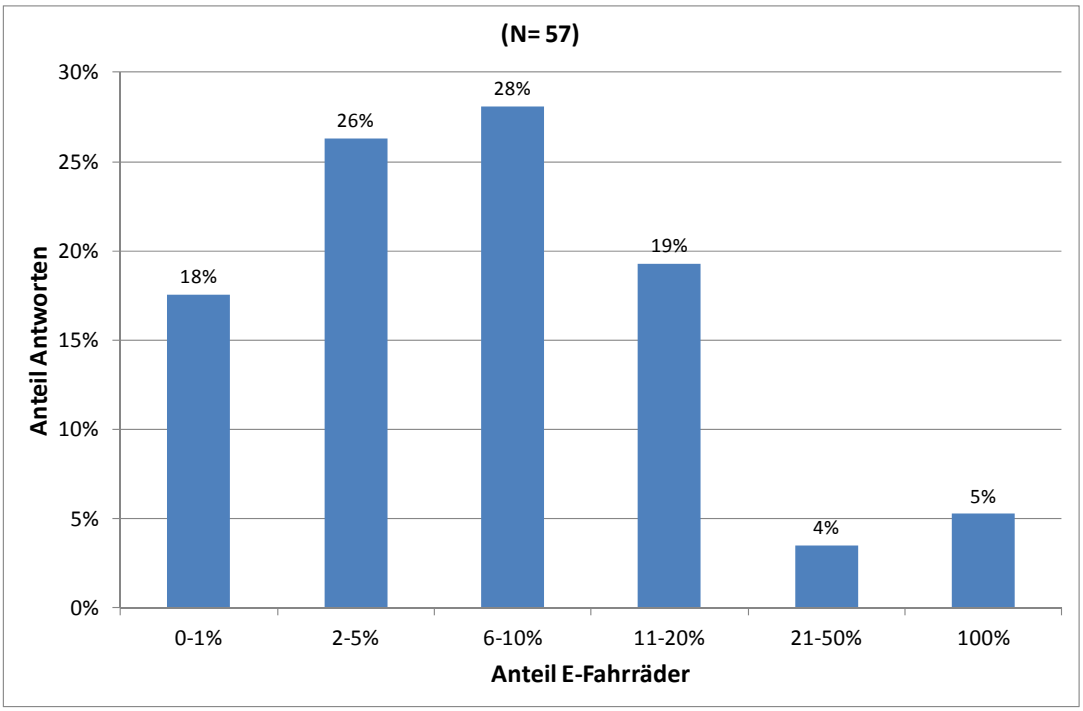
Im Zeitraum 15. Februar bis 1. März 2012 wurde vom Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien eine telefonische Befragung von Fahrradhändlern durchgeführt. Insgesamt wurden 155 österreichische Fahrradhändler kontaktiert. Unter den angerufenen Fahrradhändlern waren alle Bundesländer vertreten. Insgesamt waren 74 Fahrradhändler bereit an der Befragung teilzunehmen. Von diesen gaben 63 an, E-Fahrräder in ihrem Sortiment zu führen. In Abbildung 3-21 ist die Verteilung der Anrufe und Antworten auf die österreichischen Bundesländer dargestellt. Der vollständige Fragebogen befindet sich im Anhang. Zu den Ergebnissen über E-FahrradnutzerInnen und sicherheitsrelevante Aspekte siehe in den Kapiteln 3.3.2 Sozio-demographische Charakteristika und 4.5.1 Fahrradhändler.

Abbildung 3-21: Händlerbefragung – Verteilung der Anrufe und Antworten auf die Bundesländer



Von den 63 befragten Fahrradhändlern, welche E-Fahrräder in ihrem Sortiment führen, gaben 57 Antworten über den aktuellen Anteil der E-Fahrräder an ihren Verkaufszahlen. Der durchschnittliche Anteil liegt im Bereich von etwas unter 10 %. Abbildung 3-22 zeigt die Verteilung der Anteile der E-Fahrräder. In knapp einem Fünftel der antwortenden Unternehmen ist der Anteil der E-Fahrräder marginal. Jedes zwanzigste verkauft dafür ausschließlich E-Fahrräder.

Abbildung 3-22: Anteil der E-Fahrräder an den eigenen Verkaufszahlen



Beinahe drei Viertel der befragten E-Fahrradhändler gaben an, dass die Marktentwicklung für E-Fahrräder in den letzten beiden Jahren steigend oder stark steigend war (Abbildung 3-23). Bezüglich der Einschätzung für die nächsten beiden Jahre reduziert sich der Anteil jener, die von einer steigenden oder stark steigenden Marktentwicklung ausgehen, auf knapp unter 70 %. Der Anteil jener die von einem stark steigenden Trend ausgehen reduziert sich noch deutlicher. Der Großteil der befragten Unternehmen rechnet also mit einem weiter wachsenden Markt wenn auch mit geringer werdenden Zuwachsraten. Dieser Umstand spiegelt sich ebenfalls in den Erwartungen bezüglich der kurz- und langfristigen Anteile der E-Fahrräder an den Verkaufszahlen wieder (Abbildung 3-24). Es wird erwartet, dass der durchschnittliche Anteil der E-Fahrräder von knapp unter 10 % (2011) auf in etwa 15 % (2013), etwas unter 20 % (2015) bzw. etwas über 20 % (2020) steigen wird. Diese Erwartungen stimmen gut mit den in Kapitel 3.2.2 gemachten Prognosen des E-Fahrradmarktes überein.

Abbildung 3-23: Tendenz der Entwicklung des Markts für E-Fahrräder in den letzten und nächsten zwei Jahren

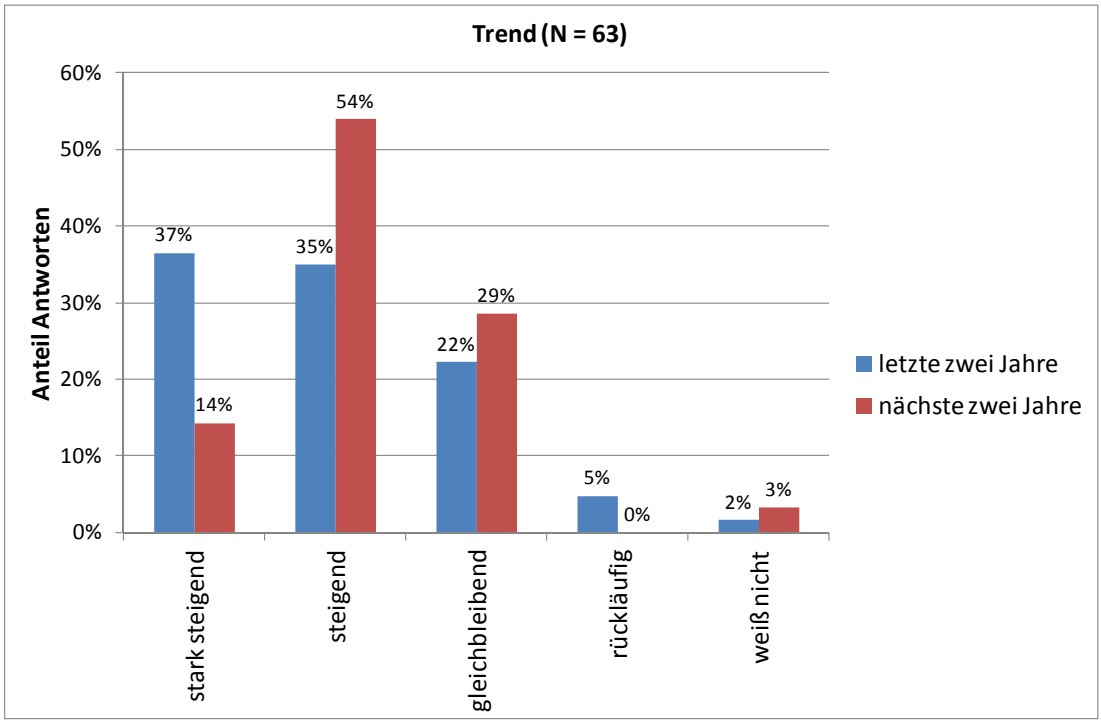
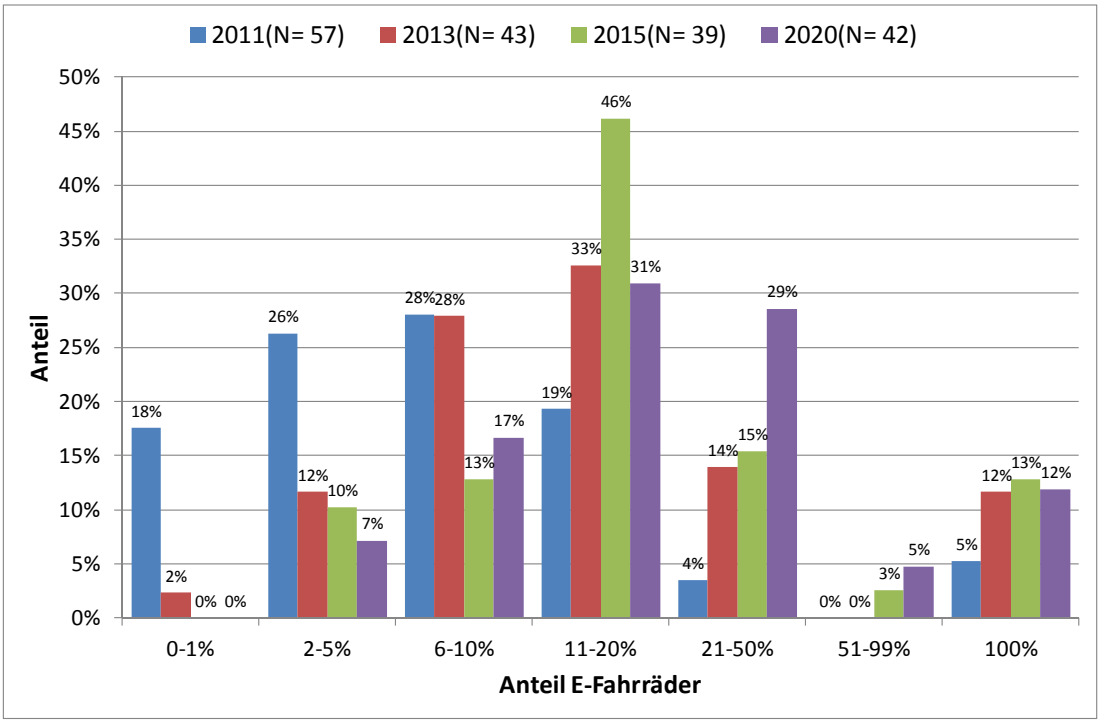


Abbildung 3-24: Entwicklung des Anteils der E-Fahrräder an den eigenen Verkaufszahlen 2011-2020



Knapp mehr als die Hälfte der befragten Händler gab an, schnelle Pedelecs in ihrem Sortiment zu führen (Abbildung 3-25). Davon gaben etwa 40 % an, dass die Nachfrage mittel bis hoch sei. Das bedeutet, dass schnelle Pedelecs in Österreich durchaus abgesetzt werden, obwohl sie nicht im öffentlichen Straßenraum betrieben werden dürfen.

Abbildung 3-25: Anteil der Händler, welche schnelle Pedelecs in ihrem Sortiment führen

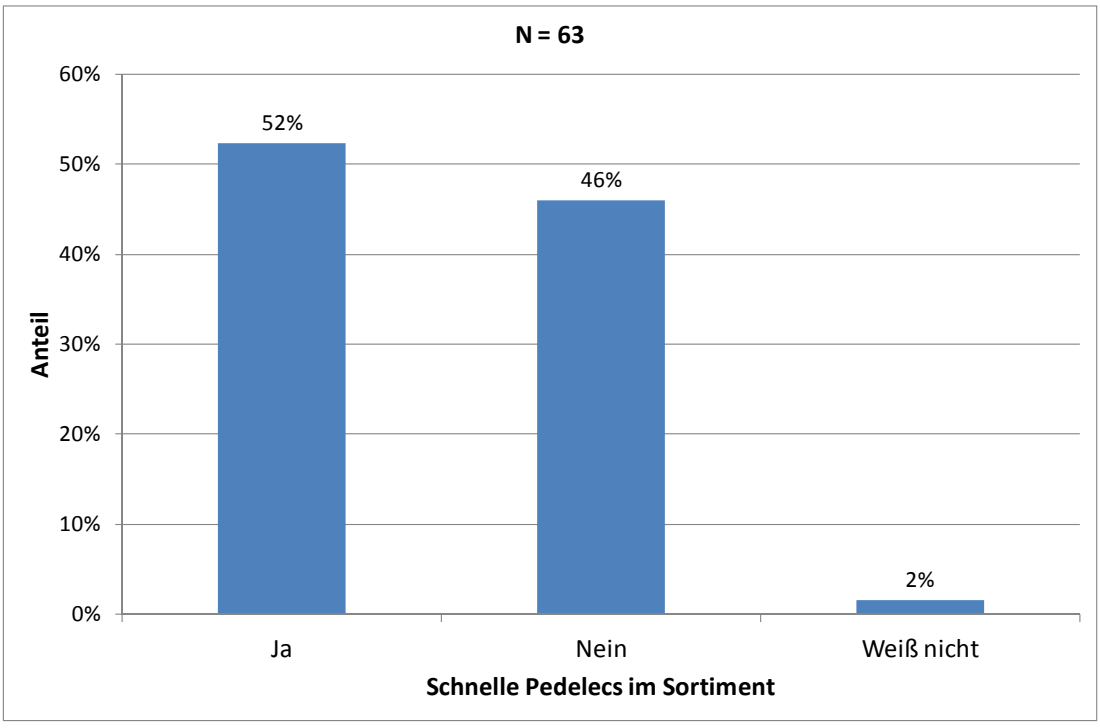
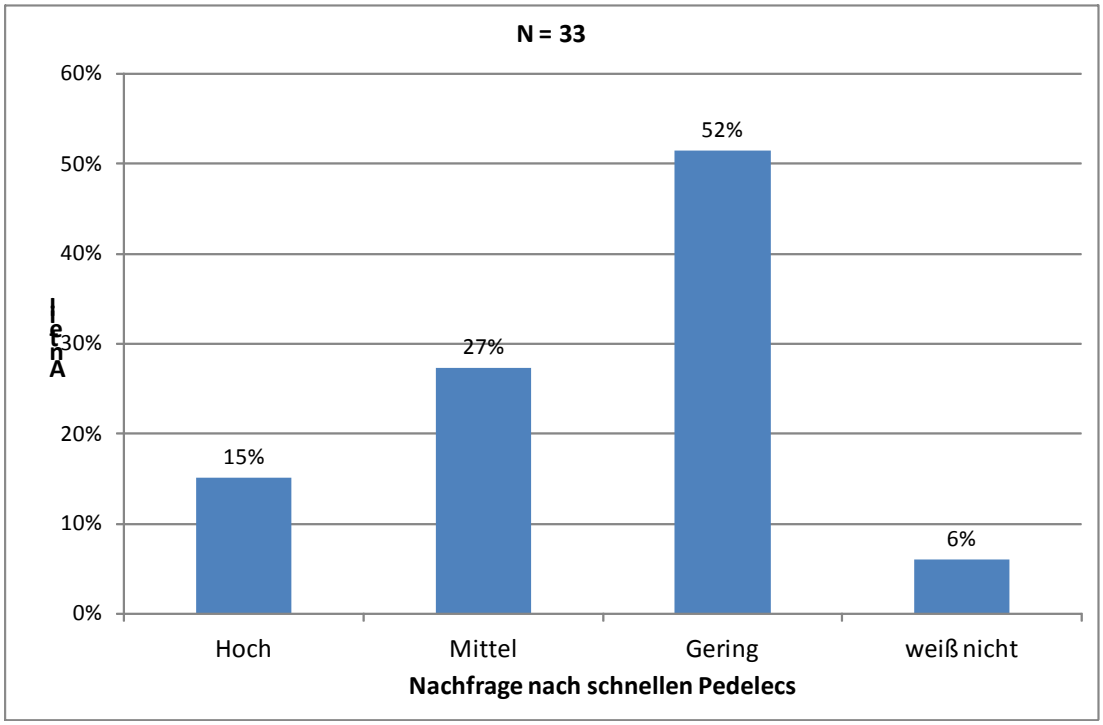


Abbildung 3-26: Nachfrage nach schnellen Pedelecs

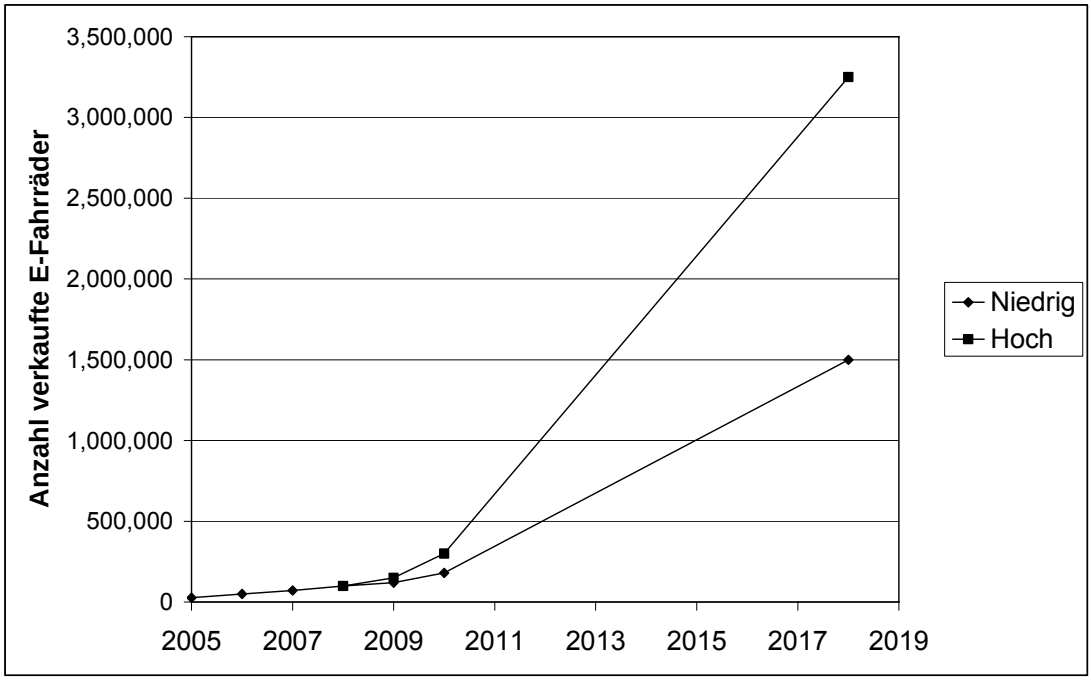


3.2.3 Prognose des E-Fahrradmarktes

Abbildung 3-27 zeigt die historische Entwicklung des E-Fahrradmarktes in Deutschland (Neupert 2010; Trekkingbike 2010) in Kombination mit einer Prognose für 2018 nach (Brüsch 2010). Demzufolge würde die Zahl der in Deutschland verkauften E-Fahrräder bis 2018 auf 1,5 bis 3,25 Millionen Stück pro Jahr steigen. Nach (Neuberger o.J.) ging die Zahl der in Deutschland verkauften Fahrräder von 4,60 Millionen im Jahr 2007 auf 4,05 Millionen im Jahr 2009 zurück. Unter der Annahme, dass die Gesamtzahl der verkauften Fahrräder konstant bei rund 4 Millionen pro Jahr bleibt, würde diese Prognose einen E-Fahrradanteil von 38 % bzw. 81 % bedeuten. Vor allem letzterer Wert erscheint doch wenig plausibel.

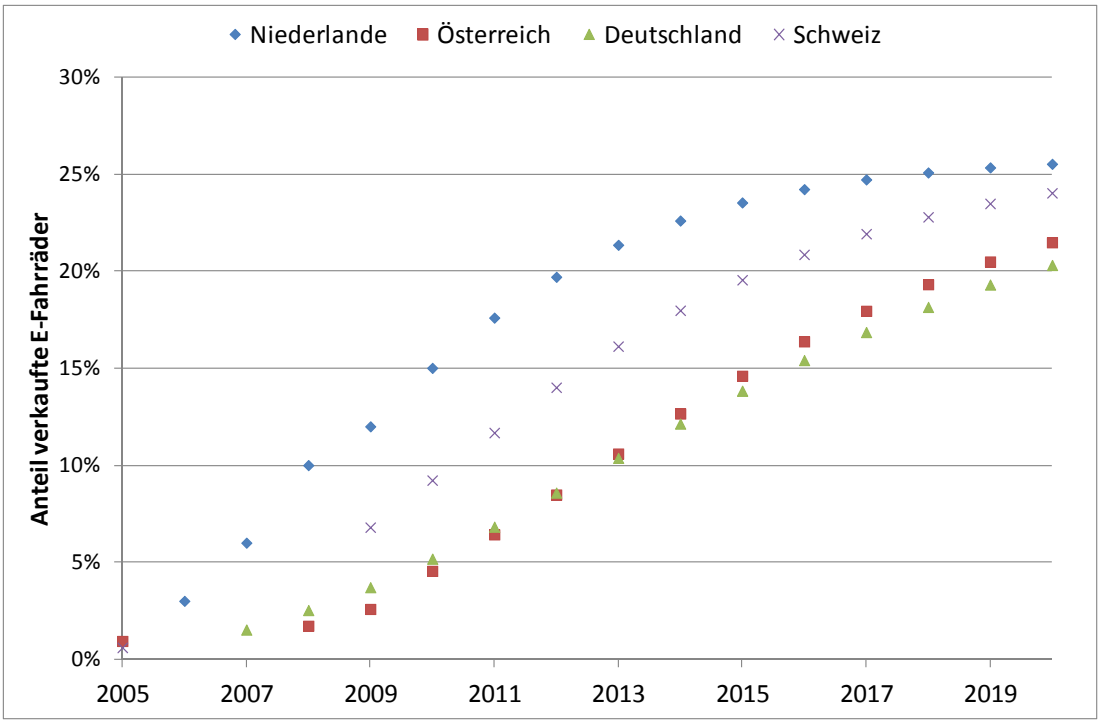
Es wurden daher mit Hilfe eines logistischen Modells eigene Prognosen durchgeführt. Abbildung 3-28 zeigt die daraus resultierende Vorhersage des Anteils der E-Fahrräder am gesamten Fahrradmarkt der Länder Deutschland, Niederlande, Österreich und Schweiz. Die Prognose stimmt gut mit der Einschätzung des Zweirad-Industrie-Verband e.V. überein, dass der Anteil der E-Fahrräder in Deutschland bis 2018 auf über 15 % steigen könnte (Neuberger o.J.). Abbildung 3-29 zeigt die Ergebnisse der Prognose der Anzahl der jährlich in Deutschland, den Niederlanden und Österreich verkauften E-Fahrräder. Mit rund 800.000 in Deutschland im Jahr 2020 verkauften E-Fahrrädern liegt diese Prognose deutlich unter jener von (Brüsch 2010). Siehe Abbildung 3-30.

Abbildung 3-27: Prognose des E-Fahrradmarktes in Deutschland



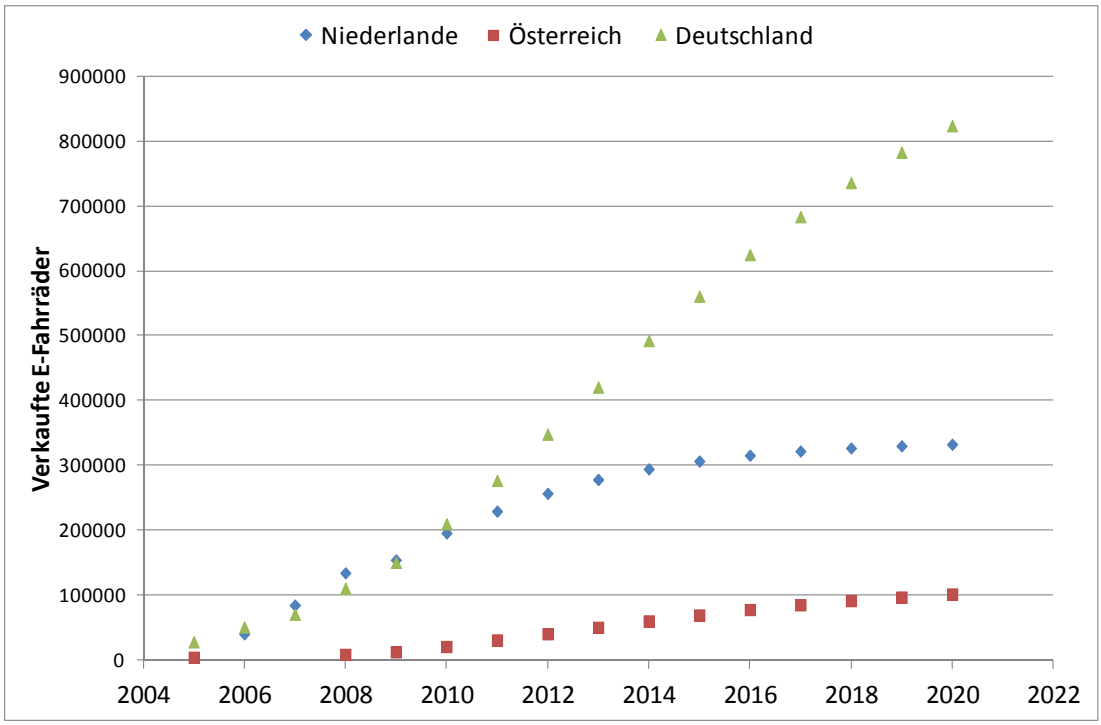
Quelle: (Brüsch 2010; Neupert 2010; Trekkingbike 2010)

Abbildung 3-28: Prognose des Anteils der E-Fahrräder am Fahrradmarkt der Länder Deutschland, Niederlande, Österreich und Schweiz



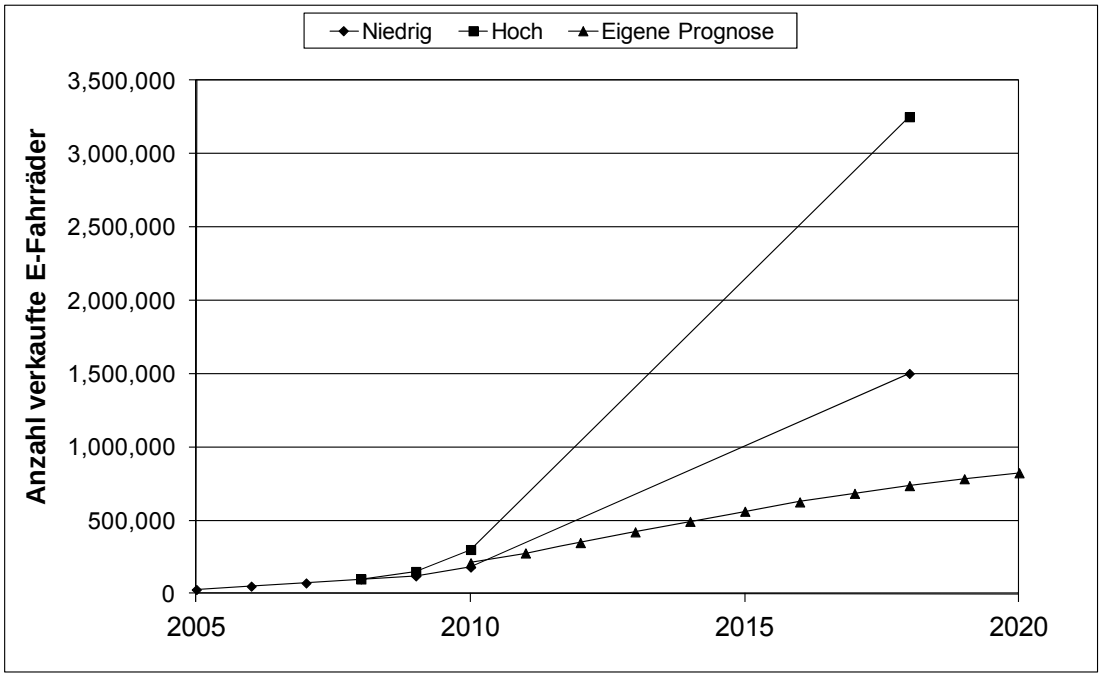
Quelle: (Brüsch 2010; Smolik et al. 2010; ExtraEnergy 2011b; VCÖ 2011; Neuberger o.J.; rai vereniging ohne Jahr), WKÖ, eigene Berechnungen

Abbildung 3-29: Prognose der Anzahl der verkauften E-Fahrräder in den Ländern Deutschland, Niederlande und Österreich



Quelle: (Brüsch 2010; Smolik et al. 2010; ExtraEnergy 2011b; VCÖ 2011; Neuberger o.J.; rai vereniging ohne Jahr), WKÖ, eigene Berechnungen

Abbildung 3-30: Vergleich der Prognosen des E-Fahrradmarktes in Deutschland



Quelle: (Brüsch 2010; Neupert 2010; Trekkingbike 2010; Neuberger o.J.), eigene Berechnungen

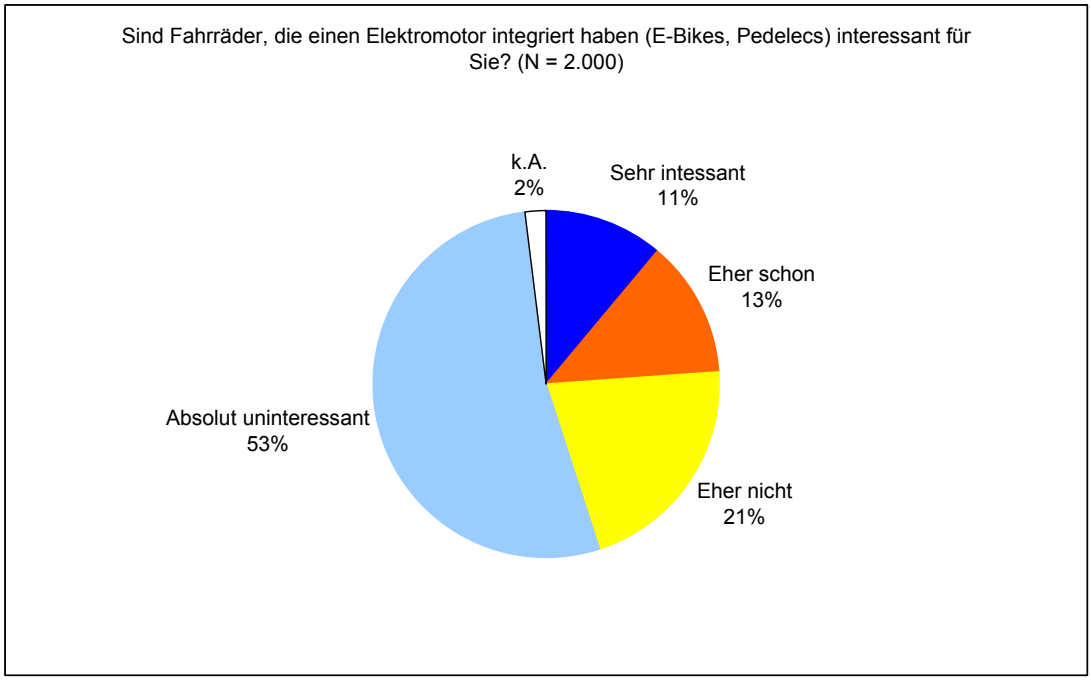
3.3 E-FahrradnutzerInnen

3.3.1 Interesse an E-Fahrrädern

3.3.1.1 ADFC-Monitor 2009

Im Jahr 2009 führte Sinus Sociovision im Auftrag des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs 2.000 telefonische Interviews durch (ADFC 2009). Die Grundgesamtheit der Befragung war dabei die deutschsprachige Wohnbevölkerung ab 14 Jahren. Fast jede vierte befragte Person findet E-Fahrräder und Pedelecs eher schon oder sehr interessant (Abbildung 3-31). Das Interesse an E-Fahrrädern ist bei Männern und Älteren (60-69-Jährige) am höchsten.

Abbildung 3-31: Interesse an E-Fahrrädern und Pedelecs – ADFC-Monitor 2009

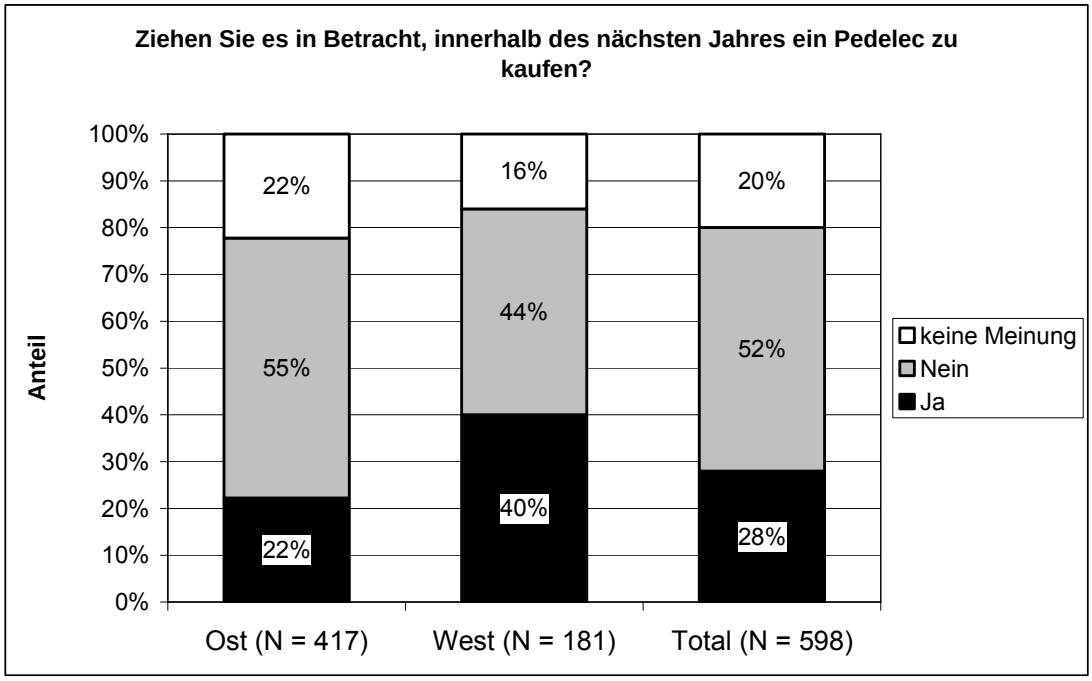


Quelle: (ADFC 2009)

3.3.1.2 Projekt Go Pedelec!

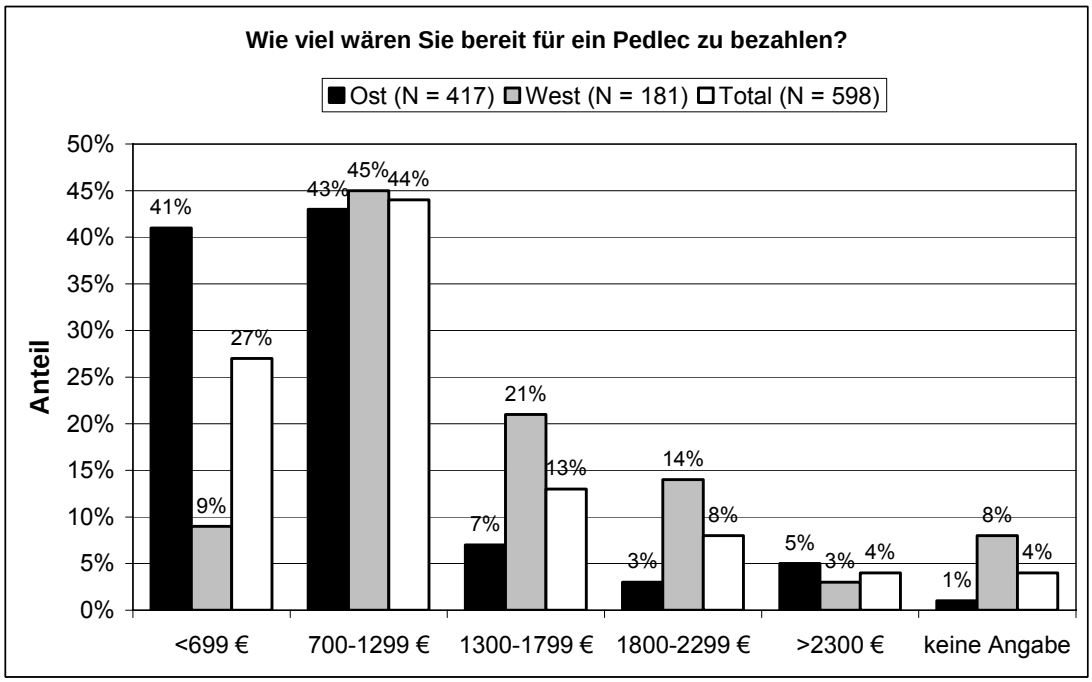
Im Zuge des EU-Projekts Go Pedelec! (www.gopedelec.eu) wurden Personen befragt, welche im Rahmen von Roadshows E-Fahrräder getestet haben (Vogt and Schiffner 2011). Die Befragungen wurden in Belgien, den Niederlanden und Österreich („West“) bzw. Tschechien und Ungarn („Ost“) durchgeführt. In der Gruppe „Ost“ gaben etwas mehr als ein Fünftel der Befragten an, die Anschaffung eines E-Fahrrades in Betracht zu ziehen (Abbildung 3-32). In der Befragungsgruppe „West“ lag dieser Wert mit 40 % beinahe doppelt so hoch. Auch bezüglich des akzeptablen Kaufpreises für ein E-Fahrrad gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Befragungen in der Gruppe „Ost“ und „West“ (Abbildung 3-33). Wie zu erwarten war, akzeptieren die Befragten in der Gruppe „West“ deutlich höhere Kaufpreise.

Abbildung 3-32: Kaufinteresse an einem Pedelec – Befragung Projekt Go Pedelec!



Quelle: (Vogt and Schiffner 2011)

Abbildung 3-33: Willingess to Pay – Befragung Projekt Go Pedelec!



Quelle: (Vogt and Schiffner 2011)

Die verfügbaren Befragungen zur Einstellung zu E-Fahrrädern zeigen, dass sich ein signifikanter Anteil der Bevölkerung für das Thema interessiert bzw. bereits eine Anschaffung in Erwägung zieht. Ein relativ großer Teil der Befragten gab außerdem an, dafür bereit zu sein relativ hohe Kaufpreise zu bezahlen. Die verfügbaren Befragungsergebnisse untermauern damit die Ergebnisse der Prognose der künftigen Flottenentwicklung.

3.3.2 Sozio-demographische Charakteristika

Im Bewusstsein der Öffentlichkeit dominiert nach wie vor das Bild, dass sich der E-Fahrrad-Markt vorwiegend an SeniorInnen richtet. Wie die Analyse empirischer Daten zeigt, ist das Unfallrisiko stark altersabhängig. Ziel dieses Kapitels ist es deshalb, zu untersuchen, wer die heutigen E-FahrradnutzerInnen sind und wie sich deren Zusammensetzung in Zukunft entwickeln könnte.

Wurden früher E-Fahrräder hauptsächlich für das KundInnensegment 65 plus produziert, so werden heut nach Angaben des Herstellers Koga Miyata jeweils rund ein Drittel in den Altersgruppen 65 plus, 56 bis 65 und 20 bis 55 verkauft (Smolik et al. 2010). Es ist ein deutlicher Trend in Richtung jüngerer KundInnen zu beobachten. *„Das Durchschnittsalter der E-bike-NutzerInnen sinkt jährlich um fast zehn Jahre", sagt Biketec-Geschäftsführer Kurt Schär* (Smolik et al. 2010) S. 14. Der Touring Club Schweiz etwa führt aus: *Wurde früher das Elektrovelo noch als Fortbewegungsmittel für ältere Leute oder Ökofanatiker abgetan, ist es heute über fast alle Bevölkerungsschichten akzeptiert und gefragt* (TCS 2011) S. 1. Laut Verein für Konsumenteninformation mausern sich E-Fahrräder vom *Reha-Radl zum Trendartikel* (Konsument 2011).

3.3.2.1 Literaturstudie

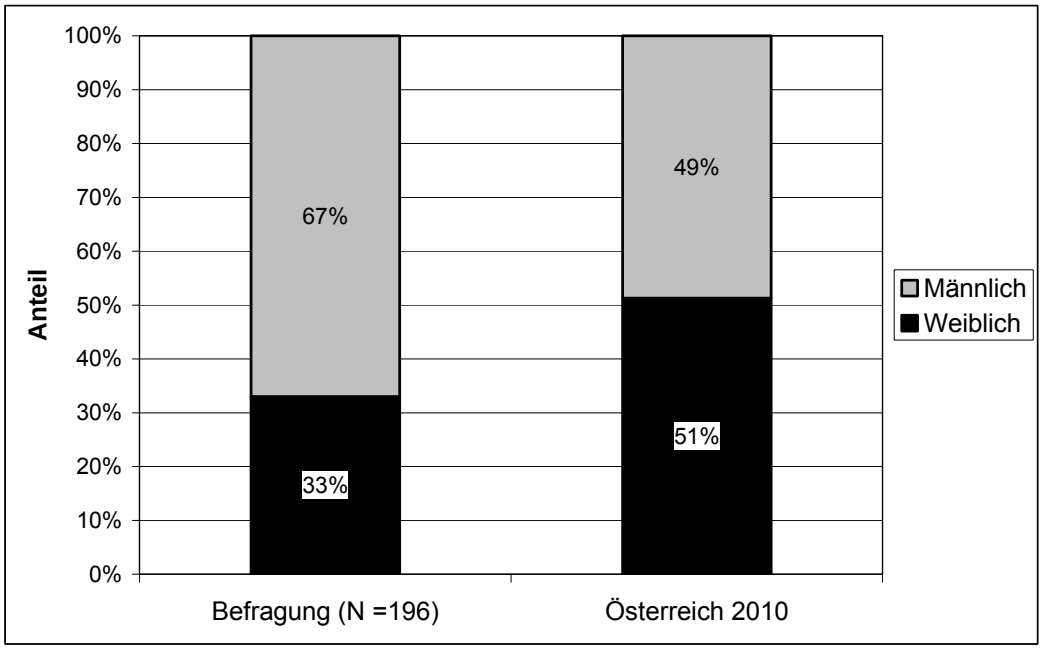
3.3.2.1.1 Projekt Landrad

Im Vorarlberger Projekt LANDRAD (www.landrad.at) wurden 500 E-Fahrräder zu vergünstigten Konditionen an PrivatkundInnen und Unternehmen bzw. an Organisationen abgegeben. Davon gingen 342 Stück an Privatpersonen und 158 Stück an Unternehmen bzw. Organisationen (kairos 2010). Der Kaufpreis betrug für Privatpersonen 1.250,- Euro brutto und für Organisation 1.250,- Euro netto. Als Gegenleistung verpflichteten sich die TeilnehmerInnen dazu an Befragungen teilzunehmen und stichprobenartig Daten aus dem Steuergerät zur Verfügung zu stellen. Von den teilnehmenden Privatpersonen liegen von insgesamt 196 Personen vollständige Rückmeldungen auf alle Befragungen vor.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen jeweils einen Vergleich zwischen Ergebnissen der Befragungen im Projekt Landrad und Daten der Bevölkerungsstatistik der Statistik Austria.

Abbildung 3-38 zeigt einen Vergleich des Anteils männlicher und weiblicher Personen. Der Anteil der Männer in der Landrad Stichprobe ist deutlich höher als in Österreich.

Abbildung 3-34: Anteil Geschlecht – Befragung Projekt Landrad

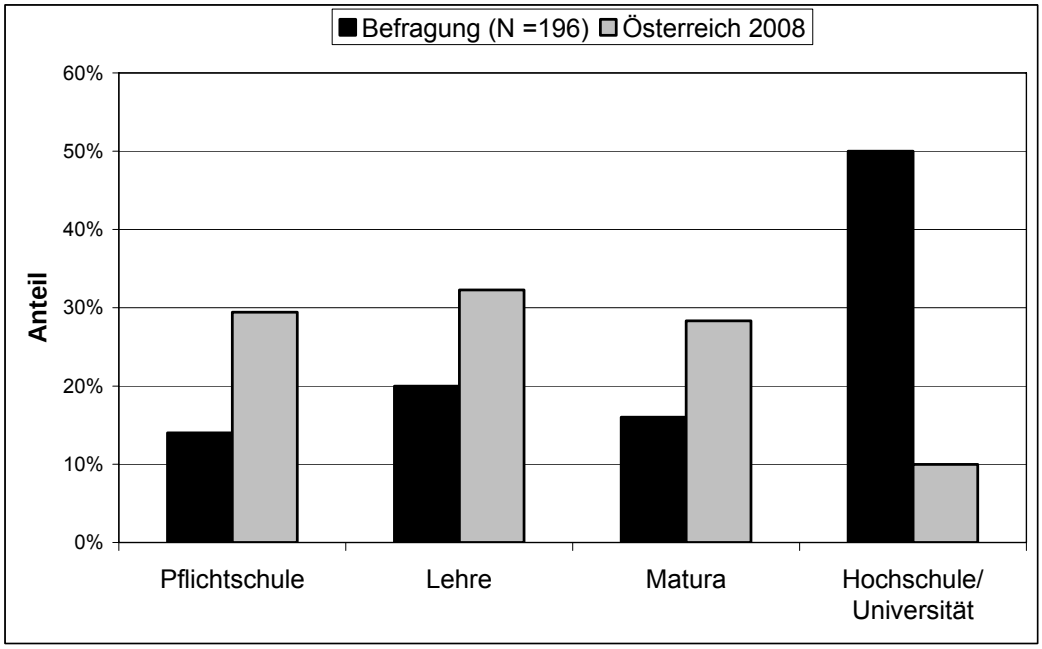


Quelle: (kairos 2010), Statistik Austria – Bevölkerung nach Alter und Geschlecht

Das Durchschnittsalter der im Projekt Landrad befragten Stichprobe lag bei 46 Jahren und ist damit höher als das österreichische Durchschnittsalter von ca. 41,6 Jahren. Das niedrigste Alter in der Stichprobe lag bei 27 Jahren, das höchste bei 80 Jahren.

Abbildung 3-38 zeigt einen Vergleich des Bildungsstands der Landrad Stichprobe mit dem Bildungsstand in Österreich 2008. Hochschul- und Universitätsabsolventen sind in der Stichprobe deutlich überrepräsentiert.

Abbildung 3-35: Höchste abgeschlossene Ausbildung – Befragung Projekt Landrad



Quelle: (kairos 2010), Statistik Austria – Bildungsstand der Bevölkerung ab 15 Jahren 2008 nach Altersgruppen und Geschlecht

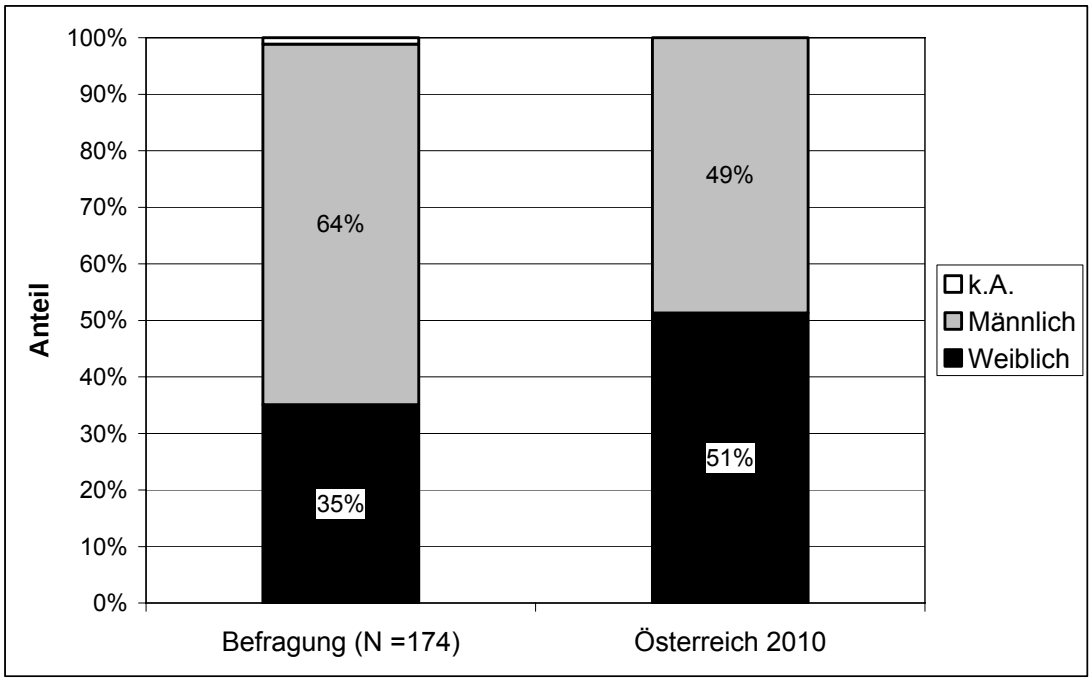
Zusammenfassend liefert die Befragung der Landrad-KundInnen ein Indiz dafür, dass die heutigen E-FahrradnutzerInnen eher männlichen Geschlechts und mittleren bis höheren Alters sind sowie über eine überdurchschnittliche Ausbildung verfügen.

3.3.2.1.2 Befragung von E-Fahrradnutzern in Salzburg

Im Frühjahr 2011 führte das Kuratorium für Verkehrssicherheit in Kooperation mit ElectroDrive Salzburg im Bundesland Salzburg eine telefonische Befragung von E-Fahrradbesitzern durch (KfV 2011). Im Rahmen der Untersuchung wurden insgesamt 174 Personen befragt.

In Abbildung 3-36 wird der Anteil der weiblichen und männlichen Personen in der Stichprobe mit den entsprechenden Anteilen in Österreich im Jahr 2010 verglichen. Der Anteil der Männer in der Stichprobe ist deutlich höher als in Österreich.

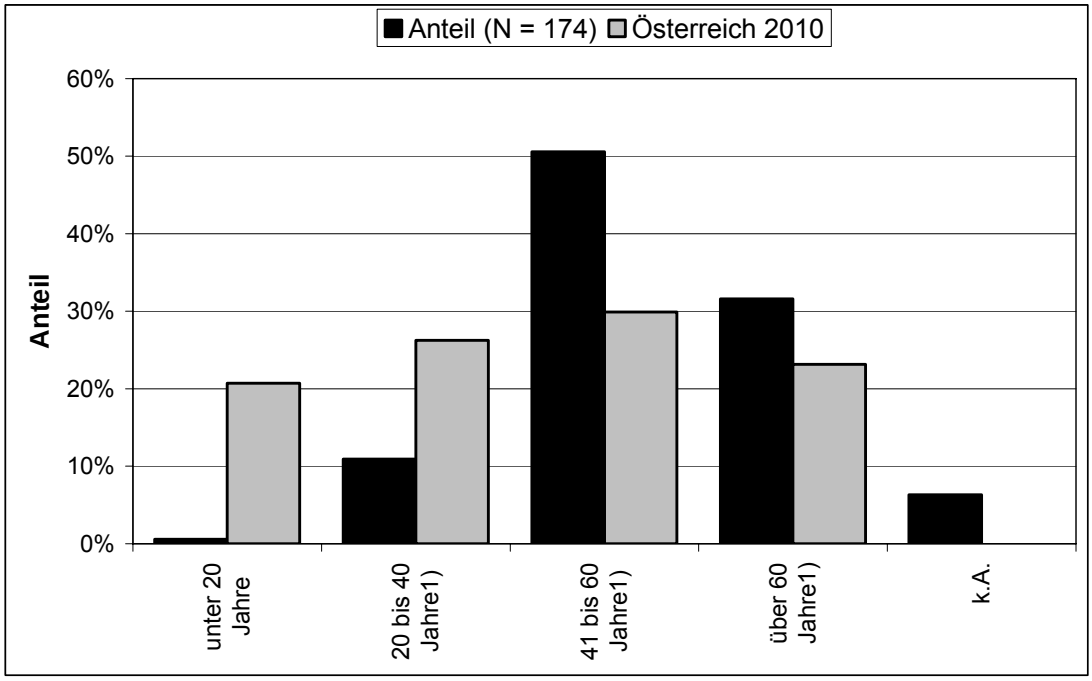
Abbildung 3-36: Anteil Geschlecht – Befragung ElectroDriveKundInnen



Quelle: (KfV 2011), Statistik Austria – Bevölkerung nach Alter und Geschlecht

In Abbildung 3-37 wird die Altersstruktur der Stichprobe mit den österreichweiten Daten des Jahres 2010 verglichen. Die Altersgruppe der 41 bis 60 Jährigen und der über 60 Jährigen ist in der Stichprobe deutlich überrepräsentiert.

Abbildung 3-37: Altersstruktur – Befragung ElectroDriveKundInnen

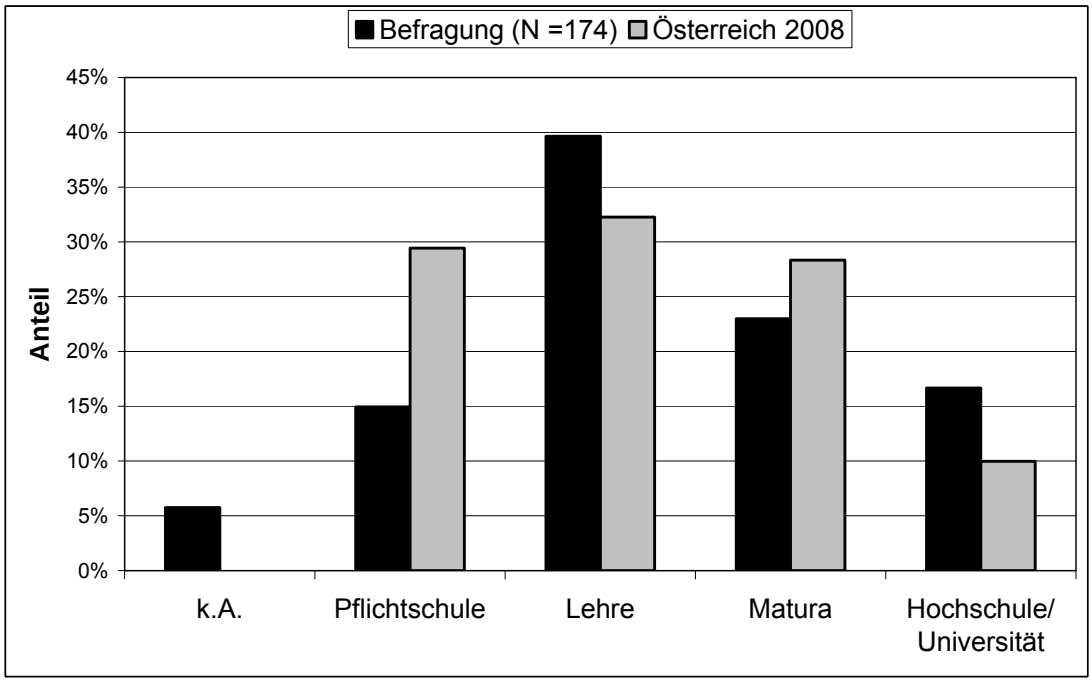


1) Österreich 2010 20 bis 39 Jahre, 40 bis 59 Jahre und 60 Jahr und mehr

Quelle: (KfV 2011), Statistik Austria – Bevölkerung nach Alter und Geschlecht

In Abbildung 3-38 wird der Bildungsstand in der Stichprobe mit jenem der österreichischen Bevölkerung im Jahr 2008 verglichen. In der Stichprobe sind Personen mit Lehrabschluss sowie Hochschul- bzw. Universitätsabschluss überrepräsentiert, Personen mit Pflichtschulabschluss oder Matura sind dafür unterrepräsentiert.

Abbildung 3-38: Höchste abgeschlossene Ausbildung – Befragung ElectroDriveKundInnen



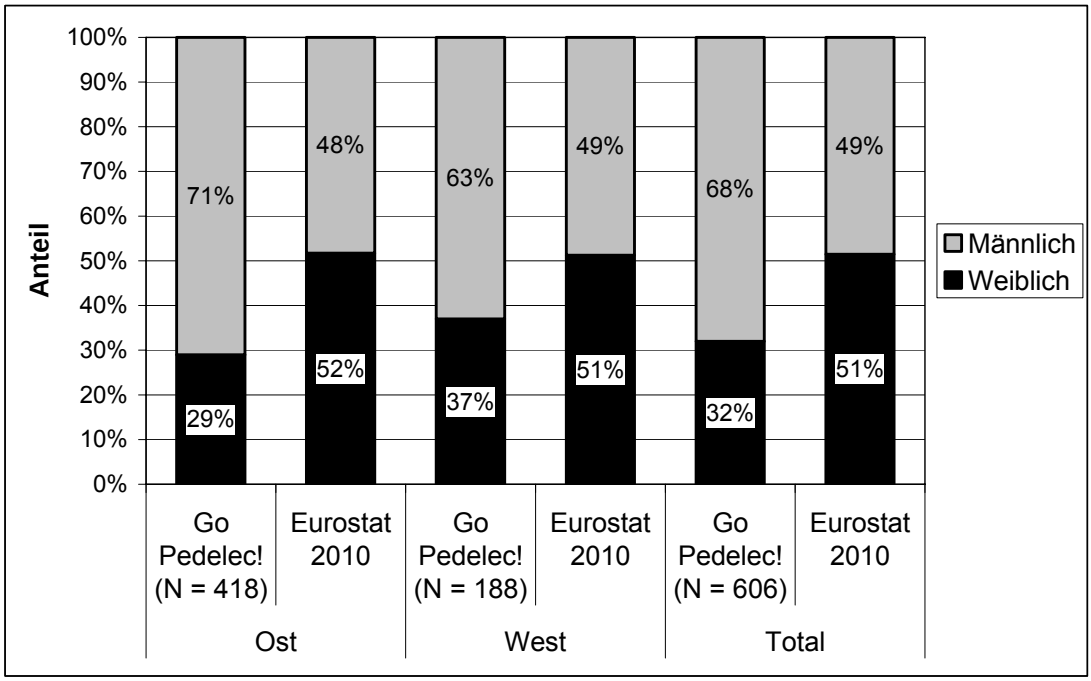
Quelle: (KfV 2011), Statistik Austria – Bildungsstand der Bevölkerung ab 15 Jahren 2008 nach Altersgruppen und Geschlecht

Zusammenfassend liefert die Befragung der ElectroDrive-KundInnen ein Indiz dafür, dass die heutigen E-FahrradnutzerInnen eher männlichen Geschlechts und mittleren bis höheren Alters sind.

3.3.2.1.3 Projekt Go Pedelec!

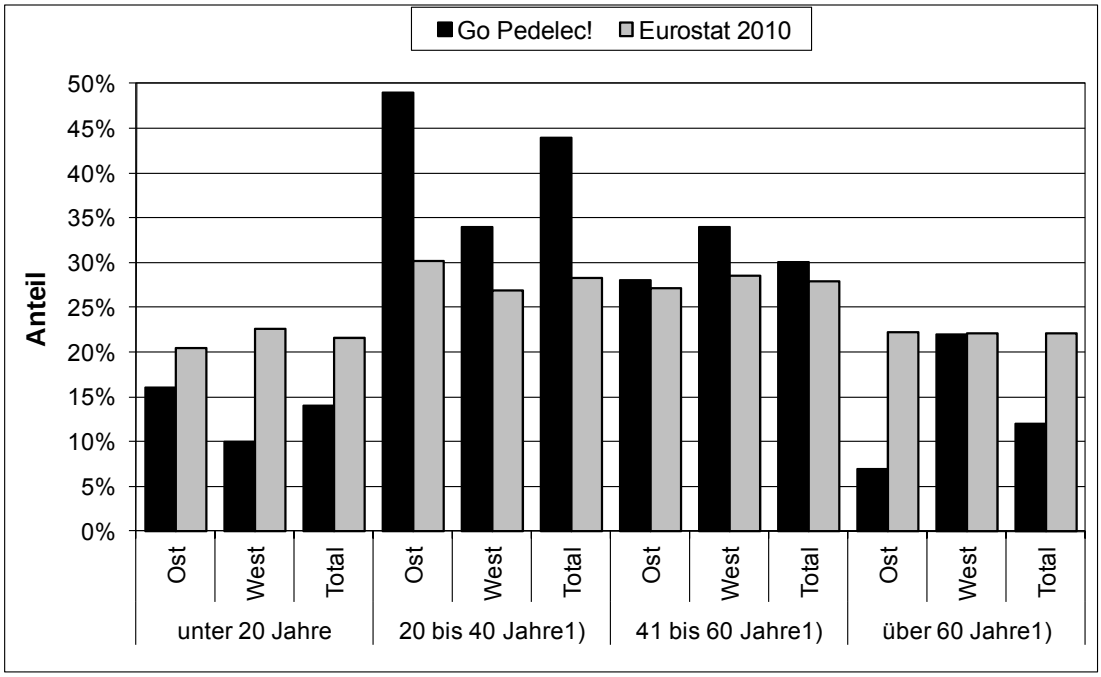
Im Zuge des EU-Projekts Go Pedelec! (www.gopedelec.eu) wurden Personen befragt, welche im Rahmen von Roadshows E-Fahrräder getestet haben (Vogt and Schiffner 2011). Auch die Ergebnisse dieser Befragung liefern ein Indiz dafür, dass das Thema E-Fahrrad eher für Männer mittleren bis höheren Alters von Interesse ist.

Abbildung 3-39: Anteil Geschlecht – Befragung Projekt Go Pedelec!



Quelle: (Vogt and Schiffner 2011), Eurostat

Abbildung 3-40: Altersstruktur – Befragung Projekt Go Pedelec!



1) Eurostat 2010: 20 bis 39 Jahre, 40 bis 59 Jahre und 60 Jahre und älter

Quelle: (Vogt and Schiffner 2011), Eurostat

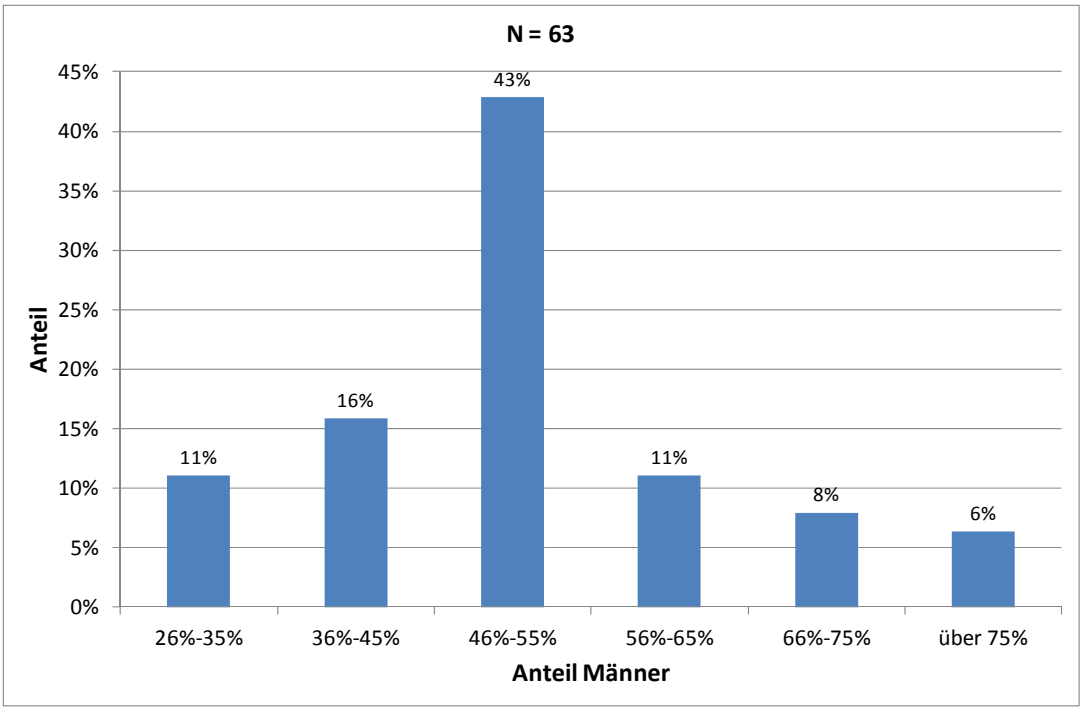
3.3.2.2 Händlerbefragung

Bezüglich der Struktur der E-FahrradnutzerInnen liefert die Händlerbefragung die folgenden Daten:

- Anteil der Männer bzw. Frauen,
- Altersstruktur,
- hauptsächlicher Verwendungszweck und
- Anteil der Neu- oder WiederbeginnerInnen.

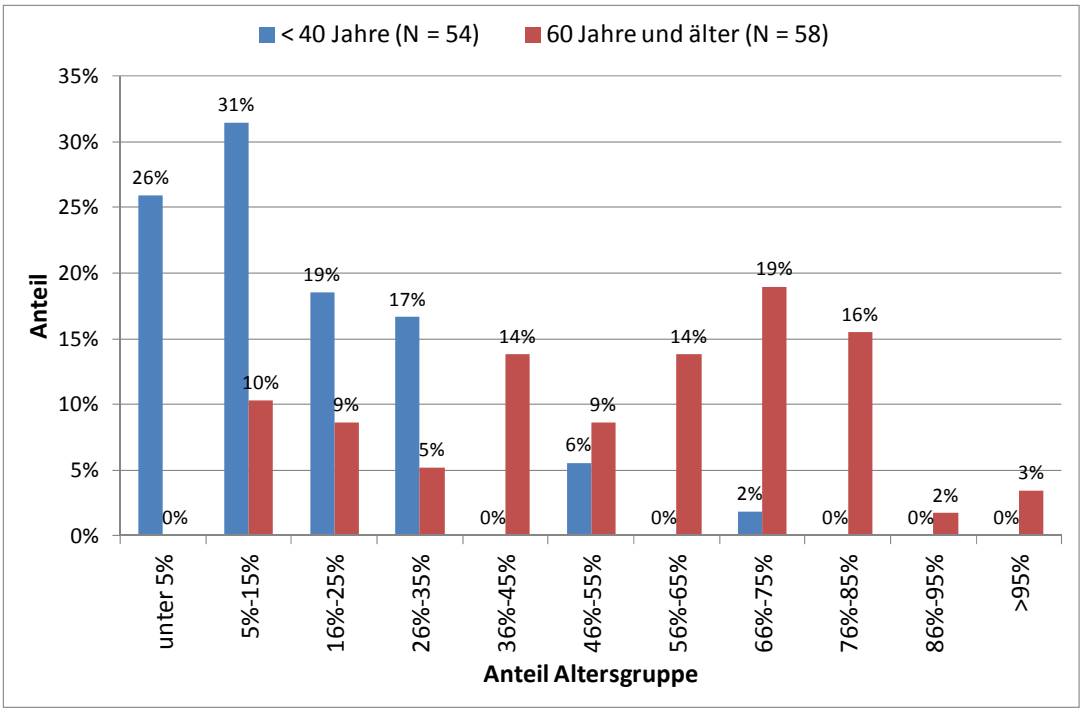
In den in Kapitel 3.3.2.1 ausgewerteten Studien ist ein deutliches Übergewicht an Männern zu beobachten. Dieser Umstand spiegelt sich in der Einschätzung befragten Fahrradhändler nicht wieder (Abbildung 3-41). Jeweils rund ein Viertel der befragten Händler geht von einem höheren Männer- bzw. Frauenanteil aus, während nicht ganz die Hälfte das Geschlechterverhältnis ausgewogen sieht.

Abbildung 3-41: Verteilung des Anteils der Männer an den E-FahrradkundInnen



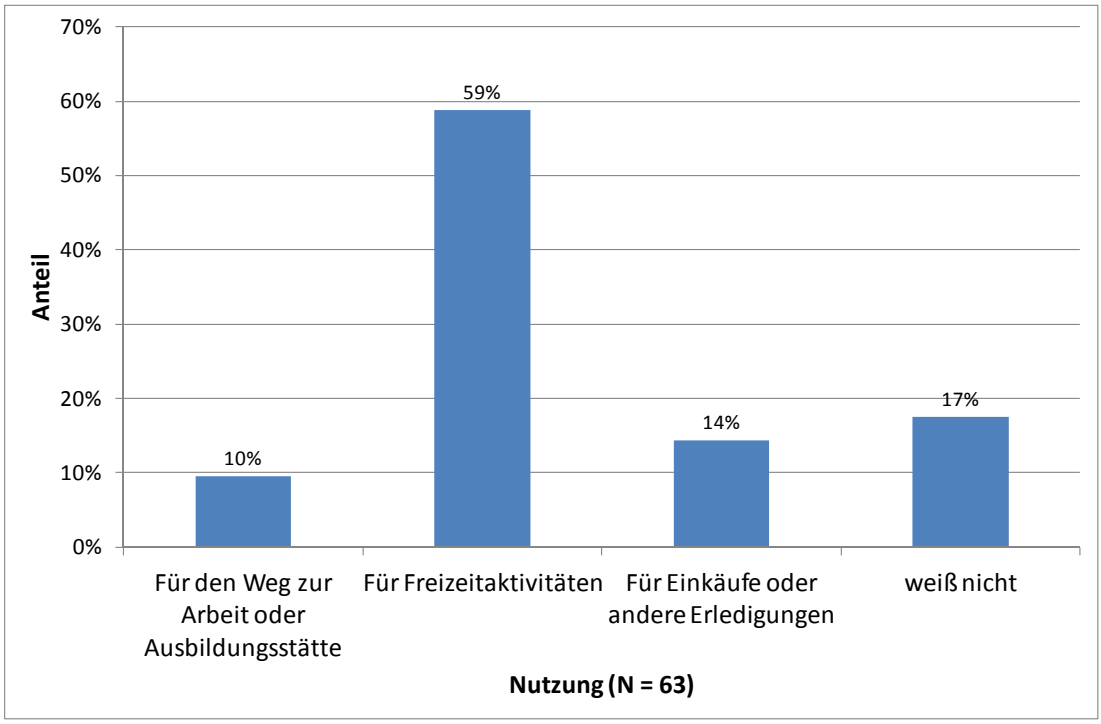
Mehr als die Hälfte der befragten Fahrradhändler gibt an, dass der Anteil der unter Vierzigjährigen unter 15 % liegt (Abbildung 3-42). Außerdem gibt etwas mehr als die Hälfte der Befragten an, dass der Anteil der 60 Jahre und älteren mehr als 55 % ausmacht. Die Befragungsergebnisse stützen die These, dass E-Fahrräder nach wie vor eher für ältere Personen von Interesse sind.

Abbildung 3-42: Verteilung des Anteils der Altersgruppen unter 40 Jahre und 60 Jahre und älter an den E-FahrradkundInnen



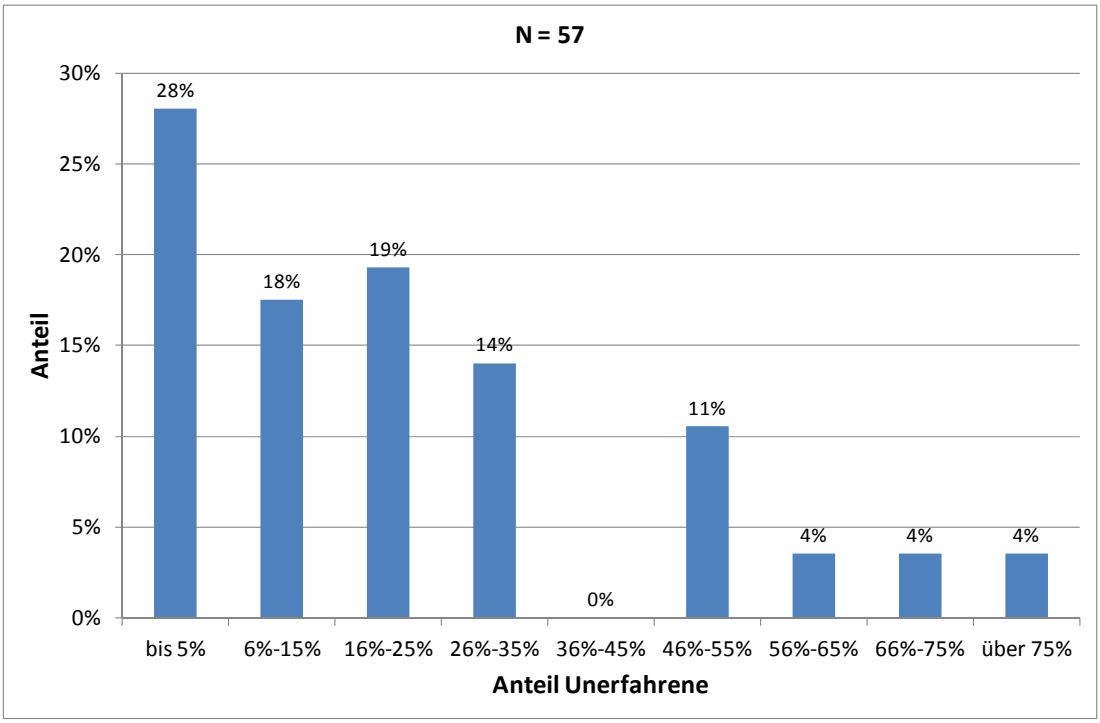
Bezüglich des Hauptverwendungszwecks der E-Fahrräder dominieren in der Einschätzung der befragten Händler mit knapp 60 % klar die Freizeitaktivitäten (Abbildung 3-43).

Abbildung 3-43: Hauptsächliche Nutzung der E-Fahrräder



Die Hypothese, dass E-Fahrräder hauptsächlich von unerfahrenen RadfahrerInnen gekauft und verwendet werden, wird durch die Einschätzung der befragten Fahrradhändler nicht gestützt. Nur etwas mehr als 10 % schätzen, dass der Anteil der AnfängerInnen bzw. WiedereinsteigerInnen signifikant über 50 % liegt (Abbildung 3-44).

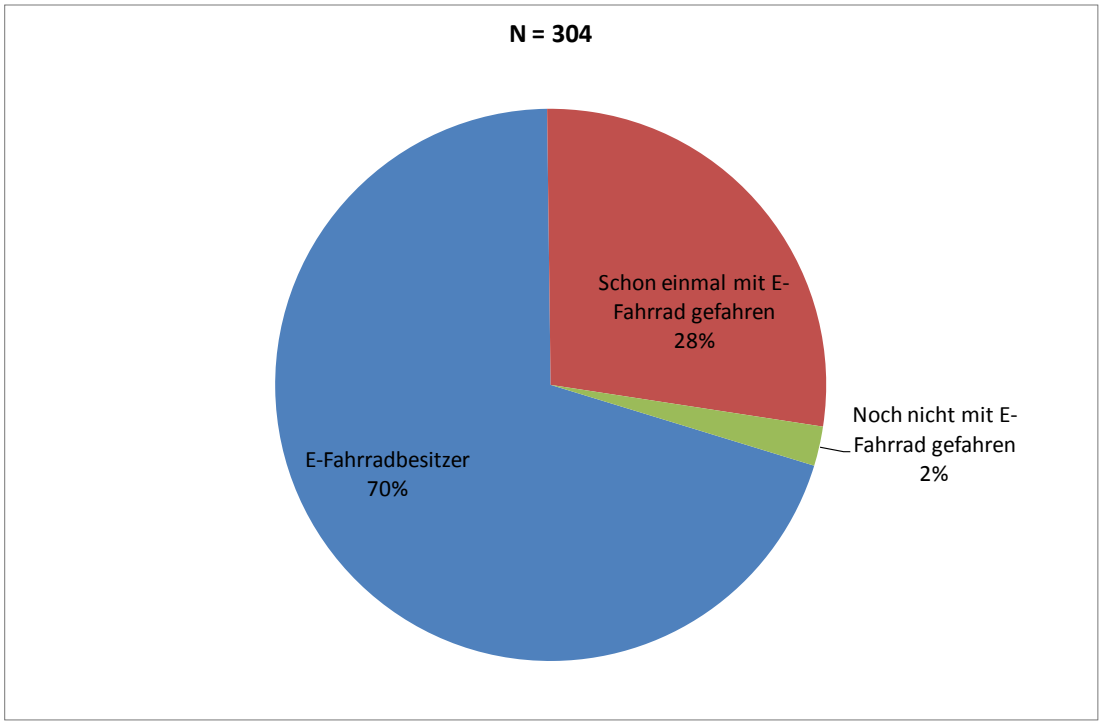
Abbildung 3-44: Anteil der unerfahrenen RadfahrerInnen an den E-FahrradkundInnen



3.3.2.3 NutzerInnenbefragung – Internet

Im Rahmen des Projekts MERKUR wurde eine internetbasierte Befragung von E-FahrradnutzerInnen durchgeführt. Der verwendete Fragebogen befindet sich im Anhang. Die Befragung wurde im Zeitraum 7. Februar bis 18. November 2012 geöffnet. E-Fahrrad-besitzerInnen bzw. -nutzerInnen wurden über verschieden zur Verfügung stehende Kanäle, wie z.B. die klima:aktiv mobil Förderdatenbank und den Newsletter der Österreichischen Energieagentur, angesprochen. Insgesamt wurde der Fragbogen 304 mal ausgefüllt (Abbildung 3-45). Etwa 2 % der Fragbögen waren für das Projekt nicht sinnvoll auswertbar, da die Beantwortenden angaben, noch nie mit einem E-Fahrrad gefahren zu sein. Etwa 28 % waren zumindest teilweise von Relevanz, da die Beantwortenden angaben, zwar selbst kein E-Fahrrad zu besitzen allerdings schon mindestens einmal mit einem gefahren zu sein. Etwa 70 % der Antworten konnten vollständig ausgewertet werden.

Abbildung 3-45: Anteil E-FahrradbesitzerInnen an den ausgefüllten Fragebögen



3.3.2.3.1 E-FahrradbesitzerInnen

Etwas mehr als drei Viertel der befragten E-FahrradbesitzerInnen waren männlichen Geschlechts (Abbildung 3-46). Mit rund zwei Drittel der Antworten dominiert die Altersgruppe der 40 bis 60 Jährigen (Abbildung 3-47). Der Anteil der 40 bis 60 Jährigen in der Stichprobe ist damit etwa doppelt so hoch wie in der österreichischen Gesamtbevölkerung (Abbildung 3-48). Vernachlässigbar gering ist dagegen der Anteil der unter 20 Jährigen in der Stichprobe. In der Stichprobe der E-FahrradbesitzerInnen sind alle Bundesländer vertreten (Abbildung 3-49). Im Vergleich zur Bevölkerungsverteilung deutlich überrepräsentiert sind Antworten aus Vorarlberg.

Abbildung 3-46: E-FahrradbesitzerInnen – Geschlecht

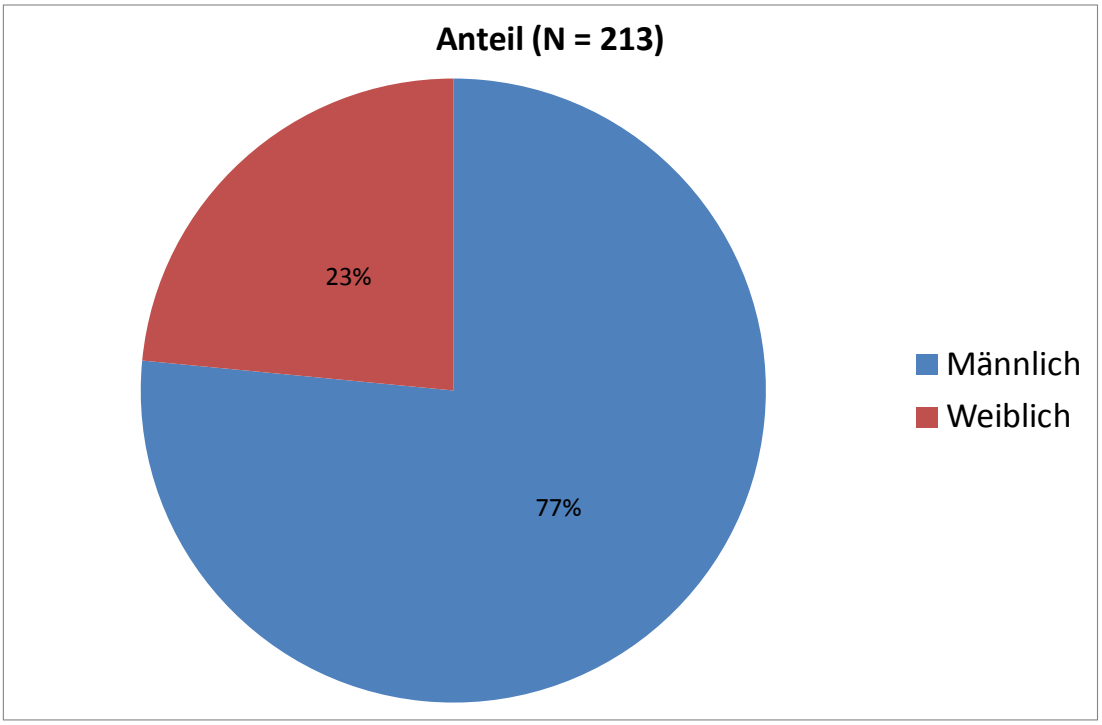


Abbildung 3-47: E-FahrradbesitzerInnen – Alter nach Geschlecht

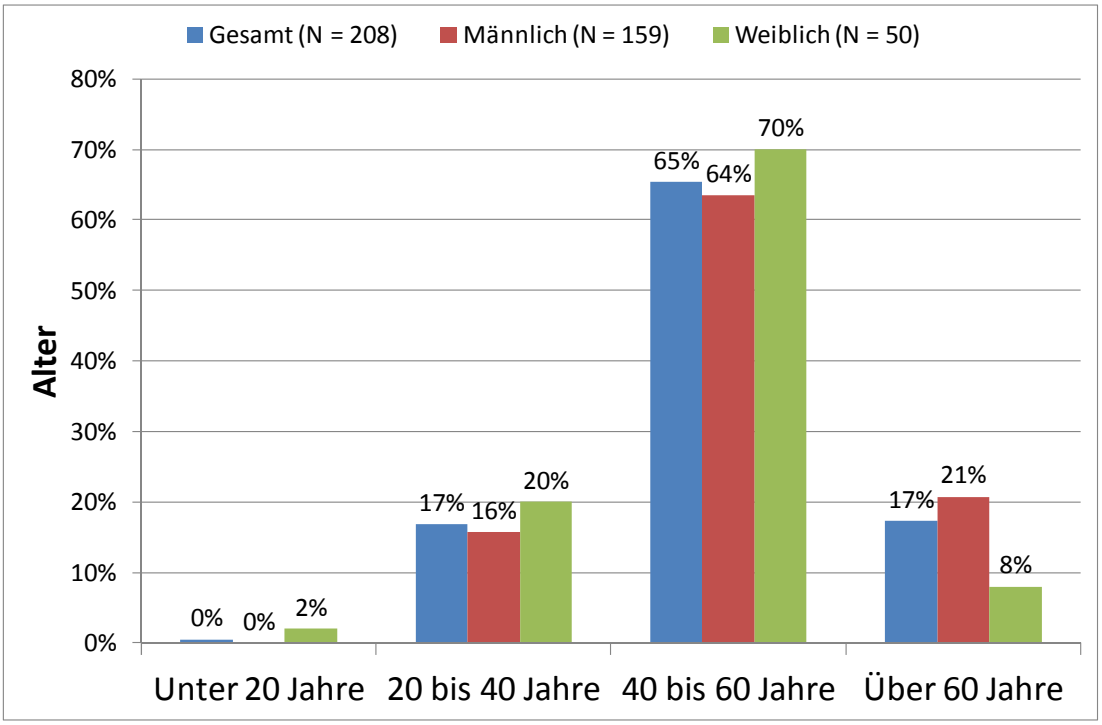


Abbildung 3-48: E-FahrradbesitzerInnen – Alter im Vergleich zu österreichischer Gesamtbevölkerung

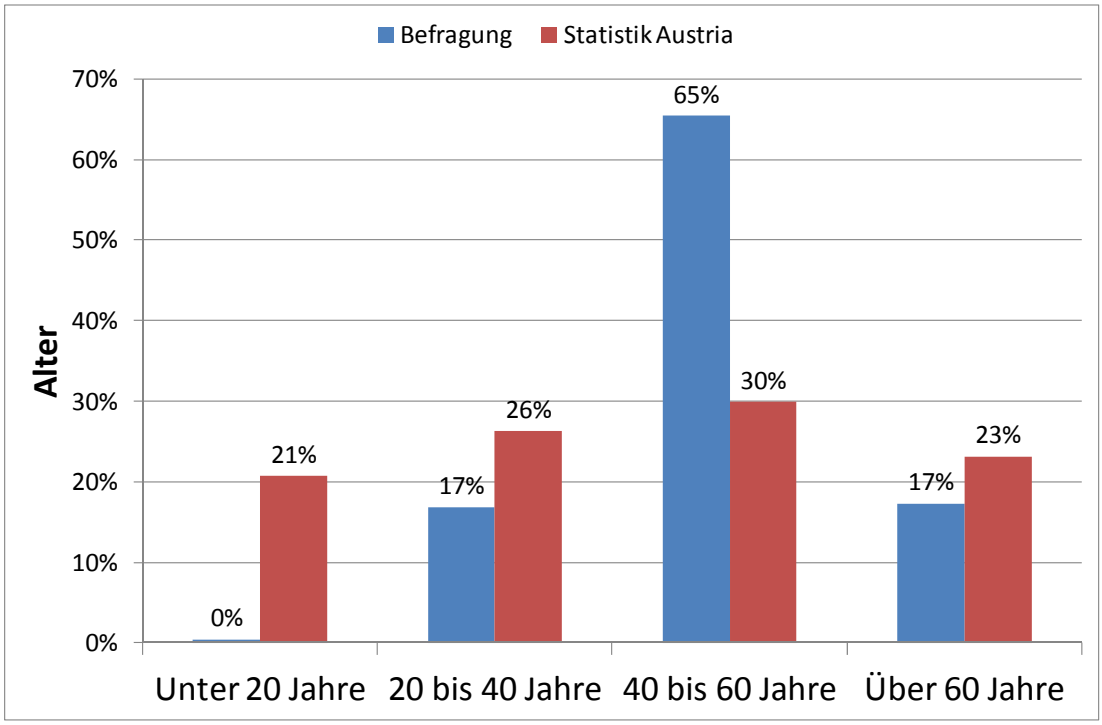
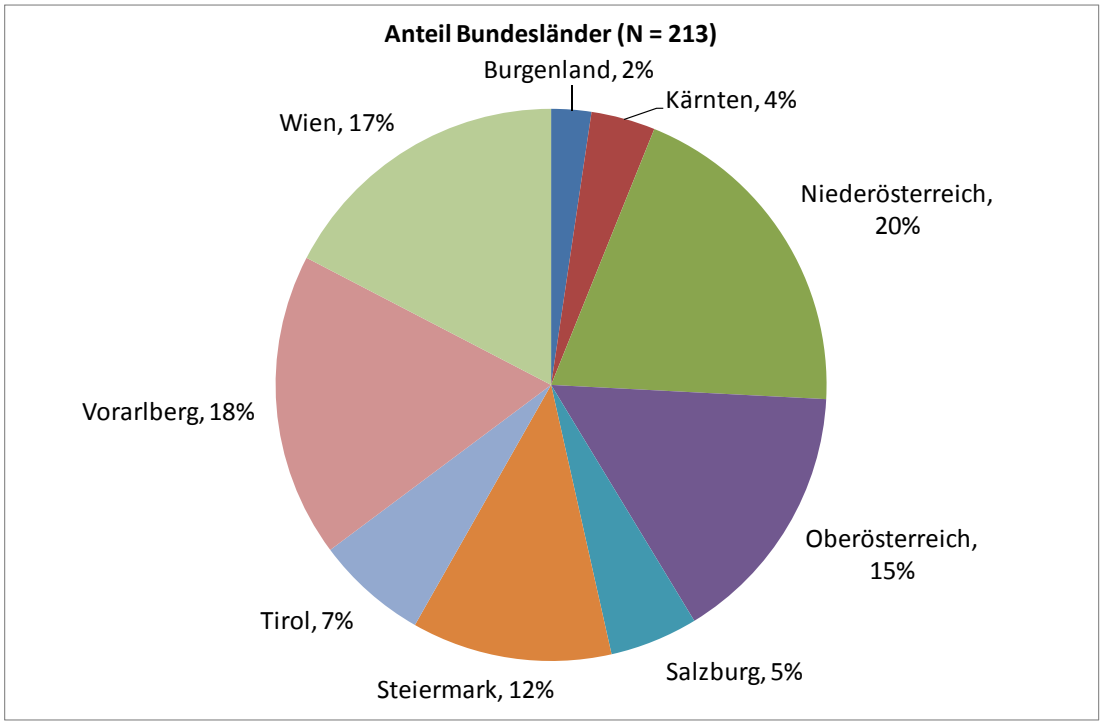
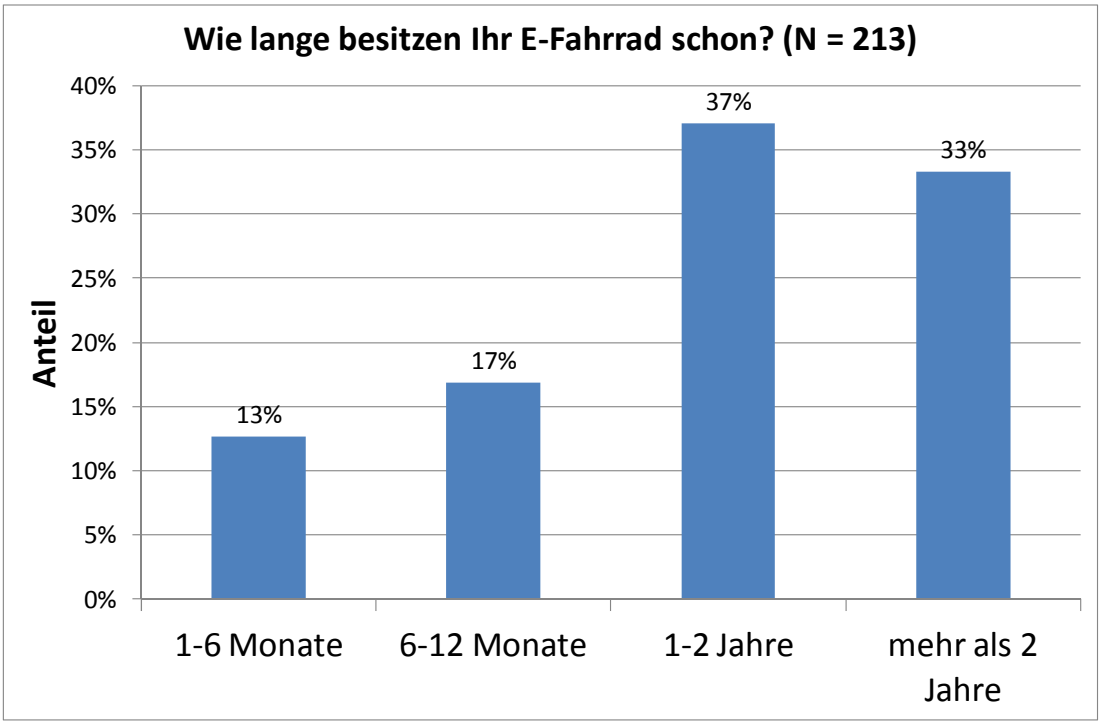


Abbildung 3-49: E-FahrradbesitzerInnen – Bundesländer



Rund 70 % der befragten Personen gaben an, ihr E-Fahrrad schon länger als ein Jahr zu besitzen, ein Drittel besitzt das E-Fahrrad sogar schon länger als zwei Jahre (Abbildung 3-50). Nur etwas mehr als 10 % besitzen das E-Fahrrad nicht länger als ein halbes Jahr. D.h. die Mehrheit der in der Stichprobe vertretenen Personen verfügt schon über ein längere Erfahrung mit E-Fahrrädern.

Abbildung 3-50: Dauer des E-Fahrradbesitzes



Der durchschnittliche Kaufpreis der E-Fahrräder lag bei etwa € 2.000,-. Nur knapp 5 % besitzen ein E-Fahrrad der untersten Preiskategorie (Abbildung 3-51). Etwa ein Viertel der E-Fahrräder hat 2.300,- Euro oder mehr gekostet. Mit knapp 70 % hat die überwiegende Mehrheit der befragten Personen ihr E-Fahrrad im Fachhandel gekauft (Abbildung 3-52). Mit 15 % ist der Sportfachhandel die am zweithäufigsten genannte Bezugsquelle. Kaufhäuser, Baumärkte und Diskonter spielen mit etwa 2 % eine sehr geringe Rolle.

Abbildung 3-51: Kaufpreis des E-Fahrrads

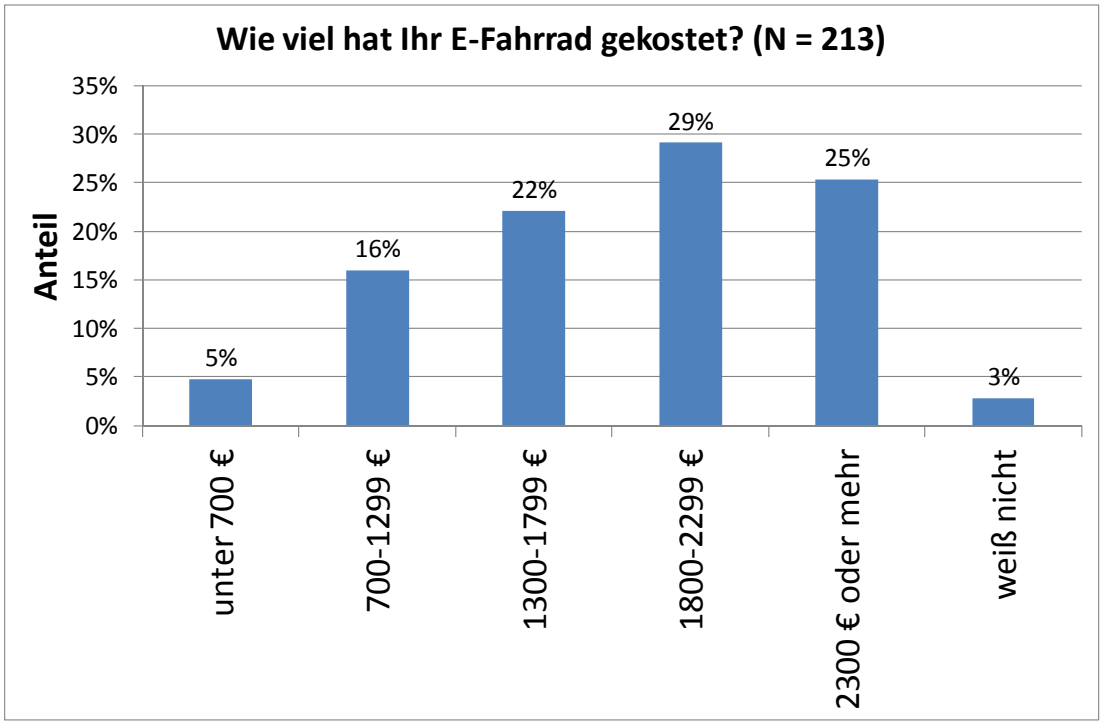
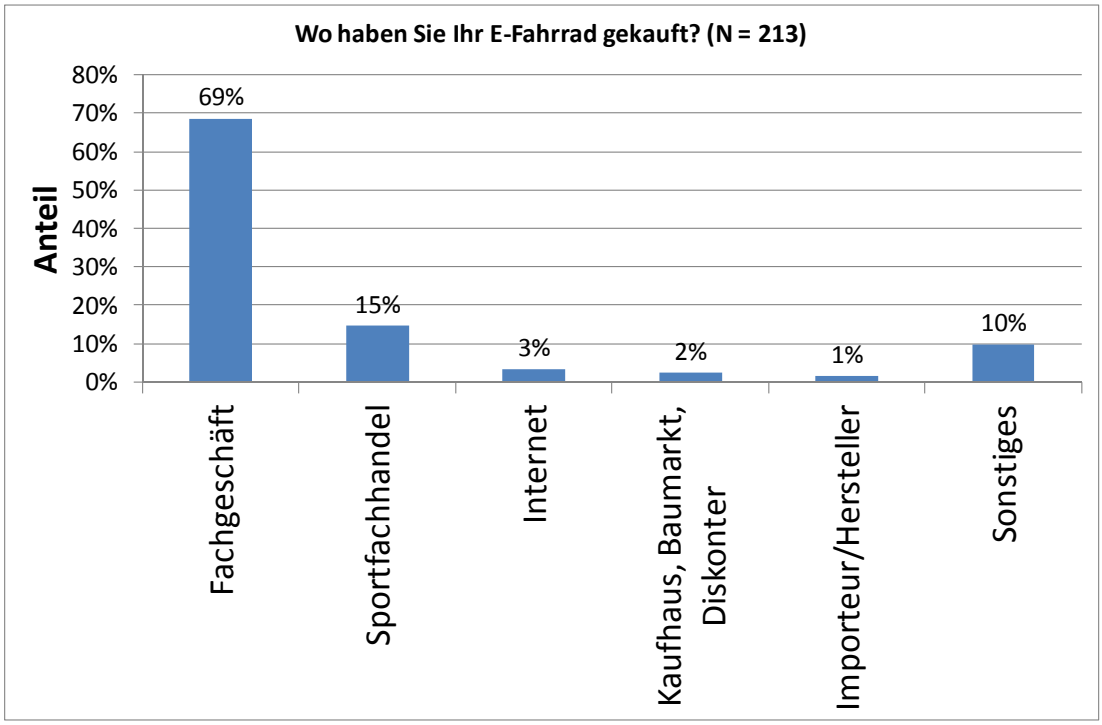


Abbildung 3-52: Wo wurde das E-Fahrrad gekauft



Mit etwas mehr als 40 % dominiert der Hinterradantrieb gefolgt von Mittelmotor und Vorderradantrieb (Abbildung 3-53). Knapp drei Viertel der Befragten gaben an, dass sie im Zuge des Verkaufsgesprächs über die Besonderheiten von E-Fahrrädern aufgeklärt wurden.

Abbildung 3-53: Antriebsart

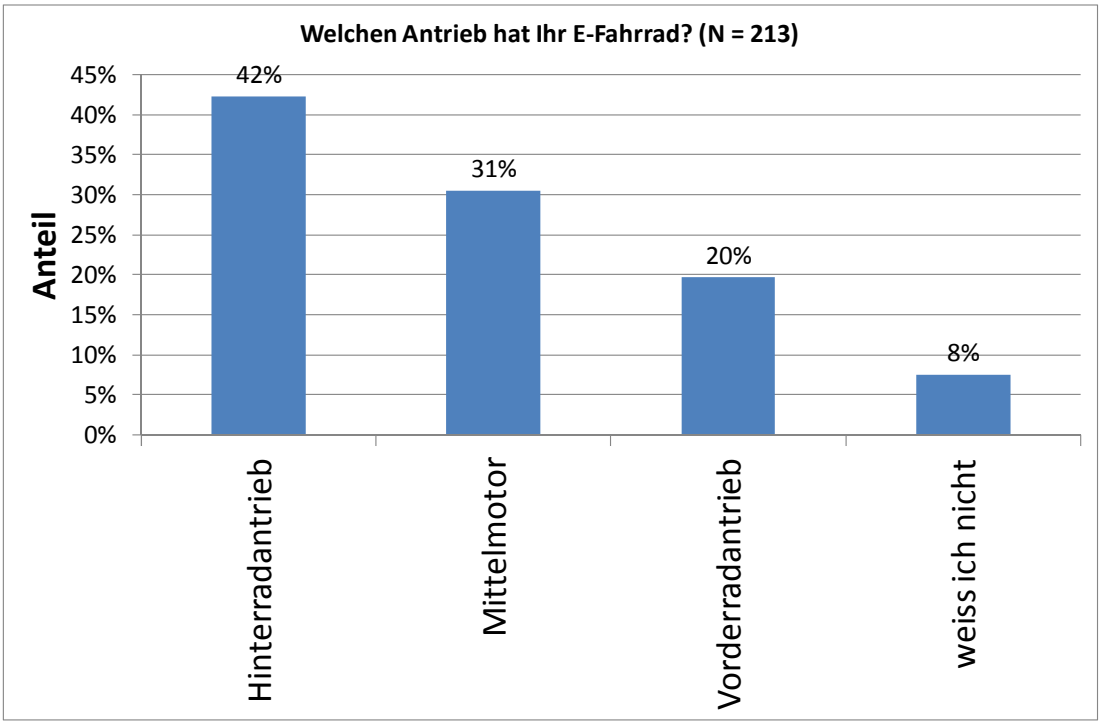
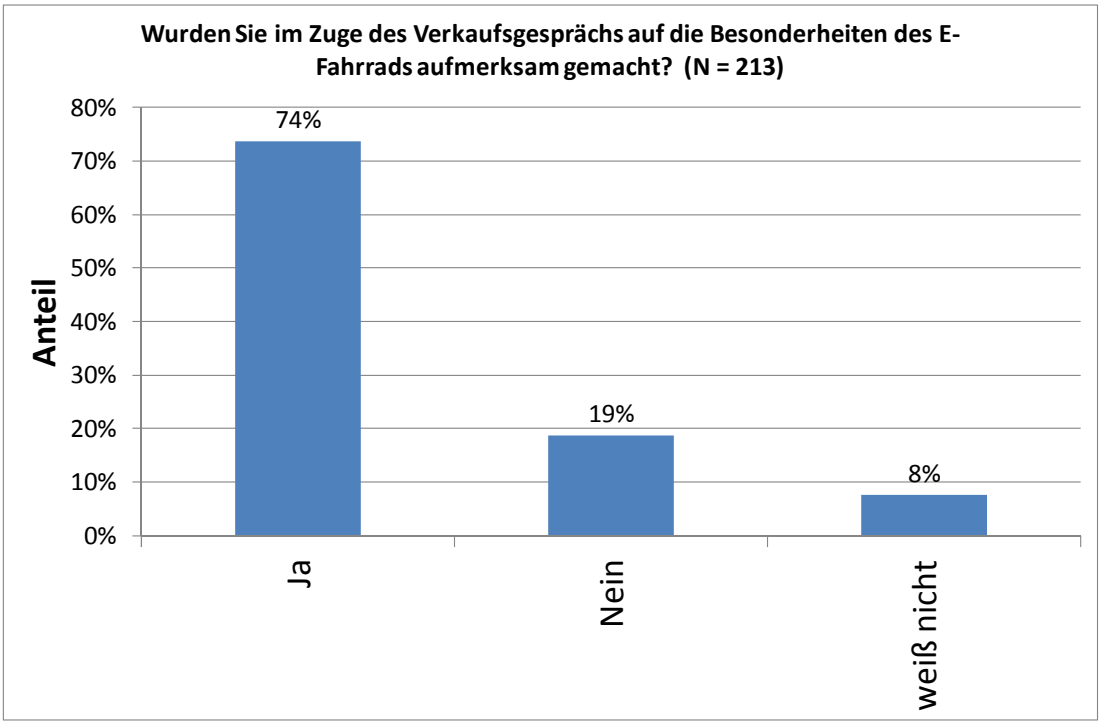
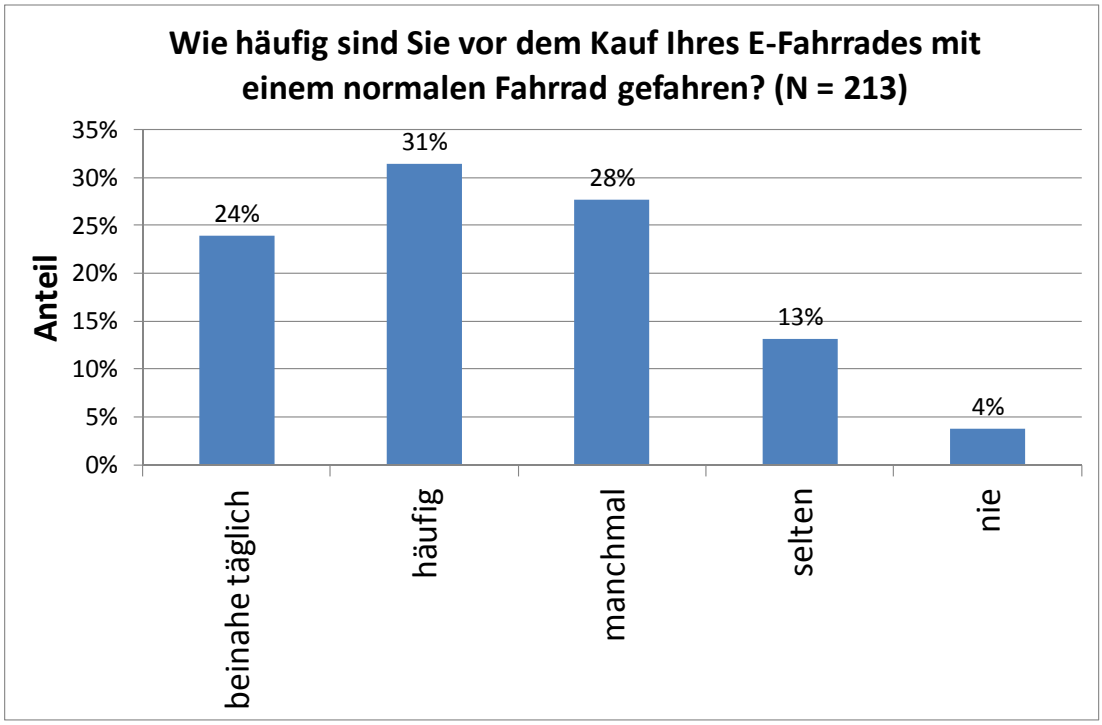


Abbildung 3-54: E-Fahrradspezifische Beratung beim Verkaufsgespräch



Mehr als die Hälfte der befragten Personen gaben an, vor dem Kauf des E-Fahrrads häufig oder beinahe täglich mit einem normalen Fahrrad gefahren zu sein. Nur knapp ein Fünftel gab an, selten oder nie Fahrrad gefahren zu sein (Abbildung 3-55).

Abbildung 3-55: Häufigkeit der Fahrradnutzung vor dem Kauf eines E-Fahrrads



Bezogen auf den Wegezweck sind deutliche Unterschiede in der Häufigkeit der Nutzung zu erkennen (Abbildung 3-56). Etwa 30 % der Befragten gab an, das E-Fahrrad beinahe täglich für Fahrten zur Arbeit zu nutzen. Dem stehen rund 20 % der Befragten gegenüber, die das E-Fahrrad nie für Fahrten zur Arbeit nutzen. Bei den beiden anderen Zwecken Freizeit und Einkauf sind die Anteile der Extremwerte deutlich niedriger. Es dominiert die gelegentliche und häufige Nutzung.

Ein Vergleich der Antworten zur Fahrradnutzung vor dem E-Fahrradkauf und zur E-Fahrradnutzung zeigt, dass die Personen der Stichprobe das Fahrrad vor dem Kauf des E-Fahrrads häufiger genutzt haben als der österreichische Durchschnitt und dass die Häufigkeit der Nutzung mit dem E-Fahrrad nochmals deutlich zugenommen hat (Abbildung 3-57). Der Anteil der Kategorie „nie“ reduzierte sich von 4 % auf 1 %. Der Anteil der Kategorie „häufig“ stieg von 31 % auf 45 %, jener der Kategorie „fast täglich“ von 24 % auf 35 %.

Abbildung 3-56: Häufigkeit der E-Fahrradnutzung nach Wegezweck

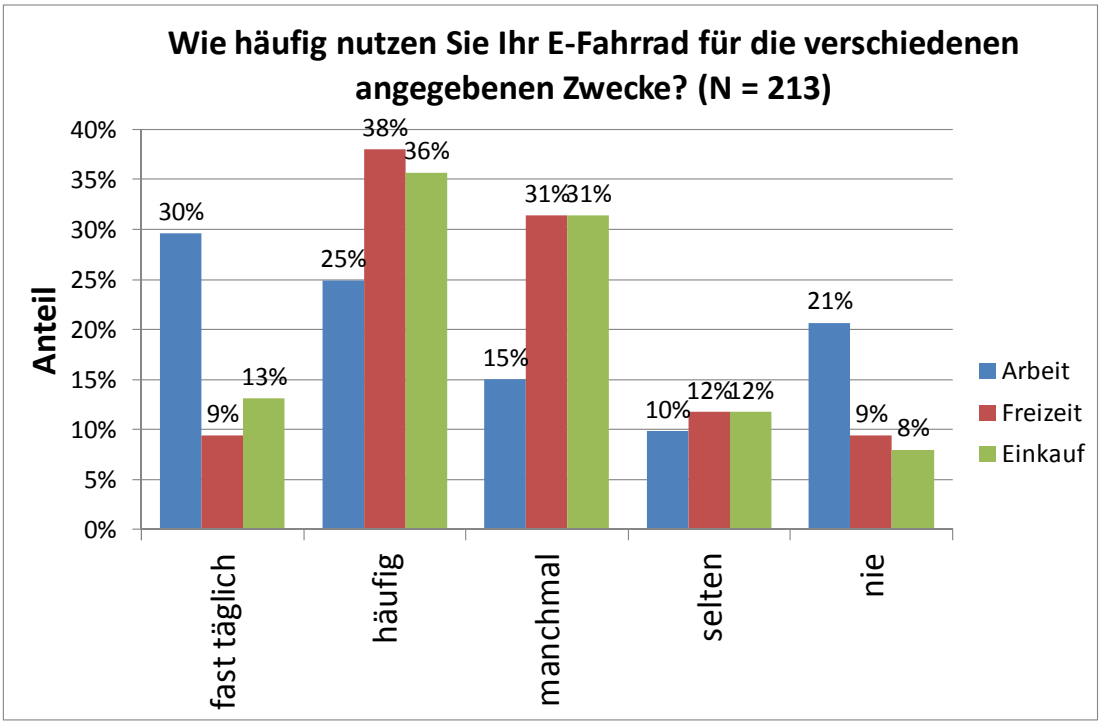
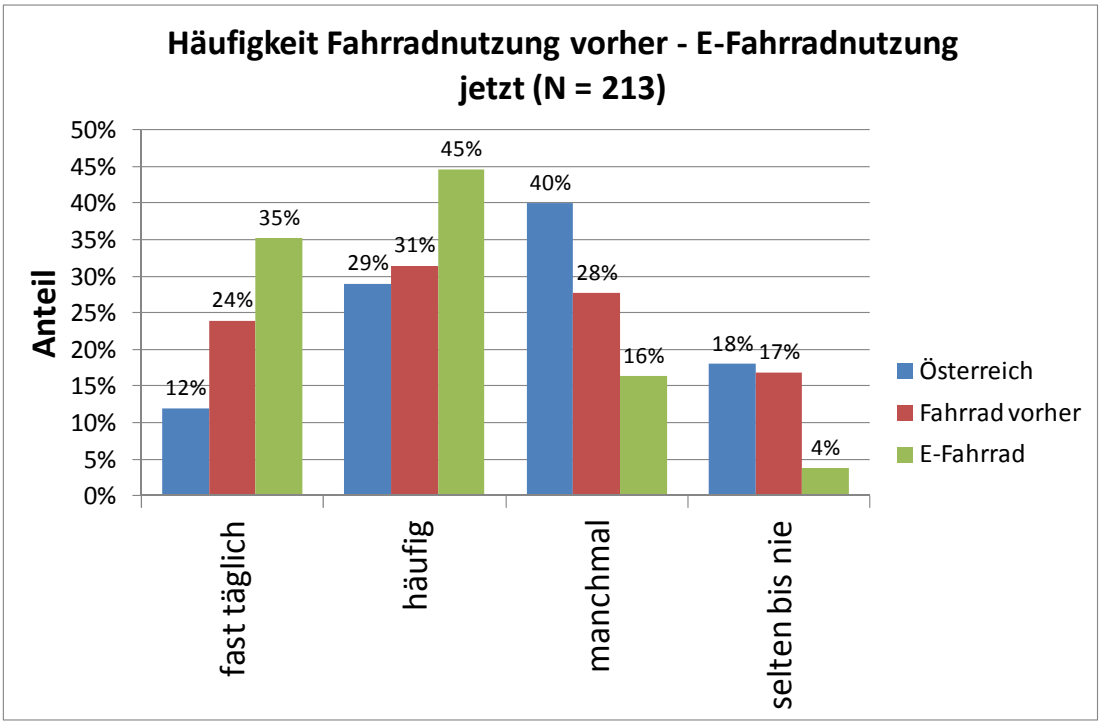


Abbildung 3-57: Vergleich Häufigkeit der Fahrradnutzung vorher mit der E-Fahrradnutzung

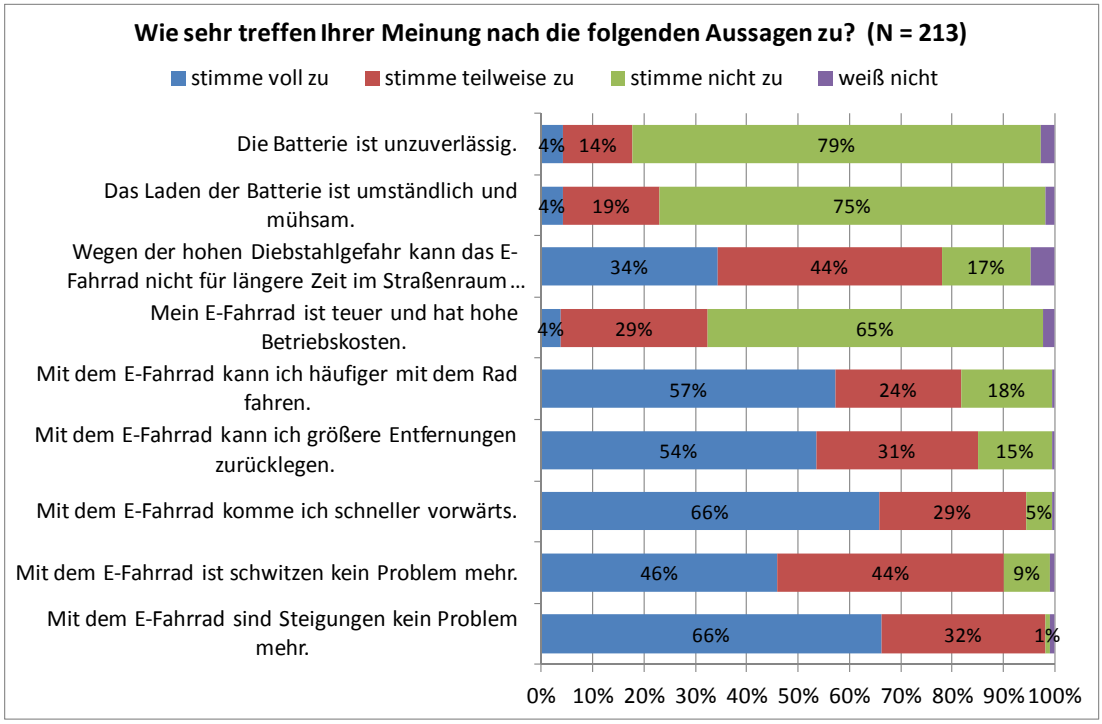


Quelle für Österreich: (BMVIT 2010) S. 143

Abbildung 3-58 zeigt die Ergebnisse bezüglich der Zustimmung zu verschiedenen allgemeinen Aussagen zu Thema E-Fahrrad. Zwei Drittel der Befragten stimmen den Aussagen „Mit dem E-Fahrrad sind Steigungen kein Problem mehr“ und „Mit dem E-Fahrrad komme ich

schneller vorwärts“ voll zu. Danach folgen mit immer noch mehr als 50 % vollständiger Zustimmung die Aussagen „Mit dem E-Fahrrad kann ich häufiger mit dem Rad fahren“ und „Mit dem E-Fahrrad kann ich größere Entfernungen zurücklegen“. Die niedrigste Zustimmung erreichen die Aussagen „Die Batterie ist unzuverlässig“, „Das Laden der Batterie ist umständlich und mühsam“ und „Mein E-Fahrrad ist teuer und hat hohe Betriebskosten“.

Abbildung 3-58: Allgemeine Einschätzungen zum Thema E-Fahrrad



3.3.2.3.2 NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad

In der webbasierten Befragung wurden neben Personen, die ein E-Fahrrad besitzen, auch jene angesprochen, die zwar keines besitzen, aber schon mindestens einmal eines benutzt haben. In diesem Segment der Stichprobe waren ebenfalls etwas mehr als drei Viertel der antwortenden Personen männlichen Geschlechts (Abbildung 3-59). Wie in der Gruppe der E-FahrradbesitzerInnen dominiert auch hier die Altersgruppe der 40 bis 60 Jährigen (Abbildung 3-60 und Abbildung 3-61). In diesem Segment der Stichprobe sind wiederum alle Bundesländer vertreten (Abbildung 3-62).

Abbildung 3-59: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Geschlecht

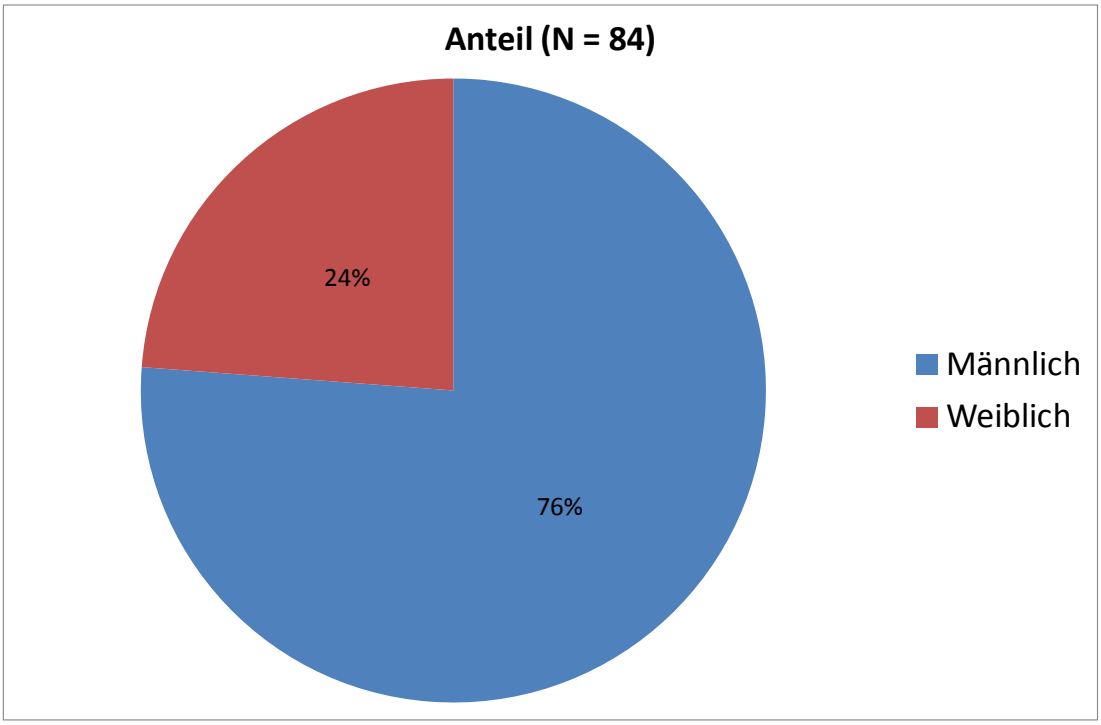


Abbildung 3-60: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Alter nach Geschlecht

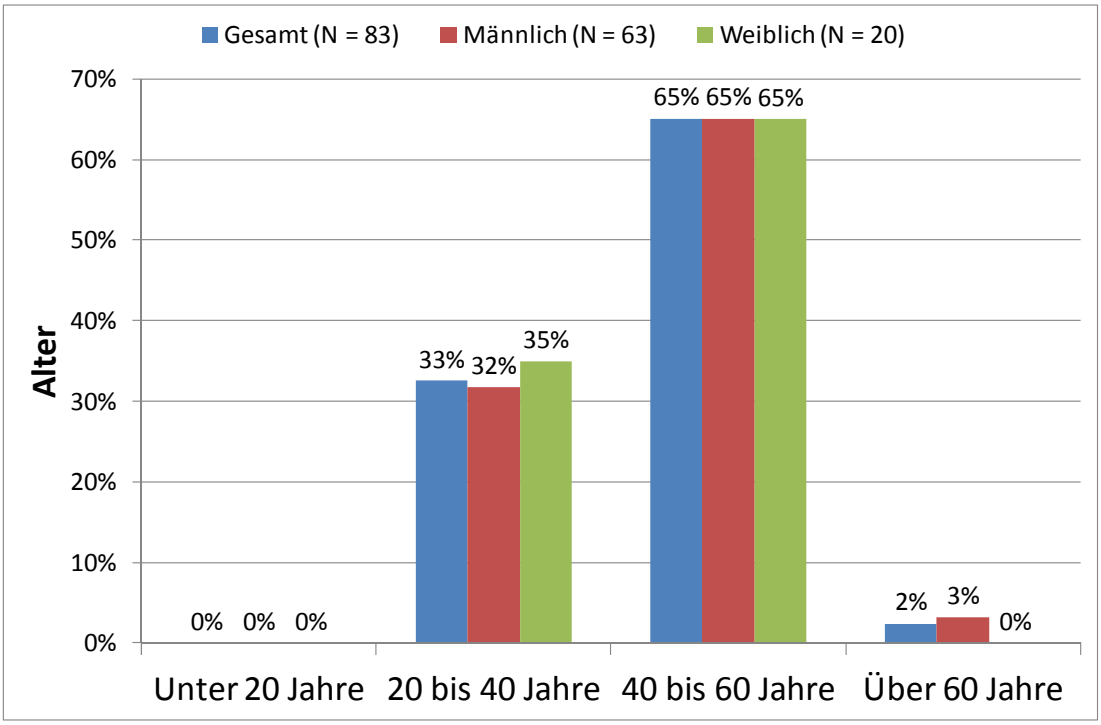


Abbildung 3-61: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Alter im Vergleich zu österreichischer Gesamtbevölkerung

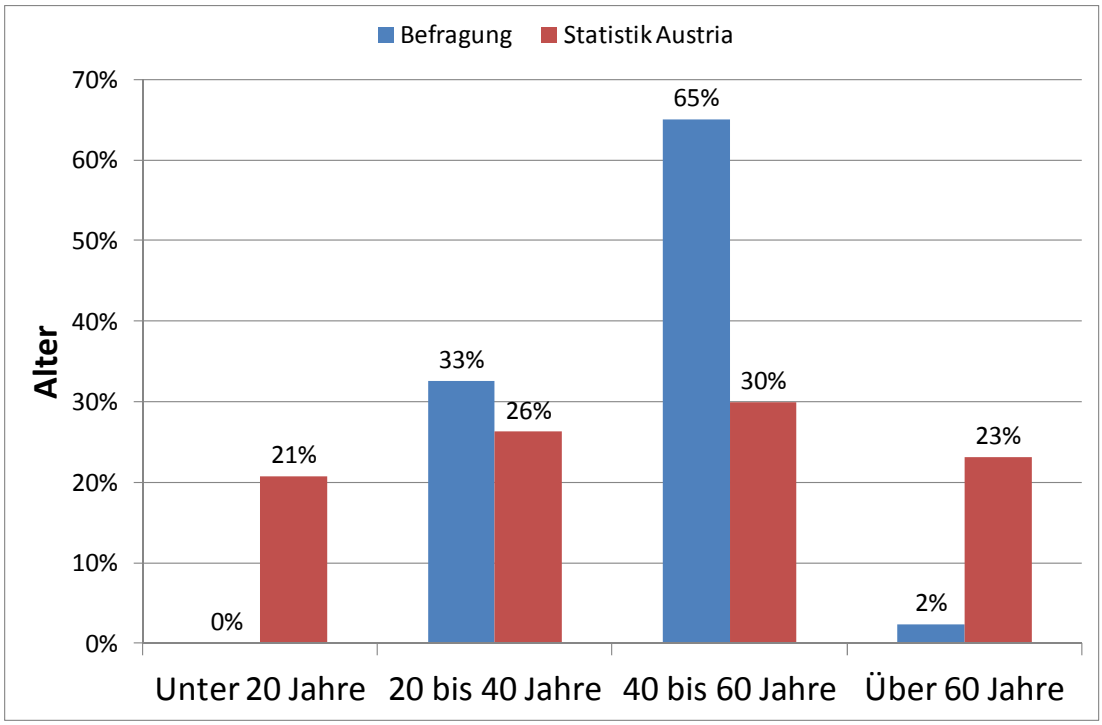
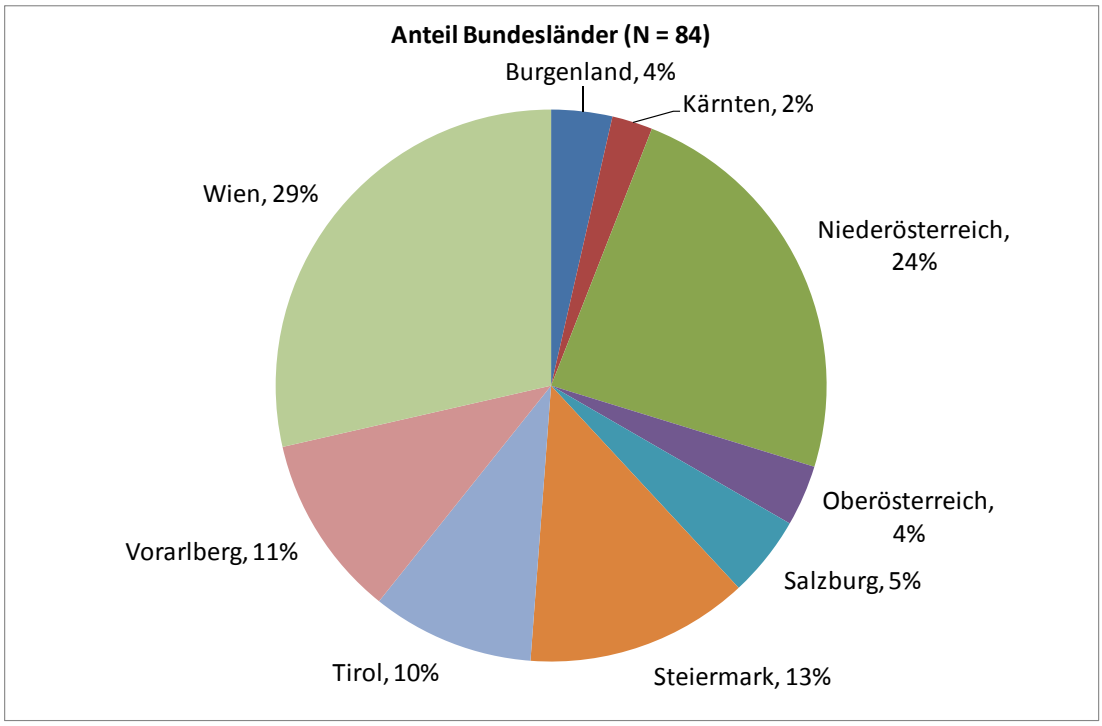
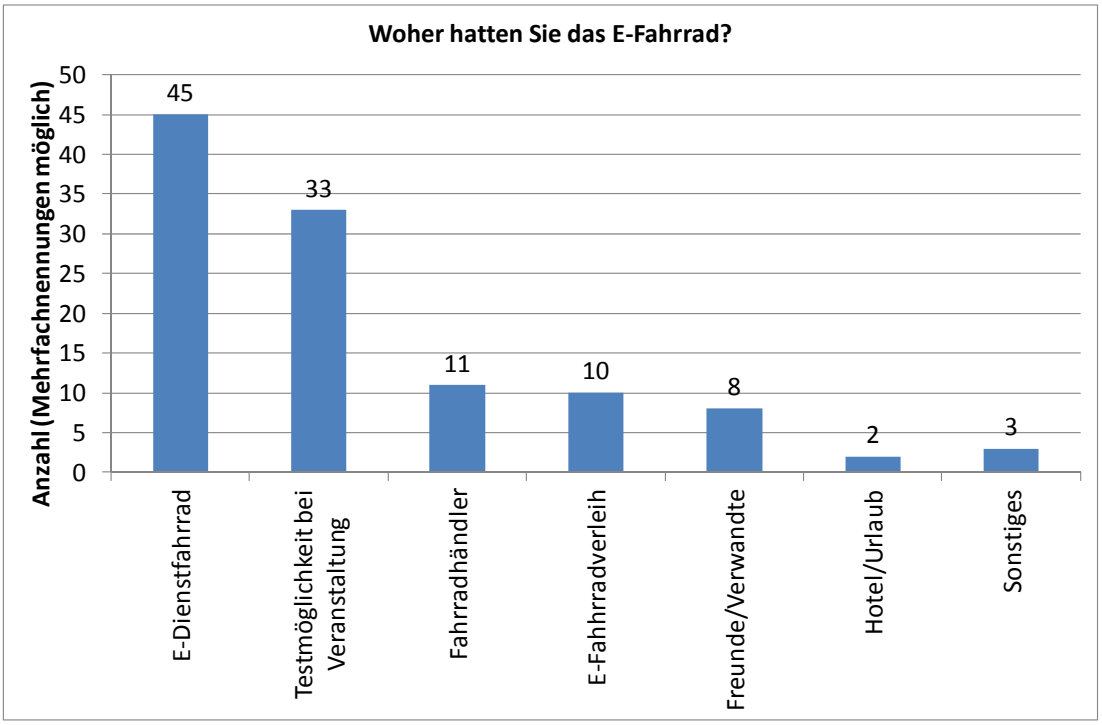


Abbildung 3-62: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Bundesländer



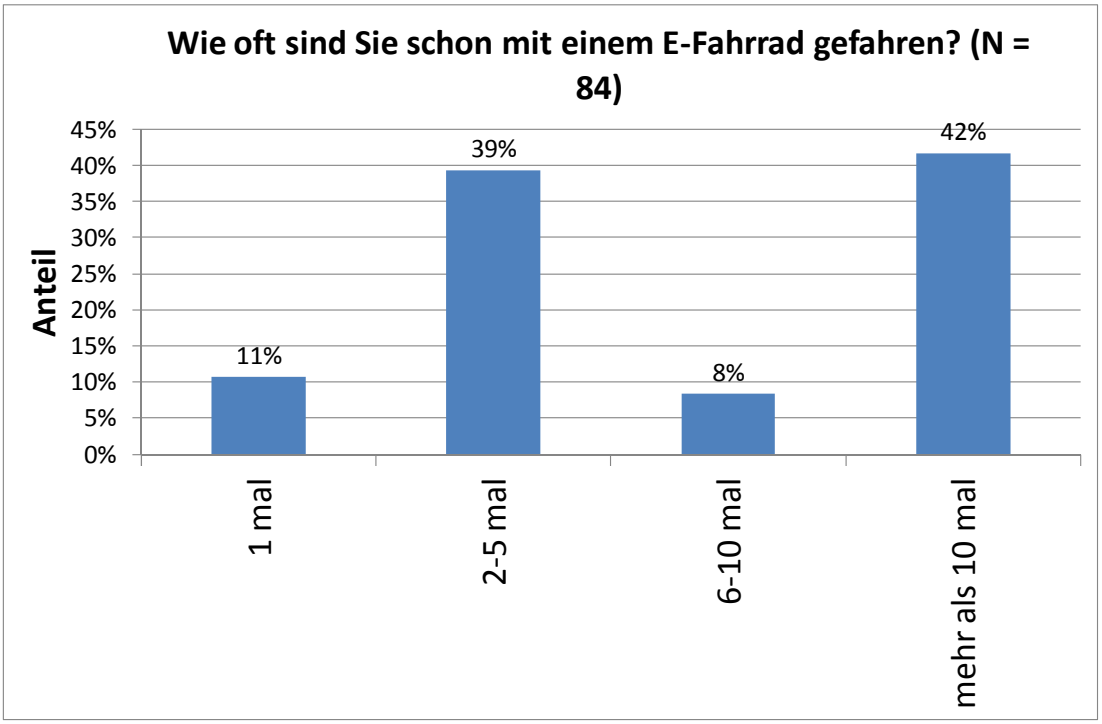
In den Antworten auf die Frage nach der Herkunft des benutzten E-Fahrrads dominiert die Verfügbarkeit eines E-Dienstfahrrades gefolgt von Testmöglichkeiten bei Veranstaltungen (Abbildung 3-63).

Abbildung 3-63: Herkunft der benutzten E-Fahrräder



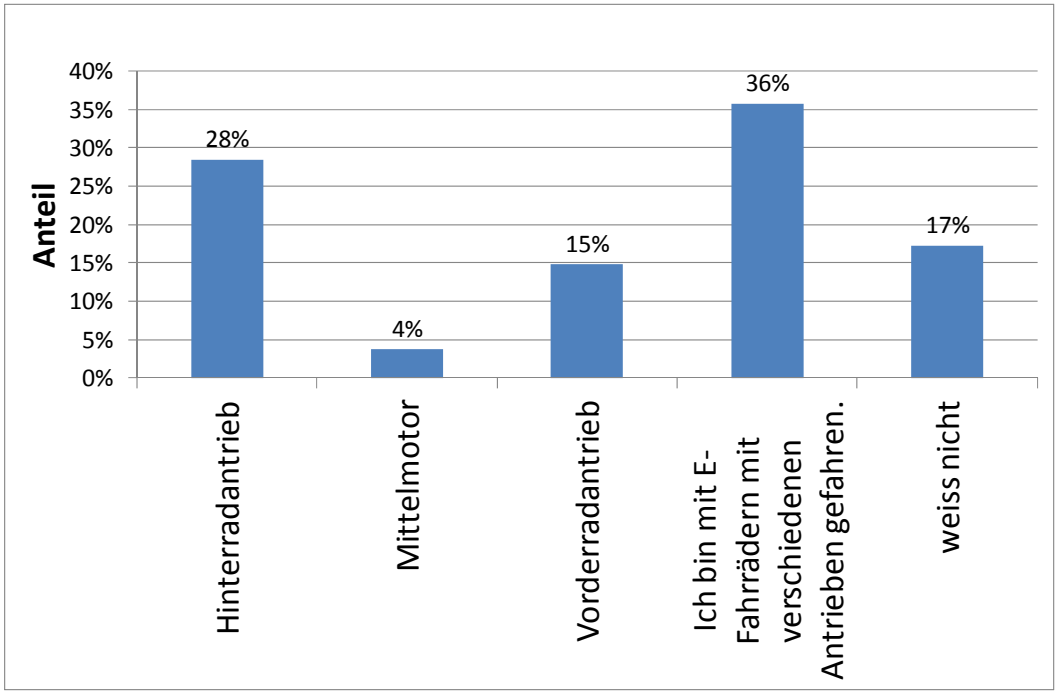
Nur etwas mehr als 10 % der Befragten sind bisher nicht öfter als einmal mit einem E-Fahrrad gefahren (Abbildung 3-64). Etwas mehr als 40 % sind dagegen schon öfter als zehnmal mit einem E-Fahrrad gefahren. D.h. auch dieses Segment der Stichprobe hat ein nicht zu unterschätzendes Maß an Erfahrung mit der Nutzung von E-Fahrrädern.

Abbildung 3-64: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Häufigkeit der E-Fahrradnutzung



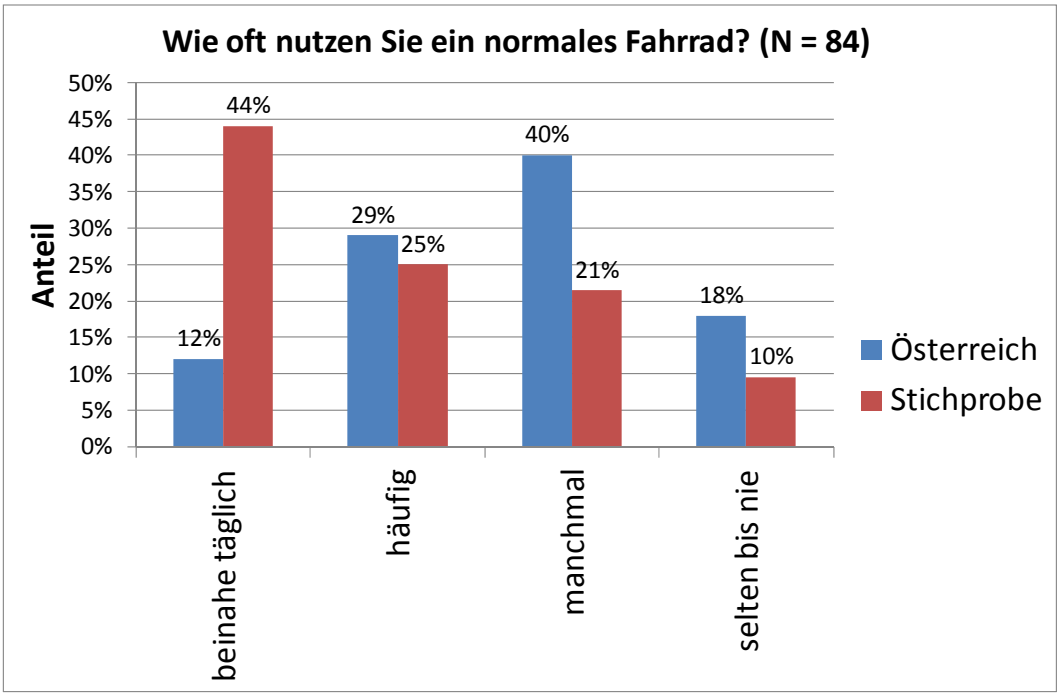
Etwas mehr als ein Drittel der Befragten gab an, E-Fahrräder mit verschiedenen Antriebsarten benutzt zu haben (Abbildung 3-65). Wie zu erwarten, ist der Anteil jener denen die Antriebsart nicht bekannt ist, höher als in der Stichprobe der E-FahrradbesitzerInnen. Sonst dominiert der Hinterradantrieb gefolgt von Vorderradantrieb und Mittelmotor.

Abbildung 3-65: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Antriebsart



Die Fahrradnutzung in der Stichprobe jener, die schon einmal ein E-Fahrrad benutzt haben, ist sowohl höher als im österreichischen Durchschnitt als auch die Fahrradnutzung vor dem E-Fahrradkauf in der Stichprobe der E-FahrradbenutzerInnen (Abbildung 3-66).

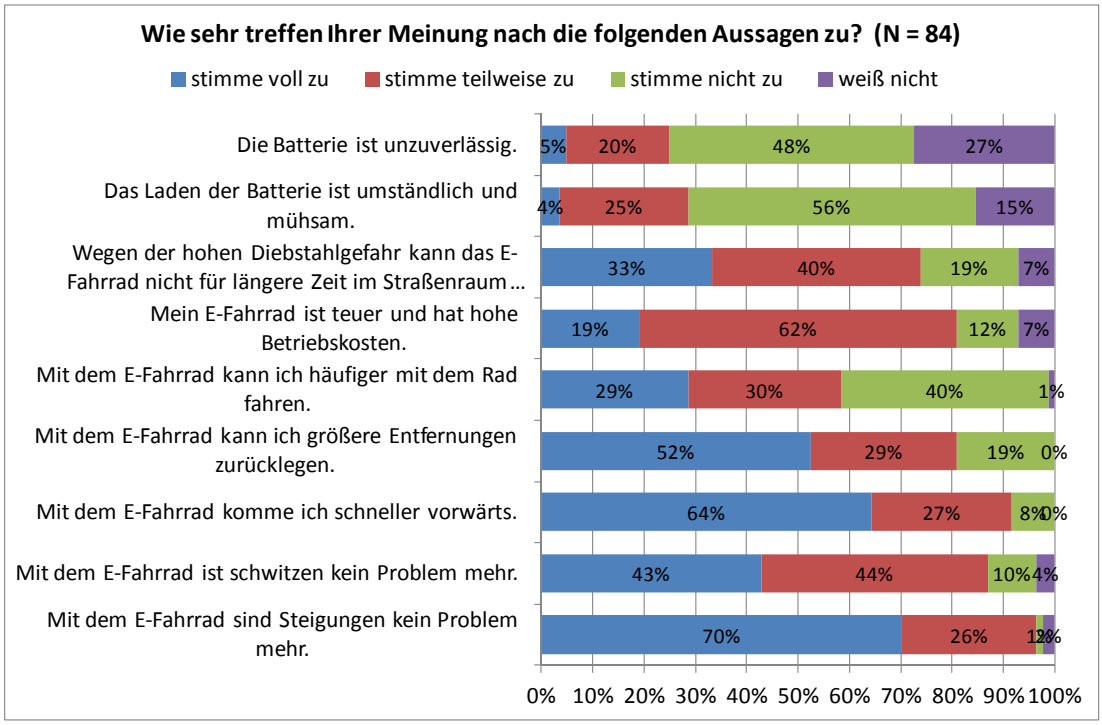
Abbildung 3-66: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Häufigkeit der Fahrradnutzung



Quelle für Österreich: (BMVIT 2010) S. 143

Abbildung 3-67 zeigt die Ergebnisse bezüglich der Zustimmung zu verschiedenen allgemeinen Aussagen zu Thema E-Fahrrad. Rund zwei Drittel der Befragten stimmen den Aussagen „Mit dem E-Fahrrad sind Steigungen kein Problem mehr“ und „Mit dem E-Fahrrad komme ich schneller vorwärts“ voll zu. Dahinter folgt mit etwas mehr als 50 % vollständiger Zustimmung die Aussage „Mit dem E-Fahrrad kann ich größere Entfernungen zurücklegen“. Die Zustimmung zur Aussage „Mit dem E-Fahrrad kann ich häufiger mit dem Rad fahren“ ist deutlich niedriger als in der Gruppe der E-FahrradbesitzerInnen (29 % völlige Zustimmung im Vergleich zu 57 %). Die niedrigste Zustimmung erreichen die Aussagen „Die Batterie ist unzuverlässig“ und „Das Laden der Batterie ist umständlich und mühsam“. Der Aussage „Mein E-Fahrrad ist teuer und hat hohe Betriebskosten“ wird deutlich häufiger zugestimmt als in der Gruppe der E-FahrradbesitzerInnen (19 % völlige Zustimmung im Vergleich zu 4 %).

Abbildung 3-67: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Allgemeine Einschätzungen zum Thema E-Fahrrad



3.3.2.4 NutzerInnenbefragung – persönliche Interviews

Zusätzlich zur webbasierten Befragung wurden persönliche Interviews mit einem leicht gekürzten Fragebogen durchgeführt. Einerseits wurden E-FahrradnutzerInnen im Zuge der Verkehrszählungen befragt, andererseits wurden auch die TeilnehmerInnen am Testtraining befragt. Insgesamt wurden 16 Personen befragt. Etwas weniger als die Hälfte davon waren weiblichen Geschlechts (Abbildung 3-68). Mit 44 % Anteil dominiert die Altersgruppe der 60 Jahr und älteren (Abbildung 3-69). Bei der Antriebsart dominiert in dieser Stichprobe der Hinterradantrieb (Abbildung 3-70). Der Anteil jener, die das normale Fahrrad häufig bis beinahe täglich nutzten, beträgt knapp 40 % (Abbildung 3-71). Ein Viertel nutzte das normal Fahrrad entweder gar nicht oder selten. Durch die Verwendung eines E-Fahrrads hat sich die Häufigkeit der Nutzung erhöht.

Abbildung 3-68: Persönliche NutzerInnenbefragung – Geschlecht

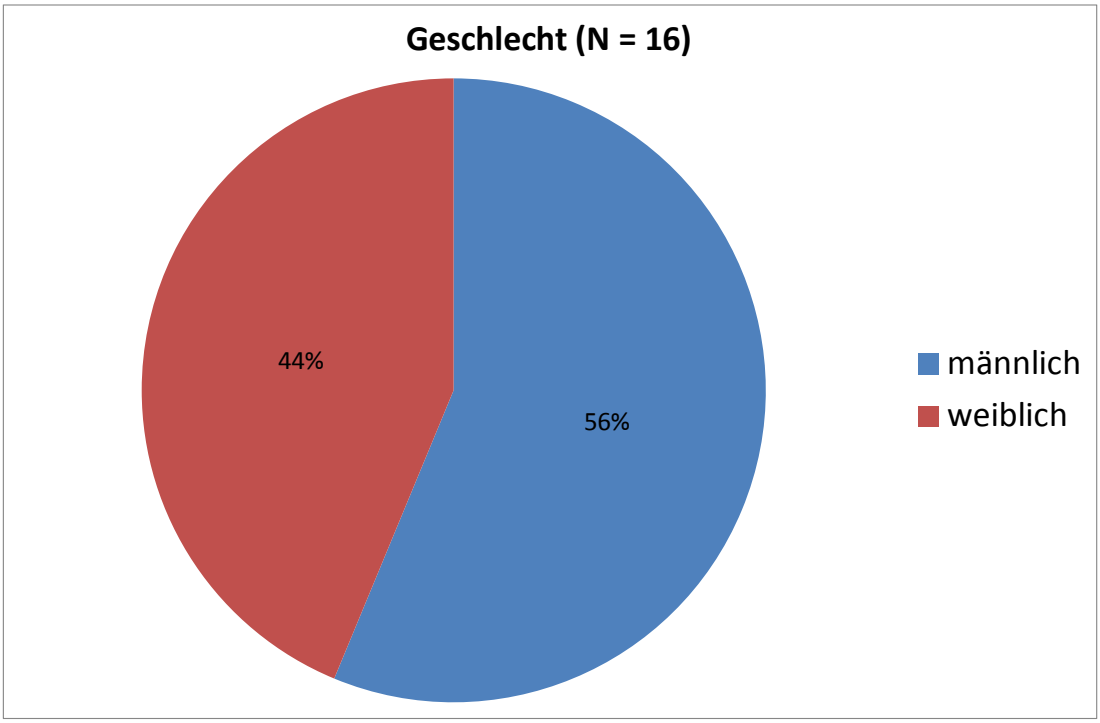


Abbildung 3-69: Persönliche NutzerInnenbefragung – Alter

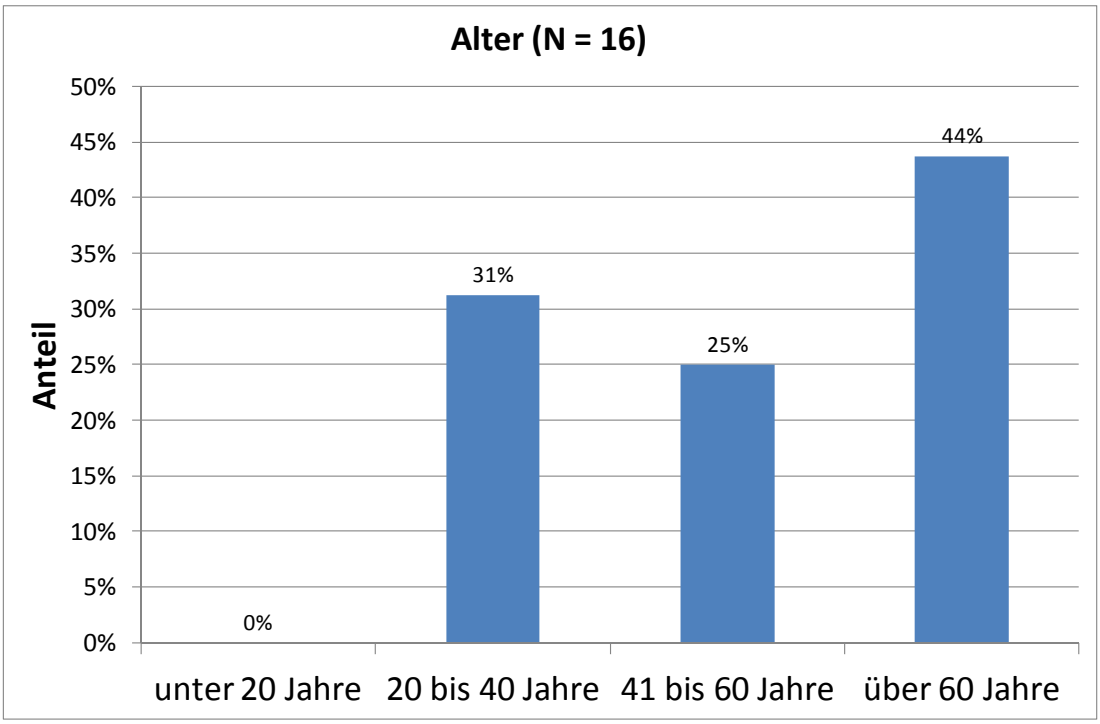


Abbildung 3-70: Persönliche NutzerInnenbefragung – Antriebsart

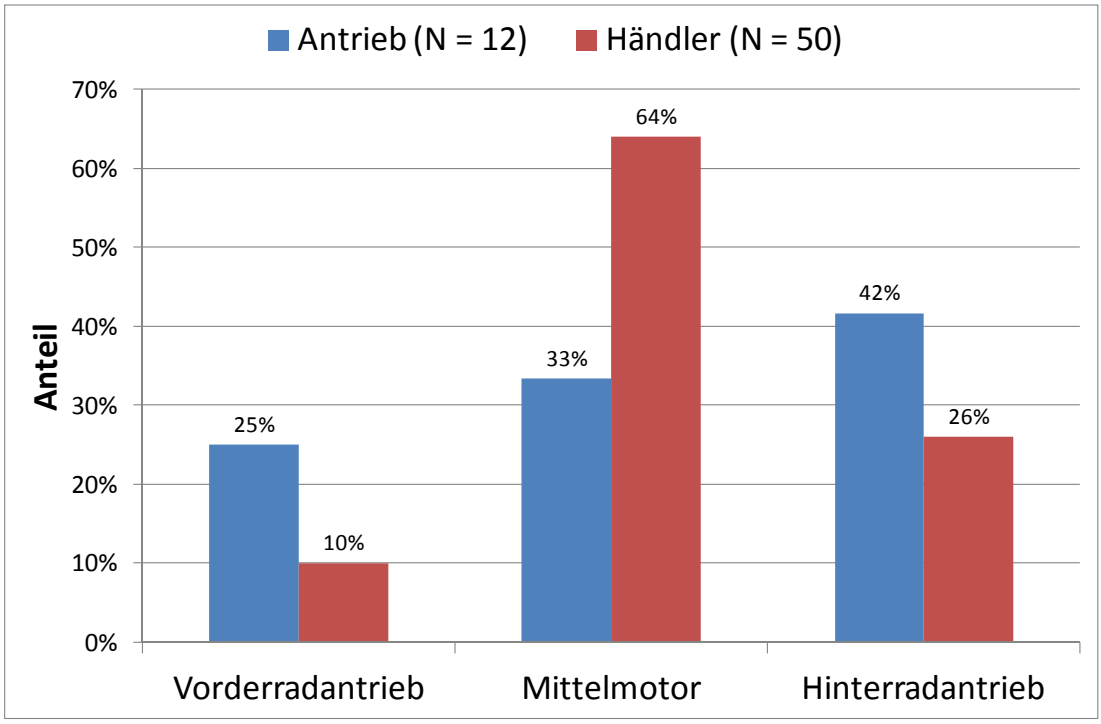


Abbildung 3-71: Persönliche NutzerInnenbefragung – Häufigkeit der Fahrradnutzung

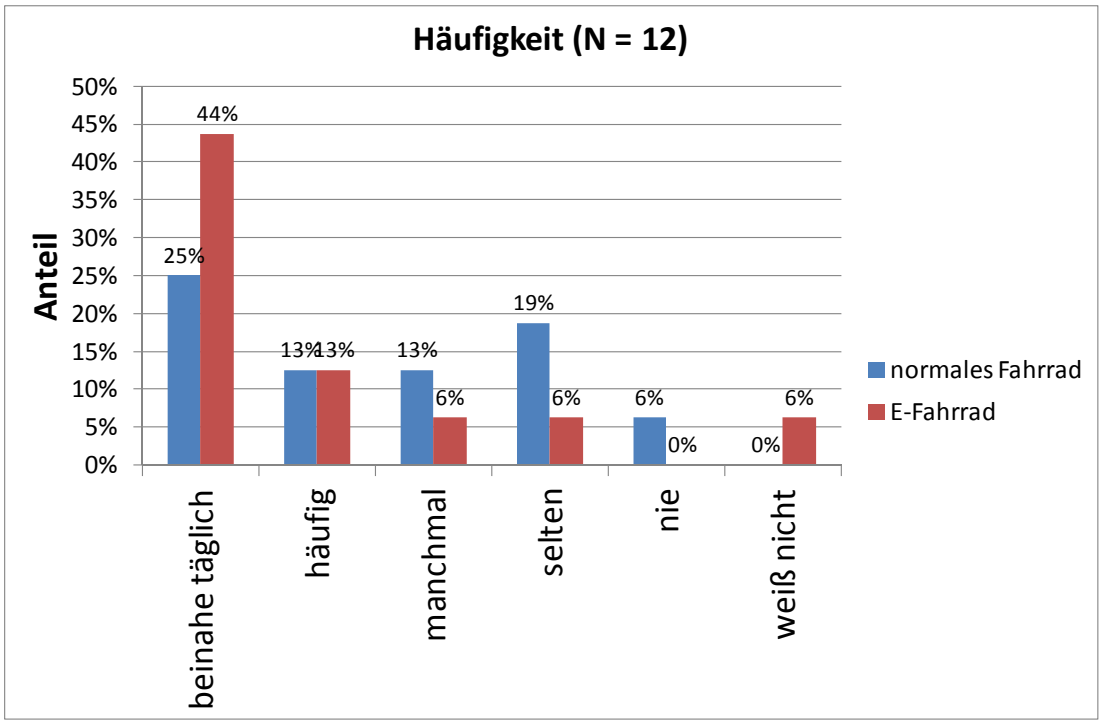
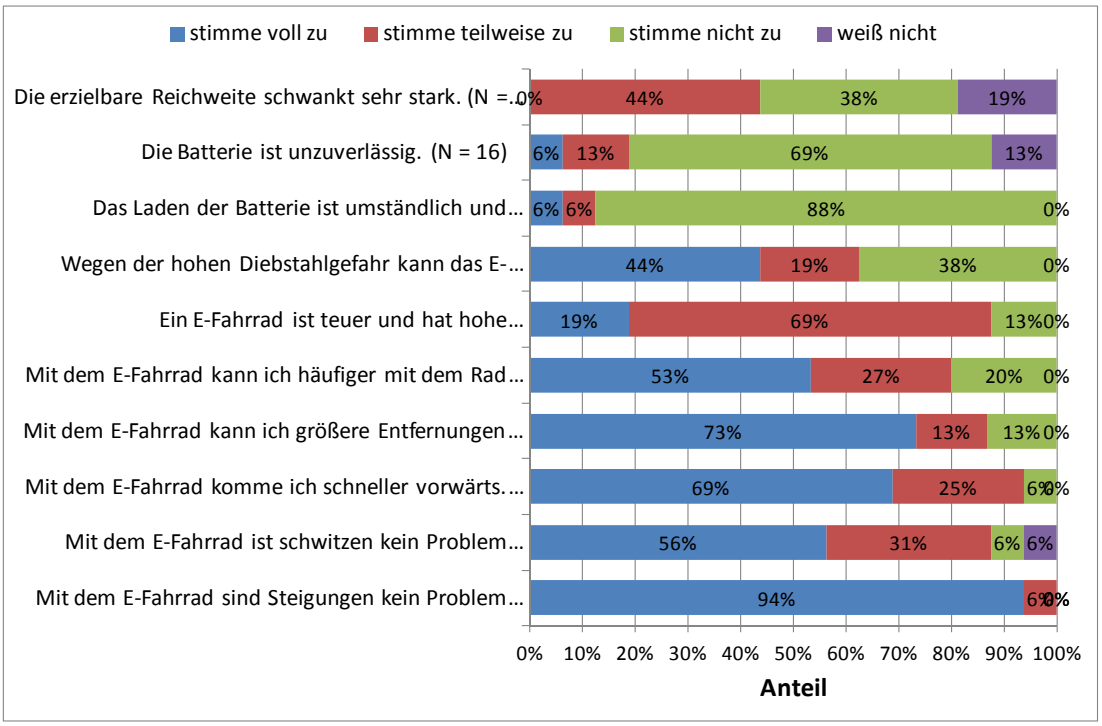


Abbildung 3-72 zeigt die Ergebnisse bezüglich der Zustimmung zu verschiedenen allgemeinen Aussagen zu Thema E-Fahrrad. Mehr als 90 % der Befragten stimmen der Aussage „Mit dem E-Fahrrad sind Steigungen kein Problem mehr“ voll zu. Danach folgen mit immer noch mehr rund 70 % vollständiger Zustimmung die Aussagen „Mit dem E-Fahrrad kann ich größere Entfernungen zurücklegen“ und „Mit dem E-Fahrrad komme ich schneller vorwärts“.

Mehr als 50 % vollständiger Zustimmung erreichen weiters „Mit dem E-Fahrrad ist Schwitzen kein Problem“ und „Mit dem E-Fahrrad kann ich häufiger mit dem Rad fahren“. Die niedrigste Zustimmung erreichen die Aussagen „Die Batterie ist unzuverlässig“, „Das Laden der Batterie ist umständlich und mühsam“ und „Die erzielbare Reichweite schwankt sehr stark“.

Abbildung 3-72: Persönliche NutzerInnenbefragung – Allgemeine Einschätzungen zum Thema E-Fahrrad



3.4 Verkehrszählungen

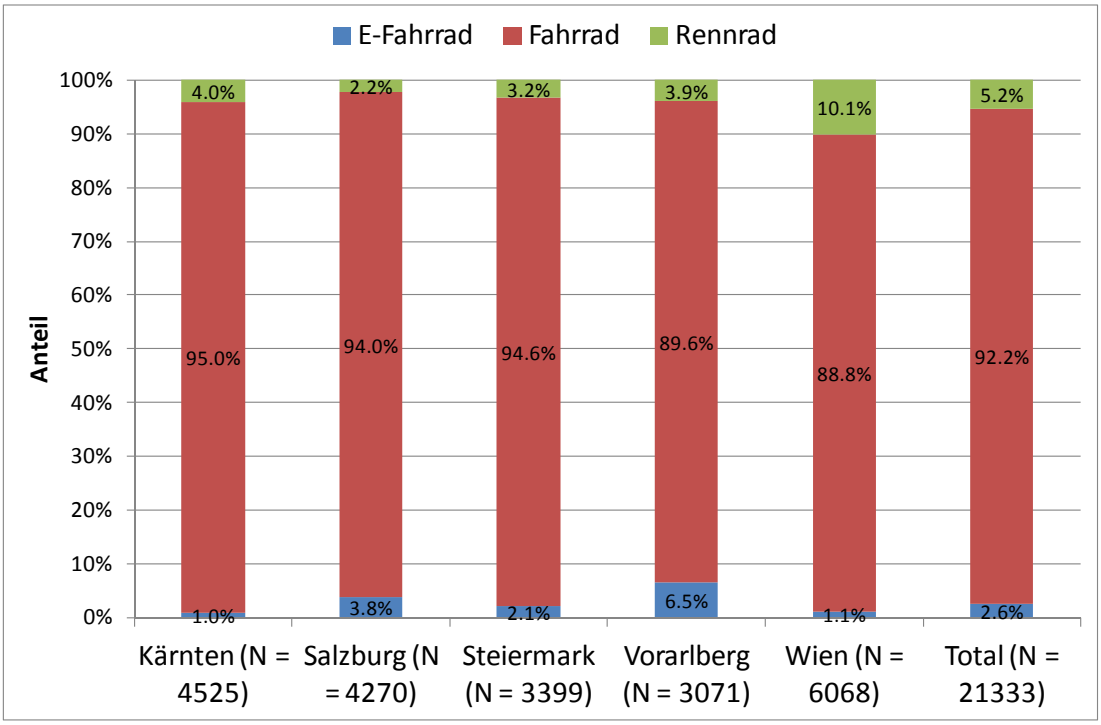
Um den „Marktanteil“ der E-Fahrräder an der gesamten Fahrradmobilität abschätzen zu können, wurden im Zeitraum Juni bis August 2012 stichprobenartige Verkehrszählungen durchgeführt. Zählungen fanden in Kärnten, Salzburg, Steiermark, Vorarlberg, und Wien statt (Tabelle 3-6). Erhoben wurden die Merkmale Geschlecht (männlich, weiblich), Alter (0-14 Jahre, 15-24 Jahre, 25-44 Jahre, 45-65 Jahre und mehr als 65 Jahre) und Fahrradtyp (E-Fahrrad, konventionelles Fahrrad, Rennrad). Insgesamt wurden etwas mehr als 21.000 RadfahrerInnen gezählt.

Tabelle 3-6: Zählstellen nach Bundesland

Bundesland	**Zählstellen**
Kärnten	■ Krumpendorf ■ Klagenfurt, Steinerne Brücke
Salzburg	■ Mirabellgarten
Steiermark	■ Graz, Augarten
Vorarlberg	■ Bregenz Radweg am See
Wien	■ Gürtel stadtauswärts ■ Gürtel stadteinwärts ■ Donaukanal stadteinwärts ■ Donaukanal stadtauswärts ■ Wien Praterstraße

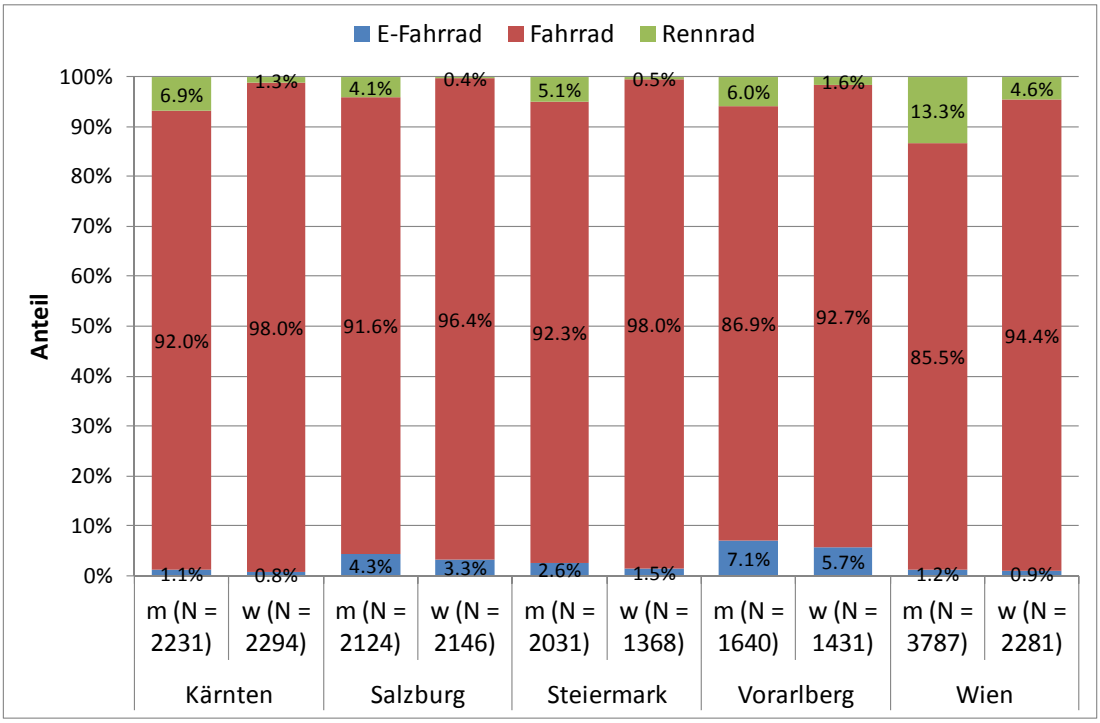
In Abbildung 3-73 ist der Anteil der unterschiedlichen Fahrradtypen nach Bundesland dargestellt. Je nach Bundesland variiert der Anteil der E-Fahrräder zwischen 1,0 % in Kärnten und 6,5 % in Vorarlberg. In der gesamten Stichprobe liegt der Anteil der E-Fahrräder bei 2,6 %. Der beobachtete Anteil der Rennräder liegt zwischen 2,2 % in Salzburg und 10,1 % in Wien.

Abbildung 3-73: Anteil E-Fahrräder nach Bundesland



In Abbildung 3-74 ist der Anteil der einzelnen Fahrradtypen nach Bundesland und Geschlecht dargestellt. Der Anteil der E-Fahrradfahrerinnen liegt in allen Bundesländern unter jenem der E-Fahrradfahrer. Dasselbe gilt für den Anteil der Rennradfahrerinnen.

Abbildung 3-74: Anteil E-Fahrräder nach Bundesländern und Geschlecht



In Abbildung 3-75 ist der Anteil der E-FahrradfahrerInnen in den einzelnen Altersgruppen dargestellt. In der Altersgruppe der Kinder (0-14 Jahre) ist der Anteil der E-FahrradfahrerInnen in allen Bundesländern vernachlässigbar gering. Salzburg und Vorarlberg weisen mit 11 % und 18 % besonders hohe E-Fahrradanteile in der Altersgruppe 65 Jahre und älter auf. Besonders niedrige Anteile in dieser Altersgruppe haben Kärnten und Vorarlberg. In Wien war der beobachtete Anteil der Altersgruppe 65 Jahre und älter für alle Fahrradtypen sehr niedrig (Abbildung 3-80). Dies dürfte auf den großstädtischen Charakter, wenig ausgeprägte Radfahrkultur, noch immer mangelnde Radinfrastruktur und den gut ausgebauten öffentlichen Verkehr zurückzuführen sein.

Abbildung 3-75: Anteil E-Fahrräder nach Bundesländern und Alter

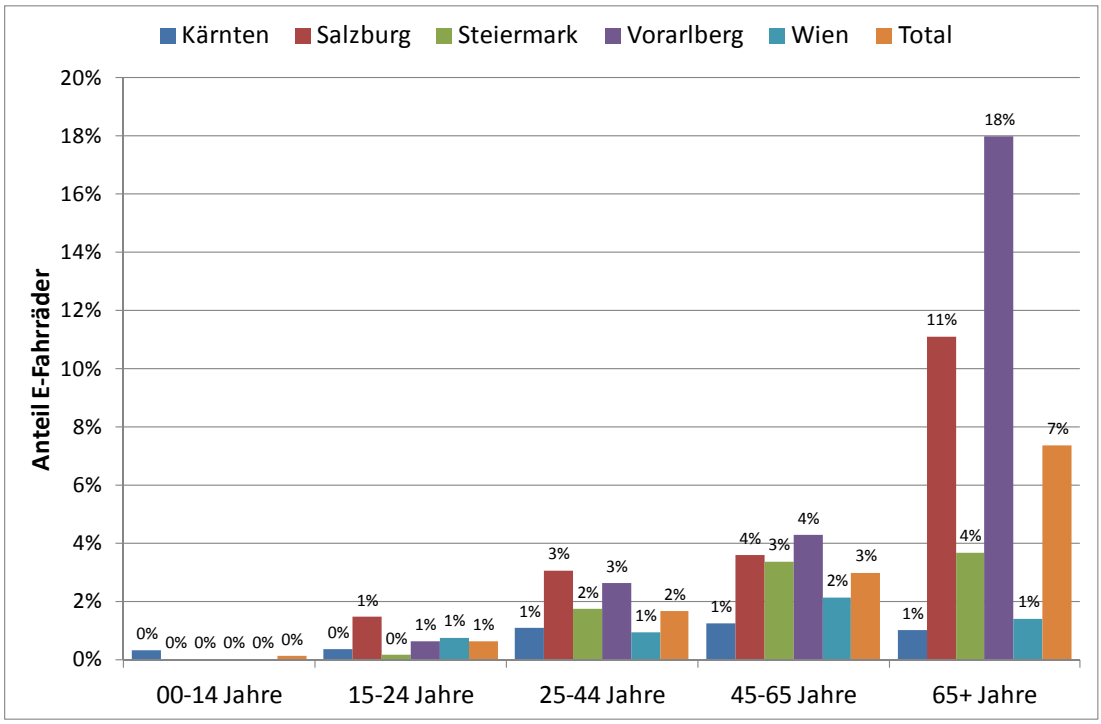


Abbildung 3-76: Altersverteilung nach Fahrradtyp Kärnten

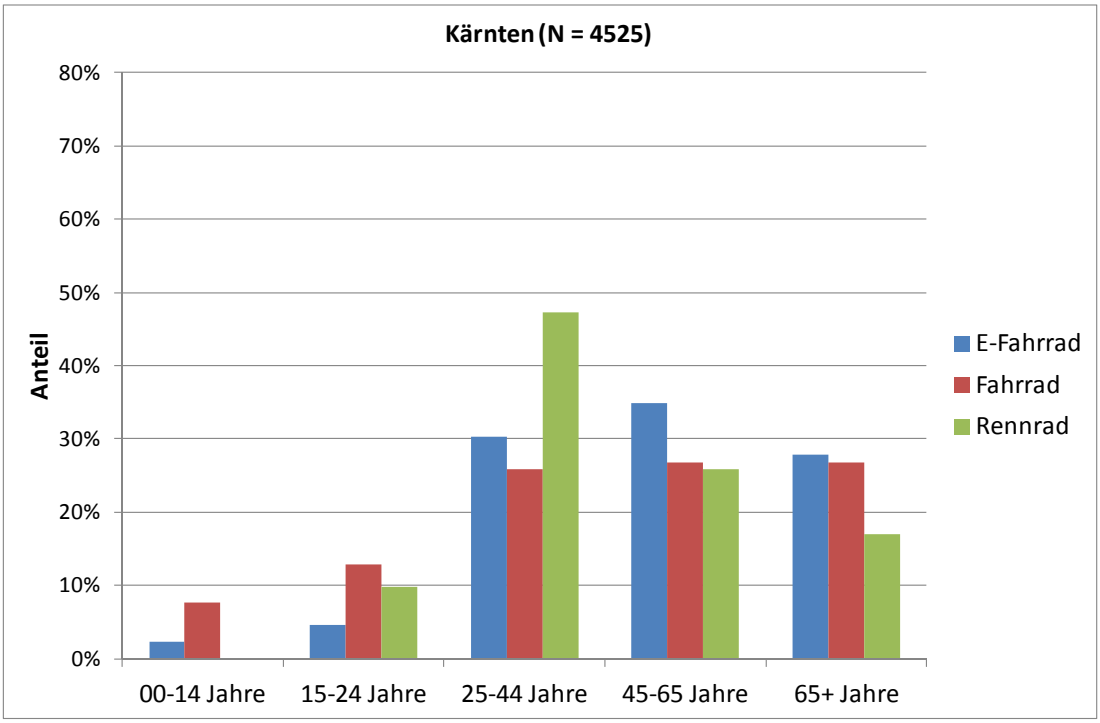


Abbildung 3-77: Altersverteilung nach Fahrradtyp Salzburg

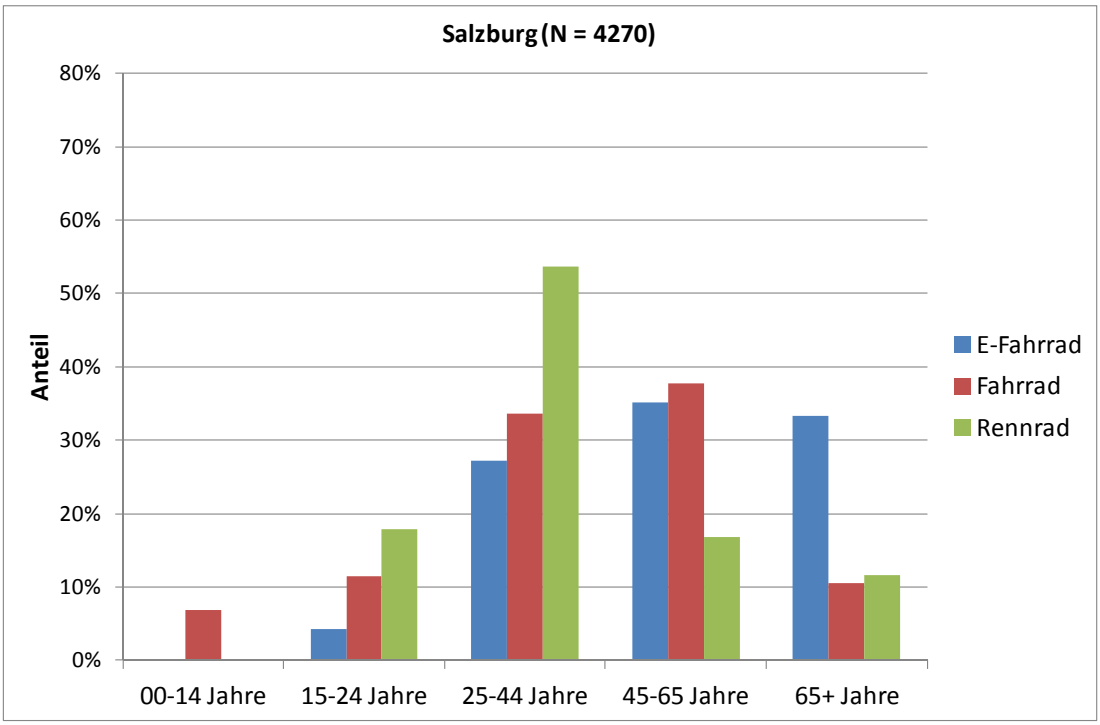


Abbildung 3-78: Altersverteilung nach Fahrradtyp Steiermark

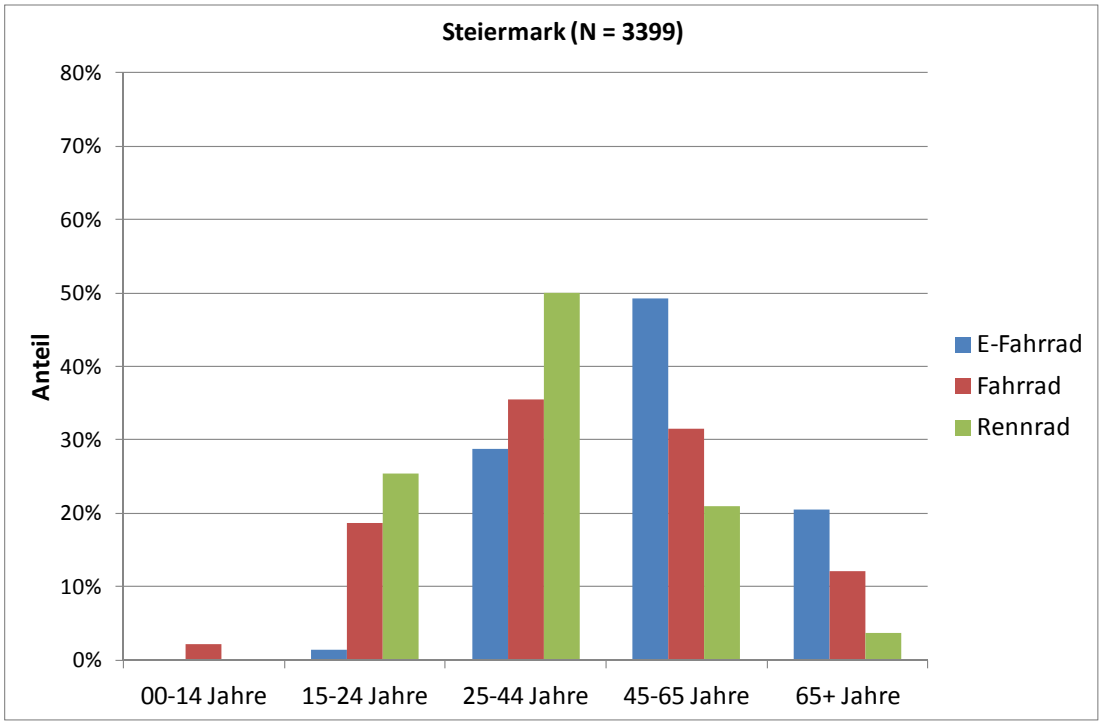


Abbildung 3-79: Altersverteilung nach Fahrradtyp Vorarlberg

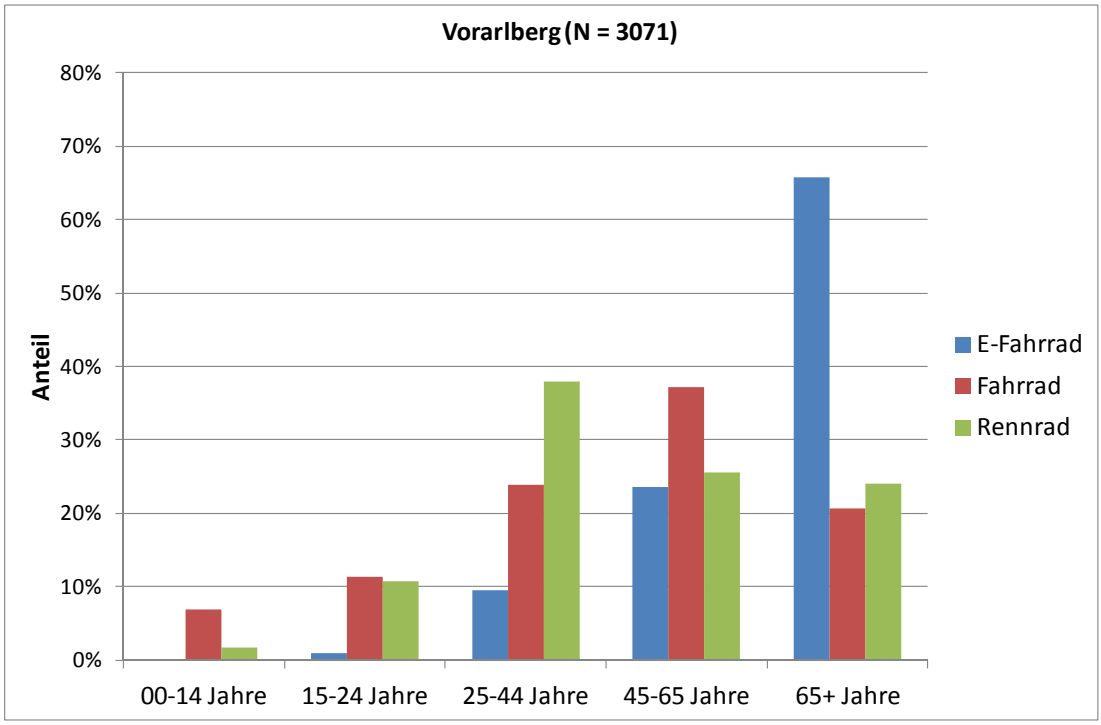


Abbildung 3-80: Altersverteilung nach Fahrradtyp Wien

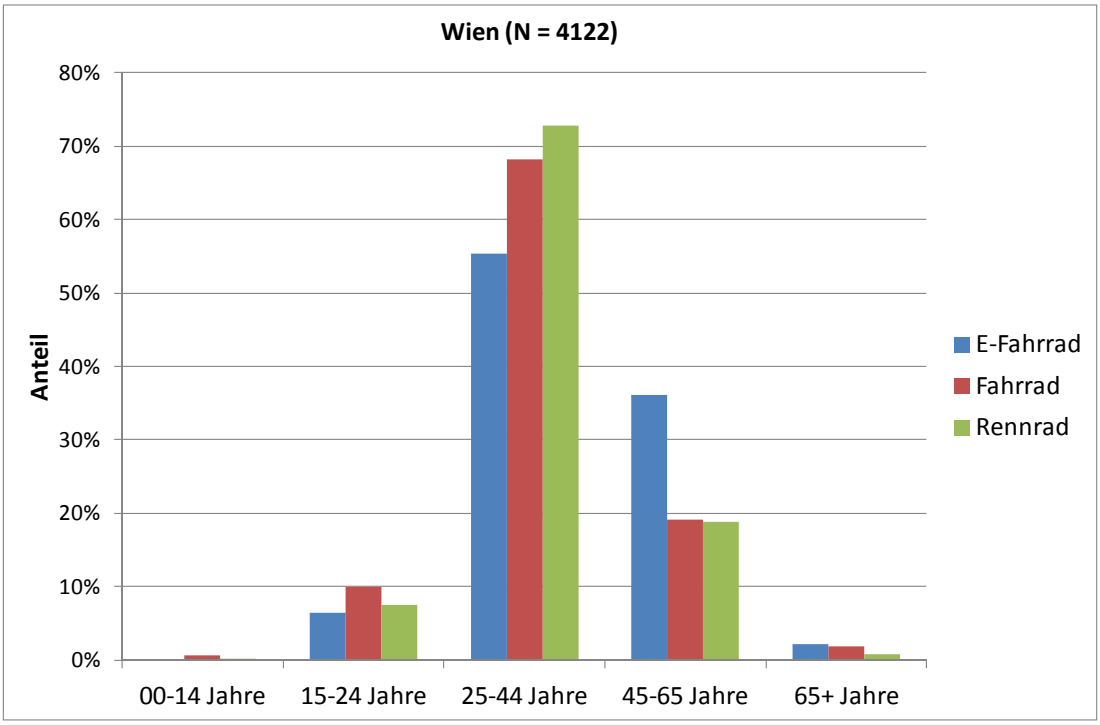


Abbildung 3-81 und Abbildung 3-82 zeigen die Anteil der Altersgruppen nach Fahrradtyp. Bei den E-Fahrrädern dominiert mit knapp über 40 % klar die Altersgruppe 65 Jahre und älter. Drei Viertel aller beobachteten E-FahrradnutzerInnen war 45 Jahre oder älter. Beim Fahrradtyp Rennrad dominiert mit knapp 60 % klar die Altersgruppe 25-44 Jahre.

Abbildung 3-81: Anteil der Altersgruppen nach Fahrradtyp

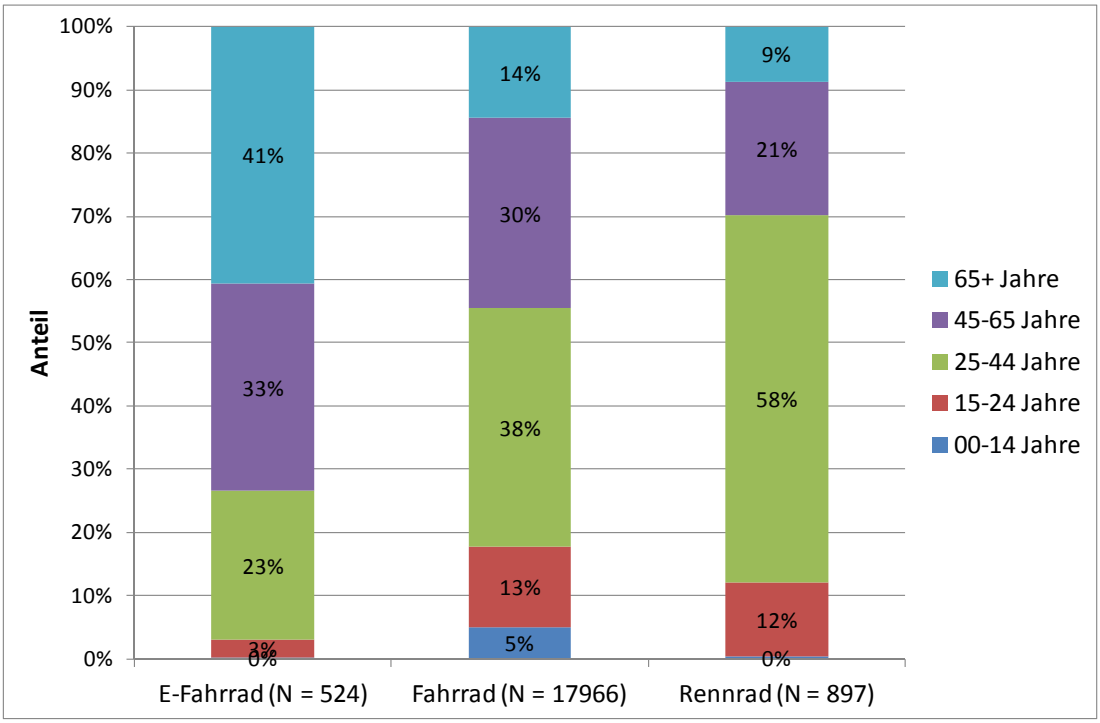
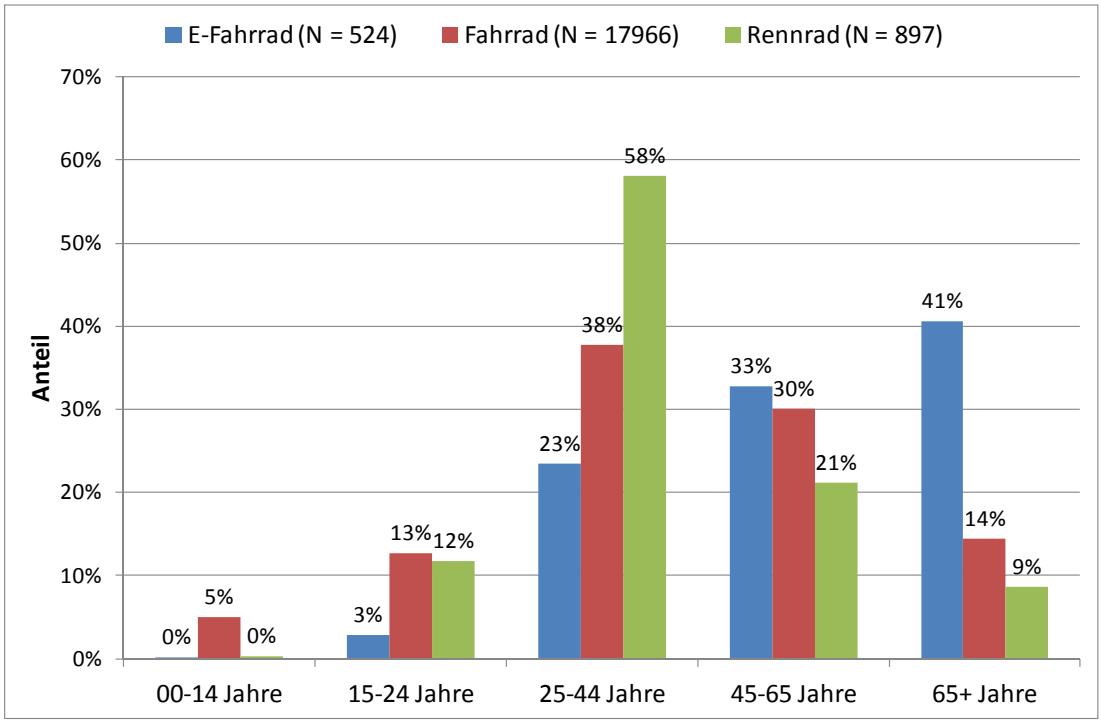


Abbildung 3-82: Altersverteilung nach Fahrradtyp



3.5 Zusammenfassung

Die rechtliche Situation in Österreich ist ziemlich einzigartig. Anders als z.B. in Deutschland oder der Schweiz können hier unter bestimmten Voraussetzungen auch selbstfahrende, elektrisch angetriebene Fahrzeuge rechtlich als Fahrräder gelten. Österreich ist das einzige Land, in dem Segways rechtlich als Fahrräder gelten. Die Fahrzeugklasse der schnellen Pedelecs existiert in Österreich nicht. Bei den am Markt befindlichen Fahrzeugen und auch verkauften Fahrzeugen dieses Typs handelt es sich weder um Fahrräder noch entsprechen sie den Ausrüstungsvorschriften für Mopeds. Ansuchen um Einzeltypengenehmigungen wurden bislang nicht gewährt. Schnelle Pedelecs dürfen in Österreich deshalb nicht im öffentlichen Straßenraum betrieben werden.

E-Fahrräder sind ein Wachstumsmarkt. Zwischen 2008 und 2010 hat sich in Österreich z.B. der Anteil der E-Fahrräder an den verkauften Fahrrädern mehr als verdoppelt und lag 2010 bei knapp 5 %. Die Zahl der jährlich verkauften E-Fahrräder stieg von rund 8.000 im Jahr 2008 auf ca. 35.000 im Jahr 2011 an. In der 2012 im Rahmen des Projekts durchgeführten Händlerbefragung lag die Einschätzung des E-Fahrradanteils an den verkauften Fahrrädern bei knapp unter 10 %. Nach Ansicht der befragten Händler wird der E-Fahrradmarkt weiter an Bedeutung gewinnen. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Wachstumsraten längerfristig zurückgehen werden. Aufbauend auf den verfügbaren Daten wurde eine Prognose des E-Fahrradanteils durchgeführt. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass sich in Österreich der Anteil der E-Fahrräder am Fahrradmarkt bis 2020 auf knapp über 20 % einpendeln wird. Dies entspricht in etwa einer Stückzahl von 100.000 verkauften E-Fahrrädern pro Jahr.

In etwa die Hälfte der befragten Fahrradhändler bieten auch schnelle Pedelecs an. Obwohl diese in Österreich nicht im öffentlichen Straßenraum betrieben werden dürfen, besteht eine gewisse Nachfrage. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass im realen Verkehrsgeschehen schnelle Pedelecs verwendet werden. In der internetbasierten NutzerInnenbefragung erwähnt außerdem ein Befragter dezidiert, dass er ein schnelles Pedelec verwendet.

In der Bevölkerung gibt es ein großes Interesse für das Thema E-Fahrräder. In den zu diesem Thema verfügbaren Befragungen gibt ein relativ hoher Anteil an, sich konkret für den Kauf eines E-Fahrrads zu interessieren. Das E-Fahrrad ist insgesamt ein eher männlich dominiertes Thema. Verschiedene Befragungen zeigen, dass mehr Männer als Frauen entweder bereits ein E-Fahrrad besitzen oder sich für ein solches interessieren. Das E-Fahrrad ist derzeit kein Jugendthema. Alle verfügbaren Befragungen und Erhebungen zeigen, dass der Anteil der unter Zwanzigjährigen vernachlässigbar gering. Das E-Fahrrad ist ein Thema für reifere und ältere Menschen. Die verfügbaren Befragungen und Erhebungen zeigen, dass besonders 40 bis 60 jährige und über 60 jährige das E-Fahrrad nutzen. Die Hypothese, dass E-FahrradfahrerInnen hauptsächlich unerfahrene Neu- und WiedereinsteigerInnen sind, kann durch die im Rahmen des Projekts durchgeführte Händler- und NutzerInnenbefragung nicht gestützt werden. In der NutzerInnenbefragung gaben 55 % an, vor dem E-Fahrradkauf häufig bis beinahe täglich mit dem Fahrrad gefahren zu sein. Lediglich 4 % gaben an, davor nie Fahrrad gefahren zu sein. Die NutzerInnenbefragung zeigt weiters, dass die Häufigkeit der Nutzung durch den Kauf des E-Fahrrads zugenommen hat. Etwa drei Viertel der befragten NutzerInnen gaben an, dass sie beim Kauf des E-Fahrrads über dessen Besonderheiten aufmerksam gemacht wurden. Mehr als 80 % der Befragten haben das E-Fahrrad im Fachhandel oder im Sportfachhandel gekauft.

Der erhobene Anteil der E-Fahrräder am Fahrradverkehr hängt stark vom Erhebungsort ab und reicht von 1,0 % in Kärnten bis 6,5 % in Vorarlberg. Der durchschnittliche Anteil liegt bei 2,6 %. Bei allen Zählungen war der Anteil der E-Fahrräder bei Männern höher als bei Frauen. In der Altersgruppe 65 Jahre und älter reicht der Anteil der E-FahrradfahrerInnen von 1 % (Kärnten) bis 18 % (Vorarlberg). Der Durchschnitt liegt bei 7 %. Der Anteil der beobachteten 0 bis 24 jährigen E-FahrradfahrerInnen ist verschwindend gering. Knapp ein Viertel der beobachteten E-FahrradfahrerInnen gehören der Altersgruppe 15 bis 44 Jahre an, etwa ein Drittel der Altersgruppe 45 bis 64 Jahre und etwas mehr als 40 % der Altersgruppe 65 Jahre und älter. Bei den konventionellen Fahrrädern sind dagegen nur 14 % der beobachten NutzerInnen 65 Jahr oder älter.

4 Konflikt- und Risikoanalyse

4.1 Verwendete Methoden

Statistiken zu Unfällen mit Elektrofahrrädern in Österreich liegen zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Eine Auswertung der amtlichen österreichischen Verkehrsunfallstatistik ist derzeit nicht möglich, da Elektrofahrräder dort nicht gesondert erfasst werden. Da trotz der stark steigenden Verkaufszahlen die Verbreitung von E-Fahrrädern nach wie vor relativ gering ist, ist außerdem eine in der Verkehrssicherheitsforschung übliche, konventionelle Konfliktbeobachtung und -analyse nur bedingt möglich und aussagekräftig. Um dennoch zu möglichst tragfähigen Ergebnissen zu kommen, wurde der folgende Mix verschiedener Methoden angewendet.

- **Theoretische Analyse** (siehe Abschnitt 4.2): Aufbauend auf den Ergebnissen der Markt- und NutzerInnenalyse (Abschnitt 3) erfolgt eine theoretische Analyse der NutzerInnen- und Fahrzeugcharakteristika, welche auf ein höheres Unfallrisiko schließen lassen. Die theoretischen Analysen beinhalten eine qualitative Analyse der Einflussfaktoren sowie Betrachtungen zur Fahrdynamik verschiedener Antriebskonzepte.

- **Literaturanalyse Produkttests** (siehe Abschnitt 4.3): In einem zweiten Schritt wurden verschiedene Produkttests hinsichtlich risikorelevanter Aspekte ausgewertet.

- **Geschwindigkeitsmessungen** (siehe Abschnitt 4.4): Höhere Geschwindigkeiten sind ein wesentlicher Einflussfaktor für höhere Unfallraten. Geschwindigkeiten wurden auf zwei unterschiedliche Arten erhoben. Einerseits wurden stationäre Messungen mit einer Radarpistole durchgeführt. Andererseits wurden die Geschwindigkeitsdaten vergleichender Messfahrten auf vordefinierten Routen ausgewertet.

- **Händler- und Verleiherbefragung** (siehe Abschnitt 4.5): Als weitere Methode zur Einschätzung des Unfallrisikos wurden die im Zug der Markterhebung telefonisch befragten Fahrradhändler und E-Fahrradverleiher nach ihrer Einschätzung zu verkehrssicherheitsrelevanten Aspekten befragt.

- **NutzerInnenbefragung** (siehe Abschnitt 4.6): Zur weiteren Vertiefung wurden E-FahrradnutzerInnen über verschiedene Kanäle angesprochen und per webbasiertem Fragebogen zu verkehrssicherheitsrelevanten Aspekten interviewt. Außerdem wurden im Zuge der stichprobenartigen Erhebung des E-Fahrradanteils persönliche Interviews mit E-FahrradnutzerInnen durchgeführt.

- **Experteninterviews** (siehe Abschnitt 4.7): Zur Überprüfung der Ergebnisse der theoretischen Analyse und der Befragungen wurden Experten aus verschiedenen relevanten Bereichen (Exekutive, Verkehrssicherheitsfachleute, E-Fahrradhändler, E-Fahrradverleiher) persönlich befragt.

- **Konfliktbeobachtung** (siehe Abschnitt 4.8): Wie bereits erwähnt, ist bei der derzeit noch niedrigen Marktdurchdringung eine klassische Konfliktbeobachtung nur bedingt aussagekräftig. Es wurden deshalb neben einer testweisen klassischen Konfliktbeobachtung auch Vergleichsfahrten mit Helmkameras durchgeführt. Auf vordefinier-

ten Rundstrecken wurden dabei Fahrten mit E-Fahrrädern und konventionellen Fahrrädern durchgeführt. Anschließend wurde das aufgezeichnete Videomaterial einer Konfliktanalyse unterzogen.

- **Medienanalyse** (siehe Abschnitt 4.9): Um trotz des Fehlens einer offiziellen Statistik an Informationen über das Verkehrsunfallgeschehen mit E-Fahrrädern zu kommen, wurden als ein erster Schritt österreichische Medienberichte über Elektrofahrradunfälle der letzten zwei Jahre gesammelt, analysiert und ausgewertet.

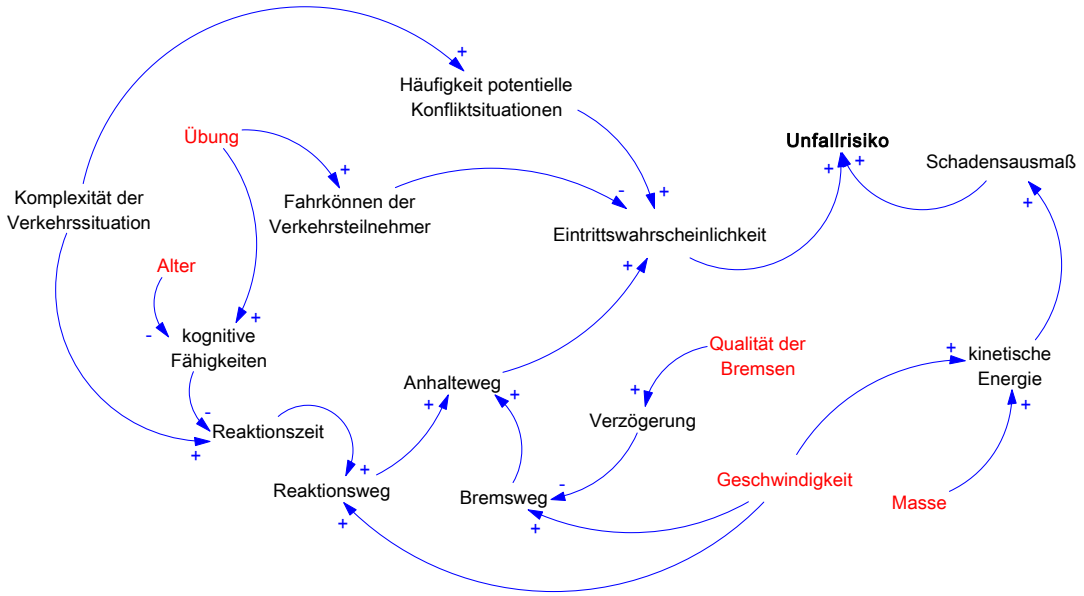
- **Unfallstatistiken** (siehe Abschnitt 4.9): Die Ergebnisse der Medienanalyse wurden dann in einem nächsten Schritt der österreichischen Verkehrsunfallstatistik zu Radverkehrsunfällen gegenübergestellt (siehe Kapitel 4.10.1). Da die Schweiz in ihrer amtlichen Verkehrsunfallstatistik E-Fahrradunfälle bereits seit dem Jahr 2011 gesondert erfasst, erfolgt in einem letzten Schritt eine vergleichende Analyse mit diesen Daten (siehe Kapitel 4.10.2).

4.2 Theoretische Analyse

4.2.1 Qualitative Analyse Risikofaktoren

Risiko ist immer das Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses mit den Konsequenzen bzw. dem Schadensausmaß des Ereignisses (Knoflacher and Pfaffenbichler 2001). In Abbildung 4-1 wurden die im Zusammenhang mit E-Fahrrädern relevanten Einflussfaktoren auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß von Unfällen qualitativ erfasst. Im weiteren Text sind die in der Abbildung dargestellten Faktoren *kursiv* gehalten. Elemente, die im Zusammenhang mit E-Fahrrädern im Vergleich zu konventionellen von besonderer Bedeutung sind, sind rot markiert.

Abbildung 4-1: Qualitative Analyse der Einflussfaktoren das Unfallrisikos



4.2.1.1 Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalls

Die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Verkehrsunfalls wird vom *Anhalteweg*, dem *Fahrkönnen der VerkehrsteilnehmerInnen* und von der *Häufigkeit potentieller Konfliktsituationen* beeinflusst. Der *Anhalteweg* setzt sich aus dem *Reaktionsweg* und dem *Bremsweg* zusammen (Formel 1).

Formel 1: Anhalteweg

$$s_A = s_R + s_B = v * t_R + \frac{v^2}{2 * a_B}$$

Legende:

s_A Anhalteweg (m)

s_R Reaktionsweg (m)

s_B Bremsweg (m)

v Geschwindigkeit (m/s)

t_R Reaktionszeit (s)

aB Bremsverzögerung (m/s²)

Der Reaktionsweg hängt linear von der Geschwindigkeit und der Reaktionszeit ab. Die Reaktionszeit hängt von der Komplexität der Verkehrssituation und den kognitiven Fähigkeiten des Verkehrsteilnehmers ab. Mit höherem Alter nehmen die kognitiven Fähigkeiten wieder ab, mit Übung nehmen sie zu. Die in den folgenden Kapiteln zu testenden Hypothesen besagen, dass der Anteil älterer, unerfahrener Personen bei den E-FahrradnutzerInnen überdurchschnittlich hoch ist und dass mit E-Fahrrädern höhere Geschwindigkeiten möglich sind, als mit konventionellen Fahrrädern. Treffen diese Hypothesen zu, dann spricht dies für ein höheres Unfallrisiko durch E-Fahrräder.

Der *Bremsweg* hängt quadratisch von der *Geschwindigkeit* und linear von der erreichbaren *Verzögerung* ab. Auch hier gilt, dass ein Zutreffen der Hypothese höherer Geschwindigkeit zu einer Erhöhung des Unfallrisikos führt. Die erreichbare *Verzögerung* hängt von der *Qualität der Bremsen* ab. Das höhere Gewicht der E-Fahrräder erhöht die Anforderungen an die Bremsen. Die Verwendung nicht adäquater Bremsen würde zu einer Erhöhung des Risikos durch E-Fahrräder führen.

Das *Fahrkönnen der VerkehrsteilnehmerInnen* nimmt mit der *Übung* zu. Trifft die Hypothese von überdurchschnittlich vielen ungeübten E-FahrradnutzerInnen zu, dann spricht dies für ein höheres Unfallrisiko durch E-Fahrräder. Die *Häufigkeit potentieller Konfliktsituationen* hängt von der *Komplexität der Verkehrssituation* ab.

4.2.1.2 Schadensausmaß

Das Schadensausmaß hängt u.a. von der kinetischen Energie ab (Formel 2). Die *kinetische Energie* hängt linear von der *Masse* und quadratisch von der *Geschwindigkeit* ab. Da davon ausgegangen werden kann, dass beide Faktoren bei E-Fahrrädern höher als bei konventionellen Fahrrädern sind, spricht dieser Zusammenhang für ein höheres Risiko durch E-Fahrräder.

Formel 2: Kinetische Energie

$$E = \frac{m * v^2}{2}$$

Legende:

E Kinetische Energie (J)

m Masse (kg)

v Geschwindigkeit (m/s)

Aus Sicht der qualitativen, theoretischen Analyse sprechen die Faktoren Geschwindigkeit, Masse, Alter und Übung der NutzerInnen sowie Anforderungen an die Bremsen für ein höheres Unfallrisiko durch E-Fahrräder. Die entsprechenden Hypothesen werden in den folgenden Kapiteln getestet und quantifiziert.

4.2.2 Fahrdynamik

4.2.2.1 Grundlagen

Antriebs-, Brems- und Seitenführungskräfte werden über die Reibung zwischen Reifen und Fahrbahn übertragen. Die zwischen zwei Körpern übertragbare Reibungskraft hängt dabei von der auf die Kontaktfläche aufgebrachten Normalkraft und dem Reibungsbeiwert zwischen den Körpern ab (Formel 3). Der Reibungsbeiwert wiederum hängt von der Beschaffenheit der beiden sich berührenden Körper ab. Im Falle der Kombination Straße – Reifen variiert der Reibungswert je nach Straßenbelag (Asphalt, Beton, Pflaster, Schotter, etc.), Witterung (trocken, nass, Schnee, Eis, etc.) und Beschaffenheit des Reifens (siehe Tabelle 4-1 und Tabelle 4-2).

Formel 3: Reibungskraft

$$F_R = \mu * F_N$$

Legende:

F_R Reibungskraft (N)

μ Reibungsbeiwert (-)

F_N Normalkraft (N)

Tabelle 4-1: Richtwerte für Reibungswerte Fahrrad

Wegbeschaffenheit	μ [-] Reibungsbeiwert
Harte Betonfahrbahn	0.0054 – 0.010
Kopfsteinpflaster	0.008 – 0.015
Schlaglochstrecken	0.016 – 0.030
Festgefahrener Sand	0.022 – 0.040
Loser Sand	0.108 – 0.200

Quelle: (Gressmann M. 1995) S. 49

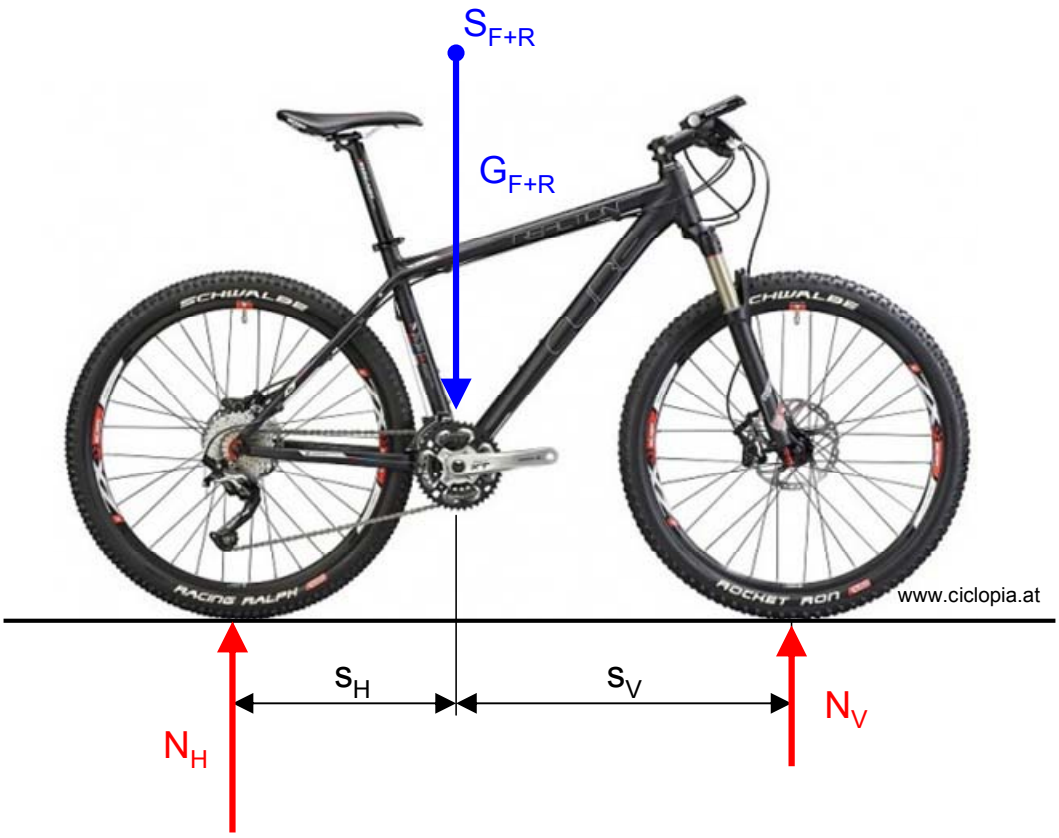
Tabelle 4-2: Haftreibungszahl μ_{HF} eines Luftreifens bei 50 km/h

Reifenzustand	trocken	nass (Wasserhöhe etwa 0,2 mm)	vereist (Glatteis)
neu	0,85	0,65	0,1 und kleiner
abgenützt	1	0,5	0,1 und kleiner

Quelle: (Robert Bosch GmbH 2002) S. 383

Um mit dem Fahrrad fahren zu können, müssen am Hinterrad Antriebs-, Seitenführungs- und Bremskräfte übertragen werden. Am Vorderrad müssen Seitenführungs- und Bremskräfte übertragen werden. Die dazu notwendigen Normalkräfte resultieren aus der durch die Schwerpunktabstände definierten Aufteilung des Gesamtgewichts des Systems Fahrzeug-FahrerIn auf Vorder- und Hinterrad (Abbildung 4-2, Formel 4 und Formel 5).

Abbildung 4-2: Normalkräfte vorne und hinten



Formel 4: Normalkraft vorne

$$N_V = G_{F+R} * \frac{s_H}{s_H + s_V}$$

Formel 5: Normalkraft hinten

$$N_H = G_{F+R} * \frac{s_V}{s_H + s_V}$$

Legende:

N_V Normalkraft vorne (N)

N_H Normalkraft hinten (N)

S_{F+R} Schwerpunkt des Systems FahrerIn plus Rad

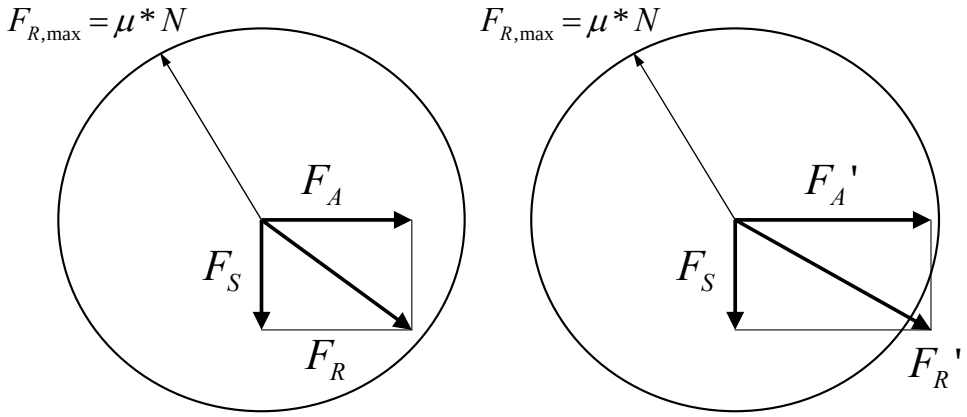
G_{F+R} Gesamtgewicht des Systems FahrerIn plus Rad (N)

s_V Schwerpunktabstand vorne (mm)

s_H Schwerpunktabstand hinten (mm)

Die aus diesen Normalkräften resultierenden Reibungskräfte ermöglichen die für die Kurvenfahrt sowie das Beschleunigen und Bremsen notwendige Kraftübertragung zwischen Straße und Rad. Mit Hilfe des sogenannten Kammschen Reibungskreises kann die Aufteilung der resultierenden Gesamtkraft am Rad in Seitenführungs- und Antriebs- bzw. Bremskräfte grafisch dargestellt werden (Abbildung 4-3). Der Kammsche Reibungskreis stellt einen idealisierten Zusammenhang zwischen der maximal möglichen Reibungskraft und den Seiten- und Längskräften dar. Der Radius des Kreises entspricht der maximal möglichen Reibungskraft $F_{R,max}$, welche sich aus dem Reibbeiwert und der Normalkraft berechnen lässt (Formel 3). Bei gegebener Längs- (hier Antriebskraft F_A) und Seitenführungskraft F_S kann überprüft werden, ob die resultierende Gesamtkraft F_R übertragen werden kann (Abbildung 4-3). Die resultierende Gesamtkraft F_R wird dazu mit Hilfe des pythagoreischen Lehrsatzes aus der Längskraft F_A und der Seitenführungskraft F_S berechnet (Formel 6). Liegt die resultierende Gesamtkraft innerhalb des Kreises, dann ist es möglich diese zu übertragen (Abbildung 4-3, linke Seite). Würde bei gleichbleibender Seitenführungskraft, i.e. gleiche Geschwindigkeit und gleicher Kurvenradius, die Antriebskraft von F_A auf F_A' erhöht, dann kann die neue resultierende Gesamtkraft F_R' nicht mehr übertragen werden (Abbildung 4-3, rechte Seite). Es kann aber auch bei gegebener Längskraft berechnet werden, welche Seitenführungskraft maximal übertragen werden kann, bzw. welche Längskraft bei gegebener Seitenführungskraft noch übertragen werden kann.

Abbildung 4-3: Beispiel Kammscher Reibungskreis



Formel 6: Resultierende Gesamtkraft

$$F_R = \sqrt{F_A^{\,2} + F_S^{\,2}}$$

Legende:

F_R resultierende Gesamtkraft (N)

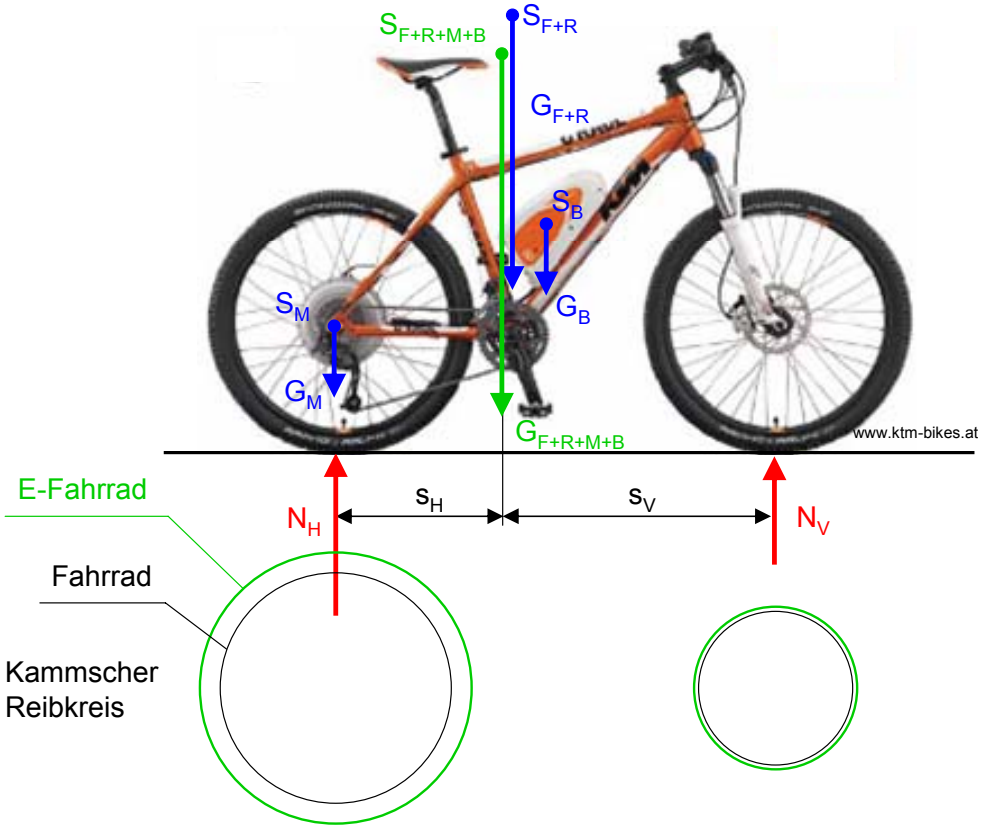
F_A Längskraft (N)

F_S Seitenführungskraft (N)

4.2.2.2 Hinterradantrieb mit Batterie am Unterrohr

Abbildung 4-4 zeigt für ein E-Fahrrad mit Hinterradantrieb und Batterie am Unterrohr einerseits die Gewichtsaufteilung auf Vorder- und Hinterrad und andererseits den Vergleich der Kammschen Reibungskreise für das E-Fahrrad und ein baugleiches konventionelles Fahrrad. Durch die zusätzlichen Massen des Motors und der Batterie kommt es insgesamt zu einer leichten Verlagerung des Gesamtschwerpunktes nach hinten. Die Normalkraft am Hinterrad (N_H) und damit auch die am Hinterrad übertragbare Reibungskraft erhöht sich sowohl durch die Schwerpunktverlagerung als auch durch die höhere Gesamtmasse. Am Vorderrad verringert die Schwerpunktverlagerung die Normalkraft (N_V). Dieser Effekt wird allerdings durch die höhere Gesamtmasse kompensiert. Vom Gesichtspunkt der Gewichtsaufteilung und der Fahrdynamik aus erscheint die Anordnung Hinterradantrieb und Batterie am Unterrohr ausgewogen. Bis auf die höheren möglichen Beschleunigungen und Geschwindigkeiten sind von dieser Anordnung keine sicherheitsrelevanten Effekte zu erwarten.

Abbildung 4-4: Gewichtsverteilung und Kammscher Reibungskreis E-Fahrrad mit Hinterradantrieb und Batterie am Unterrohr

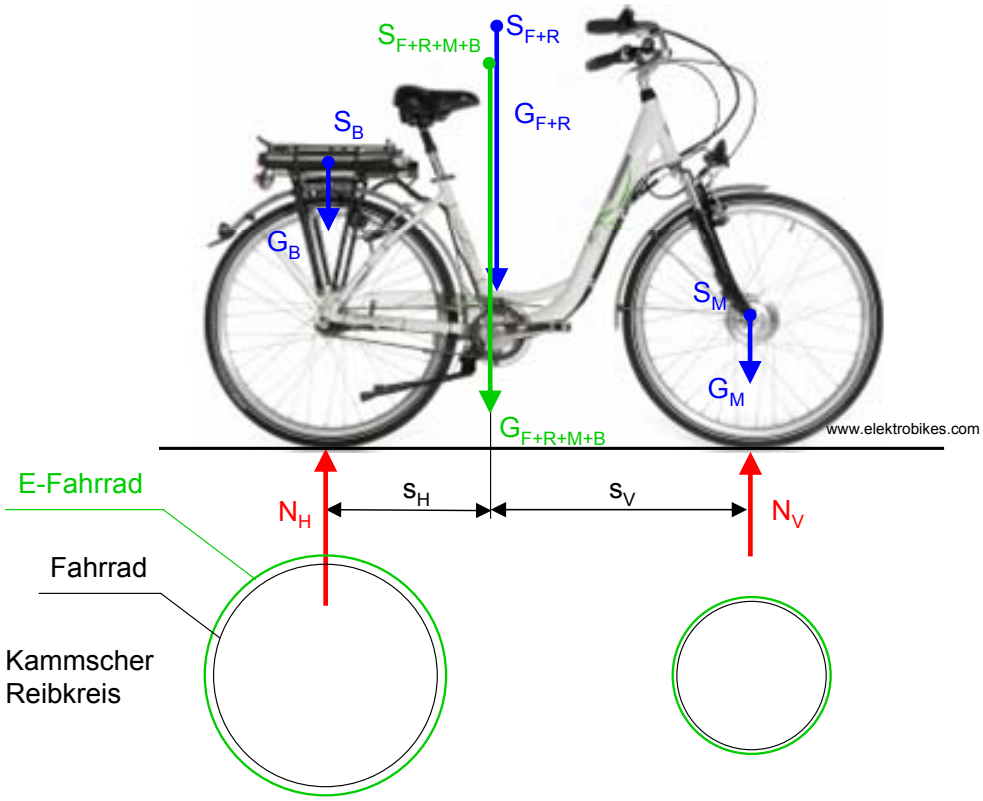


4.2.2.3 Vorderradantrieb mit Batterie am Gepäckträger

Abbildung 4-5 zeigt für ein E-Fahrrad mit Vorderradantrieb und Batterie am Gepäckträger einerseits die Gewichtsaufteilung auf Vorder- und Hinterrad und andererseits den Vergleich der Kammschen Reibungskreise für das E-Fahrrad und ein baugleiches konventionelles Fahrrad. Die zusätzlichen Massen des Motors und der Batterie sind relativ schwerpunktneutral angeordnet. Es kommt insgesamt zu einer marginalen Verlagerung des Gesamtschwerpunktes nach hinten. Die Normalkraft am Hinterrad (N_H) und damit auch die am Hinterrad übertragbare Reibungskraft erhöht sich sowohl durch die Schwerpunktverlagerung als auch durch die höhere Gesamtmasse. Am Vorderrad verringert die Schwerpunktverlagerung die Normalkraft (N_V). Dieser Effekt wird allerdings durch die höhere Gesamtmasse kompensiert. Vom Gesichtspunkt der Gewichtsaufteilung aus erscheint die Anordnung Hinterradantrieb und Batterie am Unterrohr ausgewogen.

Fahrdynamisch stellt der Nabenmotor im Vorderrad eine eher ungünstige Variante dar (Kühn 2011) S. 8: *Hier kann es vor allem auf nassem Untergrund und/oder in Kurven zu kritischen Situationen kommen, beispielsweise durch ruckartige, mit voller Kraft einsetzende Tretunterstützung oder durch Wegrutschen des Vorderrades*. Aufgrund der Schwerpunktverhältnisse sind bei einem Fahrrad die übertragbaren Reibungskräfte am Vorderrad immer niedriger als am Hinterrad. Die Kombination der Seitenführungs- und Antriebskräfte am Vorderrad kann daher leichter an bzw. über die Grenzen des Kammschen Reibungskreise führen. Während ein rutschendes Hinterrad bei Kurvenfahrt bei ausreichendem Geschick der LenkerIn unter Kontrolle gebracht werden kann, führt ein rutschendes Vorderrad praktisch unvermeidlich zum Sturz.

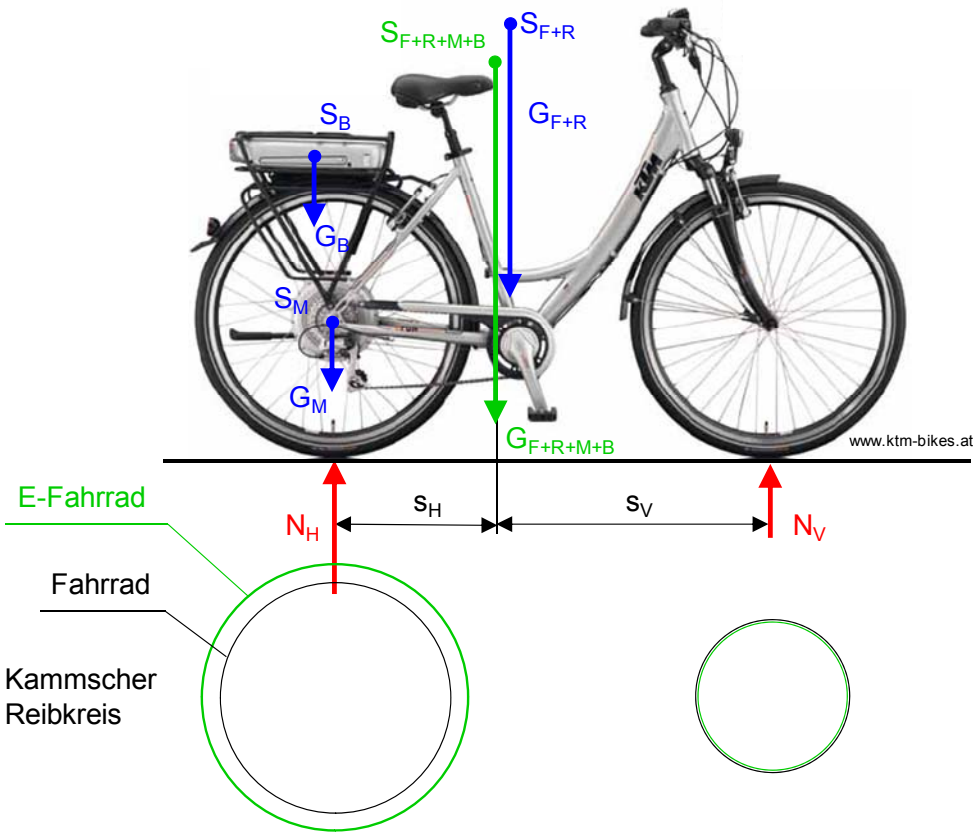
Abbildung 4-5: Gewichtsverteilung und Kammscher Reibungskreis E-Fahrrad mit Vorderradantrieb und Batterie am Gepäckträger



4.2.2.4 Hinterradantrieb mit Batterie am Gepäckträger

Abbildung 4-6 zeigt für ein E-Fahrrad mit Hinterradantrieb und Batterie am Gepäckträger einerseits die Gewichtsaufteilung auf Vorder- und Hinterrad und andererseits den Vergleich der Kammschen Reibungskreise für das E-Fahrrad und ein baugleiches konventionelles Fahrrad. Durch die zusätzlichen Massen des Motors und der Batterie kommt es zu einer deutlichen Verlagerung des Gesamtschwerpunktes nach hinten. Die Normalkraft am Hinterrad (N_H) und damit auch die am Hinterrad übertragbare Reibungskraft erhöht sich sowohl durch die Schwerpunktverlagerung als auch durch die höhere Gesamtmasse. Am Vorderrad verringert die Schwerpunktverlagerung die Normalkraft (N_V). Dieser Effekt wird durch die höhere Gesamtmasse nur teilweise kompensiert. Durch die niedrigeren übertragbaren Reibungskräfte am Vorderrad kann es bei Kurvenfahrt leichter zu einem Wegrutschen des Vorderrades kommen.

Abbildung 4-6: Gewichtsverteilung und Kammscher Reibungskreis E-Fahrrad mit Hinterradantrieb und Batterie am Gepäckträger



4.2.3 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der qualitativen theoretischen Analyse zeigen, dass die Faktoren Geschwindigkeit, Fahrzeugmasse, Alter und Übung der NutzerInnen sowie die Anforderungen an die Qualität der Ausstattung zu einem erhöhten Unfallrisiko durch E-Fahrräder führen können.

Die höhere Masse der E-Fahrräder erhöht insgesamt die Normalkräfte und damit die übertragbaren Reibungskräfte. Die Anordnung der Komponenten Motor und Batterie kann zu einer Verlagerung des Schwerpunkts in Längsrichtung und damit zu einem geänderten

Verhältnis der übertragbaren Reibungskräfte führen. Die Aufteilung der zusätzlichen Masse sollte möglichst schwerpunktneutral sein. Kombinationen wie Vorderradantrieb mit Batterie am Gepäckträger oder Hinterradantrieb mit Batterie am Gepäckträger können zu einer Entlastung bzw. zu höheren am Vorderrad zu übertragenden Kräften führen und damit ein Wegrutschen des Vorderrads begünstigen.

Ein hoher Schwerpunkt erzeugt bei Kurvenfahrt ein höheres Kippmoment. Die FahrerIn muss sich bei gleicher Kurvengeschwindigkeit stärker in die Kurve legen um dieses auszugleichen. Der Schwerpunkt der zusätzlichen Massen der E-Antriebskomponenten sollten daher möglichst tief liegen.

Am besten erfüllt das Antriebskonzept Mittelmotor mit Batterie am Sattelrohr die beiden Anforderungen nach einer neutralen Gewichtsaufteilung in Längsrichtung und einem tiefen Schwerpunkt.

4.3 Produkttests E-Fahrräder

4.3.1 Verein für Konsumenteninformation und Stiftung Warentest

Im Jahr 2010 führte der österreichische Verein für Konsumenteninformation einen ersten Test von Elektrofahrrädern durch (Konsument 2010). Es wurden im Rahmen dieses Tests keine Labor- oder Prüfstandsversuche durchgeführt. Es wurden vielmehr im Rahmen realitätsnaher Feldtests asphaltierte Straßen/befestigte Wege mit Steigungen und Gefälle von Testfahrern befahren. Besonderes Augenmerk galt dem Fahrverhalten, dem Komfort, den Bremsen und der Schaltung der Räder. Vier der acht getesteten E-Fahrräder erreichten im Testurteil ein Gut, der Rest ein Durchschnittlich. Bei einem Rad wurden die Bremsen mit Sehr gut bewertet, bei sechs Rädern mit Gut und bei einem Rad mit Durchschnittlich.

Im Jahr 2011 führte der österreichische Verein für Konsumenteninformation gemeinsam mit der Stiftung Warentest einen weiteren E-Fahrradtest durch (Konsument 2011; Stiftung Warentest 2011). Dabei kamen neben Praxistests auch umfangreiche Labor- und Prüfstandstests dazu. Diese führten zu einem deutlich schlechteren Ergebnis als der Praxistest des Jahres 2010. Lediglich drei der zwölf getesteten Räder erreichten ein Gut, vier weitere ein Befriedigend, drei ein Ausreichend und zwei ein Mangelhaft (Stiftung Warentest 2011). Bei einem mangelhaften Rad brach der Rahmen nach rund 10.000 Kilometern. Das zweite mit einem Mangelhaft beurteilte Rad hatte viel zu schwachen Bremsen. In der Einzelbewertung der Bremsen erreichten zwei Räder ein Sehr gut, zwei ein Gut, vier ein Befriedigend, drei ein Ausreichend und eines ein Mangelhaft. Leider gehen aus den Testberichten weder die konkrete Versuchsanordnung noch die konkreten Beurteilungskriterien hervor. Es wird lediglich angemerkt, dass die Bremsen auf dem Prüfstand trocken und nass in Anlehnung an DIN EN 14764 (März 2006) geprüft wurden (Stiftung Warentest 2011).

Ein in der Beobachtung der Tester irritierender Effekt ist das mögliche Nachlaufen des Motors wenn bereits zu Treten aufgehört wurde (Stiftung Warentest 2011). Ebenso irritierend wurde ein verzögertes Einsetzen des Motorschubs empfunden. Dies kann vor allem bei Pedelecs, welche mit Hilfe eines Drehzahlsensors gesteuert werden, passieren. Bei Pedelecs mit einem Drehmomentsensor kann es dafür zu einem Einsetzen der Motorunterstützung kommen, wenn ein Fuß im Stillstand (z.B. an einer Ampel) auf dem Pedal ruht.

4.3.2 ÖAMTC

Im Jahr 2009 testete der Österreichische Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC) acht Elektrofahrräder (ÖAMTC 2009). In Tabelle 4-3 sind die Bewertungen der für das Fahrverhalten relevanten Testkriterien der Motor- und Batterieanordnung gegenübergestellt.

Tabelle 4-3: ÖAMTC E-Fahrradtest 2009 – Bewertung der Kriterien des Fahrverhaltens

Testkriterium	KTM eCross	GIANT Twist CS Light	MERIDA electric	ANWB Adventure	Bechle I-vela	HERCULES Idos	GEPIDA Reptila 1000	ELITE Bernstein
Kurvenverhalten	++	+	+	+	o	o	+	+
Federung/Dämpfung	++	++	o	+	+	+	o	o
Geradeauslauf	++	++	++	++	++	+	++	+
Beschleunigung	++	+	o	o	+	+	-	o
Bremsleistung	o	o	+	+	+	+	+	o
Motoranordnung	H	M	V	V	V	V	M	M
Batterieanordnung	U	S	G	G	S	G	S	S

Legende:
++ Sehr gut, + Gut, o Befriedigend, – Genügend, -- Nicht genügend
Motoranordnung: H = Hinterradantrieb, M = Mittelmotor, V = Vorderrandantrieb
Batterieanordnung: U = Unterrohr, S = Sattelrohr, G = Gepäckträger

Quelle: (ÖAMTC 2009)

4.3.3 Touring Club Schweiz (TCS)

Im Jahr 2011 testete der Touring Club Schweiz zwei langsame (Bike Pro E-Fun und Bike Tec Flyer T8) und ein schnelles Pedelec (Wheeler / BionX Operator 5.6 / HS 500) sowie einen Elektroroller (Vespino E4) (TCS 2011). Der Fokus lag dabei nicht auf den Sicherheitsaspekten. Der Test bestand aus einer Bewertung der Fahrradkomponenten und eine subjektiven Bewertung der Testfahrer. Bezüglich der Sicherheit empfiehlt der TCS das Tragen eines Fahrradhelms.

4.3.4 Test der Zeitschrift Firmenauto

Im Jahr 2010 führte die Zeitschrift Firmenauto einen Vergleichstest der E-Fahrzeuge Bikeboard, Segway und Trikke Tribred durch (Schönfled 2010). Alle drei getesteten Modelle benötigen in Deutschland einen Mofaführerschein. Beim Segway gab es bei den Tests einen „unsanften Abwurf“. Mit dem Segway *eine konstante Geschwindigkeit zu fahren erweist sich aber als Ding der Unmöglichkeit*. *Der Weg vom Büro nach Hause – Straßenzulassung inklusive Mofa-Nummernschild inbegriffen – gerät so zur Wank-Arie aus Beschleunigen und Bremsen*.

4.3.5 Zusammenfassung

Eine Auswertung der verfügbaren Produkttests zeigt, dass bei einigen am Markt befindlichen Modellen sicherheitsrelevante Qualitätsmängel bestehen. Mängel traten vor allem auch bei der sicherheitstechnisch besonders relevanten Komponente Bremsen auf. In einem Test wurde das Nachlaufen des Motors als ein möglicher sicherheitsrelevanter Aspekt identifiziert. In einem anderen Test wurden Handlingprobleme bei Segways konstatiert, welche bis zu einem unsanften Abwurf reichten.

4.4 Geschwindigkeitsmessungen

Geschwindigkeitsunterschiede verschiedener VerkehrsteilnehmerInnen können ein nicht zu unterschätzendes Gefahrenpotential darstellen. Eine unmittelbare Auswirkung durch höhere Geschwindigkeiten sind längere Anhaltewege. Die schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) geht davon aus, dass sich der Anhalteweg bei einer Verdopplung der gefahrenen Geschwindigkeit von 15 km/h auf 30 km/h von rund 10 m auf rund 24 m mehr als verdoppelt.[10] Neben dem Anhalteweg steigt durch höhere Fahrgeschwindigkeiten auch die kinetische Energie des Fahrers exponentiell an, was sich bei einer Kollision unmittelbar auf die Unfallschwere auswirkt. Studien über tatsächliche Geschwindigkeitsunterschiede zwischen E-FahrradfahrerInnen und herkömmlichen RadfahrerInnen sind jedoch derzeit nicht bekannt.

4.4.1 Stationäre Messungen Radarpistole

4.4.1.1 Erhebungsdesign

Aus diesem Grund wurden stichprobenartige Geschwindigkeitsmessungen von FahrradfahrerInnen mittels Radarpistole (siehe Abbildung 4-7 und Abbildung 4-8) zur Erfassung der Geschwindigkeitsunterschiede unterschiedlicher Fahrradtypen durchgeführt. Da RennradfahrerInnen erwartungsgemäß höhere Geschwindigkeiten erreichen, wurden sie neben Elektrofahrrädern und herkömmlichen Fahrrädern gesondert erfasst. Neben dem Fahrradtyp wurden zusätzlich Alter und Geschlecht der FahrerInnen sowie die Verwendung eines Fahrradhelms festgehalten.

Im Zuge dieser vom KFV durchgeführten, stichprobenartigen Messungen wurden die Fahrgeschwindigkeiten von insgesamt 1.416 „frei fahrenden“ RadfahrerInnen gemessen (davon 252 E-FahrradfahrerInnen). Frei fahrende RadfahrerInnen, sind solche, die in ihrer freien Geschwindigkeitswahl nicht von anderen Personen behindert werden. Die Messungen wurden an ebenen und kreuzungsfreien Abschnitten von Hauptradrouten in Vorarlberg, Salzburg und Wien durchgeführt.

[10] G. Scaramuzza, N. Clausen; bfu-Faktenblatt Nr. 04 - Elektrofahrräder, 2010

Abbildung 4-7: Radarpistole Typ „Speedmaster K1“

Abbildung 4-8: Beispiel einer typischen Messsituation

Darstellungen: KFV

a) Standortwahl Um vergleichbare Geschwindigkeitsmessungen durchführen zu können wurden kreuzungsfreie und weitestgehend steigungsfreie Streckenabschnitte ausgewählt, um annähernd gleiche Rahmenbedingungen für die unterschiedlichen Fahrradtypen sicherzustellen. Es wurden dabei sowohl Standorte mit vorwiegend Alltags- als auch Freizeitverkehr ausgewählt, um ein möglichst breites Spektrum im Geschwindigkeitsverhalten und in der darauf bezogenen Infrastruktur abzubilden, wobei Standorte mit erwartet hohem Radverkehrsaufkommen bevorzugt wurden.

In Bezug auf die Infrastruktur wurden sowohl auf getrennt geführten Radverkehrsanlagen als auch auf gemischten Fußgänger- und Radverkehrsanlagen Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt.

Die Erhebungen wurden an folgenden Standorten in Wien, Vorarlberg und Salzburg durchgeführt:

Wien

- Parkring
- Roßauer Lände
- Praterstraße
- Donauinsel
- Prater Hauptallee
- Margaretenstraße

Vorarlberg

- Hafen Bregenz

Salzburg

- Elisabethkai-Müllnersteg

Messungen an Standorten mit Steigungen wurde auf Grund der schwer zu interpretierenden Ergebnisse nicht durchgeführt. Um Aussagen über die Geschwindigkeitsunterschiede in Bereichen mit Steigungen treffen zu können, hätten sehr viele Vergleichsmessungen in

Abschnitten mit unterschiedlich starken Steigungen durchgeführt werden müssen. Zu diesem Punkt erschien es zweckdienlicher, die Geschwindigkeitsunterschiede in Steigungsbereichen anhand der Messergebnisse der Vergleichsfahrten zu untersuchen (siehe Punkt 4.4.2).

b) Inhalt der Erhebung Das zentrale Element der Erhebung stellt die gemessene Geschwindigkeit dar. Diese wurde in eine vorgefertigte Excel-Eingabemaske unter zusätzlicher Angabe des Fahrrad-Typs, des Geschlechts sowie des Alters der RadfahrerInnen (nach subjektiver Einschätzung und Einteilung in eine Altersklasse). Dabei wurde eine Einteilung in folgende Klassen durchgeführt:

Geschlecht: ❑ weiblich ❑ männlich

Alter: ❑ Kinder (0-14 Jahre) ❑ Jugendliche (15-24 Jahre)
❑ Erwachsene (25-65 Jahre) ❑ Senioren (> 65 Jahre)

Typ des Fahrrads: ❑ herkömmliches Fahrrad ❑ Rennrad ❑ E-Fahrrad

c) Erhebungszeiten und -dauer Vorrangiges Ziel war es, die Beobachtungen an den Spitzenstunden des Radverkehrs durchzuführen. Die Erhebungszeiten wurden an die zu erwartenden Spitzenstunden angepasst[11]. Die Erhebungen wurden an Werktagen während der zu erwartenden Morgen- und Nachmittags- sowie Abendspitzen durchgeführt. Summiert über alle Standorte wurde eine Gesamterhebungsdauer von 32 Stunden erreicht.

d) Durchführung der Erhebung Nach Koordination und Abstimmung wurde die Feldphase von MitarbeiterInnen des KFV durchgeführt. An jedem Standort waren jeweils zwei MitarbeiterInnen vor Ort. Eine Person führte mittels Radarpistole die Geschwindigkeitsmessungen durch. Nach erfolgter Messung gab diese die gemessene Geschwindigkeit, das Geschlecht, die Altersklasse und den verwendeten Fahrradtyp an die zweite Erhebungsperson weiter, die diese Daten vor Ort in die vorgefertigte Excel-Eingabemaske eingab.

4.4.1.2 Ergebnisse der Erhebungen

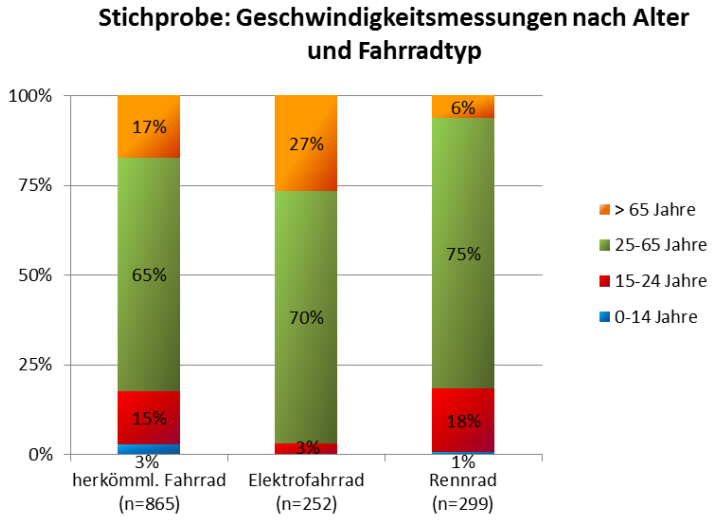
Im Folgenden sind die wesentlichen Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen anhand von Diagrammen und textlichen Erläuterungen dargestellt. Zuerst folgt eine kurze Beschreibung der Stichprobe (siehe Pkt. 4.4.1.2.1), danach Auswertungen der Geschwindigkeitsunterschiede nach Fahrradtyp (siehe Pkt. 4.4.1.2.2). Weiters folgen Analysen nach Geschlecht (siehe Pkt. 4.4.1.2.3) und Altersklassen (siehe Pkt. 4.4.1.2.4) sowie Untersuchungen zum Zusammenhang Radhelmtragequote und Fahrgeschwindigkeit (siehe Pkt. 4.4.1.2.5). Im letzten Punkt erfolgt eine Zusammenfassung und Interpretation der Erhebungsergebnisse (siehe Pkt. 4.4).

4.4.1.2.1 Beschreibung der Stichprobe

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Stichprobe der Geschwindigkeitsmessungen nach Alter und Fahrradtyp. Es wird eine reale Verteilung der Altersgruppen nach den drei Fahrradtypen im Verkehr gezeigt.

[11] Vgl. Radverkehrserhebungen Wien 2002-2010, Tagesganglinien (Quelle: www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verjehrsplanung/radwege/erhebungen/tagesganglinien.html; Stand: Mai 2012)

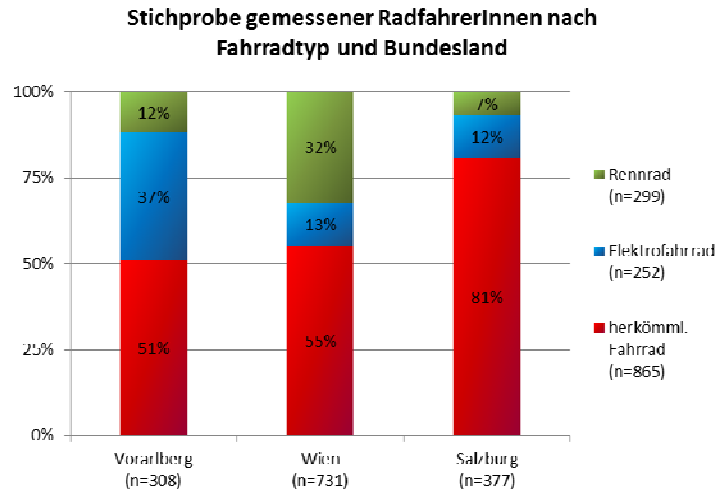
Abbildung 4-9: Stichprobe: Geschwindigkeitsmessungen nach Alter und Fahrradtyp



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Die Stichprobenverteilung zeigt, dass Elektrofahrräder von Kindern und Jugendlichen derzeit kaum genutzt werden. Der Anteil der Senioren ist jedoch bei den ElektrofahrradfahrerInnen erwartungsgemäß deutlich höher als bei anderen Radfahrern. Die Altersverteilung der gemessenen RadfahrerInnen stimmt im Wesentlichen mit den Ergebnissen der Verkehrszählungen überein (s. dazu auch Kap.3.4).

Abbildung 4-10: Stichprobe gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp und Bundesland



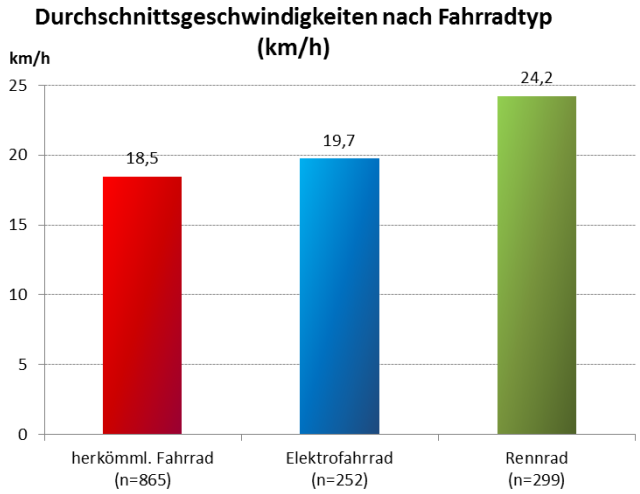
Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

In Abbildung 4-10 sieht man die Stichprobe gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp und Bundesland. Die Anteile an gemessenen ElektrofahrradfahrerInnen spiegeln nicht den realen Anteil am Radverkehrsgeschehen wieder, da bei den Messungen der Schwerpunkt darauf gelegt wurde, möglichst viele E-FahrradfahrerInnen zu messen, um möglichst repräsentative Ergebnisse zu erhalten. Der reale Anteil von E-FahrradfahrerInnen im Verkehr ist dem Kapitel 3.4 „Verkehrszählungen“ zu entnehmen.

4.4.1.2.2 Geschwindigkeiten nach Fahrradtyp

Die nachfolgende Abbildung zeigt die ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeiten aller gemessenen RadfahrerInnen in km/h nach Fahrradtyp.

Abbildung 4-11: Durchschnittsgeschwindigkeiten in km/h nach Fahrradtyp

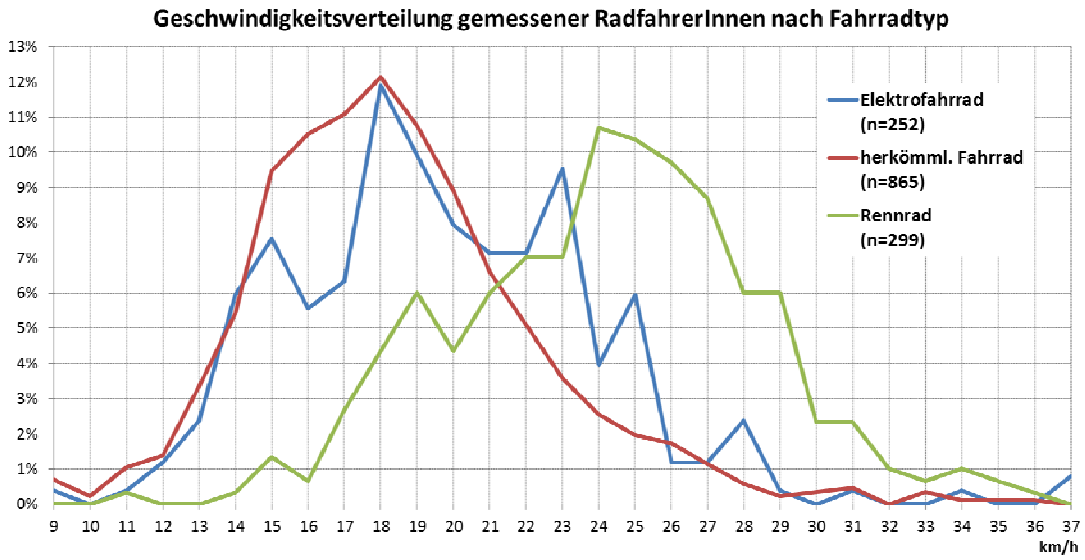


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Im Vergleich zu FahrerInnen herkömmlicher Fahrräder sieht man, dass E-FahrradfahrerInnen im Durchschnitt um rd. 1 km/h schneller unterwegs sind, allerdings deutlich langsamer sind als RennradfahrerInnen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geschwindigkeitsverteilung der gemessenen RadfahrerInnen nach Fahrradtyp.

Abbildung 4-12: Geschwindigkeitsverteilung gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp



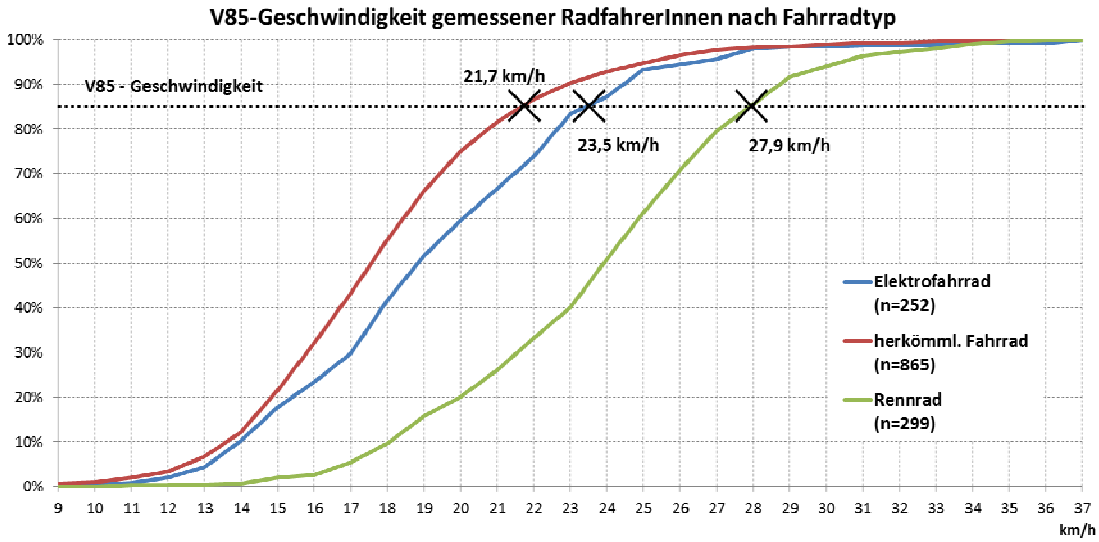
Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Die Messung der herkömmlichen Fahrräder ist durch den größten Stichprobenumfang am genauesten, was den relativ runden Verlauf der Kurve erklärt. Die Kurven des herkömmli-

chen Fahrrades und des Elektrofahrrades sind am ähnlichsten, allerdings sind die Anteile von Geschwindigkeiten über 20 km/h bei Elektrofahrrädern etwas höher. Die Geschwindigkeitsverteilung von Rennrädern ist hingegen wesentlich deutlicher in Richtung höherer Geschwindigkeiten verschoben.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die kumulierten Relativwerte der Geschwindigkeitsverteilung der gemessenen RadfahrerInnen nach Fahrradtyp. Die v_{85}-Geschwindigkeit ist in der Abbildung gesondert hervorgehoben, da sie in der Verkehrstechnik einen maßgeblichen Wert zur Beurteilung des Geschwindigkeitsverhaltens entlang eines Straßenabschnittes darstellt. Sie beschreibt die Geschwindigkeit, die von 85% der FahrerInnen nicht überschritten wird.

Abbildung 4-13: V_{85}-Geschwindigkeit gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp

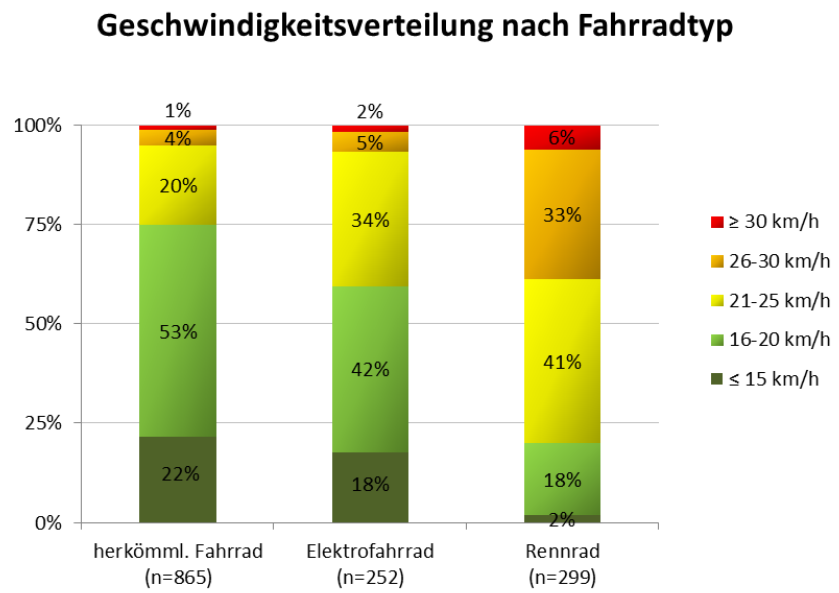


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Die obere Abbildung zeigt die kumulierten Relativwerte der Geschwindigkeitsverteilung. Die Kurven zeigen, dass 85% der RadfahrerInnen beim Fahren in der Ebene auf kreuzungsfreien Abschnitten eine Geschwindigkeit von rund 21,7 km/h nicht überschreiten. Bei E-FahrradfahrerInnen liegt die v_{85}- Geschwindigkeit bei rund 23,5 km/h, bei RennradfahrerInnen deutlich darüber bei rund 27,9 km/h.

In Abbildung 4-14 werden die Geschwindigkeiten nach Fahrradtyp und Geschwindigkeitsklassen veranschaulicht.

Abbildung 4-14: Geschwindigkeitsverteilung gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp



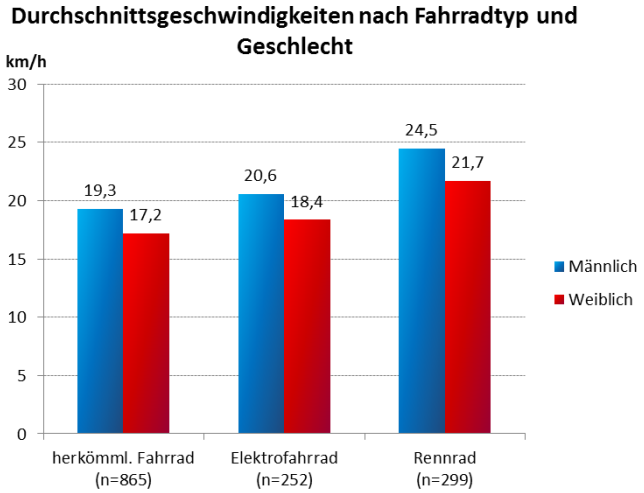
Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Die Verteilung der Geschwindigkeiten beim herkömmlichen Fahrrad ist der des Elektrorades ähnlich. Unterschiede zwischen den beiden Fahrradtypen zeigen sich bei Geschwindigkeitsklassen zwischen 16 und 25 km/h. Der Anteil der Personen, die mit Geschwindigkeiten zwischen 21 km/h und 25 km/h gemessen wurden, ist bei E-FahrradfahrerInnen höher als bei RadfahrerInnen herkömmlicher Fahrräder. Der Anteil der RadfahrerInnen und E-FahrradfahrerInnen, die mit Geschwindigkeiten über 25 km/h gemessen wurden, ist unter 10%. Rennräder weisen eine deutlich in Richtung höherer Geschwindigkeiten verschobene Verteilung auf. Rund 80% der RennradfahrerInnen wurden mit Geschwindigkeiten über 20 km/h gemessen, rund 40% sogar mit Fahrgeschwindigkeiten über 25 km/h.

4.4.1.2.3 Geschwindigkeiten nach Geschlecht

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Durchschnittsgeschwindigkeiten nach Fahrradtyp und Geschlecht.

Abbildung 4-15: Durchschnittsgeschwindigkeiten in km/h nach Fahrradtyp und Geschlecht

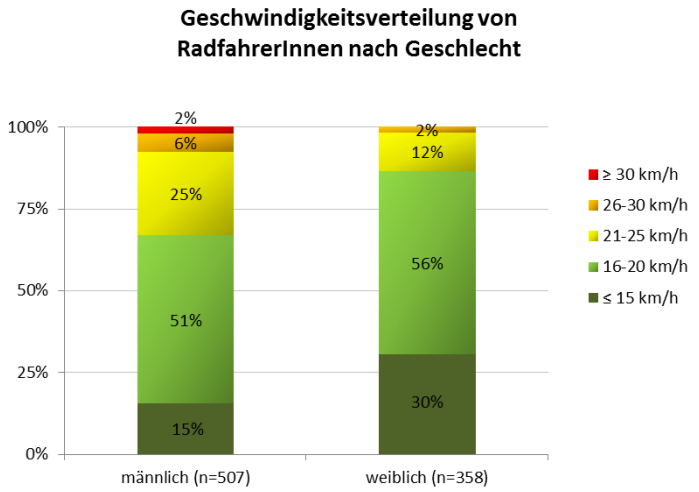


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

In Abbildung 4-15 ist zu erkennen, dass männliche Radfahrer, ungeachtet des Fahrradtyps, höhere Geschwindigkeiten aufweisen als Radfahrerinnen.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Relation der Durchschnittsgeschwindigkeiten von Radfahrern mit herkömmlichen Fahrrädern und dem Geschlecht dargestellt.

Abbildung 4-16: Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern nach Geschlecht

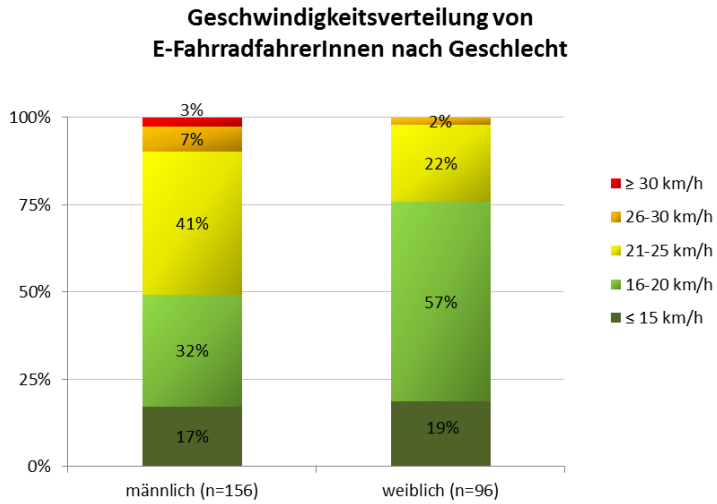


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Aus Abbildung 4-16 geht hervor, dass männliche Radfahrer tendenziell schneller fahren als weibliche Radfahrerinnen. Vor allem in dem Bereich über 20 km/h ist ein größerer Prozentsatz an Männern zu verzeichnen als bei Frauen.

In der nachfolgenden Abbildung werden die Durchschnittsgeschwindigkeiten von E-FahrradfahrerInnen mit dem Geschlecht in Relation gesetzt.

Abbildung 4-17: Geschwindigkeitsverteilung von E-FahrradfahrerInnen nach Geschlecht

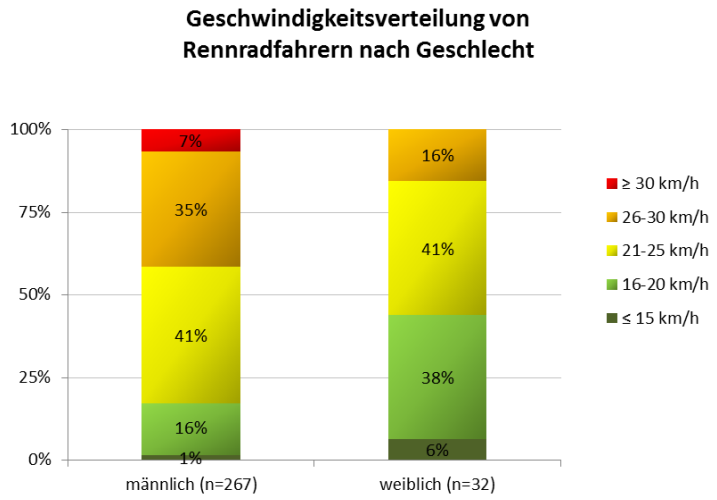


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Ebenso wie in der vorhergehenden Grafik sieht man hier, dass Männer schneller unterwegs sind als Frauen. Auffallend ist, dass rd. die Hälfte der gemessenen Männer mit einer Geschwindigkeit von über 20 km/h unterwegs ist, bei Frauen hingegen sind es nur rd. 25%.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Durchschnittsgeschwindigkeiten bei RennradfahrerInnen eingeteilt nach Geschlecht.

Abbildung 4-18: Geschwindigkeitsverteilung von RennradfahrerInnen nach Geschlecht



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

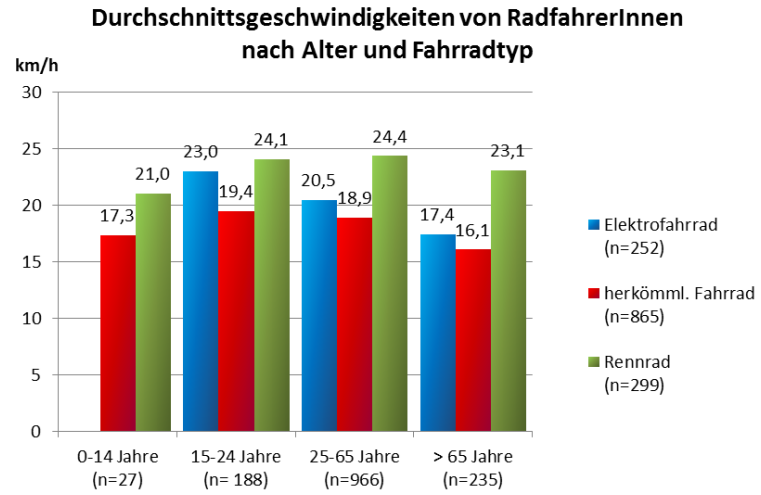
Die gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeiten mit Rennrädern sind größer als bei herkömmlichen Fahrrädern oder Elektrofahrrädern. Ebenso wie in den zwei vorhergehenden Grafiken ist auch hier eine Tendenz zu erkennen, dass Männer auch mit Rennrädern schnel-

ler fahren als Frauen. Zu beachten ist allerdings, dass die Stichprobengröße weiblicher Rennradfahrerinnen mit 32 Messungen verhältnismäßig klein ist.

4.4.1.2.4 Geschwindigkeiten nach Altersklassen

Eine Analyse der gemessenen Fahrgeschwindigkeiten nach Altersklassen soll die Frage klären, inwieweit Unterschiede in der Wahl der Fahrgeschwindigkeit mit dem Alter und dem gewählten Fahrradtyp zusammenhängen. In der nachfolgenden Abbildung werden die Durchschnittsgeschwindigkeiten nach Fahrradtyp und Alter dargestellt.

Abbildung 4-19: Durchschnittsgeschwindigkeiten von RadfahrerInnen in km/h nach Alter und Fahrradtyp

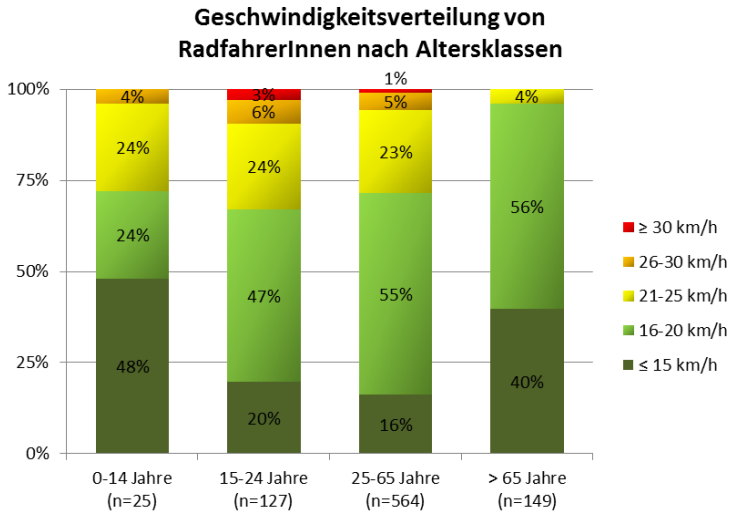


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

In allen Altersgruppen ist das Rennrad der schnellste Fahrradtyp. Eine Tendenz der Geschwindigkeitsabnahme mit zunehmendem Alter ist zu erkennen, ausgenommen sind jedoch die RennradfahrerInnen, deren Durchschnittsgeschwindigkeit sich kaum ändert. Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen herkömmlichem Fahrrad und Elektrofahrrad ist in der Altersgruppe der 15-24-Jährigen noch am größten, verändert sich mit zunehmendem Alter aber kaum. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs sind die Fahrgeschwindigkeiten der 0-14-Jährigen wenig aussagekräftig.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern nach Altersklassen dargestellt.

Abbildung 4-20: Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern nach Altersklassen

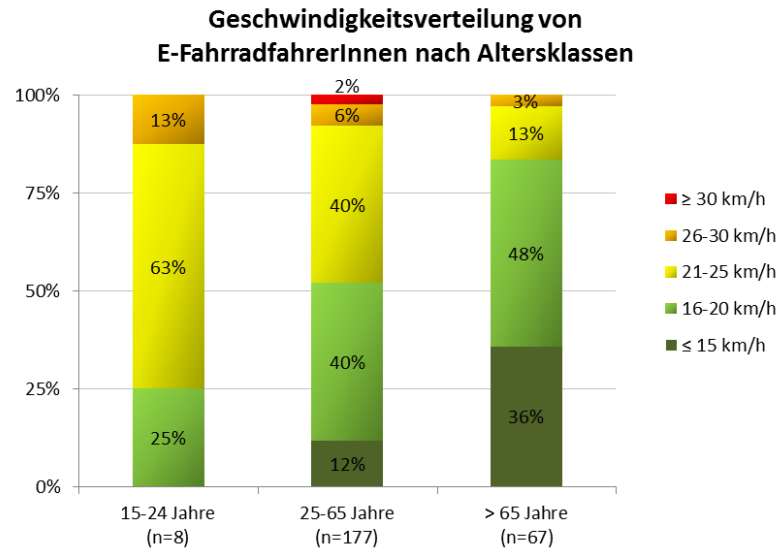


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

In Abbildung 4-20 ist zu erkennen, dass mit zunehmendem Alter die Geschwindigkeiten tendenziell abnehmen. Der Anteil der Personen, die mit dem Fahrrad schneller als 25 km/h fahren ist bei den Jugendlichen am höchsten (rund 9%). Bei den über 65-Jährigen beträgt der Prozentsatz jener, die eine Durchschnittsgeschwindigkeit von über 20 km/h ausweisen, nur mehr rd. 4 %. Kinder sind erwartungsgemäß ebenfalls generell deutlich langsamer unterwegs.

In Abbildung 4-21 ist die Geschwindigkeitsverteilung der E-FahrradfahrerInnen in Relation zu den Altersklassen gesetzt.

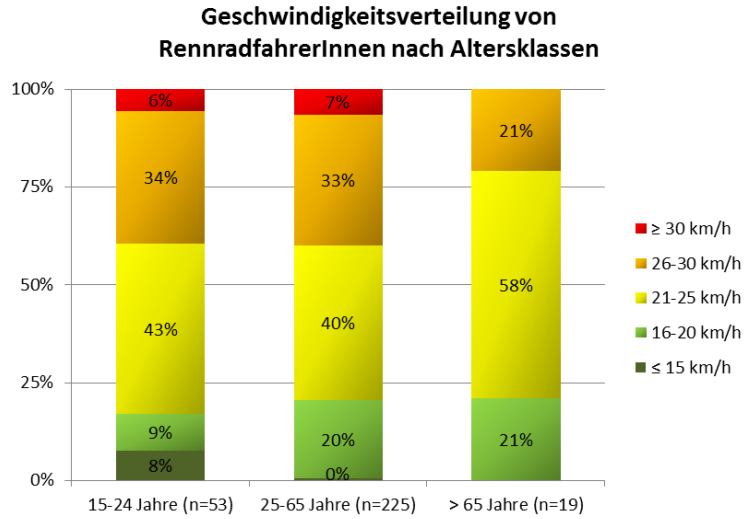
Abbildung 4-21: Geschwindigkeitsverteilung von E-FahrradfahrerInnen nach Altersklassen



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

In Abbildung 4-21 ist zu erkennen, dass E-FahrradfahrerInnen unabhängig vom Alter häufiger im Geschwindigkeitsbereich zwischen 20 und 25 km/h unterwegs sind als herkömmliche RadfahrerInnen. Jedoch zeigt sich auch hier, dass über 90% der E-FahrradfahrerInnen nicht schneller als 25 km/h fahren. Auf Grund der geringen Stichprobenanzahl bei Jugendlichen sind die Ergebnisse in Bezug auf diese Altersgruppe als wenig aussagekräftig zu betrachten.

Abbildung 4-22: Geschwindigkeitsverteilung von RennradfahrerInnen nach Altersklassen



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

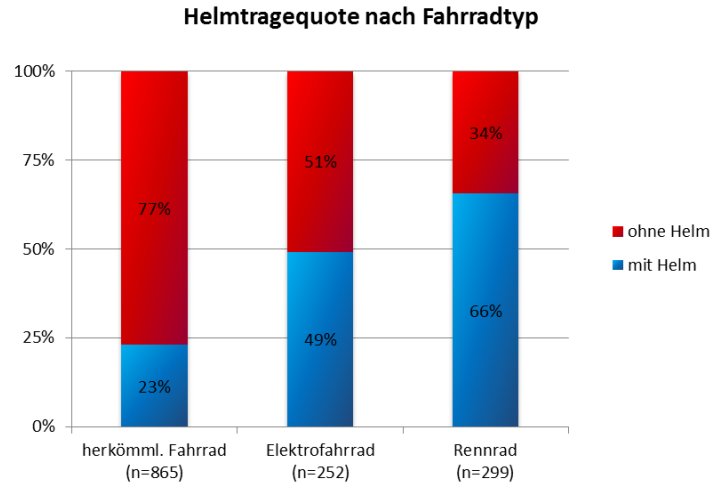
Die Analyse der Geschwindigkeiten von RennradfahrerInnen nach Altersklassen zeigt, dass unabhängig vom Alter eine generelle Tendenz zu höheren Geschwindigkeiten zu erkennen ist. Auch bei SeniorInnen über 65 Jahren ist auf Rennrädern noch ein relativ hoher Prozentsatz mit Geschwindigkeiten von über 25 km/h zu verzeichnen. Während bei E-FahrradfahrerInnen nur rund 8% der 25-65-Jährigen schneller als 25 km/h fahren, sind es bei RennradfahrerInnen rund 40%.

4.4.1.2.5 Zusammenhang Fahrgeschwindigkeit und Radhelmtragequote

Vor Durchführung dieser Studie, war nicht bekannt, ob sich die Radhelmtragequoten von RadfahrerInnen und E-bikerInnen unterscheiden. Aus diesem Grund wurde bei den durchgeführten Geschwindigkeitsmessungen auch die Helmverwendung miterhoben und nach Fahrradtyp ausgewertet. Zu beachten ist, dass die Ergebnisse auf Grund des Stichprobenumfangs und der Erhebungsorte nicht repräsentativ für ganz Österreich zu verstehen sind. Sie dienen lediglich dazu erste Tendenzen von Unterschieden im Verhalten der NutzerInnen aufzuzeigen und zu untersuchen, ob es Zusammenhänge zwischen der Radhelmverwendung und dem Geschwindigkeitsverhalten gibt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Radhelmverwendung der gemessenen RadfahrerInnen:

Abbildung 4-23: Helmtragequote der gemessenen RadfahrerInnen nach Fahrradtyp

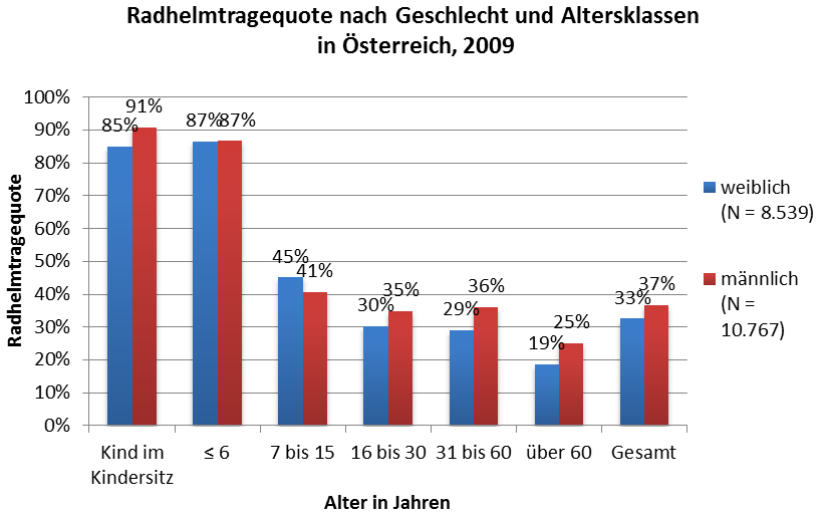


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Aus Abbildung 4-23 wird ersichtlich, dass es Unterschiede bei der Radhelmverwendung nach Fahrradtyp gibt. Die gemessenen E-bikerInnen tragen im Vergleich zu RadfahrerInnen mit herkömmlichen Rädern mehr als doppelt so häufig einen Radhelm. Bei RennradfahrerInnen ist die Helmtragequote am höchsten.

Da die Stichprobe der Geschwindigkeitsmessungen sehr beschränkt ist, erscheint ein Vergleich mit den vom KFV österreichweit durchgeführten, repräsentativen Radhelmerhebungen sinnvoll.

Abbildung 4-24: Radhelmtragequote in Österreich 2009 nach Altersklassen und Geschlecht, in % (N=19.306)



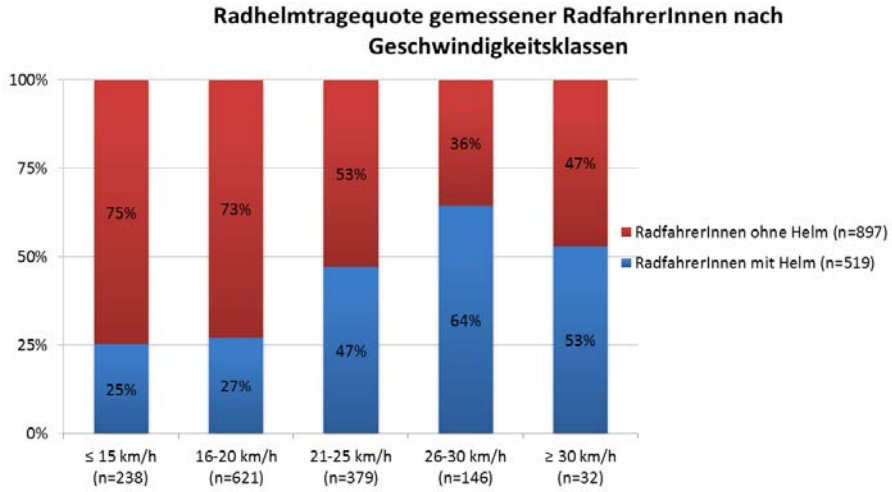
Quelle: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Die Abbildung zeigt die vom KFV zuletzt im Jahr 2009 veröffentlichten Erhebungen der Radhelmtragequote nach Geschlecht und Altersklassen. Im Vergleich zur vorhergehenden

Abbildung wird ersichtlich, dass die Radhelmtragequote österreichweit etwas höher ausfällt, als die der Stichprobe der Geschwindigkeitsmessungen. Es ist augenscheinlich, dass repräsentative Aussagen zur Radhelmtragequote nach Fahrradtyp nur bei einem wesentlich größeren Stichprobenumfang möglich sind. Die im Folgenden dargestellten Messergebnisse können also lediglich als eine erste Annäherung an die Thematik verstanden werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Zusammenhang der gemessenen Fahrgeschwindigkeiten und der Radhelmtragequote aller gemessenen RadfahrerInnen.

Abbildung 4-25: Zusammenhang: Helmtragequote der gemessenen RadfahrerInnen nach Geschwindigkeitsklassen

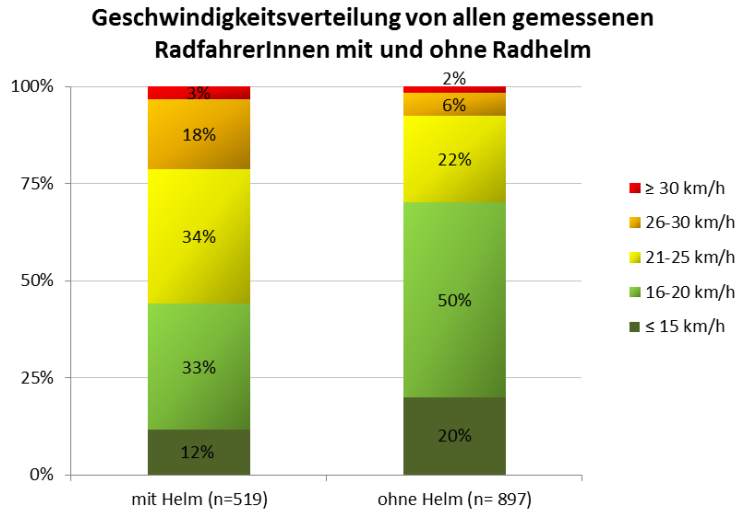


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Aus der vorangegangenen Abbildung wird ersichtlich, dass die Bereitschaft einen Radhelm zu tragen mit höheren Fahrgeschwindigkeiten steigt. Die etwas niedrigere Helmtragequote bei RadfahrerInnen, die mit einer Geschwindigkeit über 30 km/h gemessen wurden, ist vermutlich auf die kleine Stichprobengröße zurückzuführen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geschwindigkeitsverteilung von allen gemessenen RadfahrerInnen, die mit und ohne Radhelm unterwegs sind, unabhängig vom Fahrradtyp.

Abbildung 4-26: Geschwindigkeitsverteilung von allen gemessenen RadfahrerInnen mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen

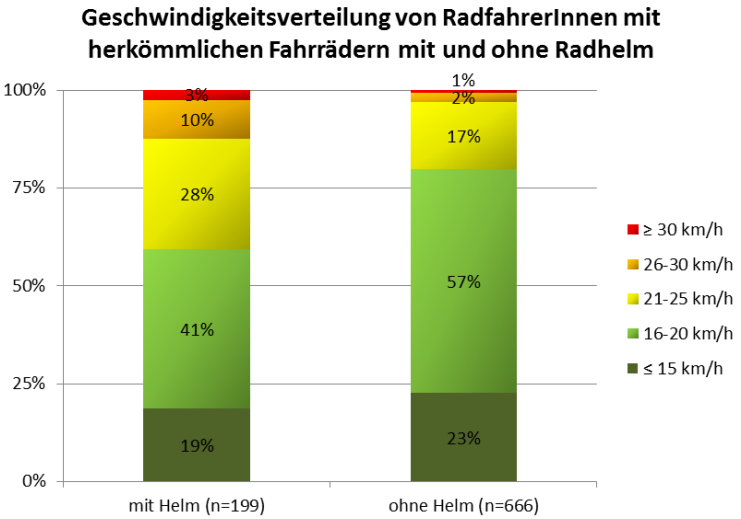


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Aus der Abbildung geht hervor, dass eine Tendenz zu höheren Geschwindigkeiten bei RadfahrerInnen, die mit Radhelm fahren, zu erkennen ist. Daraus kann man ableiten, dass RadfahrerInnen, die mit Radhelm fahren, häufiger bereit sind schneller zu fahren, als RadfahrerInnen, die ohne Radhelm unterwegs sind.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen, die mit herkömmlichen Fahrrädern mit oder ohne Helm fahren.

Abbildung 4-27: Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen

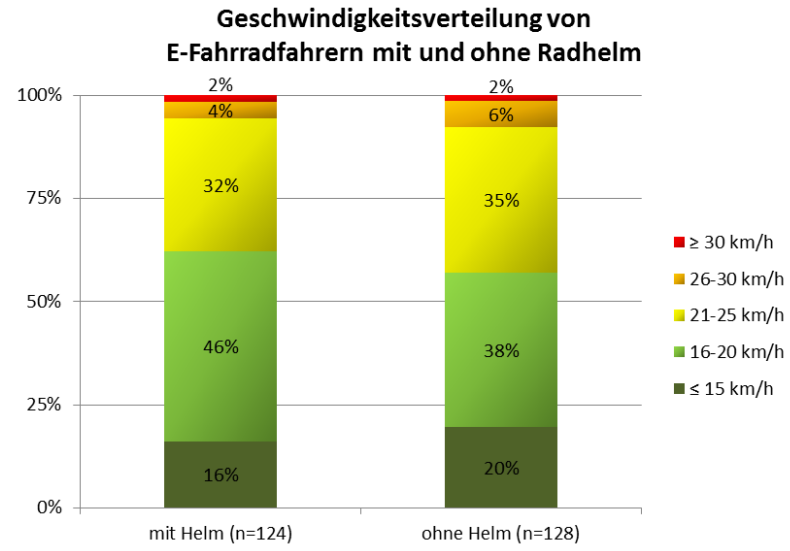


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Man kann erkennen, dass die FahrradfahrerInnen, die einen Fahrradhelm tragen, im Schnitt schneller fahren als jene ohne Fahrradhelm. Der Anteil der Personen, die mit herkömmlichen Fahrrädern schneller als 25 km/h fahren, ist bei den Helmträgern mehr als vier mal so hoch.

Hier wird nun die Geschwindigkeitsverteilung speziell für E-FahrradfahrerInnen in Abhängigkeit zur Radhelmverwendung dargestellt.

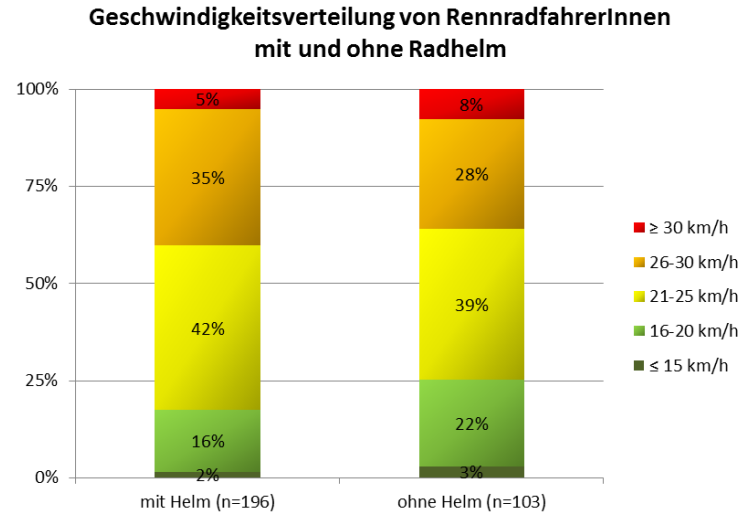
Abbildung 4-28: Geschwindigkeitsverteilung von E-FahrradfahrerInnen mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Der Vergleich mit Helm – ohne Helm fällt bei E-FahrradfahrerInnen deutlich ausgewogener aus, als bei RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern.

Abbildung 4-29: Durchschnittsgeschwindigkeit von RennradfahrerInnen mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Abbildung 4-29 zeigt die Geschwindigkeitsverteilung der gemessenen RennradfahrerInnen unterschieden nach deren Radhelmverwendung. Es ist auffallend, dass RennradfahrerInnen ohne Helm im Schnitt fast gleich schnell sind wie jene mit Helm. Mehr als ein Drittel der RennradfahrerInnen, die ohne Radhelm unterwegs waren, wurden mit Geschwindigkeiten über 25 km/h gemessen.

4.4.2 Messfahrten

4.4.2.1 Messgeräte

Im Zuge der Konfliktbeobachtungen wurden von Testpersonen auf vorgegebenen Routen vergleichende Messfahrten mit E-Fahrrädern und konventionellen Fahrrädern durchgeführt (siehe Abschnitt 4.8.1). Aus diesen Testfahrten sind Geschwindigkeits- und Beschleunigungsdaten aus zwei Quellen verfügbar. Einerseits waren die Testräder in der Mehrzahl der Testfahrten mit der Pulsuhr Polar RS800 CX mit Polar CS speed sensor TM W.I.N.D. ausgestattet. Nach einer Kalibrierung des Radumfangs erlaubt dies eine sehr genaue Messung der Entfernungen und Geschwindigkeiten. Anderseits sind für alle Messfahrten Geschwindigkeitsdaten aus den GPS-Daten der Helmkamera GPS Oregon Scientific ATC9K verfügbar.

4.4.2.2 Testpersonen

Insgesamt kamen im Zuge der Messfahrten zwölf Testpersonen zum Einsatz (Tabelle 4-4). Zwei der Testpersonen waren weiblichen Geschlechts. Das Alter der Testpersonen liegt zwischen 30 und 49 Jahren. Alle Testpersonen sind regelmäßige bis intensive Fahrradnutzer. Leider waren die Versuche unerfahrene Testpersonen für Messfahrten zu akquirieren nicht erfolgreich. Die Testpersonen verfügen über eine gute physische Fitness.

Tabelle 4-4: Eckdaten der Testpersonen

Nr.	Geschlecht	Alter	Body Mass Index) BMI	Kategorie[1)]
1	männlich	42	22	Normalgewicht
2	männlich	49	20	Normalgewicht
3	männlich	30	23	Normalgewicht
4	männlich	29	22	Normalgewicht
5	männlich	45	30	Übergewicht
6	männlich	44	26	Übergewicht
7	weiblich	38	23	Normalgewicht
8	weiblich	30	28	Übergewicht
9	männlich	34	20	Normalgewicht
10	männlich	36	29	Übergewicht
11	männlich	39	24	Normalgewicht
12	männlich	42	22	Normalgewicht

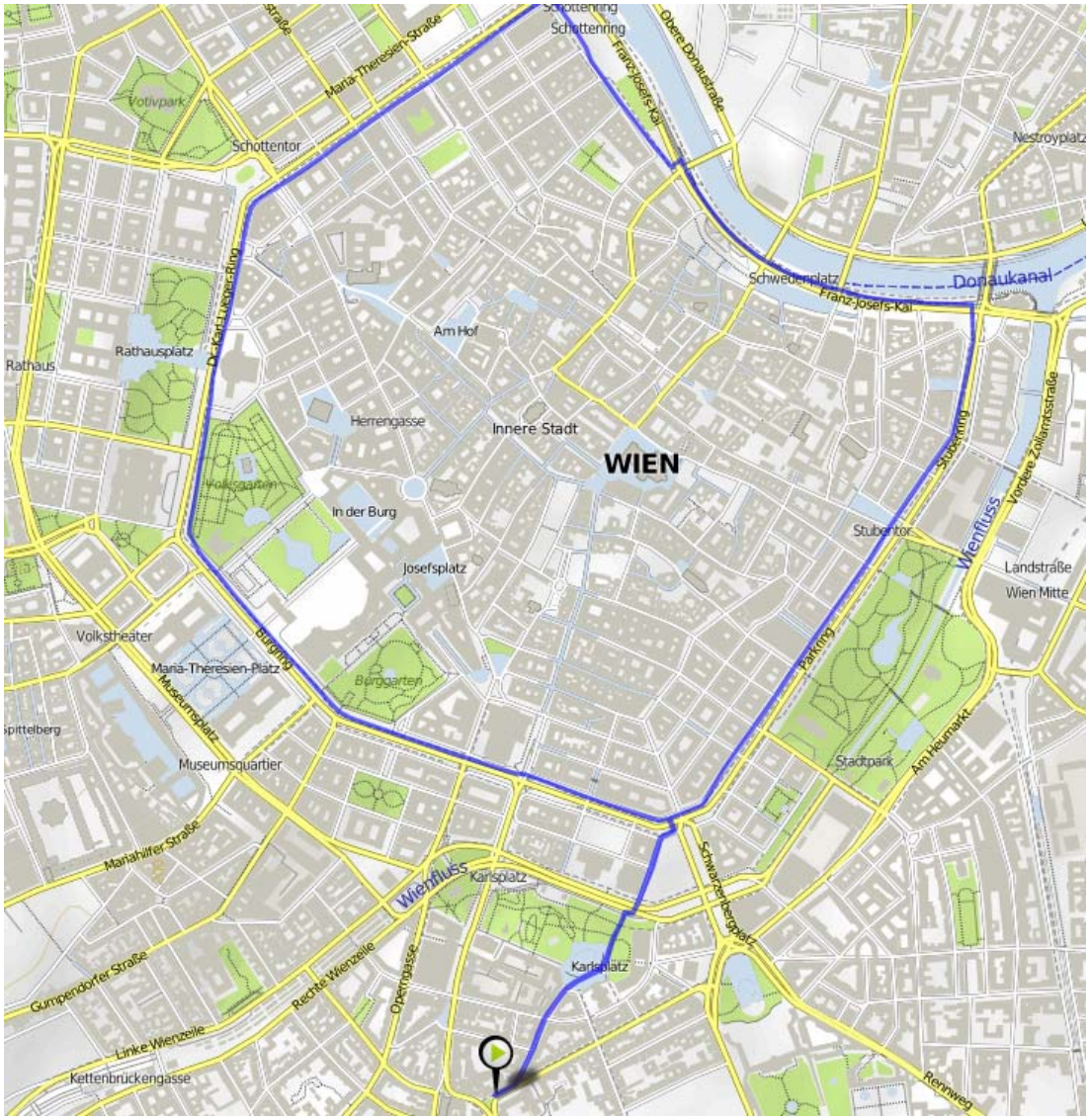
1) nach WHO BMI classification (http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

4.4.2.3 Teststrecken

4.4.2.3.1 Ringradweg

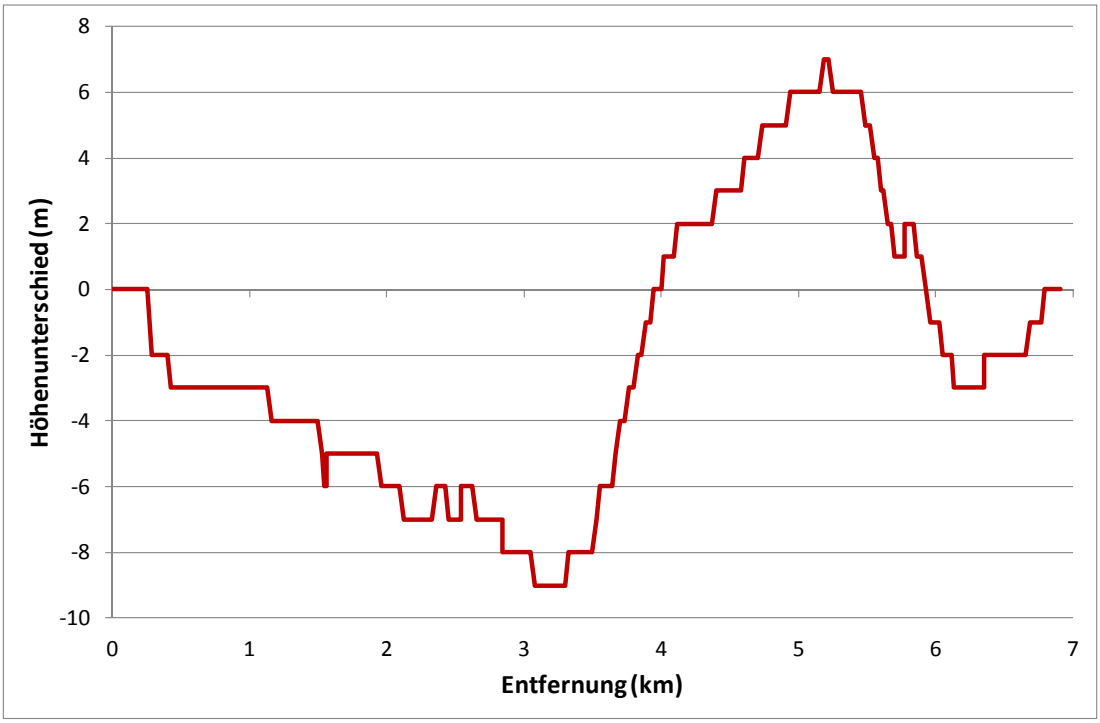
Die Teststrecke Ringradwege startet und endet am Institut für Verkehrswissenschaften, Gußhausstraße 30, 1040 Wien. Sie führt über Karlsgasse, Karlsplatz und Canovagasse zum Kärntner Ring (Abbildung 4-30). Von dort führt sie auf dem an der Innenseite gelegenen Radweg gegen den Uhrzeigersinn einmal um den Ring und dann wieder über Canovagasse, Karlsplatz und Karlsgasse zum Institut für Verkehrswissenschaften zurück. Die Länge der Teststrecke Ringradweg beträgt knapp unter sieben Kilometer. In Abbildung 4-31 ist das Höhenprofil der Teststrecke dargestellt. Ab Schottenring – Franz-Josephs-Kai ist eine Steigung von knapp 20 Metern Höhe zu überwinden.

Abbildung 4-30: Übersicht MERKUR Teststrecke Ringradweg



Quelle: www.bikemap.net, *Zugriff: 11.4.2012*

Abbildung 4-31: Höhenprofil MERKUR Teststrecke Ringradweg

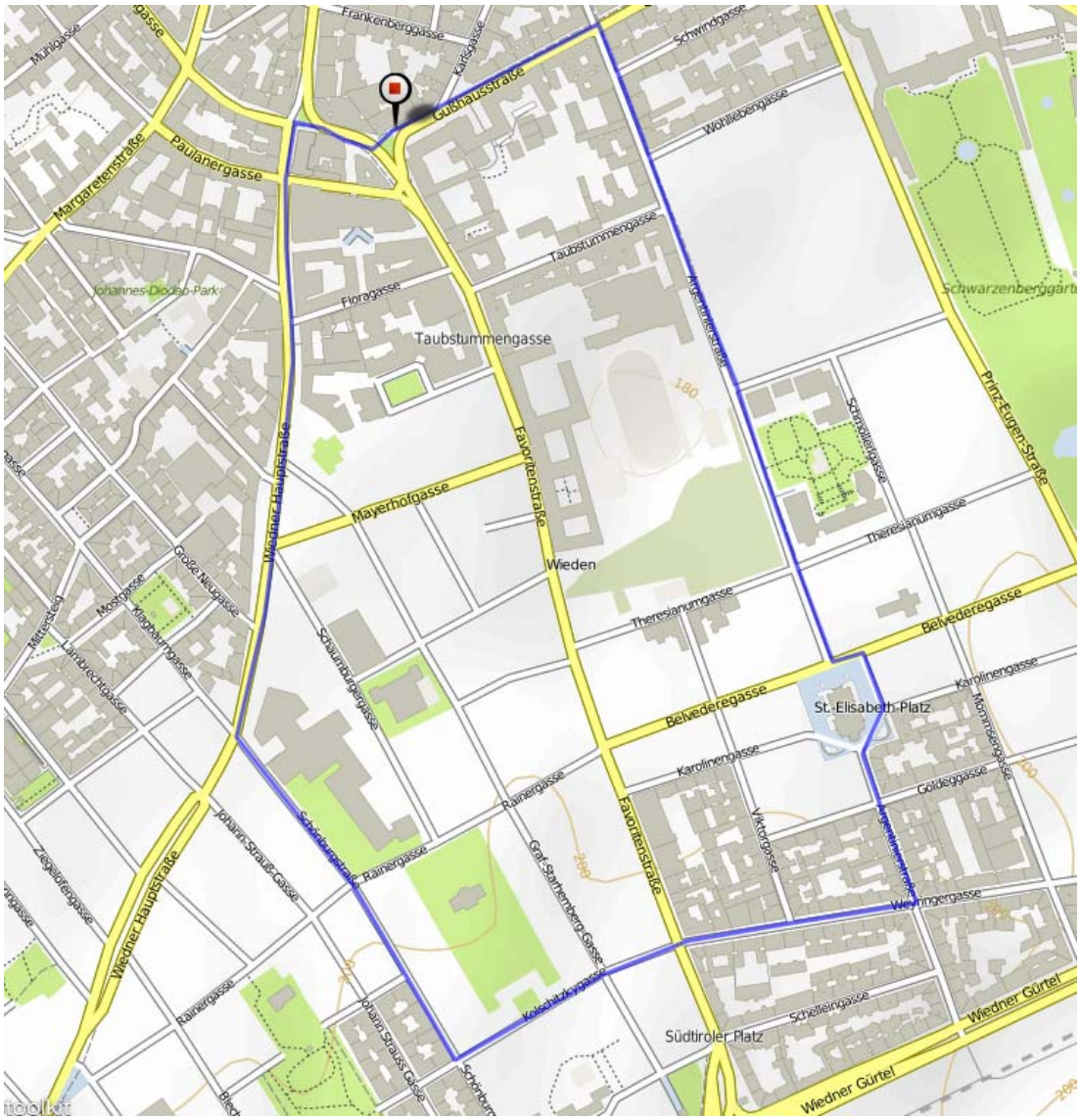


Quelle: Messung Polar RS800 CX, 10.4.2012

4.4.2.3.2 Argentinierstraße – Wiedner Hauptstraße

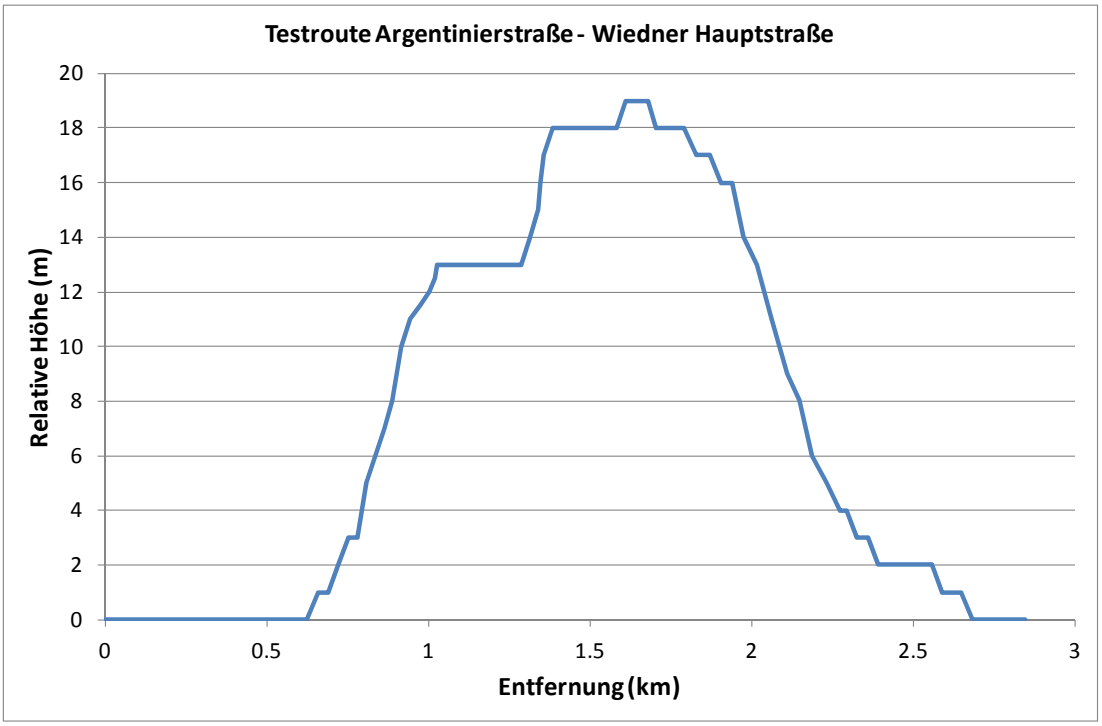
Die Teststrecke Argentinierstraße – Wiedner Hauptstraße startet und endet am Institut für Verkehrswissenschaften, Gußhausstraße 30, 1040 Wien. Sie führt über Gußhausstraße, Argentinierstraße, Weyringgasse, Kolschitzkygasse, Schönburgstraße, Wiedner Hauptstraße, und Favoritenstraße zurück zur Gußhausstraße 30 (Abbildung 4-32). Die Länge der Teststrecke Argentinierstraße – Wiedner Hauptstraße beträgt knapp über drei Kilometer. In Abbildung 4-31 ist das Höhenprofil der Teststrecke dargestellt. In der Argentinierstraße ist eine Steigung von knapp 20 Metern Höhe zu überwinden.

Abbildung 4-32: Übersicht MERKUR Teststrecke Argentinierstraße – Wiedner Hauptstraße



Quelle: www.bikemap.net, *Zugriff: 23.4.2012*

Abbildung 4-33: Höhenprofil MERKUR Teststrecke Gürtelradweg – Meidling

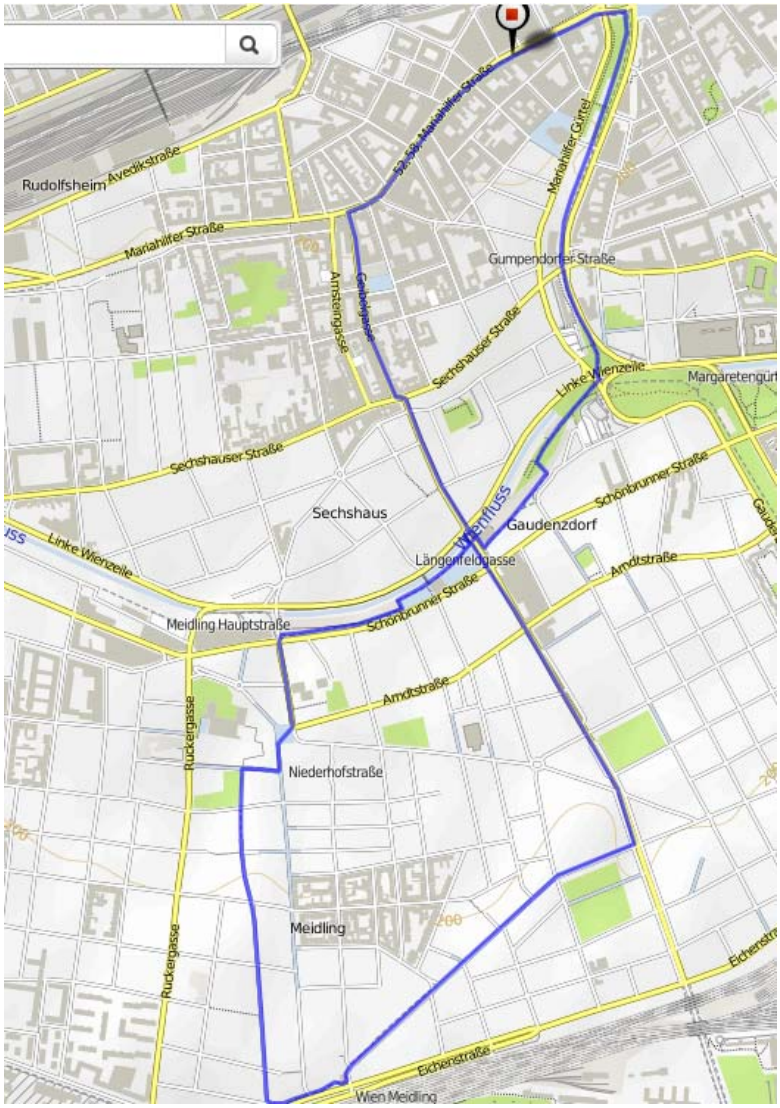


Quelle: Messung Polar RS800 CX, 24.4.2012

4.4.2.3.3 Gürtelradweg – Meidling

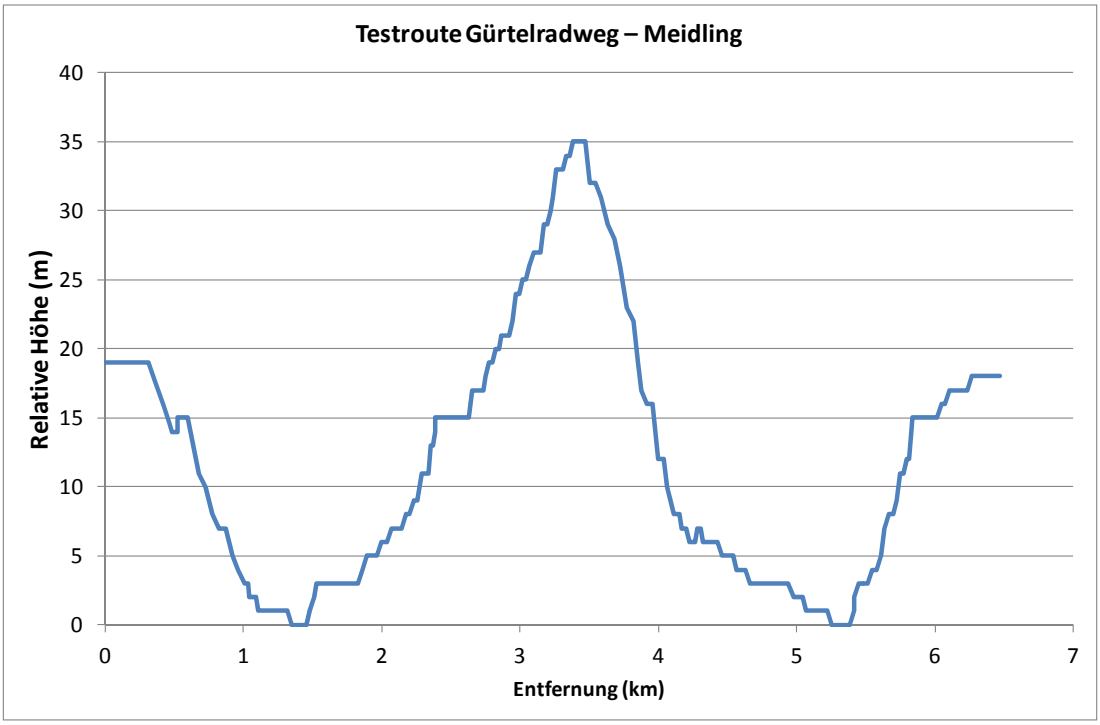
Die Teststrecke Gürtelradweg – Meidling startet und endet in der Österreichischen Energieagentur, Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien. Sie führt die Marihalifer Straße stadteinwärts zum Gürtelradweg (Abbildung 4-34). Von dort südwärts bis zum Wientalradweg, dann westwärts über Längenfeldgasse und Wilhelmstraße zum Bahnhof Meidling. Über Tanbruckgasse, Meidlinger Hauptstraße, Wientalradweg, Stiegergasse und Geblergasse führt die Route zurück zur Mariahilfer Straße. Die Strecke ist etwa 6,4 Kilometer lang und es sind insgesamt rund 50 Höhenmeter zu überwinden (Abbildung 4-35).

Abbildung 4-34: Übersicht MERKUR Teststrecke Gürtelradweg – Meidling



Quelle: www.bikemap.net, *Zugriff: 23.4.2012*

Abbildung 4-35: Höhenprofil MERKUR Teststrecke Gürtelradweg – Meidling



Quelle: Messung Polar RS800 CX, 26.7.2012

4.4.2.4 Testräder

Als Testräder wurden von der TU Wien zwei E-Diensträder der Marke Flyer zur Verfügung gestellt (Abbildung 4-36 und Abbildung 4-37). Bei beiden Rädern handelt es sich um gesetzeskonforme Pedelecs, welche bei 25 km/h die Tretkraftunterstützung abregeln. Als konventionelle Testräder wurden verschiedene Privaträder der Projektmitarbeiter verwendet (Binachi Mountainbike, Merida Mountainbike, Heavy Tools Mountainbike, Cube Streetbike).

Abbildung 4-36: Testfahrrad Flyer i:SY

Quelle: http://www.flyer.ch/topic10689.html

Abbildung 4-37: Testfahrrad Flyer C-Serie

Quelle: http://www.flyer.ch/topic10689.html

4.4.2.5 Auswertung

Insgesamt wurden 28 Messfahrten im Umfang von knapp 13 Stunden durchgeführt (Tabelle 4-5). Dabei wurden 21 Fahrten mit E-Fahrrädern und 7 Fahrten mit konventionellen Fahrrädern absolviert. Die Durchschnittsgeschwindigkeit aller Fahrten mit dem E-Fahrrad betrug 14,8 km/h, jene der Fahrten mit konventionellen Fahrrädern lag bei 12,5 km/h.

Tabelle 4-5: Zusammenfassung Messfahrten

Typ	Anzahl	Dauer (hh:mm)	Entfernung (km)	Durchschnitts-geschwindigkeit (km/h)
E-Fahrrad	21	09:26	140	14,8
Fahrrad	7	03:29	43	12,5
Gesamt	28	12:56	183	14,2

4.4.2.5.1 Ringradweg

Abbildung 4-38 zeigt den zeitlicher Verlauf zweier Testfahrten einer Testperson mit E-Fahrrad und konventionellem Fahrrad. In diesem Fall liegt die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit des normalen Fahrrads sogar leicht über jener des E-Fahrrads. Abbildung 4-39 zeigt einen Vergleich des Beschleunigungsprofils der beiden Testfahrten. In Abbildung 4-40 und Abbildung 4-41 sind die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverteilungen der beiden Messfahrten dargestellt. In Tabelle 4-6 sind die Ergebnisse der beiden Messfahrten zusammengefasst.

Abbildung 4-38: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2

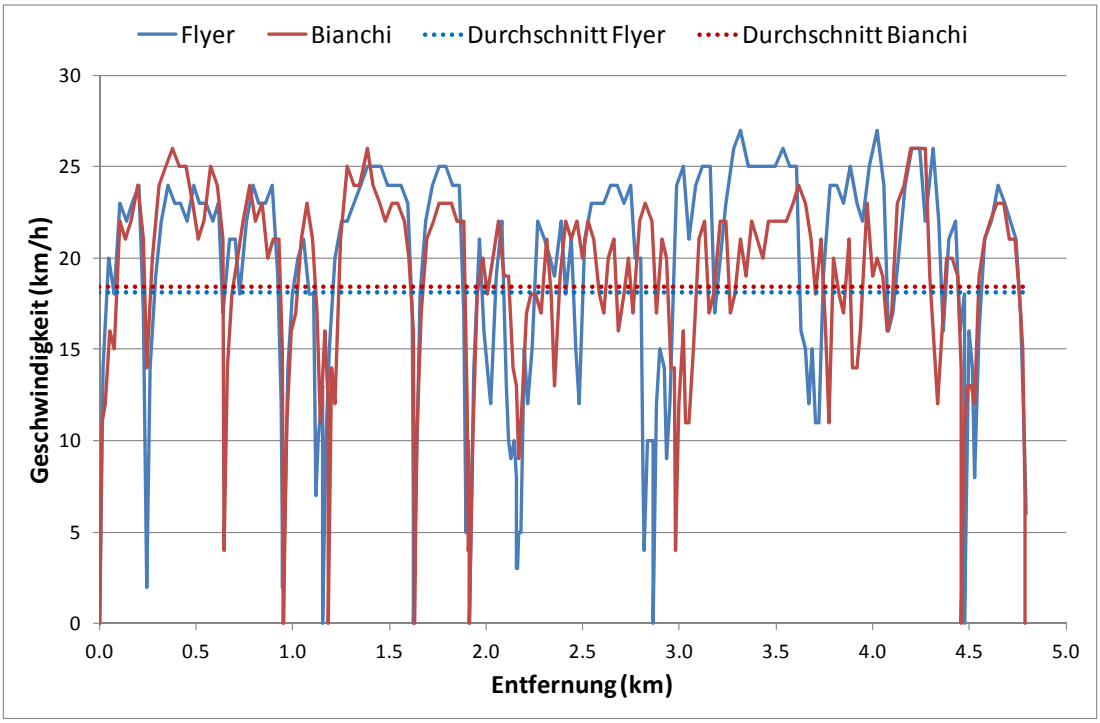


Abbildung 4-39: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2

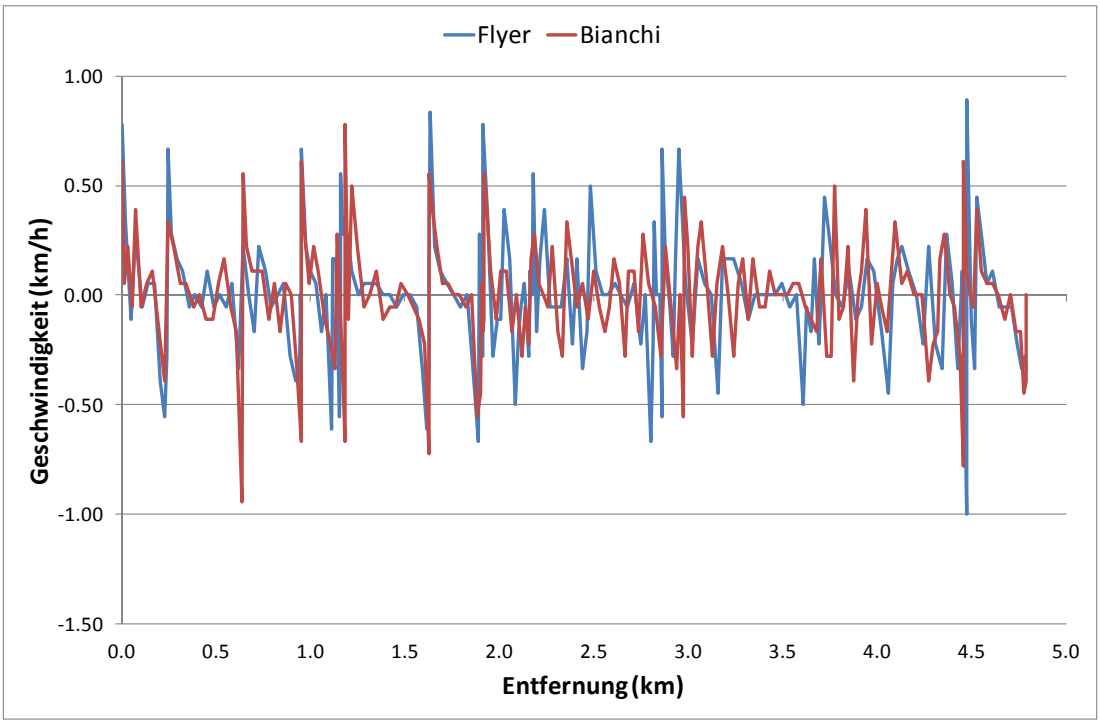


Abbildung 4-40: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2

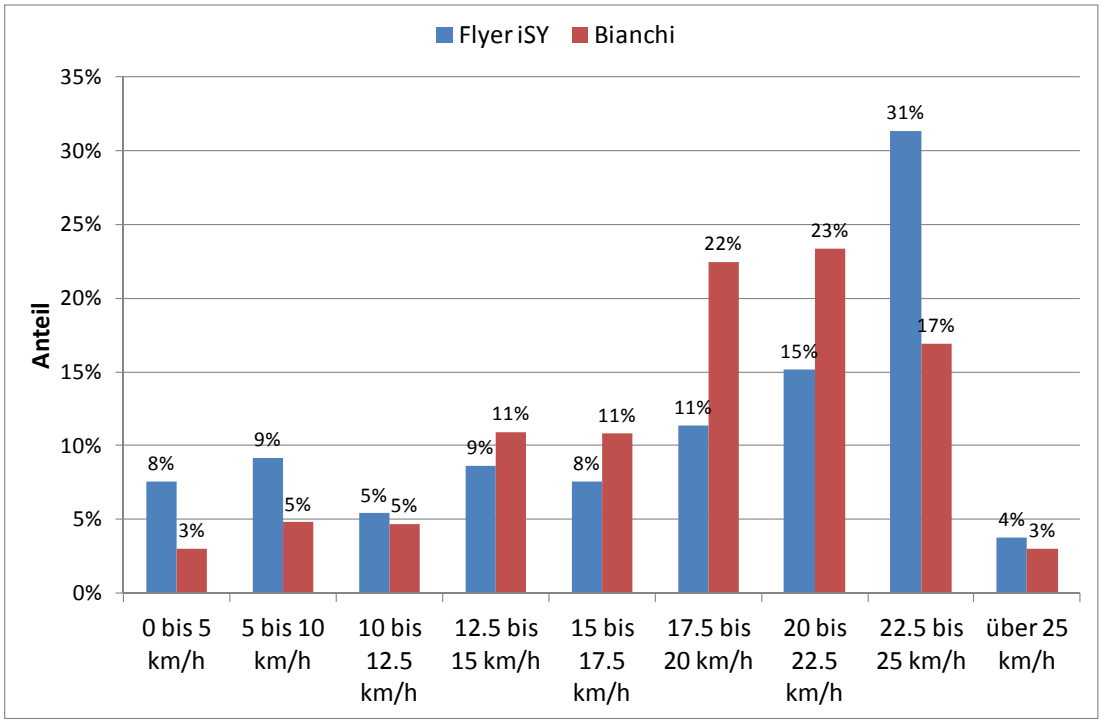


Abbildung 4-41: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2

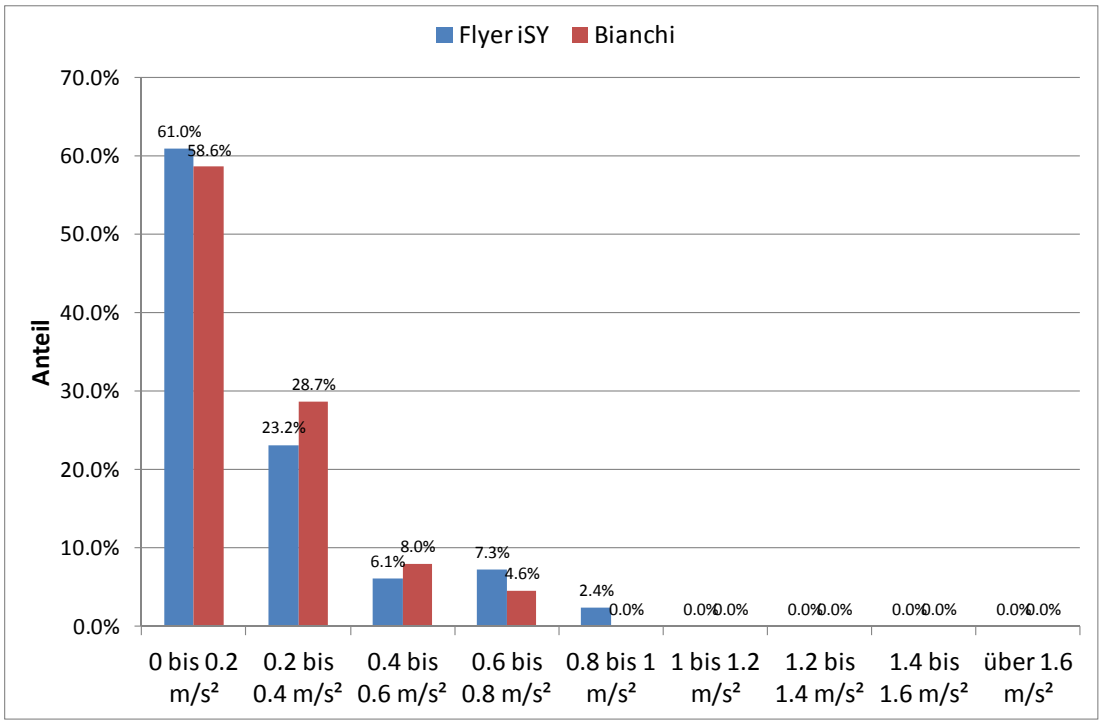


Tabelle 4-6. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2

	Durchschnitts-geschwindig-keit Fahrt	Tür-zu-Tür-Geschwindig-keit	Maximal-beschleuni-gung	Herzfrequenz – Mittelwert	Herzfrequenz – Maximum
Flyer i SY Street	18.1 km/h	15.4 km/h	0.89 m/s²	90 bpm	107 bpm
Bianchi	18.4 km/h	15.9 km/h	0.78 m/s²	98 bpm	128 bpm
Differenz	-2%	-3%	14%	-8%	-16%

Abbildung 4-42 zeigt den zeitlicher Verlauf zweier weiterer Testfahrten einer anderen Testperson mit E-Fahrrad und konventionellem Fahrrad. In diesem Fall liegt die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit des E-Fahrrads deutlich über jener des normalen Fahrrads. Abbildung 4-43 zeigt einen Vergleich des Beschleunigungsprofils der beiden Testfahrten. In Abbildung 4-44 und Abbildung 4-45 sind die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverteilungen der beiden Messfahrten dargestellt. In Tabelle 4-7 sind die Ergebnisse der beiden Messfahrten zusammengefasst.

Abbildung 4-42: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1

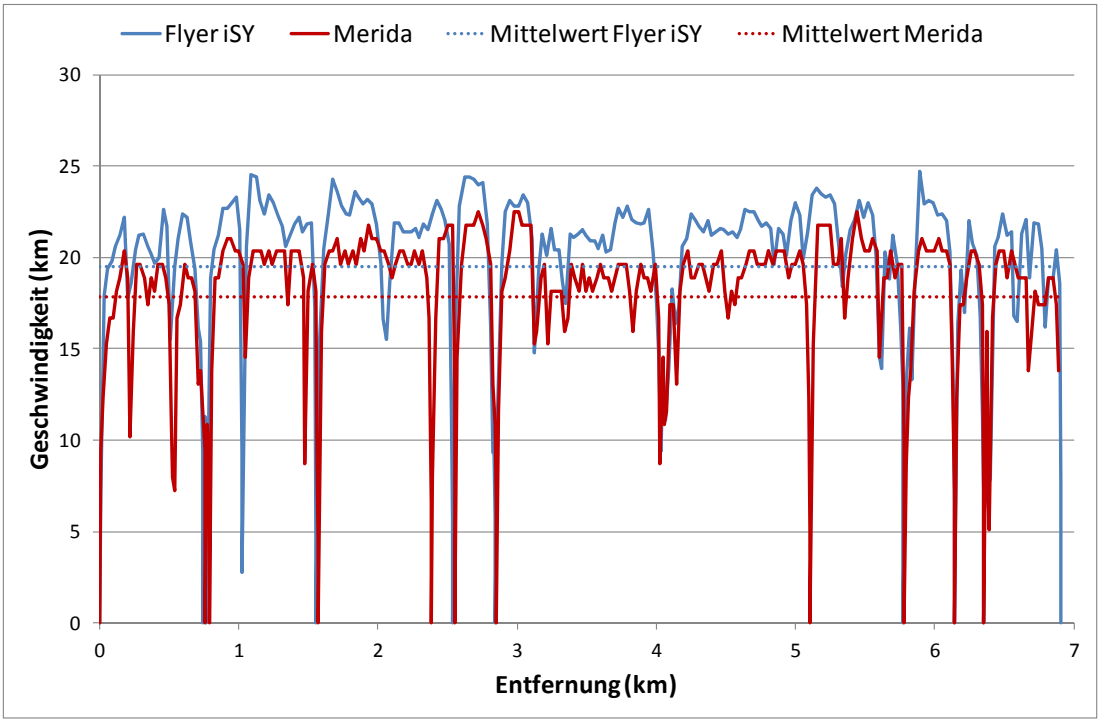


Abbildung 4-43: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1

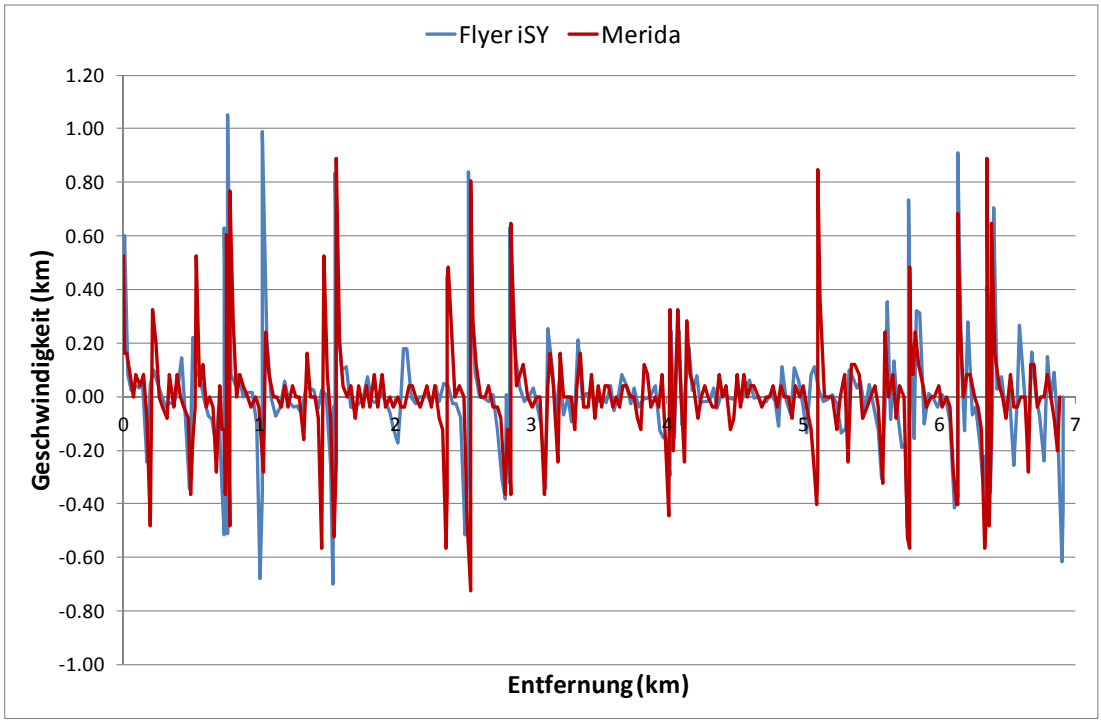


Abbildung 4-44: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1

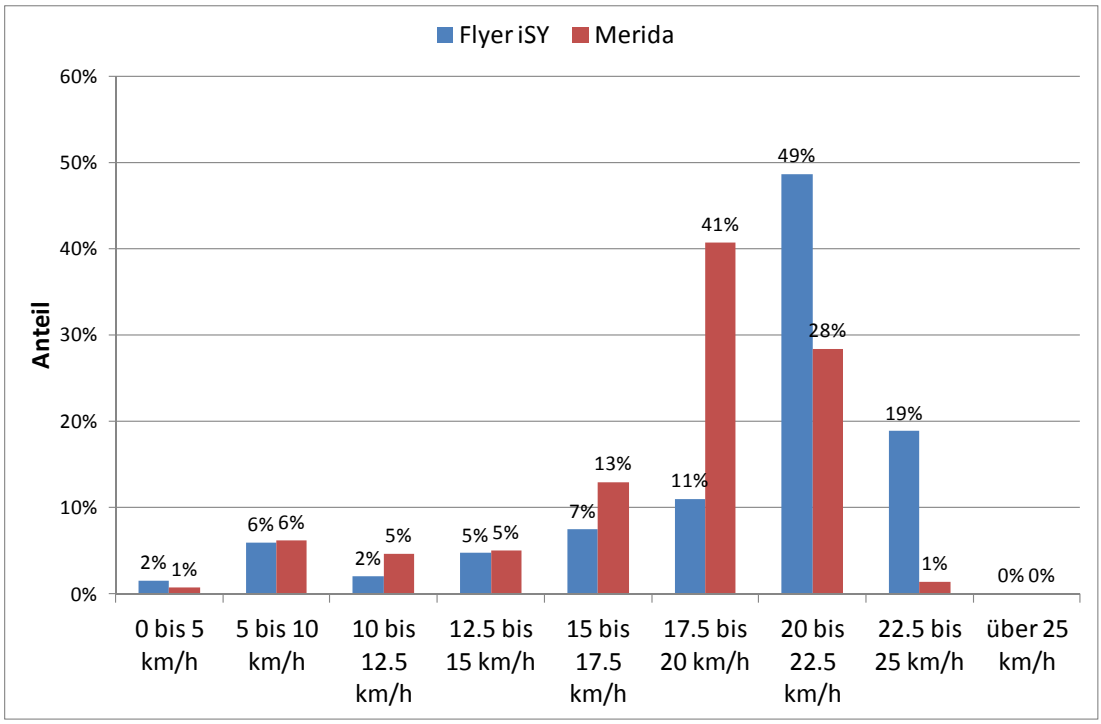


Abbildung 4-45: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 5.4.2012, Testperson 3

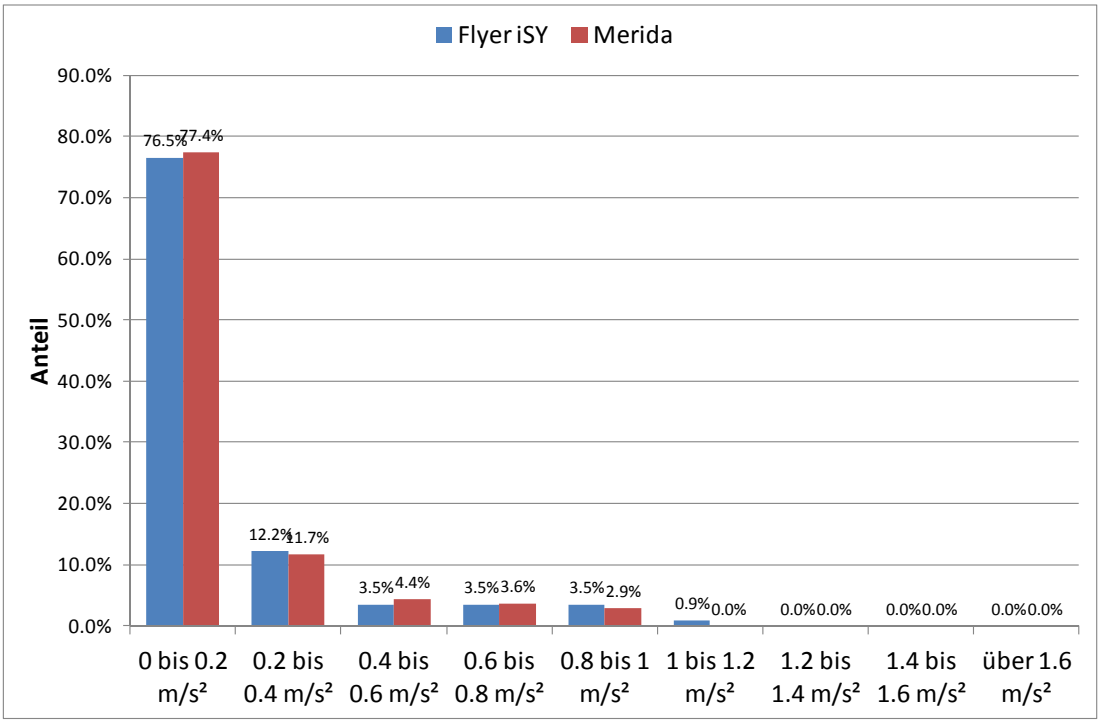


Tabelle 4-7. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1

	Durchschnitts-geschwindig-keit Fahrt	Tür-zu-Tür-Geschwindig-keit	Maximal-beschleuni-gung	Herzfrequenz – Mittelwert	Herzfrequenz – Maximum
Flyer i SY Street	19,5 km/h	16,5 km/h	1,1 m/s²	86 bpm	102 bpm
Merida	17,8 km/h	13,5 km/h	0,9 m/s²	104 bpm	139 bpm
Differenz	+9%	+23%	+18%	-17%	-27%

Abbildung 4-46 zeigt den zeitlicher Verlauf zweier weiterer Testfahrten einer dritten Testperson mit E-Fahrrad und konventionellem Fahrrad. In diesem Fall liegt die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit des E-Fahrrads ebenfalls deutlich über jener des normalen Fahrrads. Abbildung 4-47 zeigt einen Vergleich des Beschleunigungsprofils der beiden Testfahrten. In Abbildung 4-48 und Abbildung 4-49 sind die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverteilungen der beiden Messfahrten dargestellt. In Tabelle 4-8 sind die Ergebnisse der beiden Messfahrten zusammengefasst.

Abbildung 4-46: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3

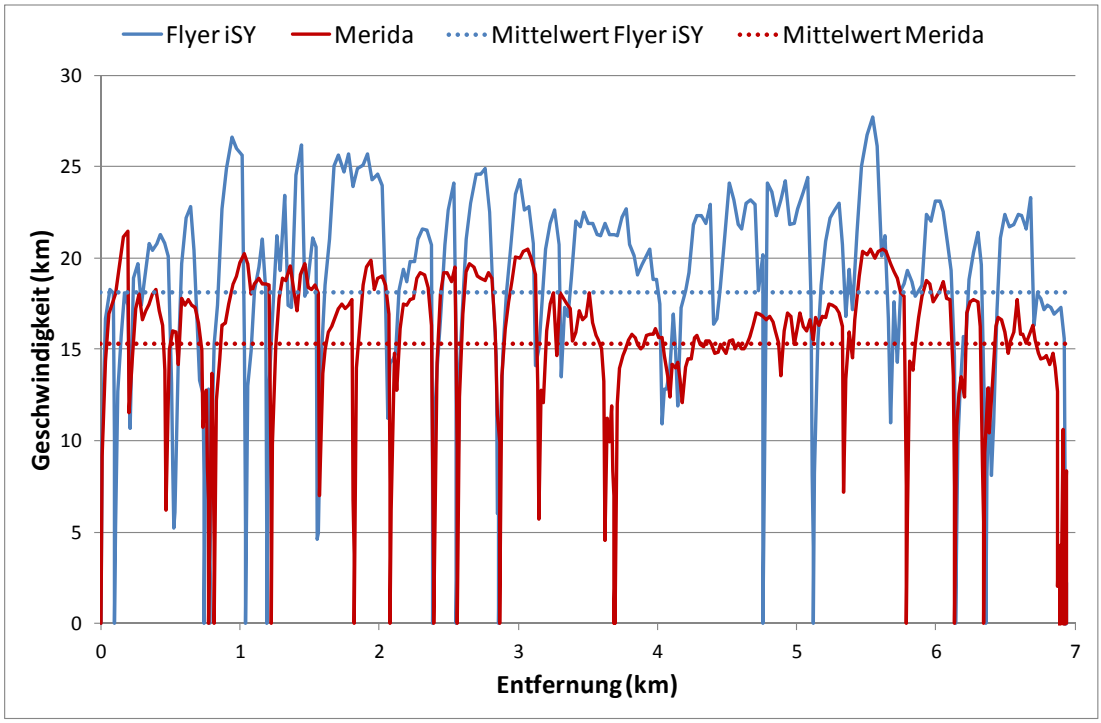


Abbildung 4-47: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3

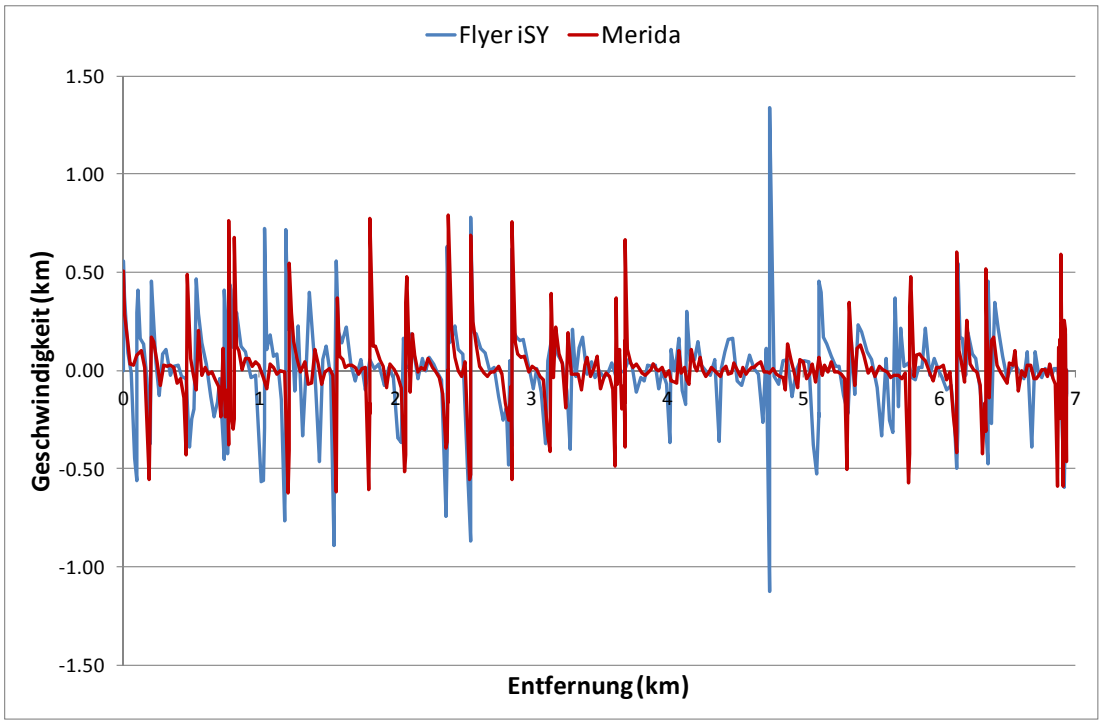


Abbildung 4-48: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3

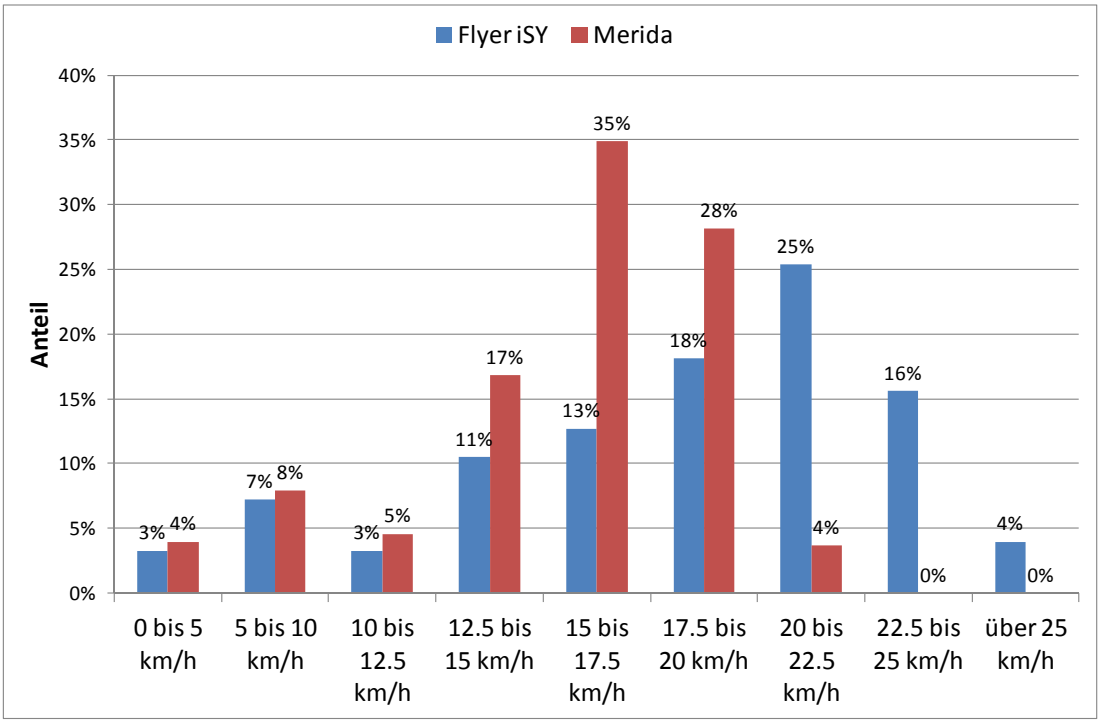


Abbildung 4-49: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3

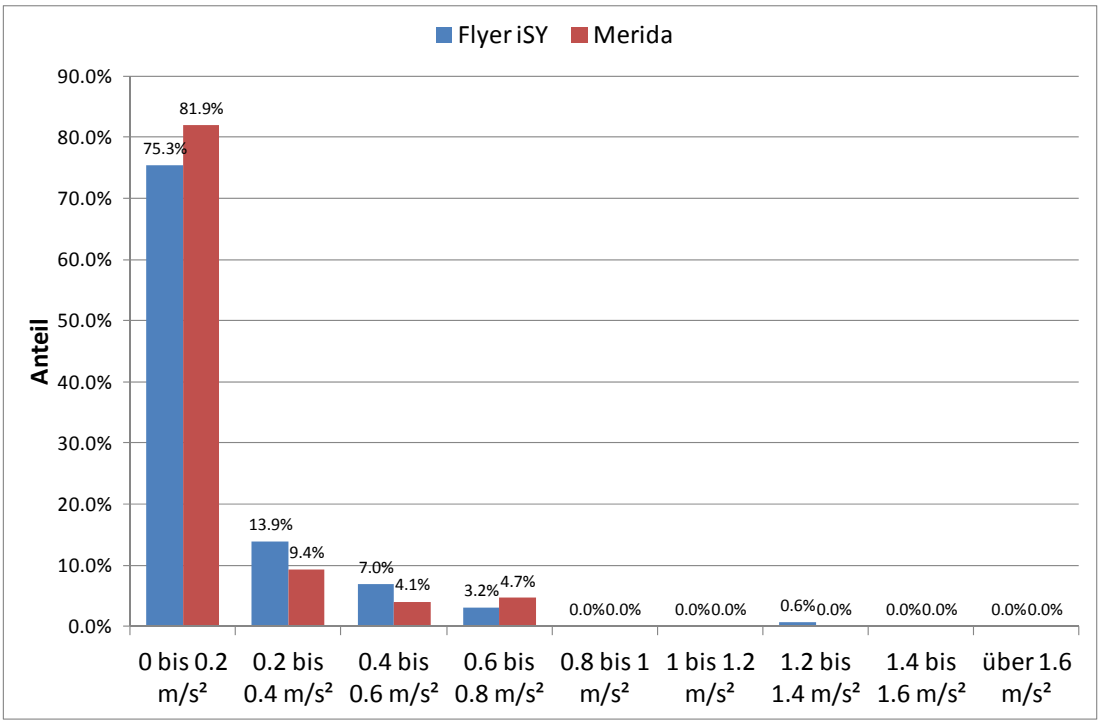


Tabelle 4-8. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3

	Durchschnitts-geschwindig-keit Fahrt	Tür-zu-Tür-Geschwindig-keit	Maximal-beschleuni-gung	Herzfrequenz – Mittelwert	Herzfrequenz – Maximum
Flyer i SY Street	18,1 km/h	13,9 km/h	1,3 m/s²	107 bpm	131 bpm
Merida	15,3 km/h	11,4 km/h	0,8 m/s²	113 bpm	138 bpm
Differenz	+18%	+22%	+69%	-5%	-5%

Abbildung 4-50 zeigt den zeitlicher Verlauf zweier weiterer Testfahrten einer vierten Testperson mit E-Fahrrad und konventionellem Fahrrad. In diesem Fall liegt die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit des E-Fahrrads knapp über jener des normalen Fahrrads. Abbildung 4-51 zeigt einen Vergleich des Beschleunigungsprofils der beiden Testfahrten. In Abbildung 4-52 und Abbildung 4-53 sind die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverteilungen der beiden Messfahrten dargestellt. In Tabelle 4-9 sind die Ergebnisse der beiden Messfahrten zusammengefasst.

Abbildung 4-50: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4

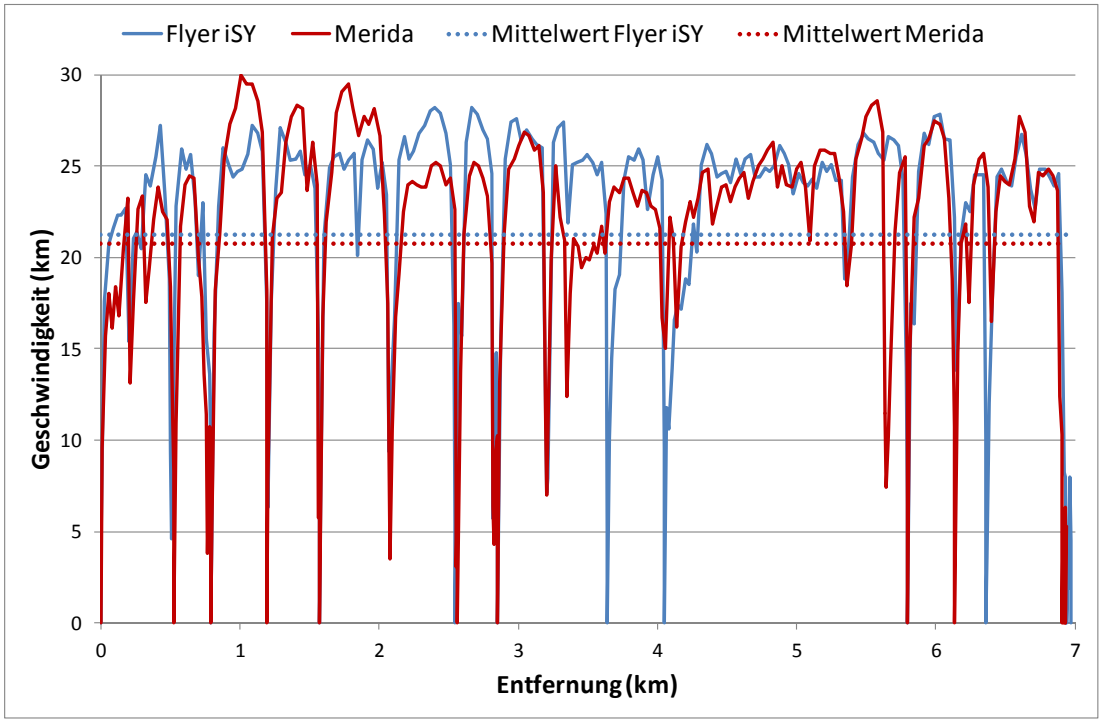


Abbildung 4-51: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4

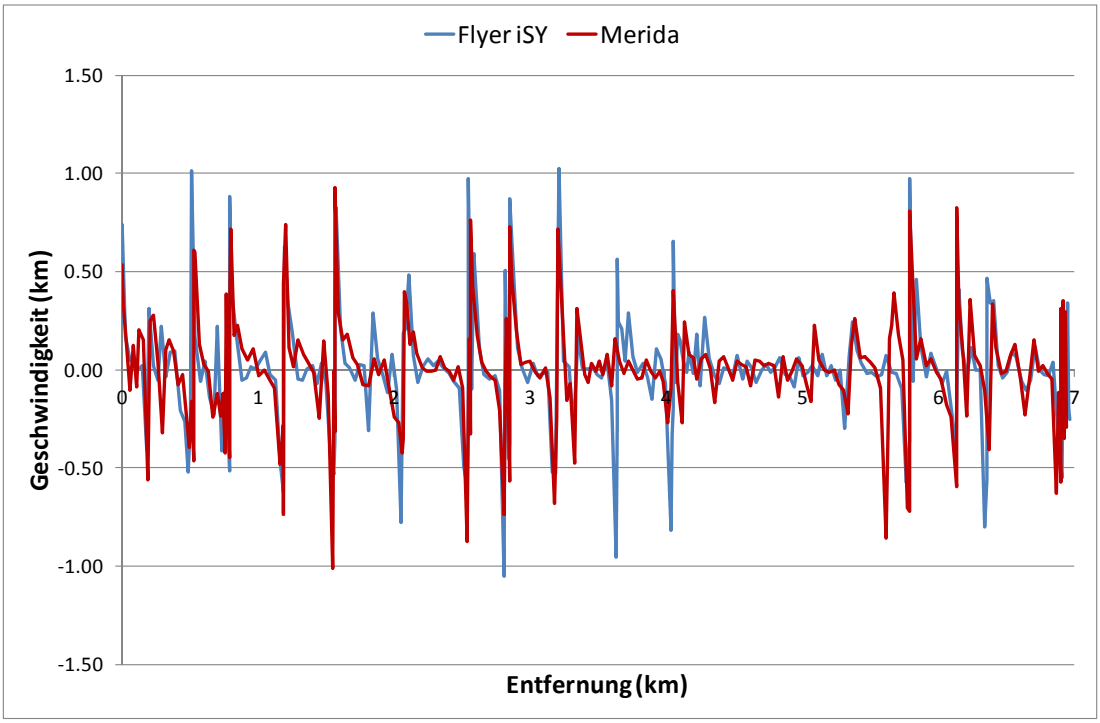


Abbildung 4-52: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4

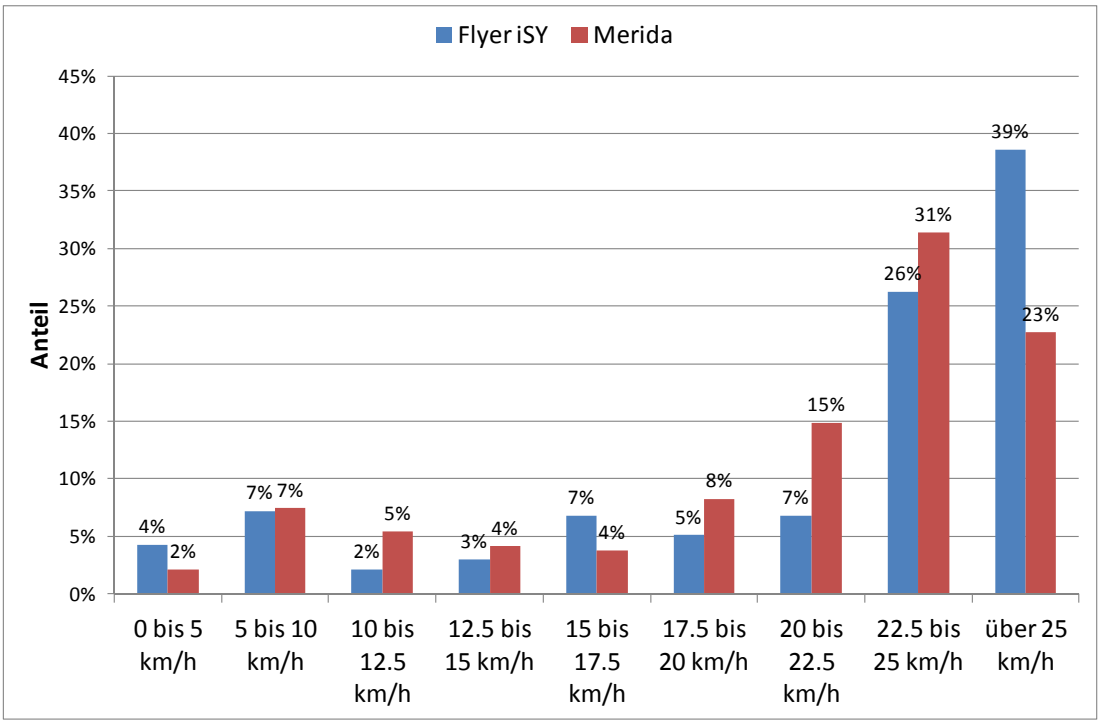


Abbildung 4-53: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4

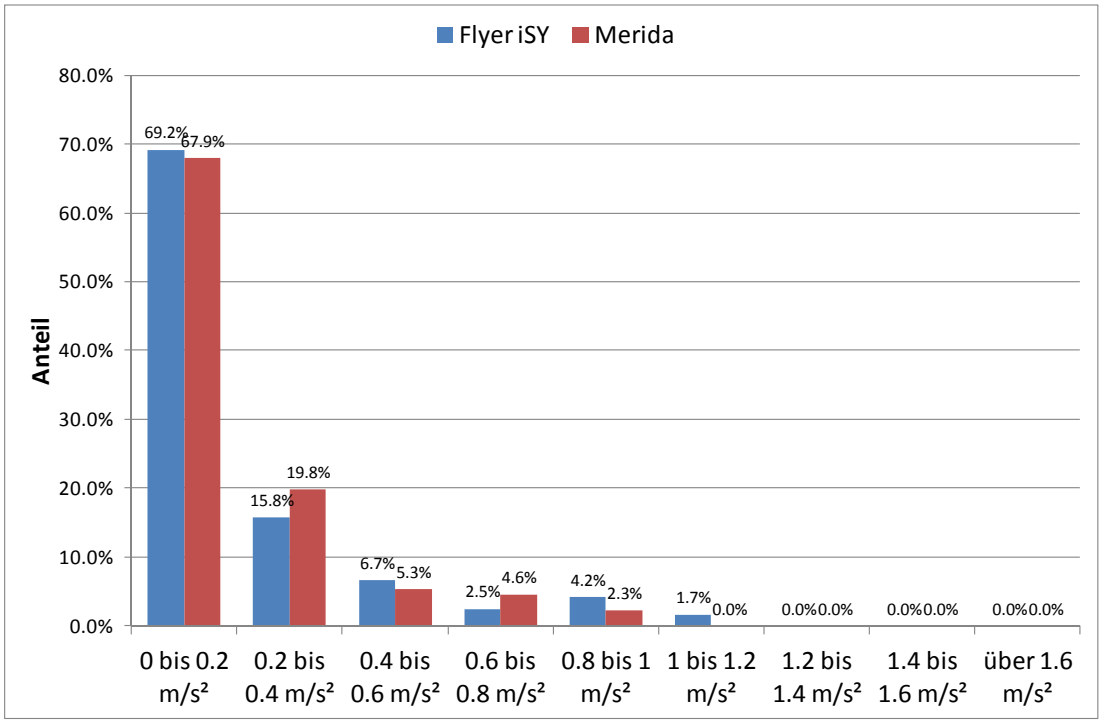


Tabelle 4-9. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4

	Durchschnitts-geschwindig-keit Fahrt	Tür-zu-Tür-Geschwindig-keit	Maximal-beschleuni-gung	Herzfrequenz – Mittelwert	Herzfrequenz – Maximum
Flyer i SY Street	21,3 km/h	16,7 km/h	1 m/s²	118 bpm	141 bpm
Merida	20,8 km/h	16,9 km/h	0,9 m/s²	122 bpm	152 bpm
Differenz	+2%	-1%	+10%	-3%	-7%

Mit einer Ausnahme erhöht die Verwendung des E-Fahrrads die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit (Tabelle 4-10). Die maximale gemessene Erhöhung beträgt knapp 20 %. Die Verwendung des E-Fahrrads erhöht gemessene Maximalbeschleunigung in allen Fällen. Gleichzeitig reduziert die Verwendung des E-Fahrrads in allen Fällen die körperliche Anstrengung, i.e. die gemessene Herzfrequenz.

Tabelle 4-10. Zusammenfassung der Unterschiede zwischen E-Fahrrad und Fahrrad – Messfahrten am Ringradweg

Testperson	Durchschnitts-geschwindig-keit Fahrt	Tür-zu-Tür-Geschwindig-keit	Maximal-beschleuni-gung	Herzfrequenz – Mittelwert	Herzfrequenz – Maximum
1	-2%	-3%	+14%	-8%	-16%
2	+9%	+23%	+18%	-17%	-27%
3	+18%	+22%	+69%	-5%	-5%
4	+2%	-1%	+10%	-3%	-7%

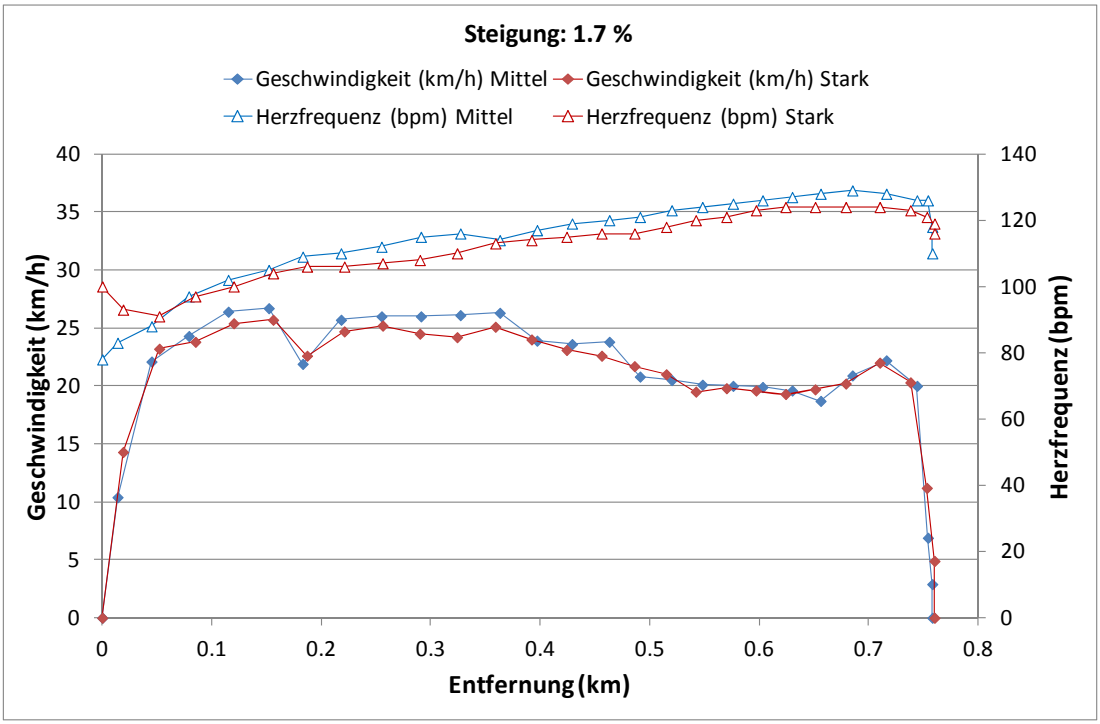
4.4.2.5.2 Argentinierstraße – Wiedner Hauptstraße

Anhand der Steigungsstrecke in der Argentinierstraße wurde der Effekt der unterschiedlichen Unterstützungsstufen getestet. Bei einer Testperson erhöhte sich die Durchschnittsgeschwindigkeit durch Verwendung der Unterstützungsstufe Stark signifikant während bei der zweiten Testperson keine signifikante Änderung festzustellen war (Tabelle 4-11). Dafür verringerte sich bei der zweiten Testperson die gemessene Herzfrequenz leicht (Abbildung 4-54). Insgesamt waren die gemessenen Effekte der verschiedene Unterstützungsstufen relativ gering und nicht eindeutig.

Tabelle 4-11: Geschwindigkeit und Herzfrequenz bei Bergauffahrt mit unterschiedlichen Unterstützungsstufen

	Geschwindigkeit (km/h)		Herzfrequenz (bpm)	
Unterstützung	Mittel	Stark	Mittel	Stark
Testperson 1	18,7	20,9	108	117
Testperson 2	20,2	20,3	114	113

Abbildung 4-54: Geschwindigkeit und Herzfrequenz Steigungsstrecke – verschiedene Unterstützungsstufen – Testperson 2



4.4.2.5.3 Gürtelradweg – Meidling

Tabelle 4-12 vergleicht eine Serie mehrerer Testfahrten einer Testperson auf der Teststrecke Gürtelradweg – Meidling. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten der Testfahrten mit und ohne überlappen einander. Gleiches gilt für die Maximalgeschwindigkeiten. Die Durchschnittsgeschwindigkeit über alle Messfahrten beträgt 18,9 km/h (E-Fahrrad) bzw. 19,6 km/h (Fahrrad). Ein T-Test zeigt, dass der Unterschied nicht statistisch signifikant ist. D.h. es ist keine Aussage möglich, ob mit E-Antrieb schneller gefahren wird oder nicht.

Tabelle 4-12: Zusammenfassung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 6

Typ	Fahrt	Durchschnitts-geschwindigkeit (km/h)	Standard-abweichung (km/h)	Maximal-geschwindigkeit (km/h)
Flyer iSY	1	19,91	6,6	35,2
	2	18,31	6,6	35,7
Heavy Tools	1	20,74	6,4	38,1
	2	19,56	5,4	35,0
	3	18,51	6,1	36,2

Abbildung 4-55 zeigt die Geschwindigkeitsverteilung der fünf Messfahrten.

Abbildung 4-55: Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 6

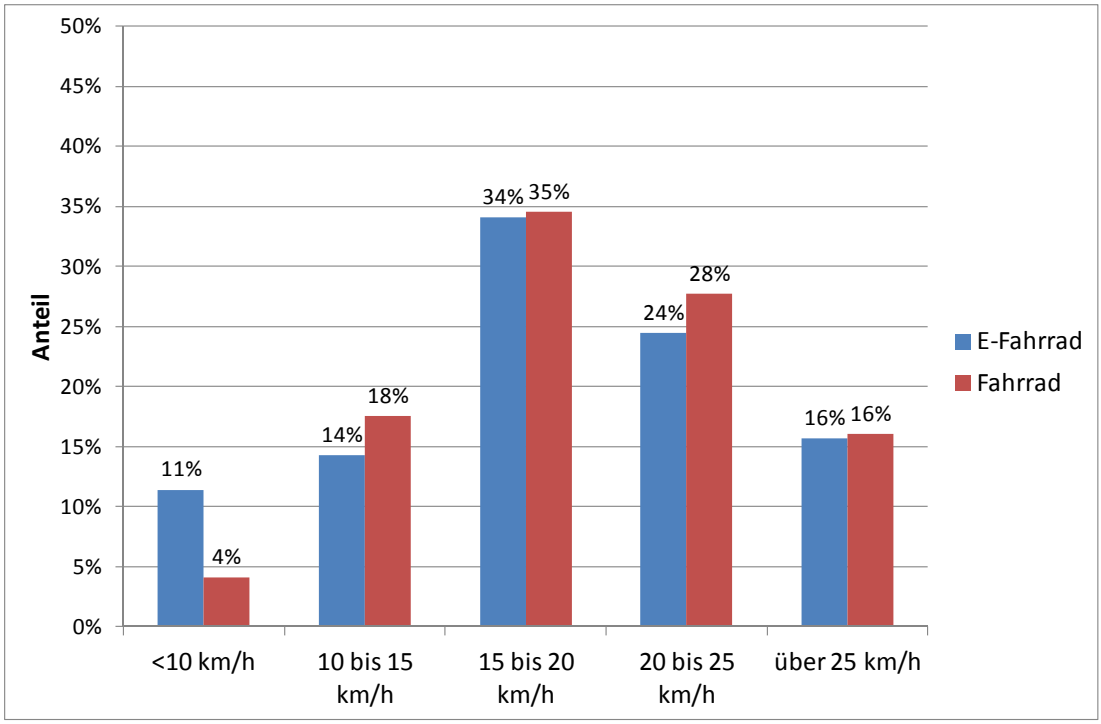


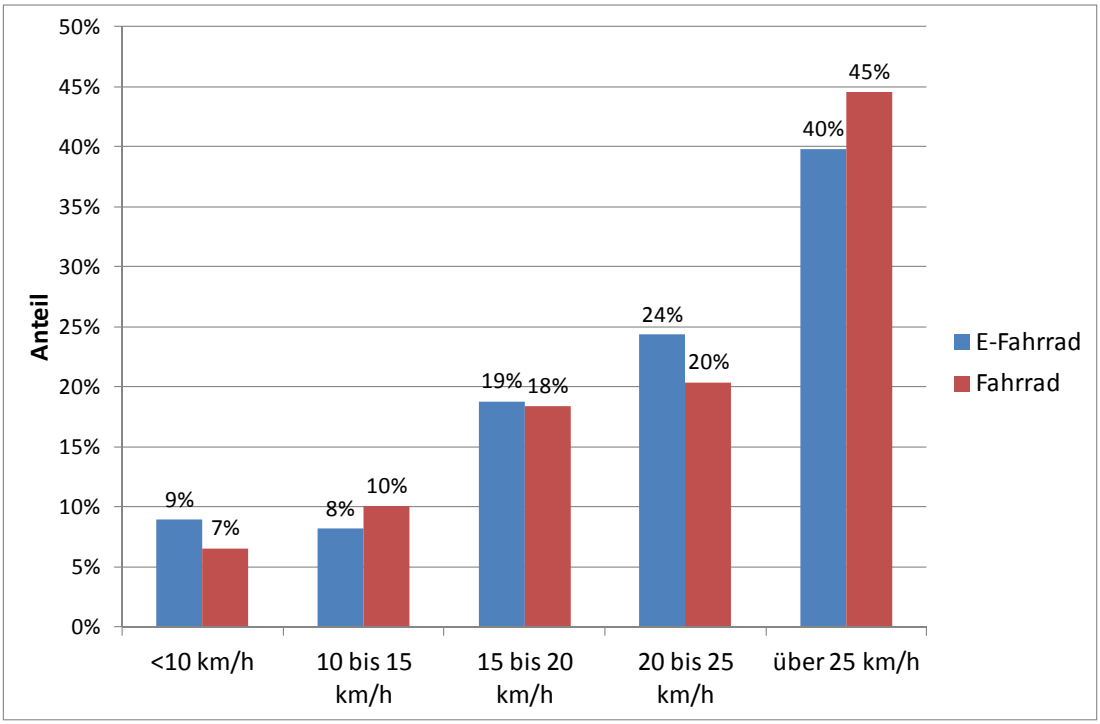
Tabelle 4-13 vergleicht eine Serie mehrerer Testfahrten einer Testperson auf der Teststrecke Gürtelradweg – Meidling. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten der Testfahrten mit und ohne überlappen einander. Gleiches gilt für die Maximalgeschwindigkeiten. Die Durchschnittsgeschwindigkeit über alle Messfahrten beträgt 22,2 km/h (E-Fahrrad) bzw. 23,0 km/h (Fahrrad). Ein T-Test zeigt, dass der Unterschied nicht statistisch signifikant ist. D.h. es ist keine Aussage möglich, ob mit E-Antrieb schneller gefahren wird oder nicht.

Tabelle 4-13: Zusammenfassung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 11

Typ	Fahrt	Durchschnitts-geschwindigkeit (km/h)	Standard-abweichung (km/h)	Maximal-geschwindigkeit (km/h)
Flyer iSY	1	22,19	7,8	41,8
	2	22,23	8,2	39,3
Cube	1	21,85	8,0	38,0
	2	24,26	7,5	39,6

Ein Blick auf die Geschwindigkeitsverteilung zeigt, dass der Anteil über 25 km/h mit dem normalen Fahrrad höher ist als mit dem E-Fahrrad (Abbildung 4-56). Dies unterstützt die Hypothese, dass ein E-Antrieb, der bei 25 km/h abregelt, im oberen Geschwindigkeitsbereich eine eher geschwindigkeitsdämpfende Wirkung haben könnte.

Abbildung 4-56: Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 11



4.4.3 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Messung mit der Radarpistole zeigen, dass die Geschwindigkeitsverteilung nach Fahrradtyp bei Elektrofahrrädern im Vergleich zu herkömmlichen Fahrrädern eine leichte Tendenz zu höheren Geschwindigkeiten aufweist. Die Unterschiede zeigen sich vor allem in Geschwindigkeitsbereichen zwischen 20 km/h und 25 km/h, welche von ElektrofahrradfahrerInnen häufiger erreicht werden als von herkömmlichen Radfahrern. Die Unterschiede bei den Durchschnittsgeschwindigkeiten fallen zwischen diesen beiden Fahrradtypen jedoch sehr gering aus. RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern sind auf kreuzungsfreien, ebenen Streckenabschnitten mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 18,5 km/h

unterwegs, ElektrofahrradfahrerInnen mit rund 19,7 km/h. Es konnte jedenfalls nachgewiesen werden, dass nur ein sehr geringer Anteil an Personen mit Elektrofahrrädern schneller als 25 km/h unterwegs ist.

Die Analyse der Fahrgeschwindigkeit von RennradfahrerInnen zeigte deutlich, dass dieser Fahrradtyp wesentlich höhere Fahrgeschwindigkeiten ermöglicht, und diese im realen Verkehrsgeschehen auch tatsächlich gefahren werden. RennradfahrerInnen sind im Schnitt rund 30% schneller unterwegs als RadfahrerInnen herkömmlicher Fahrräder. Während nur rund 25% der RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern Geschwindigkeiten über 20 km/h erreichen, sind es bei RennradfahrerInnen rund 80%, die diese Geschwindigkeit überschreiten.

Die Messergebnisse haben auch gezeigt, dass Männer, ungeachtet des Fahrradtyps schneller fahren als Frauen. Die Analyse nach Altersklassen hat gezeigt, dass die Geschwindigkeiten mit zunehmendem Alter tendenziell sinken. Von dieser Aussage ausgenommen sind Kinder, über die wegen des geringen Stichprobenumfangs keine genauen Aussagen getroffen werden können. Die Tendenz geht jedoch ebenso wie bei älteren Personen in Richtung niedrigerer Geschwindigkeiten.

Die Analyse des Zusammenhangs der Radhelmtragequote und der gefahrenen Geschwindigkeiten nach Fahrradtyp hat gezeigt, dass ElektrofahrradfahrerInnen tendenziell eine höhere Bereitschaft zur Verwendung eines Radhelms aufweisen, als RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern. Es konnte auch dargelegt werden, dass die Radhelmtragequote bei RadfahrerInnen, die mit höheren Geschwindigkeiten unterwegs sind, tendenziell größer ist. Daraus lässt sich ableiten, dass sich die Mehrzahl der Personen des höheren Gefahrenpotentials durch höhere Fahrgeschwindigkeiten durchaus bewusst ist. Erstaunlich ist aber, dass sich dieser Zusammenhang bei RennradfahrerInnen nicht gezeigt hat. Diese haben zwar im Allgemeinen eine höhere Radhelmtragequote, jedoch sind die RennradfahrerInnen, die keinen Radhelm tragen, im Schnitt gleich schnell unterwegs, wie RennradfahrerInnen mit Radhelm.

Neben den Messungen mit der Radarpistole wurden auch Daten vergleichender Messfahrten ausgewertet. Dabei wurden vordefinierte Testrecken von Testpersonen jeweils mit E-Fahrrädern und normalen Fahrrädern befahren. Im Allgemeinen waren die ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeiten der E-Fahrräder höher. Die beobachteten Geschwindigkeitsunterschiede sind aber zumeist statistisch nicht signifikant.

Rechtlich korrekte E-Fahrräder, welche bei 25 km/h die Motorunterstützung abregeln, scheinen im oberen Geschwindigkeitsbereich, d.h. bei ebener freier Fahrt bzw. leichter Bergabfahrt, sogar eine eher geschwindigkeitsdämpfende Wirkung zu haben. Durch das Ein- und Ausschalten der Unterstützung pendelt sich die Geschwindigkeit in etwa um den Abregelpunkt ein. Bei etlichen Messfahrten lagen die mit den normalen Fahrrädern erzielten Maximalgeschwindigkeiten deutlich höher als jene der E-Fahrräder.

In den vergleichenden Messfahrten wurden mit den E-Fahrrädern deutlich höhere Maximalbeschleunigungen erreicht. Die höhere Beschleunigung kann zu Konflikten führen, wenn z.B. an signalanlagengeregelten Kreuzungen Pkw-LenkerInnen bei gleichzeitiger Freigabe vor den RadfahrerInnen abbiegen wollen.

4.5 Ergebnisse der Händler- und Verleiherbefragung

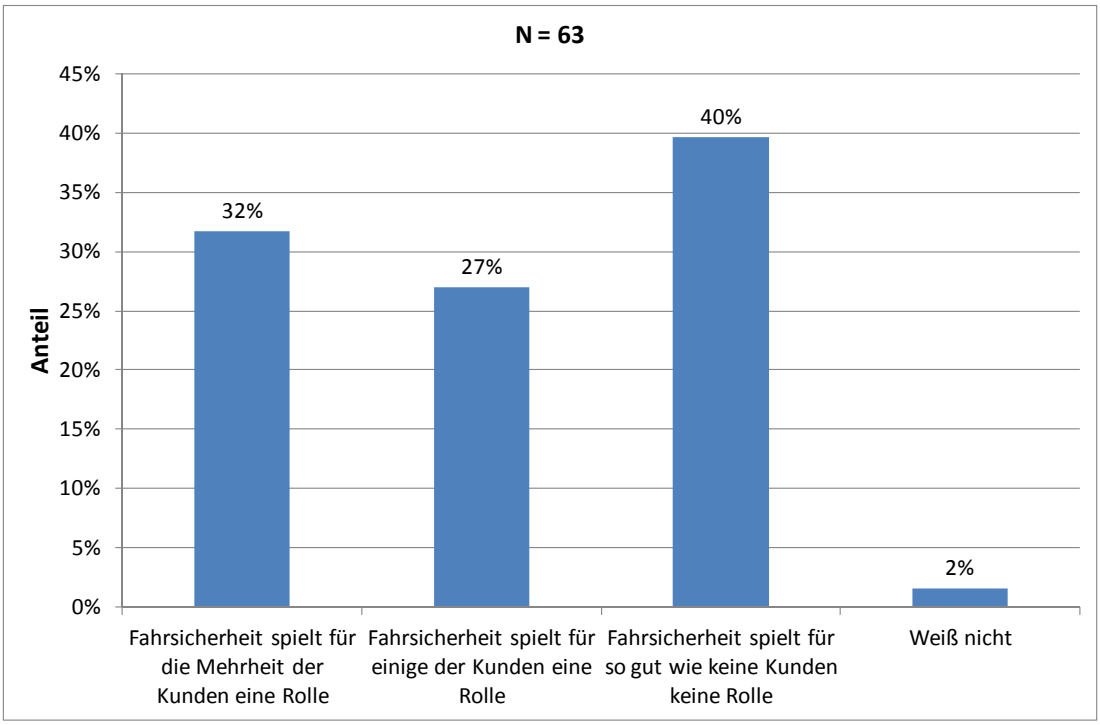
4.5.1 Fahrradhändler

4.5.1.1 Sicherheit

Das Thema Fahr- und Verkehrssicherheit scheint für die Mehrzahl der KundInnen in den Beratungs- und Verkaufsgesprächen keine dominierende Rolle zu spielen. Etwa 40 % der befragten Händler gaben an, dass die Fahrsicherheit für so gut wie keine ihrer KundInnen eine Rolle spielt (Abbildung 4-57). Andererseits gab aber rund ein Drittel an, dass Fahrsicherheit für die Mehrheit ihrer KundInnen eine Rolle spielt.

Abbildung 4-57: Händlerbefragung – Fahrsicherheit im KundInnengespräch

Frage: Welche Rolle spielt für Ihre KundInnen das Thema ‚Fahrsicherheit von E-Fahrrädern' in den Beratungs- und Verkaufsgesprächen?



Etwas mehr als die Hälfte der befragten Händler gab an, dass ihre KundInnen von sich aus Fragen nach sicherheitsrelevanten Themen stellen (Abbildung 4-58). Das dominierende Thema sind dabei die Bremsen knapp gefolgt von Fragen zur Batterie und mit etwas Abstand Fahrstabilität und Geschwindigkeit (Abbildung 4-59).

Abbildung 4-58: Händlerbefragung – KundInnenfragen nach sicherheitsrelevanten Aspekten

Frage: Stellen Ihnen Ihre KundInnen Fragen zu Themen, die für E-Fahrräder sicherheitsrelevant sind?

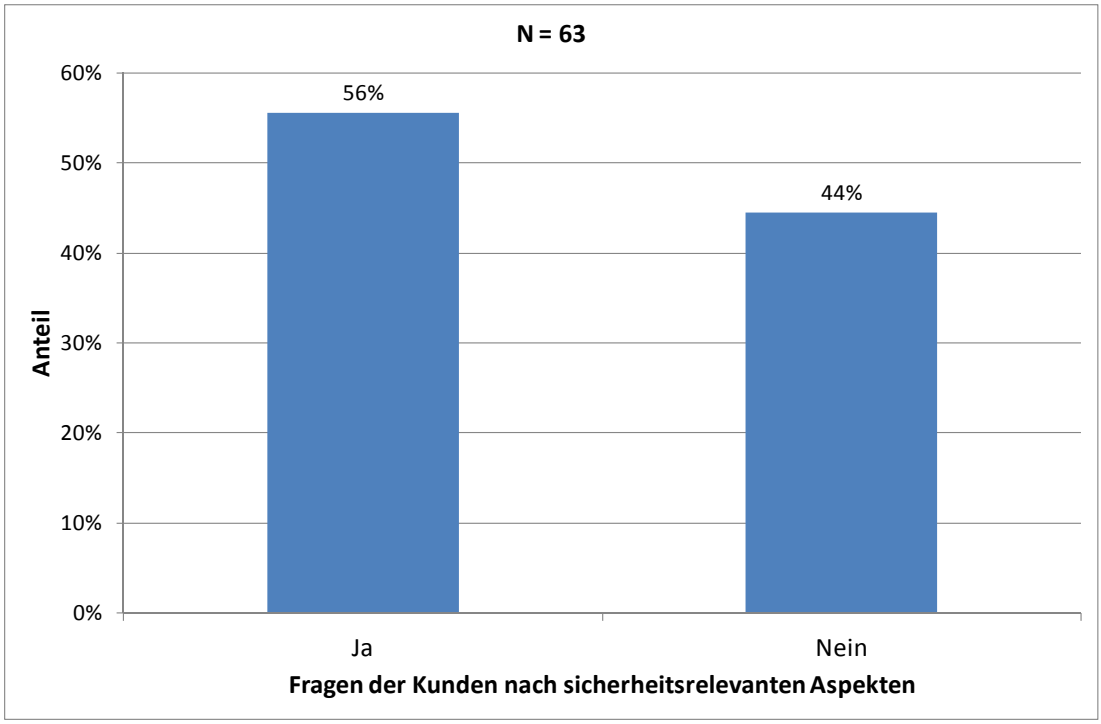
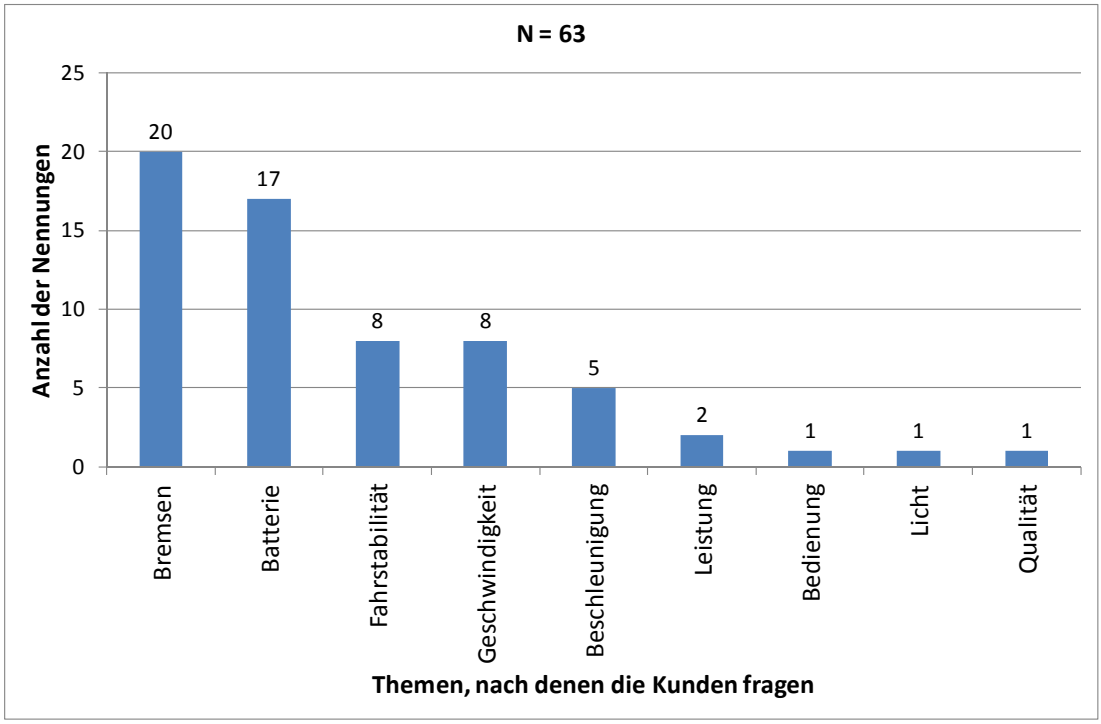


Abbildung 4-59: Händlerbefragung – sicherheitsrelevante Themen, nach den KundInnen fragen

Frage: Wenn ja, zu welchen Themen?



Ein knappes Viertel der befragten E-Fahrradhändler gibt an, von ihren KundInnen Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme erhalten zu haben (Abbildung 4-60). Am häufigsten wer-

den ein unsicheres Fahrgefühl und eine Unterschätzung der Geschwindigkeit genannt (Abbildung 4-61). Lediglich einmal wurde von einem Unfall und zweimal von Stürzen berichtet.

Abbildung 4-60: Händlerbefragung – Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme

Frage: Haben Sie von Ihren KundInnen Rückmeldungen betreffend Sicherheit (z.B. unsicheres Gefühl, gefährliche Situationen, Stürze, Unfälle) erhalten?

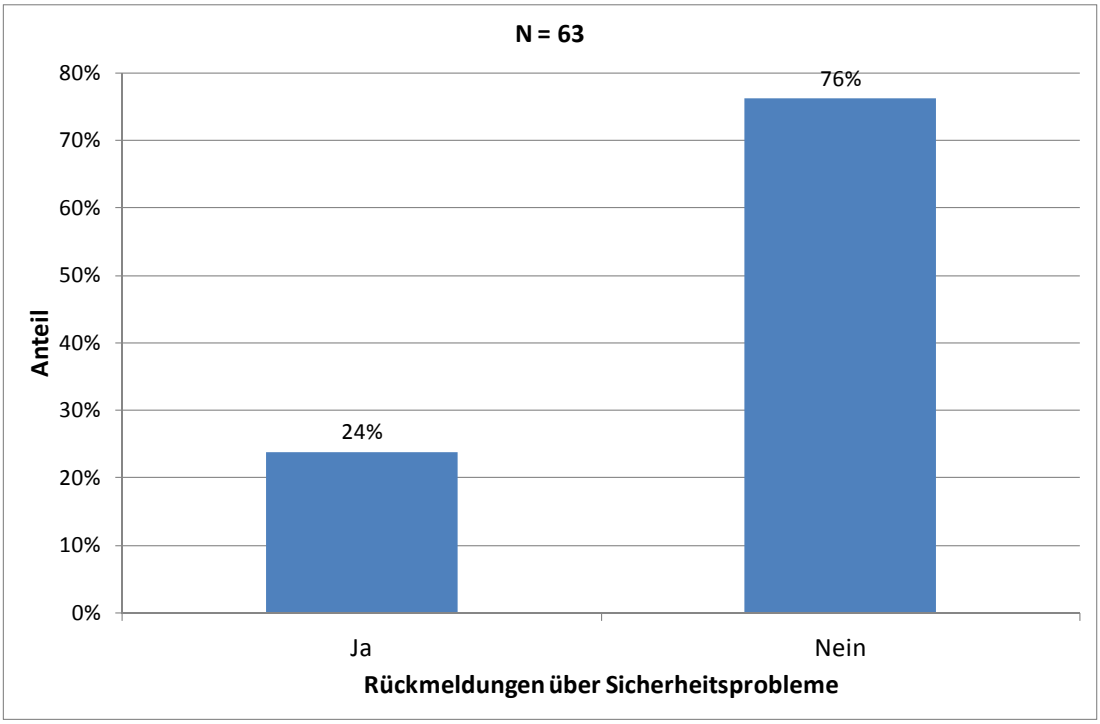
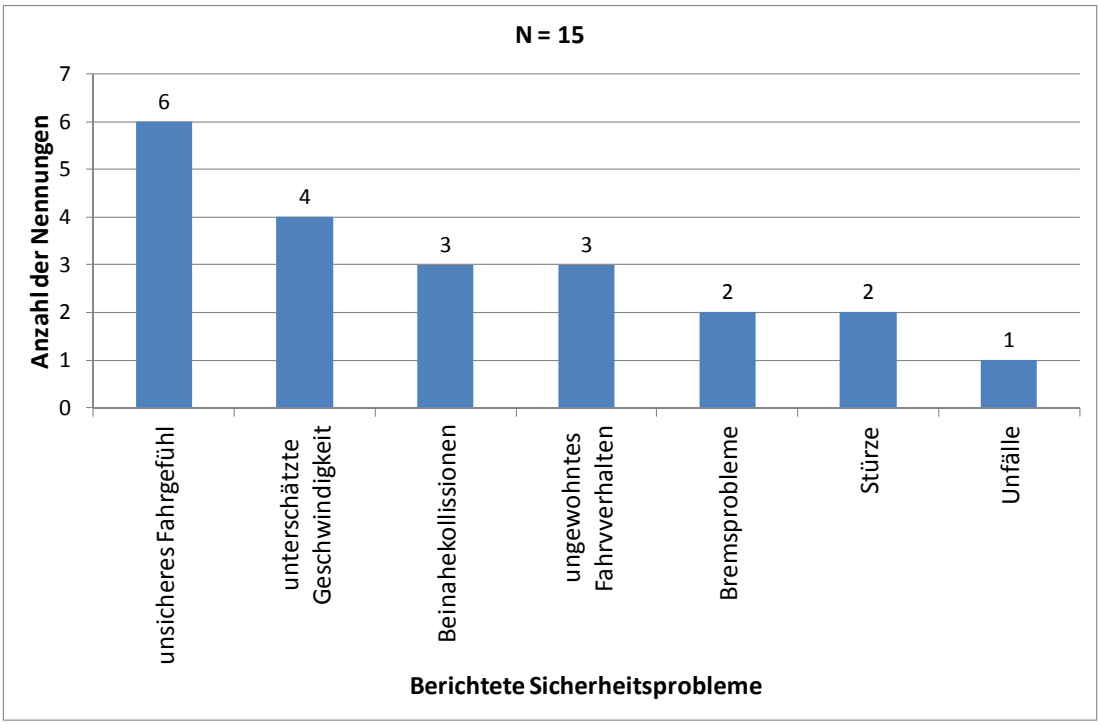


Abbildung 4-61: Händlerbefragung – berichtete Sicherheitsprobleme

Frage: Wenn ja, zu welchen Themen?



4.5.1.2 Qualität

Von Konsumentenschützern durchgeführte Tests haben Qualitätsmängel vor allem bei den Bremsen von E-Fahrrädern identifiziert (Stiftung Warentest 2011). Dieser Umstand wird zum Teil durch die befragten Fahrradhändler bestätigt. Beinahe die Hälfte berichtet von Rückmeldungen über Qualitätsmängel (Abbildung 4-62). Am häufigsten werden Probleme mit der Batterie genannt (Abbildung 4-63). Probleme mit den Bremsen wurden allerdings kein einziges Mal genannt. Die Hypothese, dass Qualitätsmängel auf Billigmodelle beschränkt sind, wird von den Befragungsergebnissen nicht bestätigt (Abbildung 4-64).

Abbildung 4-62: Händlerbefragung – Rückmeldungen über Qualitätsmängel

Frage: Haben Sie von Ihren KundInnen Rückmeldungen betreffend Qualitätsprobleme bei E-Fahrrädern erhalten?

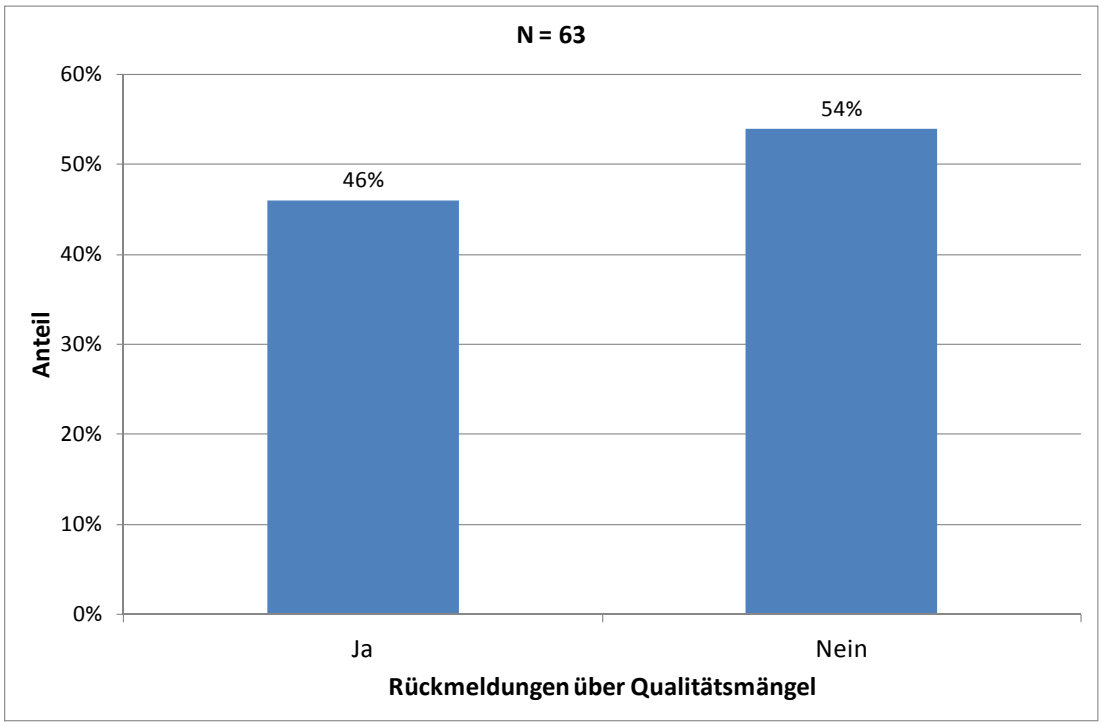


Abbildung 4-63: Händlerbefragung – betroffene Komponenten

Frage: Wenn ja, zu welchen Komponenten?

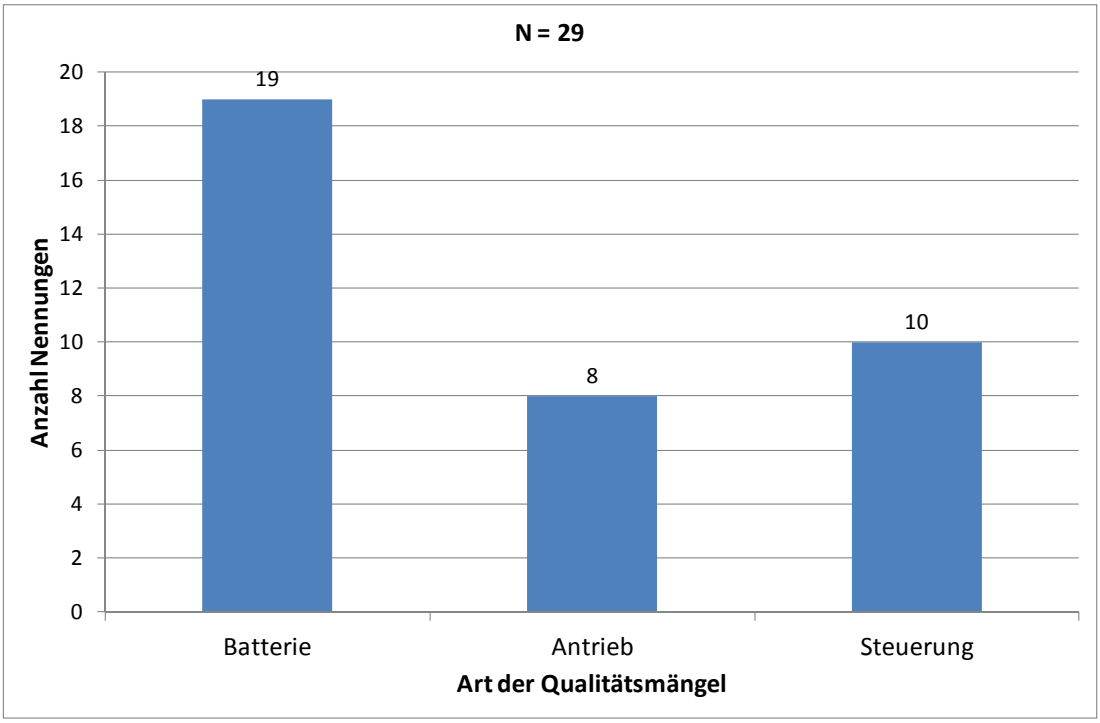
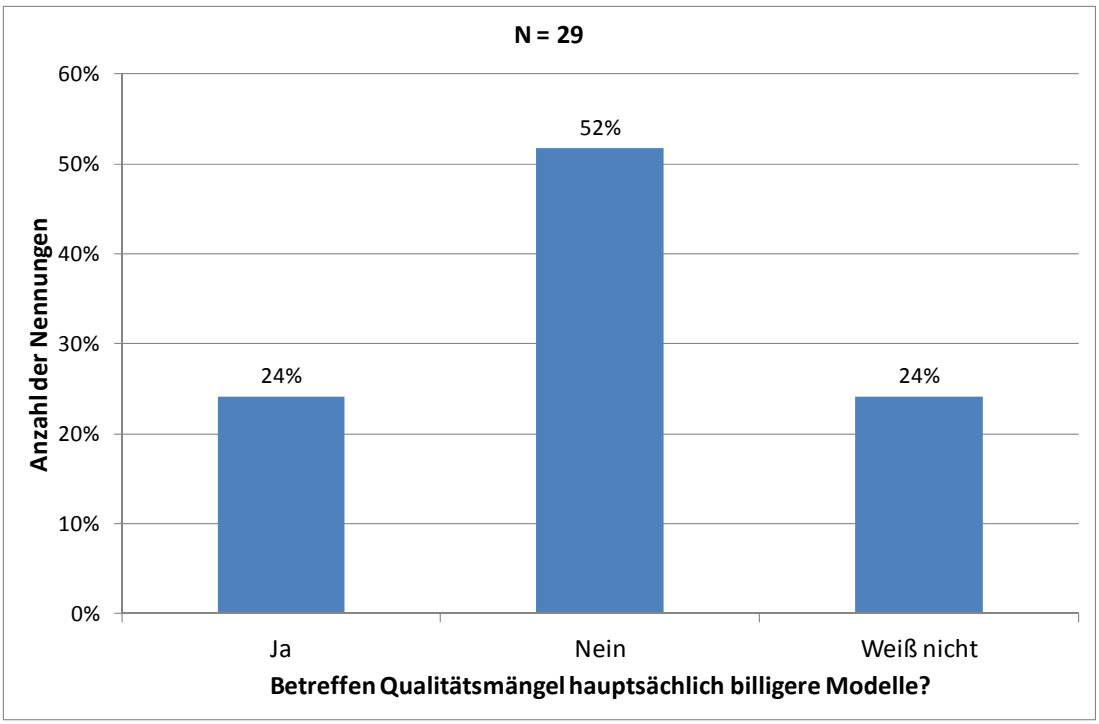


Abbildung 4-64: Händlerbefragung – Qualitätsmängel und Kaufpreis

Frage: Betreffen die auftretenden Probleme hauptsächlich billigere Modelle?



4.5.2 Zusammenfassung

Etwa ein Drittel der befragten Fahrradhändler gibt an, dass das Thema Fahrsicherheit für die Mehrheit ihrer KundInnen eine Rolle in den Beratungsgesprächen spielt. Andererseits geben 40% der befragten Händler an, dass das Thema Fahrsicherheit für so gut wie keine KundInnen eine Rolle spielt. Das dominierende sicherheitsrelevante Thema, nach welchem die KundInnen von sich aus fragen, sind die Bremsen gefolgt von der Batterie.

Etwa ein Viertel der Händler berichtete von Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme. Die Mehrheit der Rückmeldungen betraf unsicheres Fahrgefühl und unterschätzte Geschwindigkeit.

Fast die Hälfte der befragten Händler berichtete zudem über Rückmeldungen betreffend Qualitätsmängel. Die Mehrzahl der Rückmeldungen betraf allerdings die hinsichtlich der Verkehrssicherheit wenig relevante Komponente Batterie. Nur knapp ein Viertel der befragten Händler gab an, dass sich Qualitätsmängel hauptsächlich auf billigere Modelle beschränken.

4.5.3 E-Fahrradverleiher

Im Zeitraum 11. Juli bis 17. August 2012 wurde von der Österreichischen Energieagentur eine telefonische Befragung von E-Fahrradverleihern durchgeführt. Insgesamt konnten zehn E-Fahrradverleiher befragt werden. Der Fragebogen entsprach im Wesentlichen dem der Händlerbefragung (siehe Kapitel 3.2.2). Die Anzahl der bei den befragten Verleihern zur Verfügung stehenden Fahrzeuge liegt bei zwei Verleihern bei weniger als 10 Fahrzeugen, bei fünf Verleihern zwischen 10 und 99 Fahrzeugen, und zwei Verleiher haben einen Fahrzeugpark von mehr als 100 Fahrzeugen zur Verfügung. Die beiden großen Verleiher mit mehr als 100 Fahrzeugen berichten von mehreren Ausleihen pro Tag, fünf der befragten Verleiher geben einige Ausleihen pro Woche an, ein Verleiher einige Ausleihen pro Monat.

4.5.3.1 Sicherheit

Die Hälfte der befragten E-Fahrradverleiher gibt an, dass ihre KundInnen Fragen nach sicherheitsrelevanten Themen stellen Abbildung 4-65). Das dominierende Thema sind dabei die Bremsen (4 Nennungen), gefolgt von Fragen zur Beschleunigung (drei Nennungen) Batterie. Je einmal genannt werden die Themen Batterie und sonstiges (Abbildung 4-66).

Abbildung 4-65: Verleiherbefragung – KundInnenfragen nach sicherheitsrelevanten Aspekten

Frage: Stellen Ihnen Ihre KundInnen von sich aus Fragen zu Themen, die für E-Fahrräder sicherheitsrelevant sind?

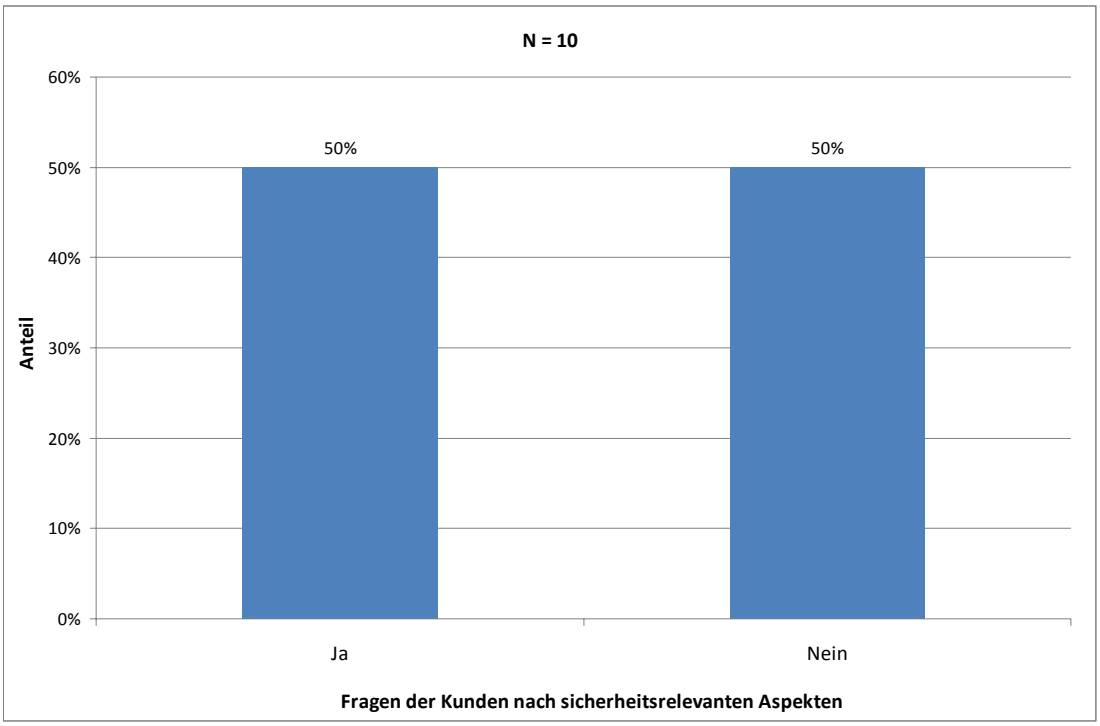
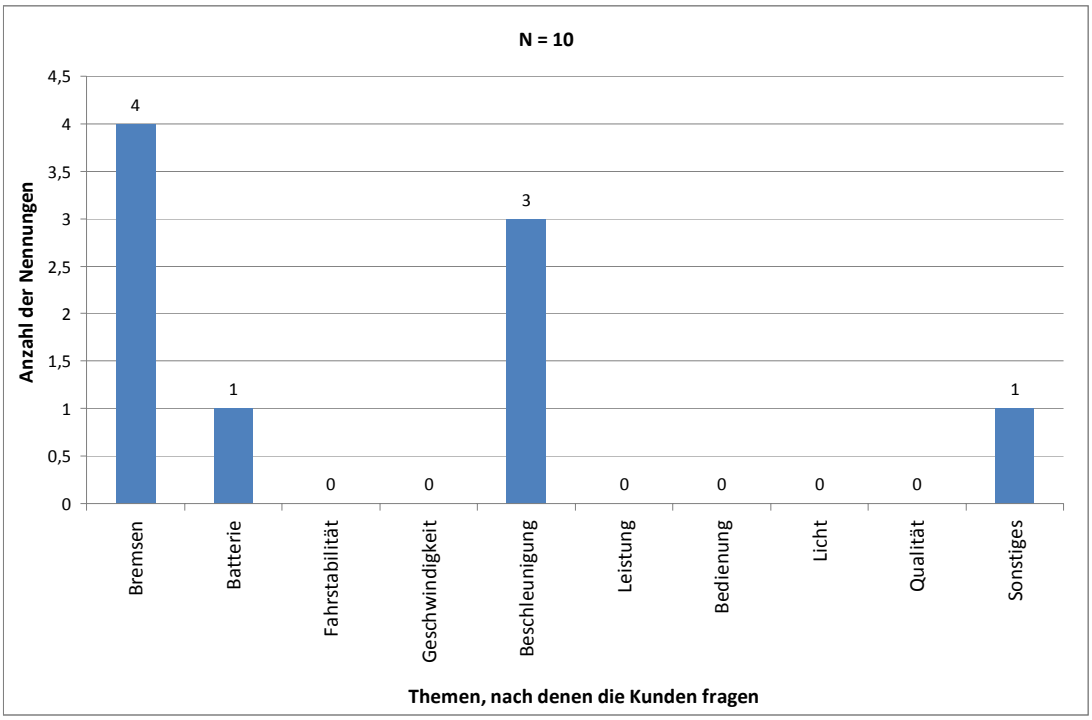


Abbildung 4-66: Verleiherbefragung – sicherheitsrelevante Themen, nach denen KundInnen fragen

Frage: Wenn ja, zu welchen Themen?



Vier der zehn befragten E-Fahrradverleiher gibt an, von ihren KundInnen Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme erhalten zu haben (Abbildung 4-67). Am häufigsten werden Bei-

nahekollisionen und ein unsicheres Fahrgefühl genannt (Abbildung 4-68). Je einmal wurde den E-Fahrradverleihern von einem Unfall sowie von einem Sturz berichtet.

Abbildung 4-67: Verleiherbefragung – Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme

Frage: Haben Sie von Ihren KundInnen Rückmeldungen betreffend Sicherheit (z.B. unsicheres Gefühl, gefährliche Situationen, Stürze, Unfälle) erhalten?

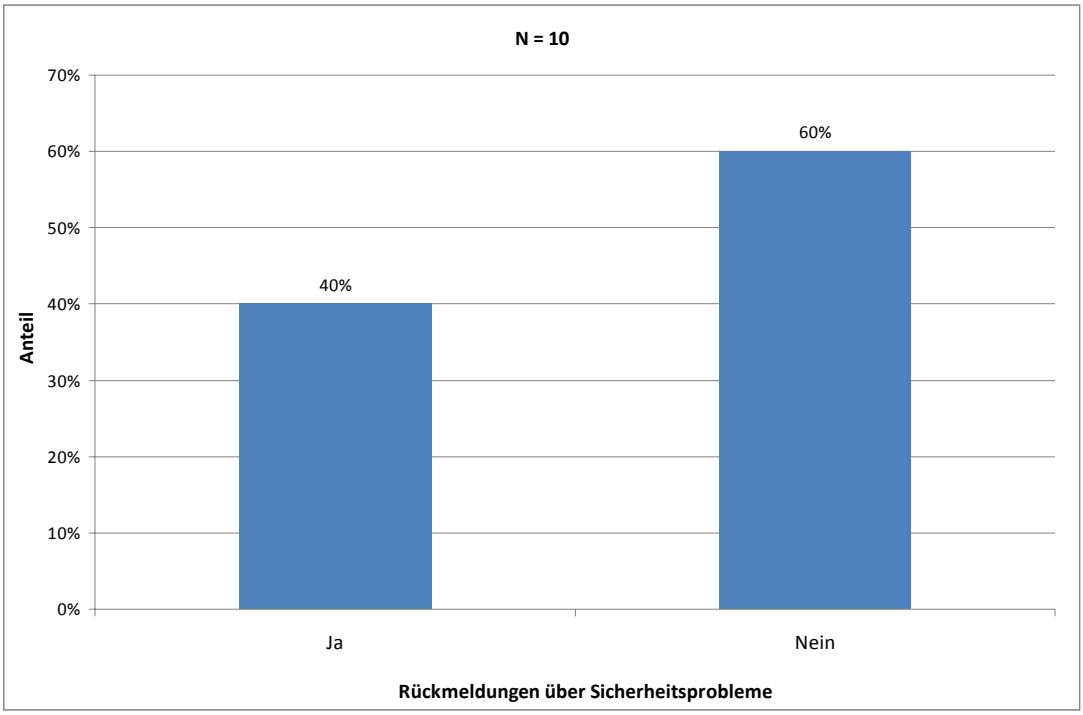
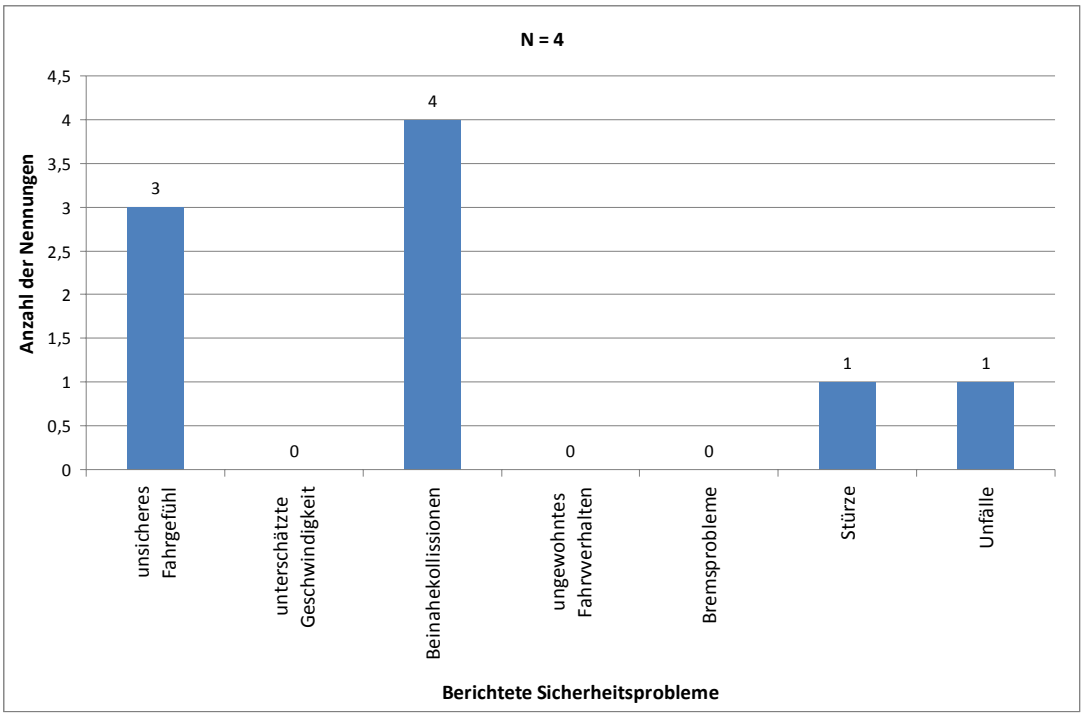


Abbildung 4-68: Verleiherbefragung – berichtete Sicherheitsprobleme

Frage: Wenn ja, zu welchen Themen?



4.5.3.2 Qualität

Die Hälfte der befragten E-Fahrradverleiher berichtet von Rückmeldungen Ihrer KundInnen hinsichtlich Qualitätsmängel (Abbildung 4-69). Zweimal werden Probleme mit den Bremsen genannt; zweimal sonstige Probleme (namentlich Sattel sowie Einstellungen) genannt, je einmal die Komponenten Rahmen und Antrieb (Abbildung 4-70).

Abbildung 4-69: Verleiherbefragung – Rückmeldungen über Qualitätsmängel

Frage: Haben Sie von Ihren KundInnen Rückmeldungen betreffend Qualitätsprobleme bei E-Fahrrädern erhalten?

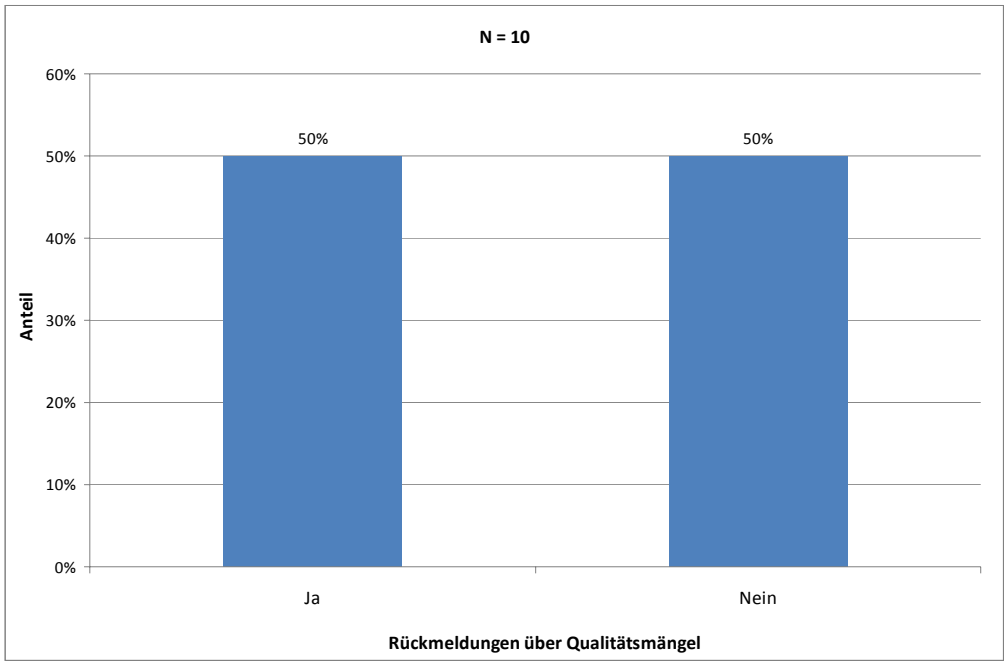
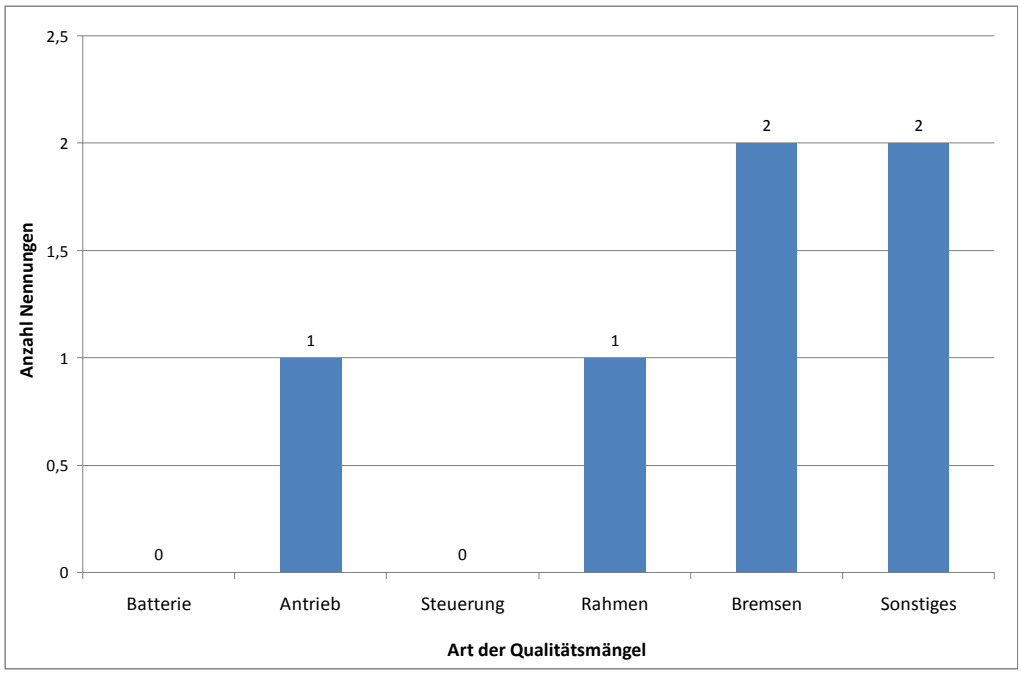


Abbildung 4-70: Verleiherbefragung – betroffene Komponenten

Frage: Wenn ja, zu welchen Komponenten?



Drei der befragen E-Fahrradverleiher gaben zusätzlich Kommentare betreffend Sicherheitsfragestellungen ab. Diese sind in Tabelle 12-1 im Anhang verzeichnet.

4.5.4 Zusammenfassung

Die Hälfte der befragten zehn E-Fahrradverleiher gibt an, dass das Thema Fahrsicherheit für ihre KundInnen eine Rolle spielt. Das dominierende sicherheitsrelevante Thema, nach welchem die KundInnen von sich aus fragen, sind die Bremsen gefolgt von der Beschleunigung der Fahrzeuge.

Etwa ein Viertel der Verleiher berichtete von Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme. Die Mehrheit der Rückmeldungen betraf Beinahekollisionen sowie unsicheres Fahrgefühl.

Fünf der zehn befragten E-Fahrradverleiher berichtete zudem über Rückmeldungen betreffend Qualitätsmängel der Fahrzeuge. Zwei der Rückmeldungen betrafen die Bremsen, andere Komponenten wurden lediglich einmal genannt.

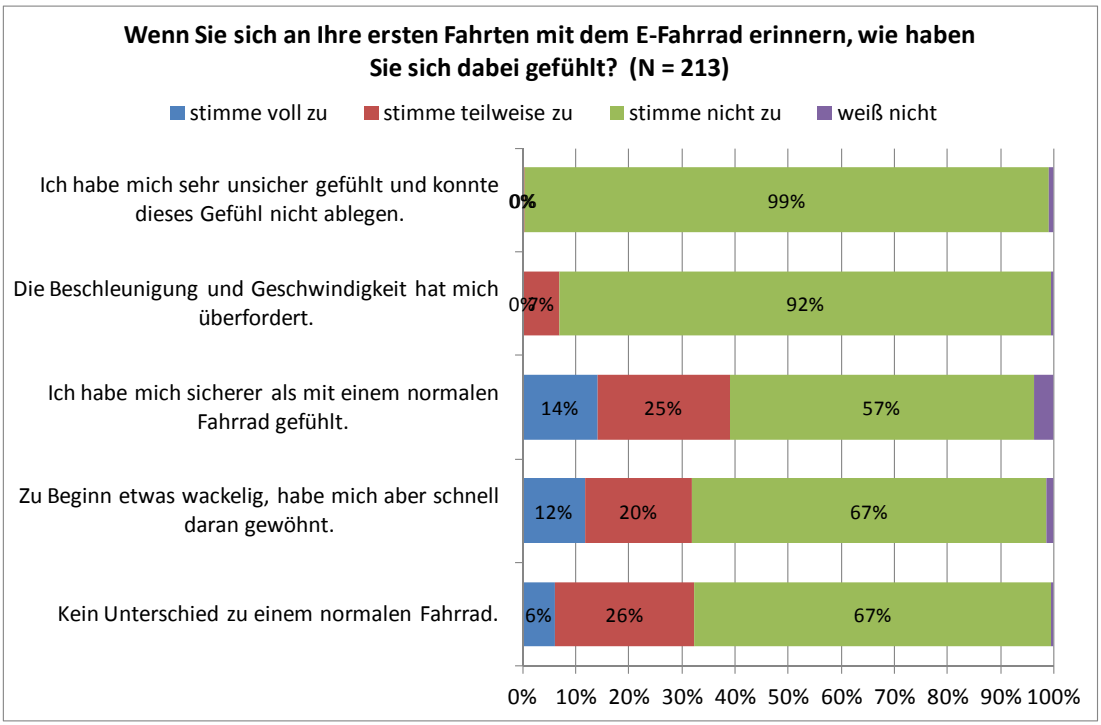
4.6 Ergebnisse der NutzerInnenbefragung

4.6.1 E-FahrradbesitzerInnen

4.6.1.1 Sicherheitsgefühl

Die E-FahrradbesitzerInnen wurden ersucht, ihr Gefühl bei der ersten Fahrt mit einem E-Fahrrad anhand ihrer Zustimmung zu verschiedenen Aussagen zu beschreiben (Abbildung 4-71). Das subjektive Sicherheitsgefühl der befragten E-FahrradbesitzerInnen ist sehr hoch. Beinahe 100 % stimmten der Aussage „Ich habe mich sehr unsicher gefühlt und konnte dieses Gefühl nicht ablegen“ dezidiert nicht zu. Mehr als 90 % stimmten auch der Aussage „Die Beschleunigung und Geschwindigkeit hat mich überfordert“ nicht zu. Immerhin knapp ein Drittel der Befragten stimmte der Aussage „Zu Beginn etwas wackelig, habe mich aber schnell daran gewöhnt“ zu. Ebenfalls ein knappes Drittel stimmte der Aussage „Kein Unterschied zu einem normalen Fahrrad“ zumindest teilweise zu. Überraschend hoch war die Zustimmung zur Aussage „Ich habe mich sicherer als mit einem normalen Fahrrad gefühlt“. Etwa jeder Achte stimmt dieser Aussage völlig und jeder Vierte teilweise zu.

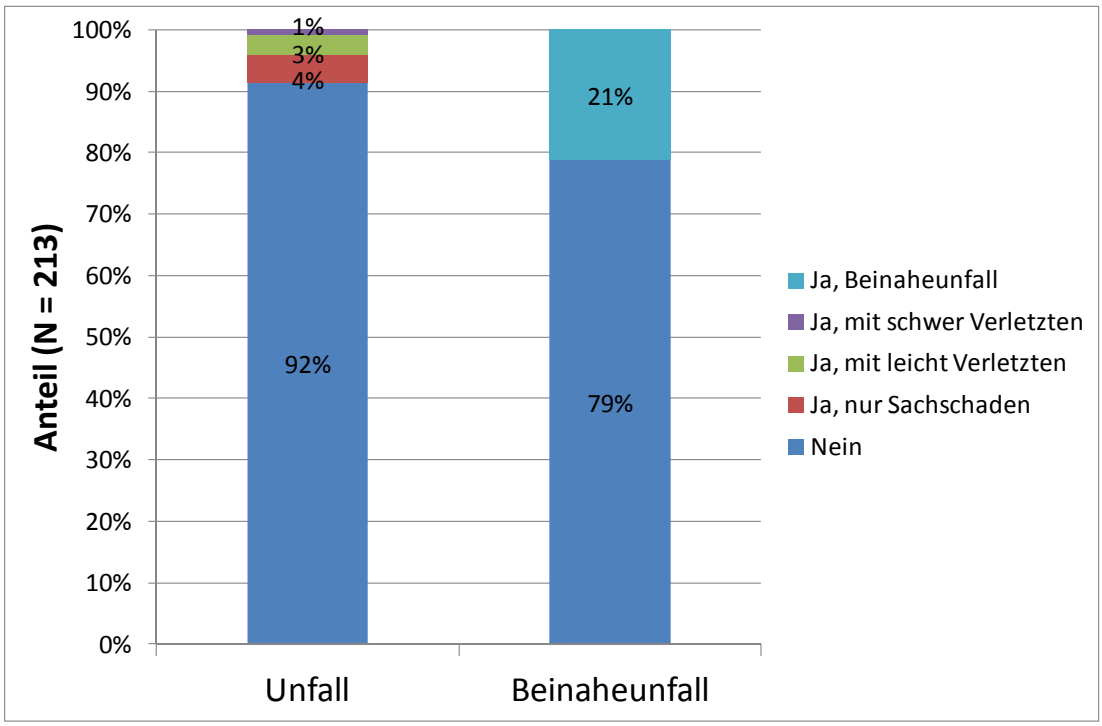
Abbildung 4-71: E-FahrradbesitzerInnen – Sicherheitsgefühl bei der ersten Fahrt mit einem E-Fahrrad



4.6.1.2 Unfälle und Beinaheunfälle

Etwa 4 % der befragten E-FahrradnutzerInnen berichten von Unfällen mit Personenschaden (Abbildung 4-72). Weitere 4 % berichten von Unfällen mit Sachschaden. Etwa jeder Fünfte berichtete von einem Beinaheunfall.

Abbildung 4-72: Unfälle und Beinaheunfälle



In Tabelle 12-2 und Tabelle 12-3 im Anhang sind die angeführten Details zum Hergang der Unfälle bzw. Beinaheunfälle als Originalzitate aufgelistet. Die genannten Unfallursachen lassen sich grob in fünf Kategorien einteilen (Abbildung 4-73). Ein überraschend hoher Anteil der Unfälle ereignete sich aufgrund witterungsbedingter Fahrbahnglätte (Eis, Schnee, Regen). Die Mehrheit der befragten Personen machte von sich aus keine Angabe darüber, ob die Verwendung eines E-Fahrrads ursächlich mit dem Unfallhergang zu tun hatte (Abbildung 4-74). Etwa 11 % gaben allerdings von sich aus zu Protokoll, dass das E-Fahrrad ursächlich mit dem Unfallhergang zu tun hatte. Andererseits stellten ebenfalls rund 11 % dies ausdrücklich in Abrede.

Abbildung 4-73: Klassifizierte Unfallursachen – E-FahrradbesitzerInnen

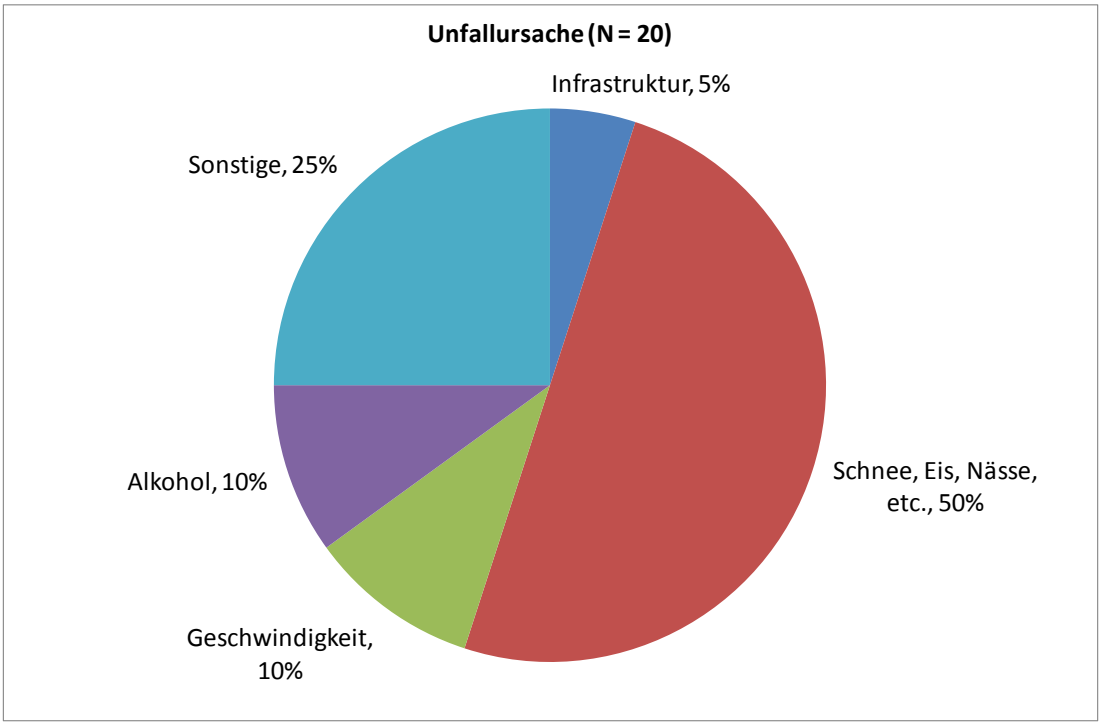
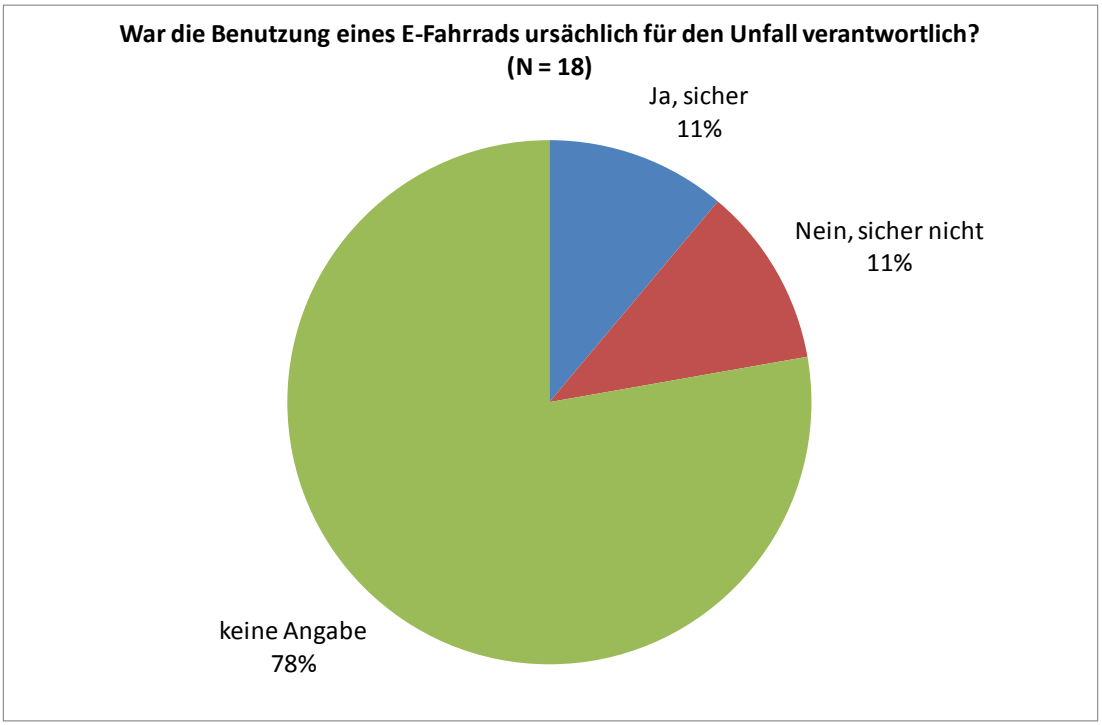


Abbildung 4-74: Rolle E-Fahrrad beim Unfallhergang – E-FahrradbesitzerInnen



Die Angaben hinsichtlich des Hergangs von erlebten Beinaheunfällen waren allgemeiner gehalten als jene über den Hergang erlebter Unfälle (Abbildung 4-75). Die am häufigsten genannte Ursache waren Konflikte mit fahrenden Pkw (25 %) gefolgt von Konflikten mit Fußgehern (14 %), Konflikte mit anderen Radfahrern (13 %), Geschwindigkeit oder Beschleunigung des E-Fahrrads (10 %) und Konflikte mit abgestellten Pkw (8 %). Eine Mehr-

heit von knapp 60 % der befragten Personen machte von sich aus keine Angabe darüber, ob die Verwendung eines E-Fahrrads ursächlich mit dem Unfallhergang zu tun hatte (Abbildung 4-76). Etwa 27 % gaben allerdings von sich aus zu Protokoll, dass das E-Fahrrad ursächlich mit dem Hergang des Beinaheunfalls zu tun hatte. Andererseits stellten rund 15 % dies ausdrücklich in Abrede.

Abbildung 4-75: Ursache des Beinaheunfalls – E-FahrradbesitzerInnen

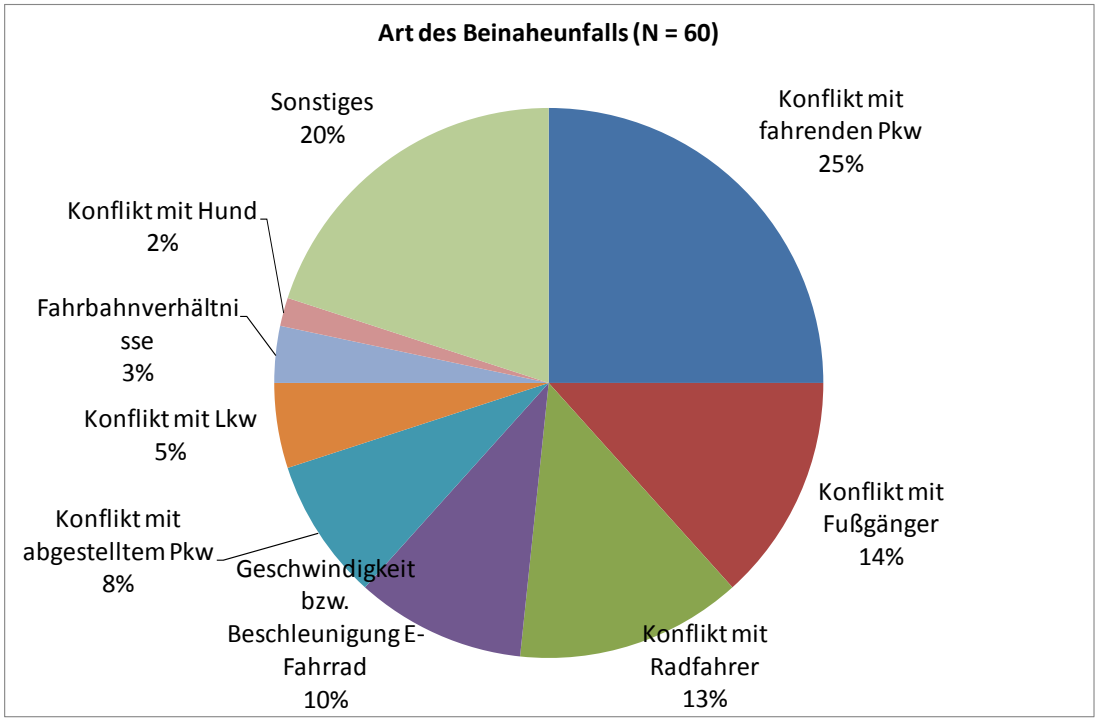
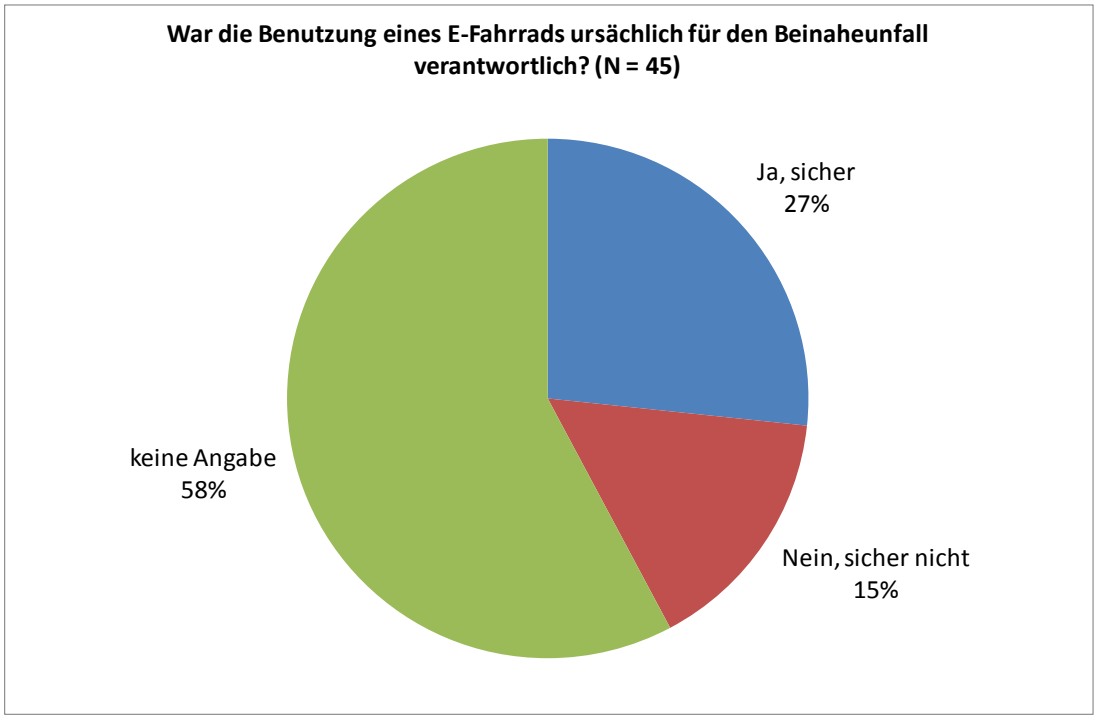


Abbildung 4-76: Rolle E-Fahrrad beim Hergang des Beinaheunfalls – E-FahrradbesitzerInnen



4.6.1.3 Qualitätsprobleme

Etwa ein Drittel der befragten Personen berichtete von Qualitätsproblemen mit ihrem E-Fahrrad (Abbildung 4-77). Am häufigsten wurden Probleme mit der Batterie genannt (36 %), gefolgt von Problemen mit der Schaltung (11 %) und dem Ladegerät (9 %). Probleme mit der sicherheitsrelevanten Komponente Bremsen wurden nur in 6 % der Fälle genannt (Abbildung 4-78).

Abbildung 4-77: Qualitätsprobleme

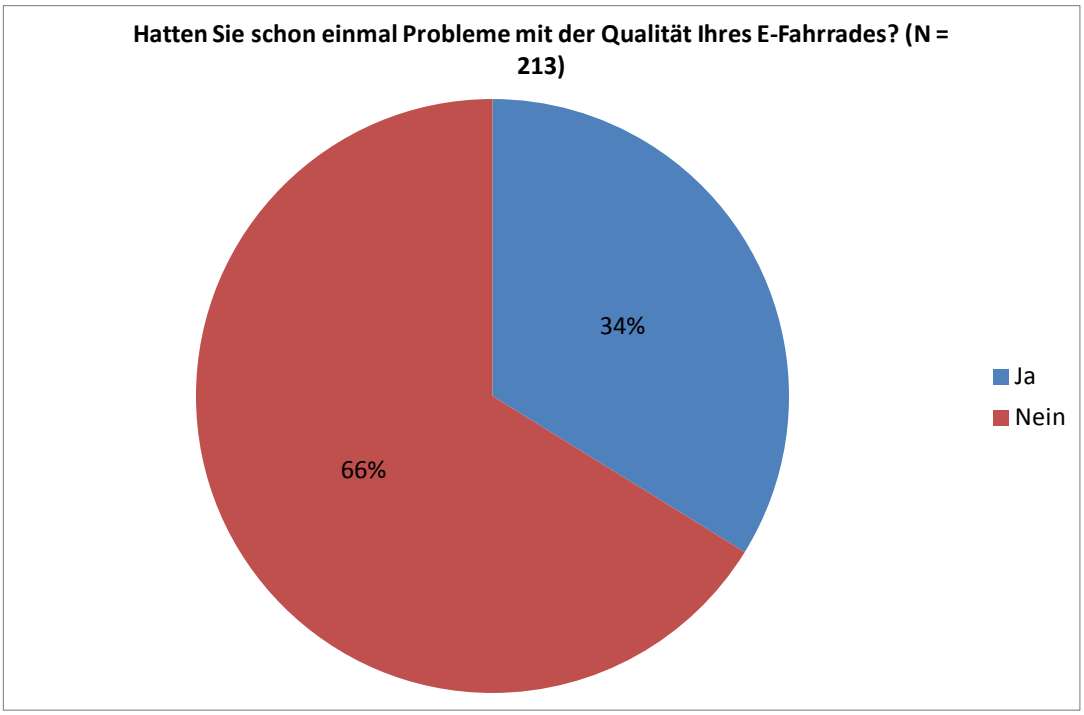
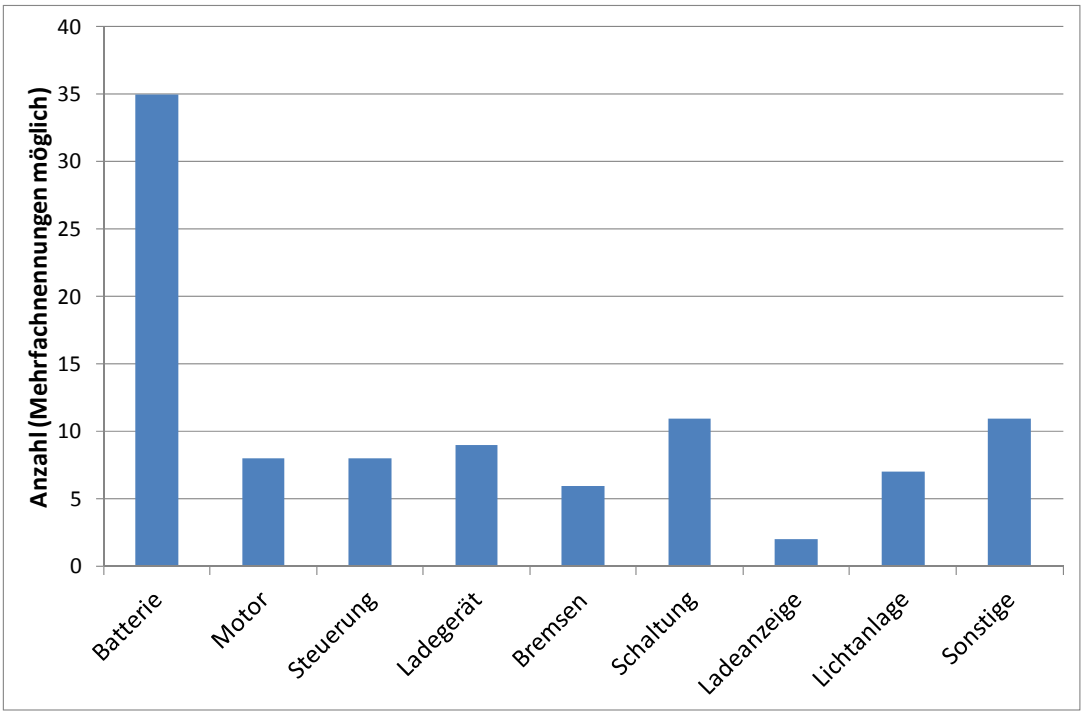


Abbildung 4-78: Art der Qualitätsprobleme

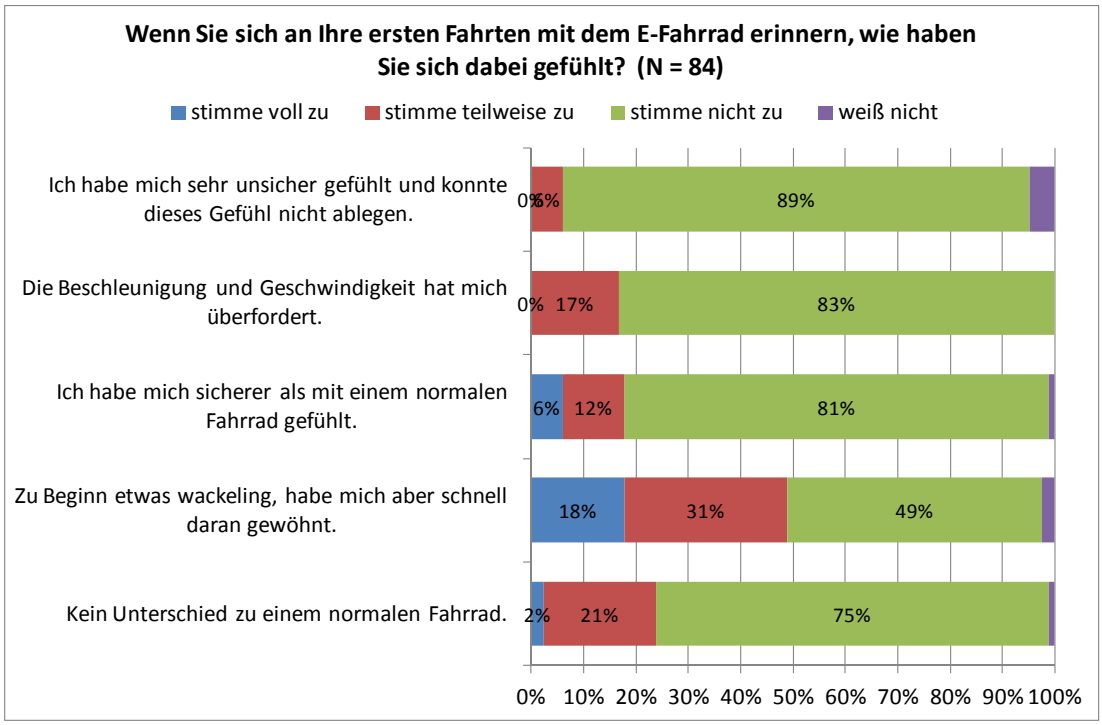


4.6.2 NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad

4.6.2.1 Sicherheitsgefühl

Die NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad wurden ersucht, ihr Gefühl bei der ersten Fahrt mit einem E-Fahrrad anhand ihrer Zustimmung zu verschiedenen Aussagen zu beschreiben (Abbildung 4-79). Das subjektive Sicherheitsgefühl der befragten E-FahrradbesitzerInnen ist hoch. Knapp 90 % stimmten der Aussage „Ich habe mich sehr unsicher gefühlt und konnte dieses Gefühl nicht ablegen“ nicht zu. Mehr als 80 % stimmten auch der Aussage „Die Beschleunigung und Geschwindigkeit hat mich überfordert“ nicht zu. Immerhin knapp die Hälfte der Befragten stimmte der Aussage „Zu Beginn etwas wackelig, habe mich aber schnell daran gewöhnt“ zu. Nicht ganz ein Viertel stimmte der Aussage „Kein Unterschied zu einem normalen Fahrrad“ zumindest teilweise zu. Etwas weniger als jeder Fünfte stimmt der Aussage „Ich habe mich sicherer als mit einem normalen Fahrrad gefühlt“ zumindest teilweise zu. Das subjektive Unsicherheitsgefühl der Interviewten ohne eigenes E-Fahrrad ist gering, liegt aber deutlich über jenem der E-FahrradbesitzerInnen. Grund dafür ist vermutlich der bereits höhere Gewöhnungseffekt letzterer.

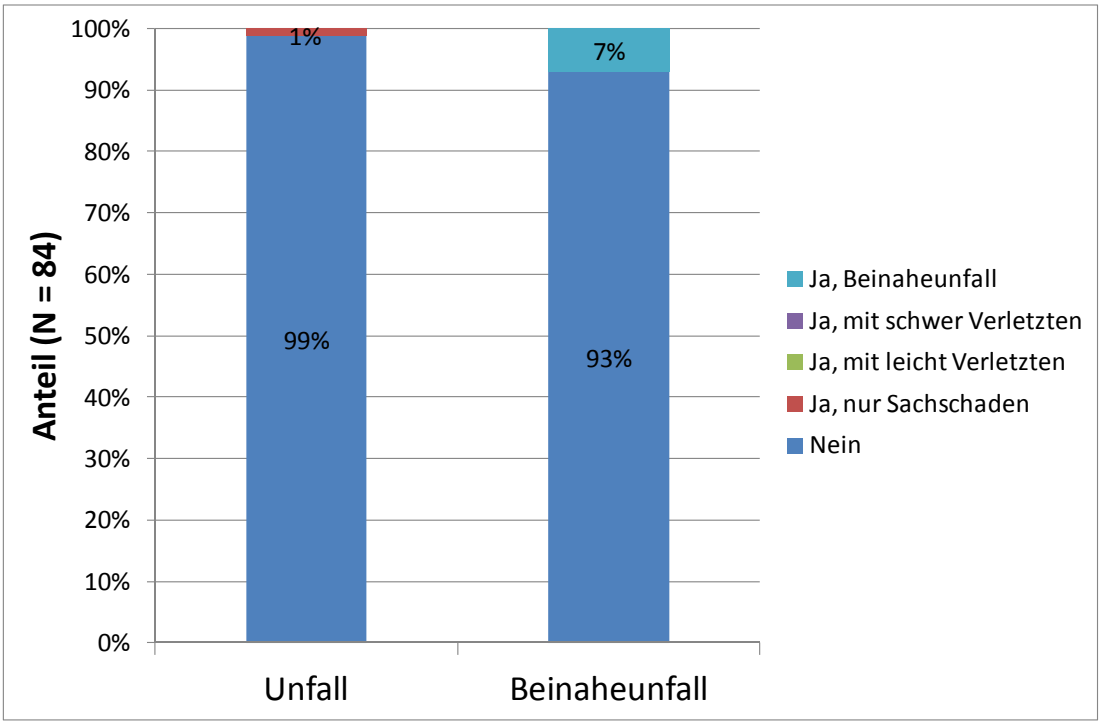
Abbildung 4-79: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Sicherheitsgefühl bei der ersten Fahrt mit einem E-Fahrrad



4.6.2.2 Unfälle und Beinaheunfälle

Die befragten NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad berichteten nur von einem Unfall mit Sachschaden (Abbildung 4-80). Der Unfall wird nicht ursächlich mit der Verwendung eines E-Fahrrads in Verbindung gebracht (Tabelle 12-4 im Anhang). Sechs Personen berichteten zudem von Beinaheunfällen (Tabelle 12-5 im Anhang). Davon können drei Beinaheunfälle mit der Verwendung eines E-Fahrrads in Zusammenhang gebracht werden.

Abbildung 4-80: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Unfälle und Beinaheunfälle



4.6.3 Zusammenfassung

Das subjektive Sicherheitsgefühl der befragten Personen ist hoch. Jenes der E-Fahrradbesitzerlnnen ist höher als jenes der NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad. Dies spricht vor allem dafür, dass eventuelles Unsicherheitsgefühl mit der längeren Erfahrung abnimmt.

Jeweils rund 4 % der befragten Personen berichteten von einem Unfall mit Personenschaden bzw. von einem Unfall mit Sachschaden. Etwa jede sechste Person berichtete von erlebten Beinaheunfällen.

Die befragten Personen stellten von sich aus in etwas mehr als 10 % der Begründungen für den Unfall einen direkten Zusammenhang mit der Verwendung eines E-Fahrrads her. Auf der anderen Seite schlossen ebenfalls etwas mehr als 10 % einen Zusammenhang mit der Benutzung eines E-Fahrrads ausdrücklich aus. Die restlichen knapp 80 % der befragten Personen machten diesbezüglich keine Angaben.

In den Erläuterungen zum Hergang der Beinaheunfälle erwähnten rund 29 % der Befragten von sich aus einen Zusammenhang mit der Verwendung eines E-Fahrrads. Rund 14 % schlossen einen ursächlichen Zusammenhang mit der Verwendung eines E-Fahrrads aus. Die restlichen 57 % machten diesbezüglich keine Angaben.

Sowohl bei den Unfällen als auch bei den Beinaheunfällen werden von den befragten Personen rund 10 % auf höhere Geschwindigkeiten und Beschleunigungen zurückgeführt.

Der Anteil der E-FahrradbesitzerInnen, welche von sicherheitsrelevanten Qualitätsmängeln der Komponente Bremsen berichten, beträgt ca. 6 %.

4.7 Ergebnisse der ExpertInneninterviews

Im Zeitraum August bis November 2012 wurden persönliche Interviews mit FachexpertInnen aus unterschiedlichen Bereichen, die mit dem Thema Verkehrssicherheit von E-Fahrrädern zu tun haben, durchgeführt. Die befragten ExpertInnen kommen aus den Fachgebieten Verkehrssicherheit, Verkehrsrecht, Verkehrspsychologie, Verkehrstechnik bzw. vertreten E-Fahrradhandel, -industrie oder -verleiher, die Exekutive oder Fahrradlobbyorganisationen. Alle ExpertInnen verfügen über spezifisches Know-How zum Thema E-Fahrräder.

Konkret wurden mit folgenden 14 Personen Interviews durchgeführt:

Name	**Organisation / Funktion**
Dr. Christine CHALOUPKA-RISSER	FACTUM Chaloupka & Risser OHG – Verkehrs- und Sozialanalysen Projektleiterin fem.el.bike
Bernhard DORFMANN	Radfahrlehrer, City Cycling School
DI Martin EDER	Lebensministerium (BMLFUW) Abteilung Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen und Lärm Bundesradverkehrskoordinator des Lebensministeriums
Andrzej FELCZAK	Obmann von ARGUS – Die Fahrradlobby
Oberstleutnant Johann FIEGL	Einsatzoffizier der Landespolizeidirektion Wien, Landesverkehrsabteilung
Mag. Alexander HAGER	Vereinsobmann der IG Fahrrad – Interessengemeinschaft Fahrrad
Mag. Martin HOFFER	Chefjurist des ÖAMTC
Ing. Steffan KERBL	ÖAMTC-Techniker
DI Thomas LEWIS	energieautark consulting GmbH Koordinator des EU-Projekts Go Pedelec
DI Roman MICHALEK	Geschäftsführer der Mobilitätszentrale Burgenland
Mag. Michael NENDWICH	Geschäftsführer des Verbands der Sportartikelerzeuger und Sportausrüster Österreichs – VSSÖ
Mag. Michael PRASCHL	Praschl Motiv- und Mobilitätsforschung
Mag. Lilo SCHMIDT	somo und INFAR-Wien, freiberuflich in Forschung und Lehre tätige Verkehrspsychologin
DI Bettina URBANEK	Verkehrsclub Österreich – VCÖ

Darüber hinaus wurde bei folgenden weiteres Personen bezüglich eines Interviews angefragt, ein solches kam aber aus unterschiedlichen Gründen nicht zustande:

Name	**Organisation / Funktion**
Ing. Franz Blaha	Stadt Wien, Magistratsdirektion 46 Projektkoordinator für Radfahrinfrastruktur in Wien
DI Martin Blum	Geschäftsführer der Radfahragentur Wien GmbH, Wiener Radverkehrsbeauftragter
Dipl. Päd. Elfriede Novak	Verkehrserziehungsreferentin, Stadtschulrat für Wien, Referat für Sicherheitspädagogik

In den ExpertInneninterviews wurden je nach Gesprächspartner unterschiedliche Fragestellungen angesprochen, die für E-Fahrräder sicherheitsrelevant sind. Weiters wurde eine Einschätzung der rechtlichen Situation bezüglich der Einstufung von unterschiedlichen Arten von elektrisch betriebenen Fahrzeugen als Fahrrad sowie die Stellung von S-Pedelecs eingeholt. Einen weiteren Schwerpunkt der Interviews bildete die Sinnhaftigkeit und bestmögliche Gestaltung von Trainings für FahrerInnen von E-Fahrrädern sowie die Frage, ob das Angebot für Fahrradtrainings ein mögliches zukünftiges Geschäftsfeld darstellen könnte.

Die Antworten und Ergebnisse der ExpertInneninterviews wurden sowohl als Anregung zur Erstellung der Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Projekts MERKUR verwendet, als auch zur Konzeption des Pilot-Fahrradtrainings (siehe Kapitel 6.2.3) herangezogen.

Alle Interviews wurden – nach Zustimmung der Gesprächspartner – mittels Aufnahmegerät aufgezeichnet. Im Folgenden findet sich eine Kurzzusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse. Eine nach Themenkategorien gegliederte Transkription aller relevanten Beiträge findet sich in Kapitel 12.5 im Anhang.

4.7.1 Zusammenfassung

Gesetzliche Rahmenbedingungen

- Die meisten befragten ExpertInnen würden einheitliche Regelungen auf EU-Ebene hinsichtlich der Kategorisierung von Fahrzeugen als E-Fahrräder begrüßen.
- Die Einordnung von E-Scootern und Segways als Fahrrad wird überwiegend kritisch gesehen. Manche ExpertInnen befürworten ein Maximalgewichtslimit bzw. eine Maximalwattzahl als Kriterium für die Einordnung als Fahrrad. Andere wiederum würden nur Pedelecs mit Tretunterstützung (ausgenommen eine Anfahrhilfe, z.B. für Lasten-E-Fahrräder) in die Kategorie Fahrrad einordnen, nicht aber E-Scooter oder Segways, bei denen es auch zu einem versehentlichen Einsatz des Antriebs kommen kann.
- Die meisten ExpertInnen sehen es äußerst kritisch, dass auch schwere E-Scooter von Kindern betrieben werden dürfen, weil sie rechtlich als Fahrrad gelten. Solche Fahrzeuge können von 10- bzw. 12jährigen Kindern nicht ausreichend sicher beherrscht werden.

- Einhelligkeit herrscht bezüglich der Forderung, dass S-Pedelecs auch in Zukunft nicht als Fahrrad gelten sollten, nicht die Fahrradinfrastruktur benutzen dürfen sollten[12] sowie nicht ohne eine Einschulung betrieben werden sollten.
- Die Möglichkeit einer Zulassung für S-Pedelecs sollte gegeben sein. Daraus würde der Vorteil resultieren, dass man technische Normen definieren könnte, an die sich die Hersteller halten müssen, wodurch Sicherheitsmängel aufgrund von unpassenden bzw. qualitative minderwertigen Komponenten ausgeschlossen werden können.
- Einige ExpertInnen empfehlen die Anpassung der Regelungen für S-Pedelecs an die deutschen Richtlinien.
- Segways werden zwar als problematisch angesehen, stellen aber aufgrund der geringen Stückzahlen zur Zeit höchstens ein punktuelles Sicherheitsrisiko dar.
- Eine Radhelmpflicht für klassische Pedelecs (nicht S-Pedelecs) wird einhellig als nicht sinnvoll erachtet.

Risikopotentiale der Fahrzeuge

- Als besonders kritischer Punkt für die Verkehrssicherheit von E-Fahrrädern wird der Umstand gesehen, dass manche Fahrzeuge noch nach Beendigung des Pedalierens eine Unterstützung liefern, also auch dann Schub hervorgerufen wird, wenn die FahrerInnen die Geschwindigkeit eigentlich reduzieren wollen.
- Es wird weiters als sicherheitskritisch angesehen, wenn die Unterstützung erst nach einer Verzögerung und nicht unmittelbar beim Beginn des Pedalierens greift.
- Sämtliche ExpertInnen, die sich hinsichtlich der Anbringung der Antriebskomponenten äußern, sehen den Frontmotor kritisch und empfehlen eine möglichst zentrale Anbringung von Motor und Batterien.

Risikopotentiale der NutzerInnen

- Der Faktor Geschwindigkeit von E-Fahrrädern wird von einigen ExpertInnen nicht per se als Risikofaktor angesehen, sondern vielmehr die Geschwindigkeitsunterschiede zu herkömmlichen Fahrrädern, die sich daraus ergeben, dass die BenutzerInnen von E-Fahrrädern die Geschwindigkeit von 20-25 km/h fast durchgehend halten, während die NutzerInnen herkömmlicher Fahrräder immer wieder deutlich langsamer unterwegs sind.

Risikopotentiale der Infrastruktur

- Die ExpertInnen, die sich zur Fahrradinfrastruktur äußern, fordern einhellig die Schaffung von breiteren Radwegen, weiteren Kurvenradien Hintergrund dieser Forderung ist einerseits die steigende Anzahl von Fahrrädern, die u.a. durch den E-Fahrrad Boom bedingt ist, andererseits die Einschätzung, dass die bestehende Fahrradinfrastruktur nicht den Anforderungen bezüglich Sicherheit für RadfahrerInnen entspricht.
- Vier ExpertInnen (Eder, Hager, Schmidt, Urbanek) fordern explizit die Aufhebung der Radwegebenutzungspflicht, einer (Dorfmann) spricht sich dagegen aus. Diese Frage wurde bei den Interviews nicht explizit angesprochen.

[12] Eine Ausnahme stellen straßenbegleitende Radwege im ländlichen Raum dar, die nach Ansicht von Mag. Michael Nendwich vom VSSÖ auch von S-Pedelecs benutzt werden dürfen sollten.

Bewusstseinsbildungsmaßnahmen

- Vielfach wird die Verantwortung der Händler von E-Fahrrädern hinsichtlich der Aufklärung der NutzerInnen betont. Es wird als sinnvoll erachtet, dass Händler beim Verkauf von Pedelecs einige Sicherheitshinweise an die KundInnen übermitteln bzw. empfehlen, dass diese vor dem Fahren im Öffentlichen Verkehr das Fahren mit dem neuen Fahrzeug im verkehrsfreien- bzw. verkehrsarmen Schonraum üben.

Sinnhaftigkeit von Fahrradtrainings

- In den Experteninterviews wird immer wieder betont, dass die Erstfahrt mit Pedelecs für ungeübte NutzerInnen äußerst problematisch ist und man das Fahrzeug unbedingt im verkehrsarmen oder -freien Bereich (Schonraum) ausprobieren und Probe fahren sollte. Einige ExpertInnen empfehlen, während der ersten Minuten nur mit der geringsten Unterstützungsstufe zu fahren.
- Etliche ExpertInnen betonen auch die Wichtigkeit von länger dauernden spezifischen Schulungen und Trainings für Personen, die zum ersten Mal ein E-Fahrrad benutzen.

Gestaltung von Fahrradtrainings

- Fahrradtrainings für E-bike NutzerInnen sollten nach einhelliger Meinung sowohl einen Theorie- als auch Praxisteil beinhalten. Für den Theorieteil werden relevante Informationen über die Bedienung der Fahrzeuge und die Straßenverkehrsordnung als wesentlich erachtet. Hinsichtlich des praktischen Trainings wird die Wichtigkeit von Fahrtechnik betont, v.a. das Fahren von Kurven und Bremsen in unterschiedlichen Situationen.
- Manche ExpertInnen empfehlen, dass WiedereinsteigerInnen zunächst auf konventionellen Fahrrädern fahren sollten, bevor sie auf das Pedelec (mit anfänglich geringer Unterstützungsstufe) umsteigen.
- Die Empfehlungen für die Zeitdauer von E-Fahrradtrainings liegen zwischen zwei und zehn Stunden.
- Allgemein werden auch kurze Einschulungen bzw. Trainings bei Fahrradverleihern, etwa in Tourismusgebieten, als wichtig erachtet. Das Motto ist: Eine auch nur kurze Einschulung und beobachtetes Probefahren im Schonraum ist besser als wenn die NutzerInnen sofort mit dem Pedelec los fahren.

Chancen für Fahrradtrainings als Geschäftsfeld

- Die Frage, ob das Angebot für Fahrradtrainings als mögliches zukünftiges Geschäftsfeld gesehen wird, wird unterschiedlich beantwortet: Einige der befragten ExpertInnen sehen mittelfristig ein gewisses Potential, andere sind skeptisch, dass derartige Trainings angenommen werden würden. Häufig wird die Notwendigkeit von Förderungen betont, um die Trainings für die Zielgruppe attraktiv zu machen.
- Eine mögliche – zumindest teilweise – Umschichtung von Fördermitteln für den Ankauf von E-Fahrrädern zu einer Förderung für Trainings wird von der überwiegenden Mehrheit der befragten ExpertInnen als begrüßenswert erachtet.

Zu diesem Punkt siehe auch Kapitel 6.3

Sonstiges

- Die zukünftige Marktentwicklung von Pedelecs wird überwiegend als weiterhin steigend eingeschätzt.
- Die Schätzungen, wie hoch der Anteil an NutzerInnen ist, die mit E-Fahrrad nach einer längeren Pause oder überhaupt erstmals das Fahrrad für sich entdecken, liegen im Bereich 10-30%, wobei die meisten ExpertInnen betonen, dass dieser Anteil schwierig einzuschätzen ist.

4.8 Ergebnisse der Konfliktbeobachtung

4.8.1 Messfahrten mit Kamera

Im Zeitraum April bis August 2012 wurden auf vordefinierten Routen Messfahrten mit E-Fahrrädern und konventionellen Fahrrädern durchgeführt. Für eine Beschreibung der Teststrecken, Testpersonen und Testräder siehe Punkt 4.4.2. Die Testfahrten wurden mit Hilfe von Helmkameras der Marke Oregon Scientific ATC9K aufgenommen (Abbildung 4-81 und Abbildung 4-82).

Abbildung 4-81: Kamera Oregon Scientific ATC9K, http://atc.oregonscientific.com/product_ATC9k.asp

Abbildung 4-82: Screenshot Video Oregon Scientific ATC9K

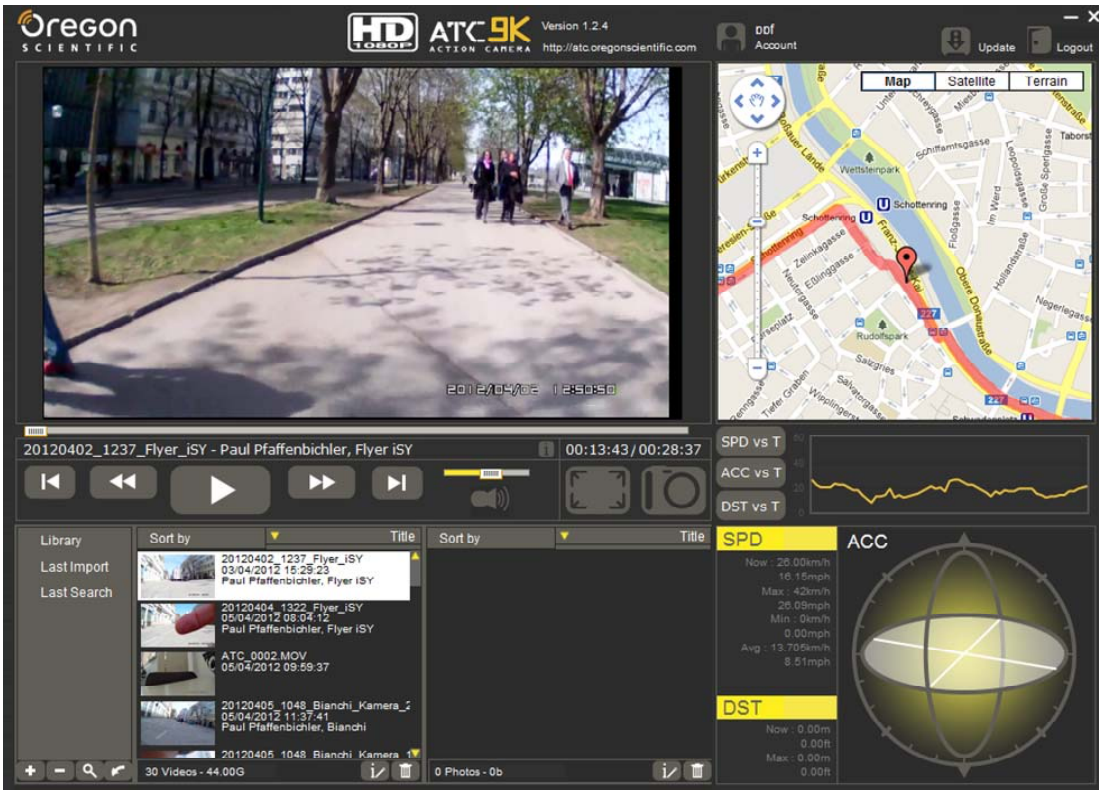


Abbildung 4-83: Testfahrer der Österreichischen Energieagentur

© Reinhard Jellinek

Die aufgenommenen Videos wurden einer Verkehrskonfliktuntersuchung nach (RVS 02.02.20 1995) unterzogen. Insgesamt wurden knapp 13 Stunden Videomaterial ausgewertet. Davon entfallen ca. 9,5 Stunden auf Fahrten mit dem E-Fahrrädern und ca. 3,5 Stunden auf Fahrten mit konventionellen Fahrrädern. Ausgewertet wurden Fahrten mit einer Gesamtlänge von etwas mehr als 180 km, davon ca. 140 km E-Fahrrad, knapp über 40 km normales Fahrrad. Insgesamt wurden 185 Konflikte gezählt, davon 144 mit dem E-Fahrrad und 41 mit dem normalen Fahrrad. Dabei traten insgesamt 30 verschiedene Konflikttypen auf (siehe Tabelle 4-14).

Im Durchschnitt über alle Fahrten wurden bei den E-Fahrrädern 1,3 Konflikte je Kilometer und bei den konventionellen Fahrrädern 1,2 Konflikte je Kilometer beobachtet (Abbildung 4-84). Die minimale beobachtete Konfliktrate lag sowohl bei den E-Fahrrädern als auch bei den normalen Fahrrädern bei etwa 0,3 Konflikten je Kilometer. Die Konfliktraten der E-Fahrräder streuen stärker als jene der konventionellen Fahrräder. Die maximale Konfliktrate lag bei den E-Fahrrädern bei 6,3 Konflikten je Kilometer, bei den konventionellen Fahrrädern dagegen nur bei 2,6 Konflikten je Kilometer. Ein T-Test zeigt, dass die Unterschiede in den Mittelwerten der Konfliktraten statistisch nicht signifikant sind. D.h. es kann aus dem Mittelwertvergleich der beobachteten Daten nicht darauf geschlossen werden, dass die Verwendung von E-Fahrrädern zu höheren Konfliktraten führt.

Abbildung 4-85 zeigt einen Vergleich des Anteils der bei der Nutzung von E-Fahrrädern und konventionellen Fahrrädern aufgetretenen Konflikttypen. Es ist nicht möglich, aus diesem Vergleich E-Fahrrad spezifische Konflikttypen abzuleiten.

Tabelle 4-14: In der Videoanalyse beobachtete Konflikttypen

Typ	Obergruppe	Beschreibung
022	Unfälle mit nur einem Beteiligten	Abkommen links in Rechtskurve
061	Unfälle mit nur einem Beteiligten	Auffahren, Anfahren auf Hindernisse, Absicherungen, ohne Fzg., Wild
111	Unfälle im Richtungsverkehr	Überholen rechts
112	Unfälle im Richtungsverkehr	Überholen links
131	Unfälle im Richtungsverkehr	Kollision durch Auffahren (fahrendes Kfz) auf der Geraden
132	Unfälle im Richtungsverkehr	Kollision durch Auffahren (fahrendes Kfz) in Rechtskurve
141	Unfälle im Richtungsverkehr	Kollision durch Auffahren (stehendes Kfz) auf der Geraden
172	Unfälle im Richtungsverkehr	Auffahren beim Rückwärtsbewegen
182	Unfälle im Richtungsverkehr	Kollision durch Einordnen von links
212	Unfälle im Begegnungsverkehr	Kollision durch Einordnen oder Zufahren, Einordnen von rechts
221	Unfälle im Begegnungsverkehr	Abkommen rechts durch entgegenkommendes Fahrzeug (ohne Kollision) auf der Geraden
224	Unfälle im Begegnungsverkehr	Abkommen links durch entgegenkommendes Fahrzeug (ohne Kollision) auf der Geraden
231	Unfälle im Begegnungsverkehr	Streifkollision (aus entgegengesetzter Fahrtrichtung) auf der Geraden
232	Unfälle im Begegnungsverkehr	Streifkollision (aus entgegengesetzter Fahrtrichtung) in Kurve
241	Unfälle im Begegnungsverkehr	Frontalkollision (aus entgegengesetzter Fahrtrichtung) auf der Geraden
242	Unfälle im Begegnungsverkehr	Frontalkollision (aus entgegengesetzter Fahrtrichtung) in Kurve
264	Unfälle im Begegnungsverkehr	Frontalkollision beim Überholen auf der Geraden
312	Unfälle beim Abbiegen und Umkehren – Richtungsgleich	Kollision mit Rechtsabbieger, Rechtsabbg. aus 2. Spur
511	Rechtwinkelige Kollisionen beim Queren auf Kreuzungen	Kollision auf der Kreuzung
621	Rechtwinkelige Kollisionen auf Kreuzungen beim Einbiegen (verschiedene Straßen)	Kollision beim Entgegenkommen, Rechtabbieger mit entgegenkommendem Fahrzeug
622	Rechtwinkelige Kollisionen auf Kreuzungen beim Einbiegen (verschiedene Straßen)	Kollision beim Entgegenkommen, Linksabbieger mit entgegenkommendem Fahrzeug
711	Unfälle mit haltenden oder parkenden Fahrzeugen	Kollision mit Fahrzeug, das auf der rechten Straßenseite parkt oder hält
721	Unfälle mit haltenden oder parkenden Fahrzeugen	Kollision mit Fahrzeug, das auf der linke Straßenseite parkt oder hält
741	Unfälle mit haltenden oder parkenden Fahrzeugen	Kollision mit einer offenen Wagentüre, Vorbeifahren links
851	Fußgängerunfälle	Kollision mit Fußgänger auf der Fahrbahn, Fußg. kommt von rechts
852	Fußgängerunfälle	Kollision mit Fußgänger auf der Fahrbahn, Fußg. kommt von links

Typ	Obergruppe	Beschreibung
871	Fußgängerunfälle	Kollision mit Fußgänger, der auf der Straße geht (in entgegengesetzter Richtung) auf rechter Straßenseite
872	Fußgängerunfälle	Kollision mit Fußgänger, der auf der Straße geht (in entgegengesetzter Richtung) auf linker Straßenseite
873	Fußgängerunfälle	Kollision mit Fußgänger, der auf der Straße geht (in gleicher Richtung) auf rechter Straßenseite
874	Fußgängerunfälle	Kollision mit Fußgänger, der auf der Straße geht (in gleicher Richtung) auf linker Straßenseite

Abbildung 4-84: Vergleich der beobachteten Konfliktraten E-Fahrrad – konventionelles Fahrrad

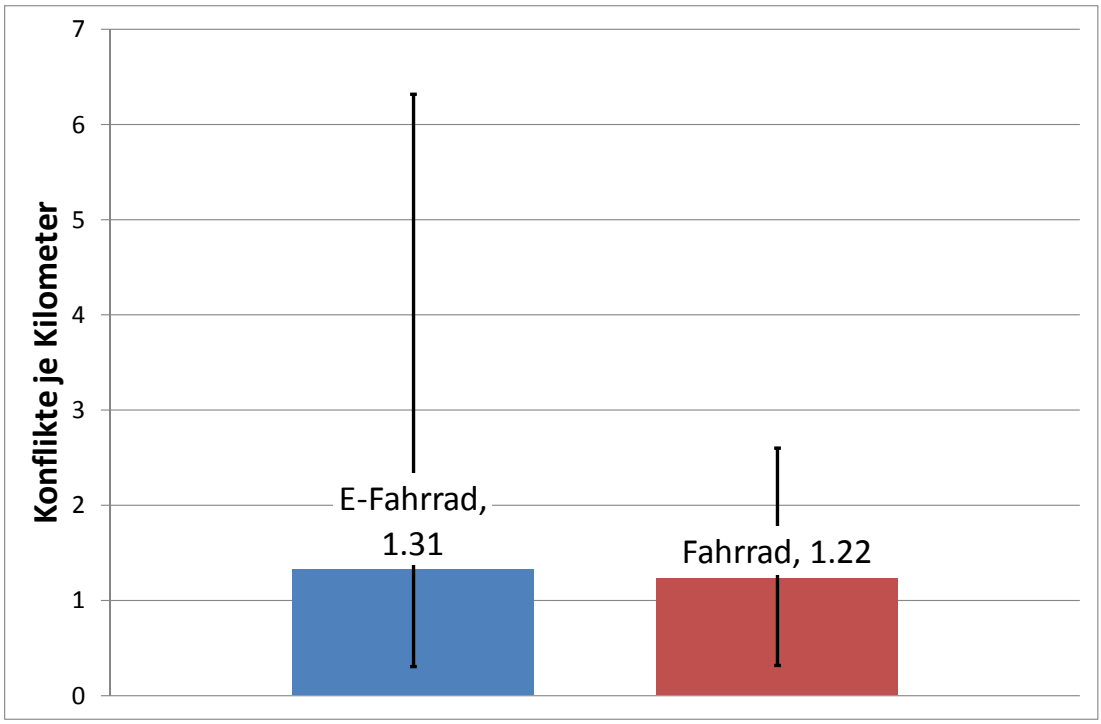
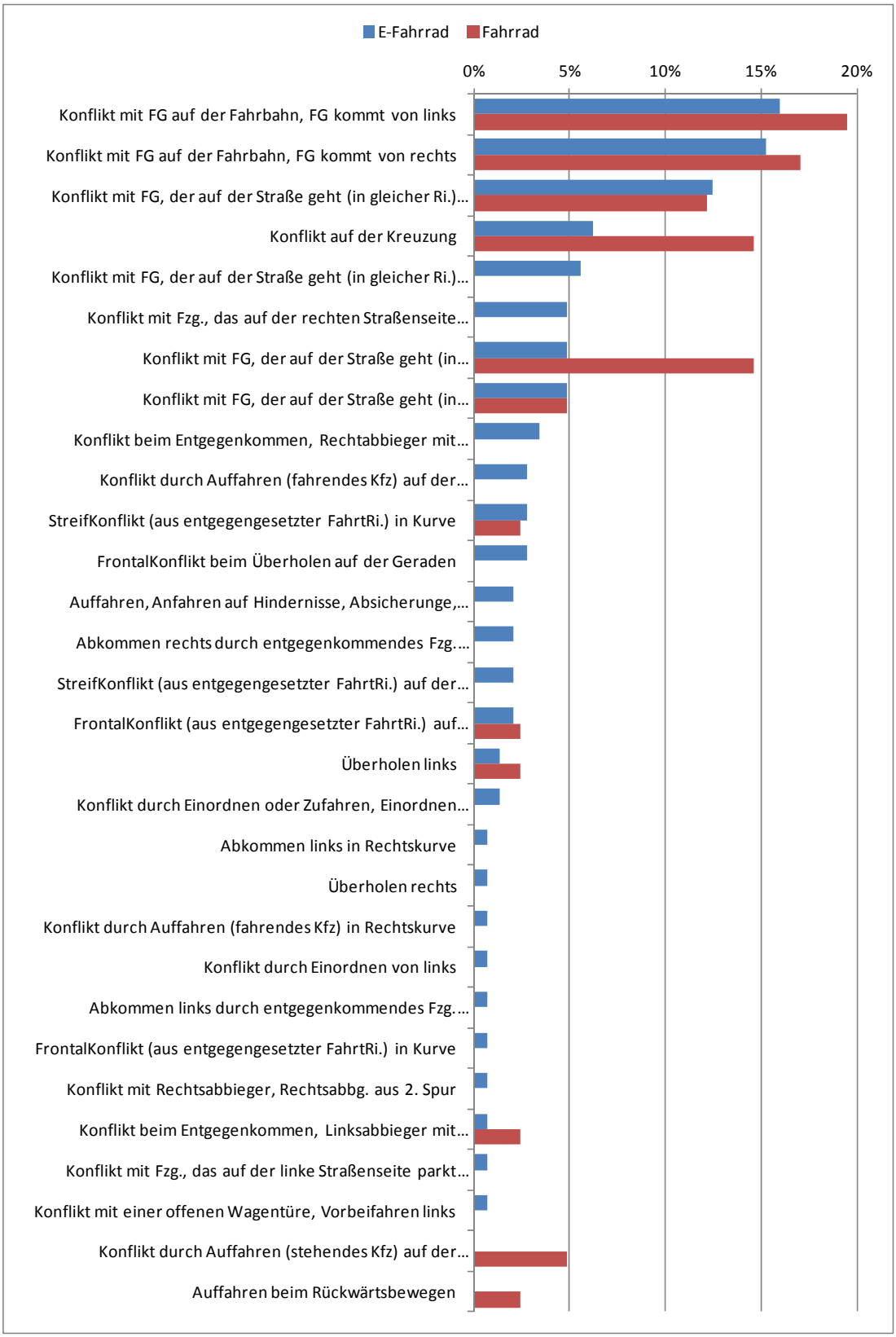


Abbildung 4-85: Anteil der verschiedenen Konflikttypen



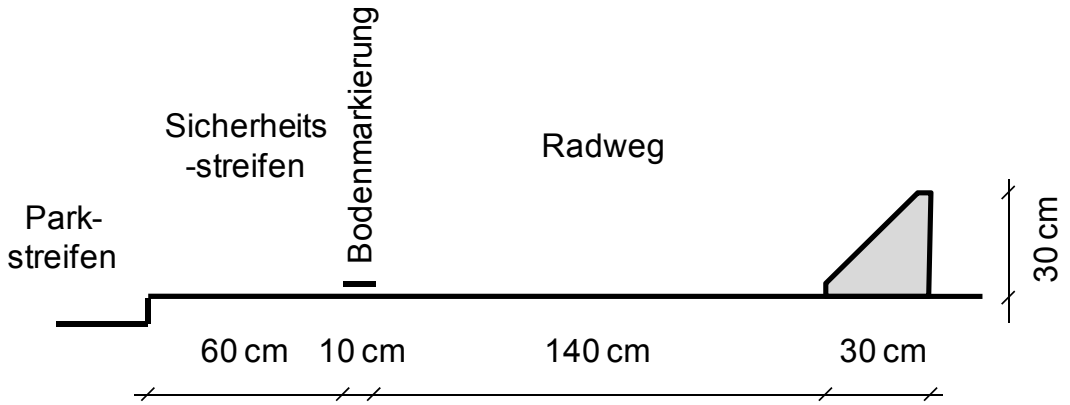
4.8.2 Stationäre Konfliktbeobachtung

Als Ergänzung zur Auswertung der Konfliktbeobachtungen der Messfahrten wurde an zwei Standorten eine klassische Verkehrskonfliktuntersuchung nach (RVS 02.02.20 1995) durchgeführt.

4.8.2.1 Praterstraße

In der Praterstraße gibt es auf beiden Seiten je einen Einrichtungsradweg in Fahrtrichtung der Hauptfahrbahn. Als Erhebungsort wurde der Bereich „Spar Gourmet“ (Nr.60) bis Mayergasse, Fahrtrichtung Praterstern ausgewählt. Der Radweg liegt zwischen einem Parkstreifen und abwechselnd Baumbepflanzung und Gehsteig. Abbildung 4-86 zeigt eine Skizze der Abmessungen des Radwegs am gewählten Erhebungsort. Durch die engen Abmessungen ist ein Überholen nur schwer möglich. Trotz der relativ beengten Verhältnisse kommt es am Radweg in der Praterstraße immer wieder zu Überholmanövern. Diese finden dann meist in breiteren Bereichen vor Hauseinfahrten statt. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der höheren möglichen Beschleunigungen und Geschwindigkeiten mit einer zunehmenden Zahl von E-Fahrrädern auch die Zahl der Überholmanöver steigen wird. Ein weiterer möglicher Konfliktpunkt in der Praterstraße sind „Geisterfahrer“ welche den Einrichtungsradweg in der falschen Richtung benutzen.

Abbildung 4-86: Abmessungen Einrichtungsradweg Praterstraße



Am Erhebungsort auftretende potentielle Konfliktpartner sind:

- FußgeherInnen, die den RW entlang gehen,
- FußgeherInnen, die den Radweg überqueren wollen,
- Autos, die in Garagen/Hauseinfahrten einfahren oder herauskommen,
- „Geisterradfahrer“ und
- stehengebliebene RadfahrerInnen auf dem Radweg.

Abbildung 4-87: Erhebungsort Praterstraße, Blickrichtung Donaukanal

Abbildung 4-88: Erhebungsort Praterstraße, Blickrichtung Praterstern – Konflikt mit in Garage einfahrendem Auto

In keinen der beobachteten Konflikte war ein E-Fahrrad involviert.

Tabelle 4-15: Häufigkeit Konflikttypen Praterstraße

Konflikttyp	Beschreibung	Anzahl
991	Sonstige Konflikte: Ausfahrt rechts über Radweg	3
241	Konflikt mit entgegenkommenden Fahrzeugen auf der Geraden	2
112	Konflikt beim Überholen links	1
711	Konflikt mit Fahrzeug, das auf der rechten Straßenseite parkt oder hält	1
851	Konflikt mit Fußgänger auf der Fahrbahn, Fußg. kommt von rechts	1
862	Konflikt mit Fußgänger auf der Fahrbahn beim Überholen eines Fahrzeugs, Fußg. überquert von links	1
873	Konflikt mit Fußgänger, der auf der Straße geht (in gleicher Richtung) auf rechter Straßenseite	1
991	Sonstige Konflikte: Einfahrt rechts über Radweg	1

Tabelle 4-16: Konflikttabelle Praterstraße

UHR	K-TYP	EK/ZU	FBZ	NR	BET	K-UMSTAND	ZH	RI
15:46	973	EK	TRFA	01	22	61, 25		51
					19	54, 27		51
15:50	711	EK	TRFA	02	19	50, 7		
					19	36, 54	A	51
15:52	862	ZU	TRFA	03	22	25,63		73
					19	27		51
					19	27, 30	A	51
15:56	241	EK	TRFA	04	19	14		15
					19	56		51
16:05	991	ZU	TRFA	05	3	51		31
					19	56		51
					19	14, 55		15
16:07	991	EK	TRFA	06	3	9, 52		53
					19	56		51
16:09	991	EK	TRFA	07	3	51, 50		31
					19	56		51
16:12	851	EK	TRFA	08	22	63		31
					19	19		51
16:17	112	EK	TRFA	09	19			51
					19	30, 54		51
16:23	991	EK	TRFA	10	3	51, 50		31

UHR	K-TYP	EK/ZU	FBZ	NR	BET	K-UMSTAND	ZH	RI
					19	56		51
16:34	112	EK	TRFA	11	19	54, 50		15
					19			51

Legende: UHR Uhrzeit; K-TYP Konflikttyp; EK Einzelkonflikt; ZU Zusammenhängender Konflikt; FBZ Fahrbahnzustand (TRFA Trockene Fahrbahn, NAFA Nasse Fahrbahn, SASP Sand, Splitt a.d. Fahrbahn, SCHM Schnee, -matsch, GLGE Winterglätte gestreut, GLNG Winterglätte nicht gestreut, SON Sonstiger Zustand); NR Nummer; BET Beteiligte; K-UMSTAND Konfliktumstände; ZH Zusatzhandlung (A Akustisch, O Optisch); RI Richtung

Abbildung 4-89: Praterstraße Konfliktdiagramme 01-06

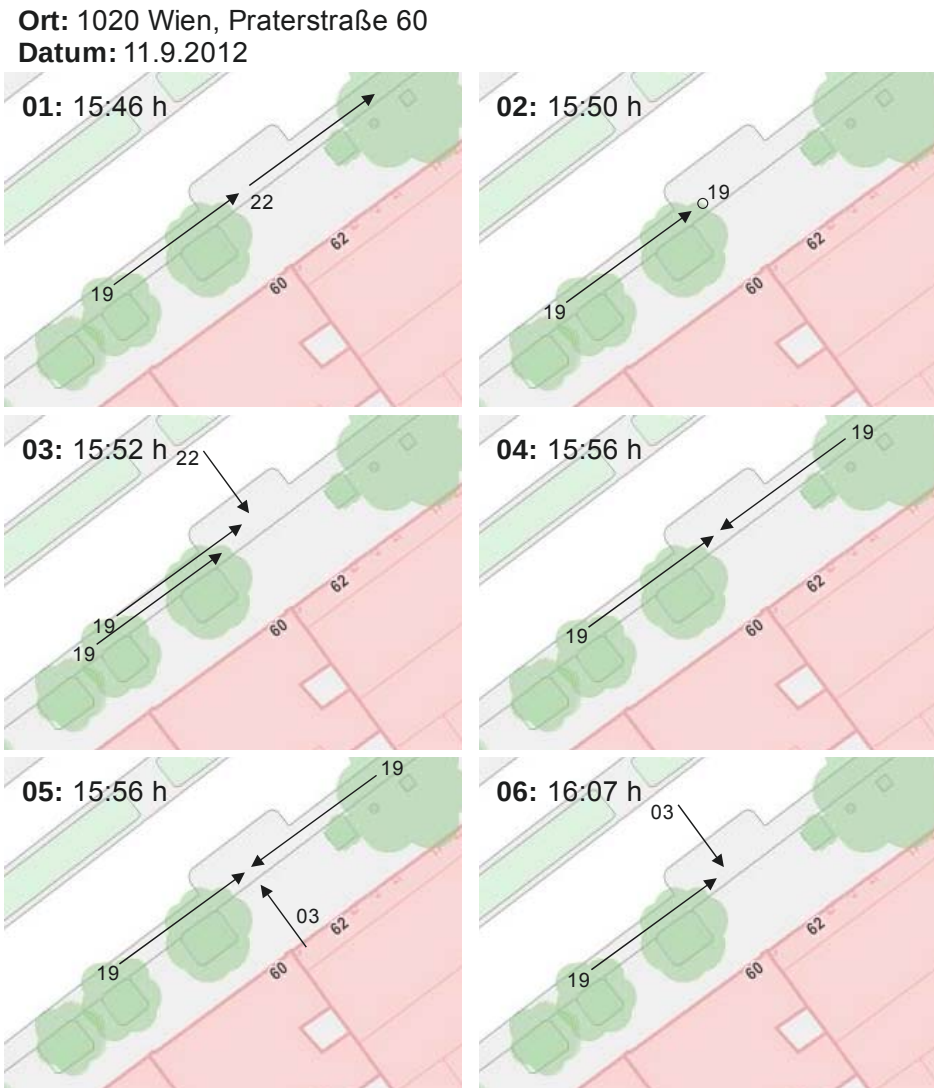
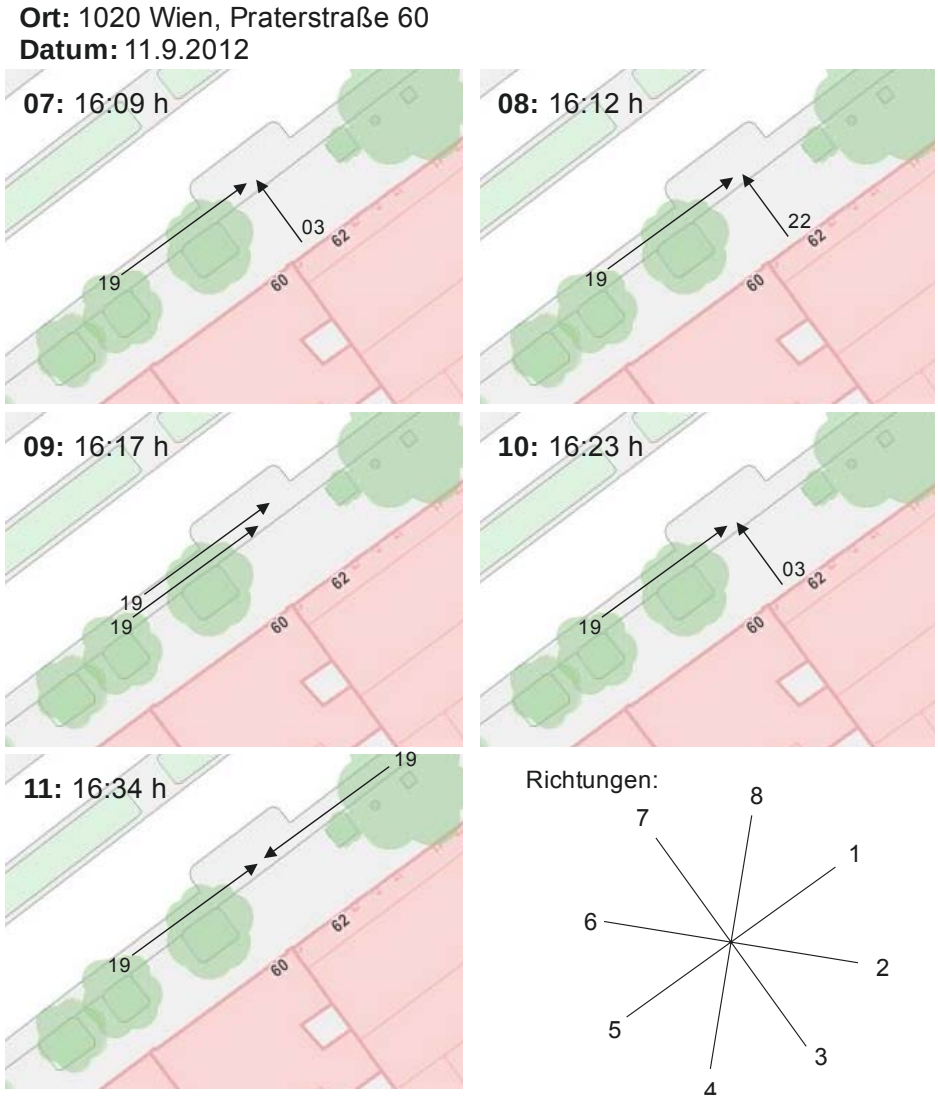


Abbildung 4-90: Praterstraße Konfliktdiagramme 07-11



4.8.2.2 Urban-Loritz-Platz

Die Lichtsignalanlage am Neubaugürtel beim Urban-Loritz-Platz ist so geschaltet, dass nach links in die Hütteldorfer Straße einbiegende Kraftfahrzeuge sowie Radfahrer, Straßenbahn (Linie 6 und 18) und Fußgeher gleichzeitig Freigabe erhalten (Abbildung 4-91). Dabei treten auf der Radfahrerüberfahrt zwei typische Konflikte auf:

- Autofahrer, die links abbiegen, übersehen RadfahrerInnen und nehmen diesen den Vorrang. Meistens passiert es bei Radfahrern, die in der gleichen Richtung unterwegs sind.
- Linksabbiegende AutofahrerInnen fahren in die Kreuzung ein, können sie aber nicht verlassen und bleiben auf der RadfahrerInnenüberfahrt stehen, weil eine Straßenbahn oder Fußgeher die Weiterfahrt verhindern. Hier werden RadfahrerInnen in beiden Richtungen blockiert.

Es kommt immer wieder auch vor, dass Pkw-LenkerInnen ihr höheres Beschleunigungsvermögen nutzen um noch vor gleichzeitig anfahrenden Radfahrern links abzubiegen und die

Radfahrerüberfahrt zu queren. Dabei wurde von einem Projektmitarbeiter ein Konflikt beobachtet, der dadurch entstand, dass der/die Pkw-LenkerIn das Beschleunigungsvermögen eines E-Fahrrades unterschätzte. Diese Bobachtung war ein Mitgrund für die Auswahl dieses Beobachtungsstandorts.

Abbildung 4-91: Übersichtsplan Erhebungsort Urban-Loritz-Platz

Legende: Grün = Zebrastreifen, Blau = Radweg, Rot = Radfahrerüberfahrt, Grau = Straßenbahngleise

Abbildung 4-92: Erhebungsort Urban-Loritz-Platz – Blickrichtung Westbahnhof

Abbildung 4-93: Erhebungsort Urban-Loritz-Platz – Blick vom Dach der Bibliothek

Im Beobachtungszeitraum wurden insgesamt 11 Konflikte registriert (Tabelle 4-17, Tabelle 4-18, Abbildung 4-94 und Abbildung 4-95). In keinem der beobachteten Konflikte war eine E-Fahrrad involviert.

Tabelle 4-17: Häufigkeit Konflikttypen Urban-Loritz-Platz

Konflikttyp	Beschreibung	Anzahl
991	Sonstige Konflikte: Linksabbiegen über Radweg – richtungsgleich	6
991	Sonstige Konflikte: Linksabbiegen über Radweg – entgegengesetzte Richtung	4
241	Konflikt mit entgegenkommenden Fahrzeugen auf der Geraden	1

Tabelle 4-18: Konflikttabelle Urban-Loritz-Platz

UHR	K-TYP	EK/ZU	FBZ	NR	BET	K-UMSTAND	ZH	RI
10:02	991	EK	TRFA	01	19	54		51
					3	50		57
10:12	991	EK	TRFA	02	19	54		51
					3	1		57
10:16	991	EK	TRFA	03	19	1, 54		51
					3	54		57
10:20	991	EK	TRFA	04	19	54, 56		15
					3	50		57
10:28	991	EK	TRFA	05	19	56		15
					6	50		57
10:31	991	EK	TRFA	06	19	54		51
					10	54, 50		57
10:42	991	EK	TRFA	07	19	54		51
					8	54, 50		57
10:57	991	ZU	TRFA	08	3	50		57
					19	55		51
					19	56		15
11:11	241	EK	TRFA	09	19	54		15
					19	1		61
11:14	991	EK	TRFA	10	19	56		15
					3	50		57
11:35	991	EK	TRFA	11	19	54, 50		51
					10	50		57

Legende: UHR Uhrzeit; K-TYP Konflikttyp; EK Einzelkonflikt; ZU Zusammenhängender Konflikt; FBZ Fahrbahnzustand (TRFA Trockene Fahrbahn, NAFA Nasse Fahrbahn, SASP Sand, Splitt a.d. Fahrbahn, SCHM Schnee, -matsch, GLGE Winterglätte gestreut, GLNG Winterglätte nicht gestreut, SON Sonstiger Zustand); NR Nummer; BET Beteiligte; K-UMSTAND Konfliktumstände; ZH Zusatzhandlung (A Akustisch, O Optisch); RI Richtung

Abbildung 4-94: Urban-Loritz-Platz Konfliktdiagramme 01-06

Ort: 1070 Wien, Urban-Loritz-Platz
Datum: 10.9.2012

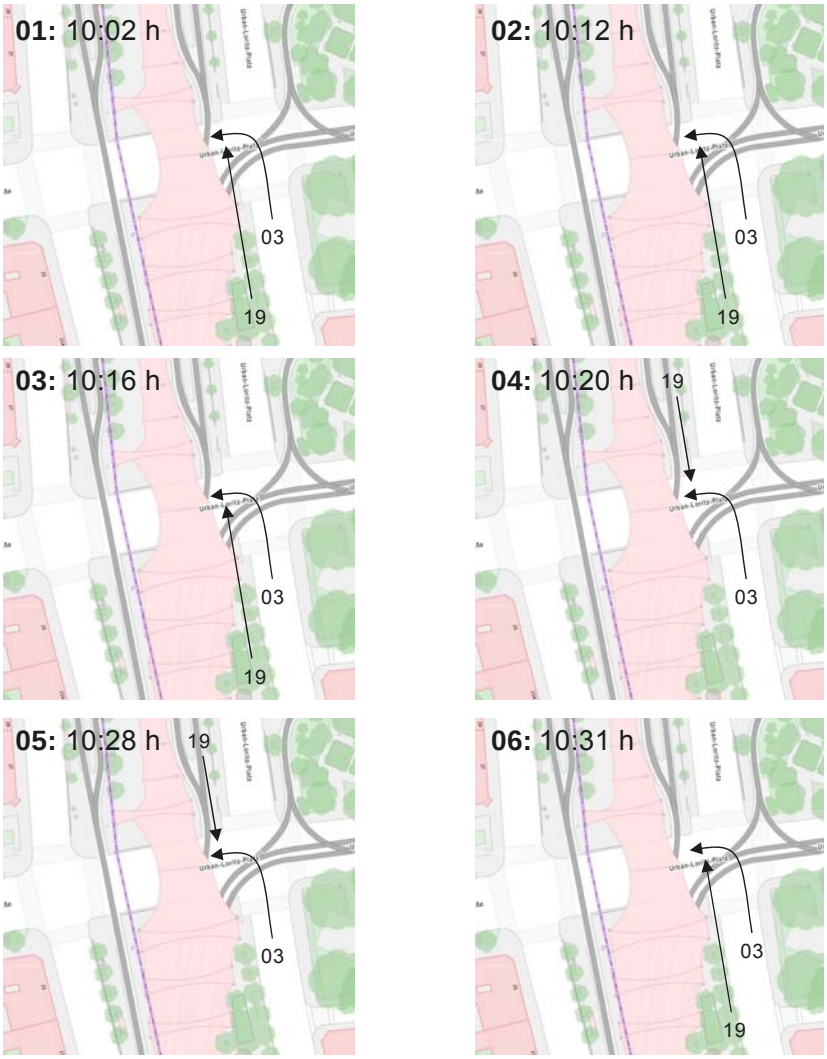
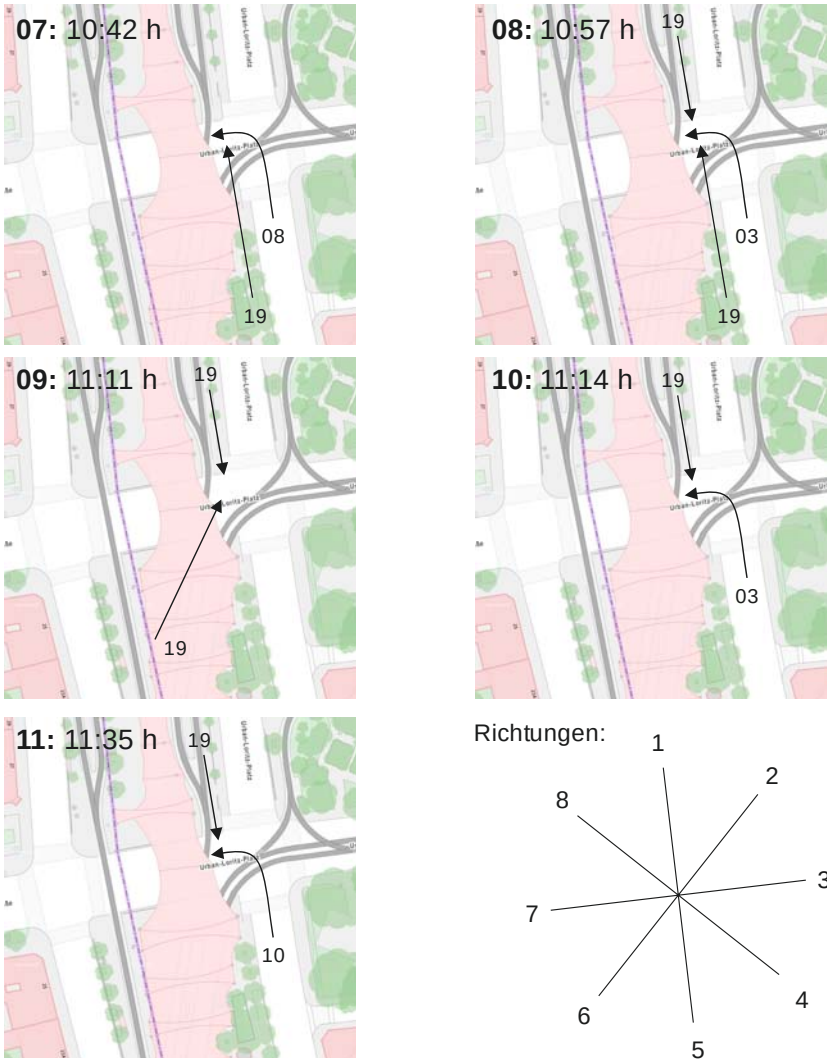


Abbildung 4-95: Urban-Loritz-Platz Konfliktdiagramme 07-11

Ort: 1070 Wien, Urban-Loritz-Platz
Datum: 10.9.2012



4.8.3 Zusammenfassung

Bei den Messfahrten mit Helmkamera wurde bei den E-Fahrrädern eine knapp höhere durchschnittliche Konflikthäufigkeit beobachtet. Die Unterschiede sind allerdings statistisch nicht signifikant. Es konnten keine spezifischen E-Fahrradkonflikte identifiziert werden. Die Problemstellungen sind identisch mit jenen, welche konventionell Fahrräder betreffen. Eine möglicherweise mit E-Fahrrädern gehäuft auftretende Konfliktursache ist die Unterschätzung der Beschleunigung beim Anfahren durch andere VerkehrsteilnehmerInnen.

4.9 Medienanalyse von Verkehrsunfällen mit E-bikes

Die Recherche für die Medienanalyse von Verkehrsunfällen in Österreich ging von 2010 bis September 2012. Als Quellen dienten neben Presseaussendungen von APA, BMI, Bundespolizei auch Online-Nachrichtendienste wie ORF.at und andere (vollständige Auflistung siehe Anhang). Die Medienberichte fokussieren vorwiegend auf schwere Unfälle, weswegen die Analyse nicht repräsentativ für alle Unfälle ist. Es konnten durch die Recherche Aussagen zu Altersverteilung, Geschlecht und Unfallgegner getroffen werden, allerdings sind Aussagen zur Gesamtzahl der Verkehrsunfälle nicht möglich.

4.9.1 Ergebnisse

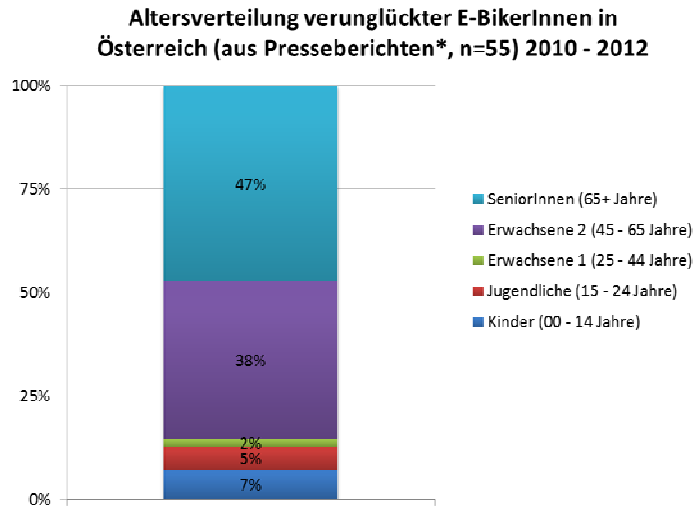
Im Zuge der Medienanalyse wurden 55 Verkehrsunfälle mit Personenschaden mit E-bike Beteiligung für den Zeitraum 2010 bis 2012 aus Pressemeldungen erfasst und analysiert. In die Analyse eingeflossen sind vier E-bike-Unfälle aus dem Jahr 2010, 17 E-bike-Unfälle aus 2011 und 34 Fälle aus dem Jahr 2012. Bisher sind acht tödliche Unfälle bekannt, sechs davon wurden im Jahr 2012 berichtet.

Eine tabellarische Auflistung aller analysierten Verkehrsunfälle mit Quellenangaben ist dem Anhang beigefügt.

4.9.1.1 Altersverteilung

In allen analysierten Medienberichten wurde das Alter des oder der verunglückten E-bikerInnen veröffentlicht. Zur weiteren Analyse wurden die verunfallten Personen in die Altersklassen Kinder (0–14 Jahre), Jugendliche (15–24 Jahre), jüngere Erwachsene (25–44 Jahre), ältere Erwachsene (45–65 Jahre) und SeniorInnen (65+ Jahre) eingeteilt.

Abbildung 4-96: Altersverteilung verunglückter E-bikerInnen in Österreich (aus Presseberichten, n=55) 2010-2012



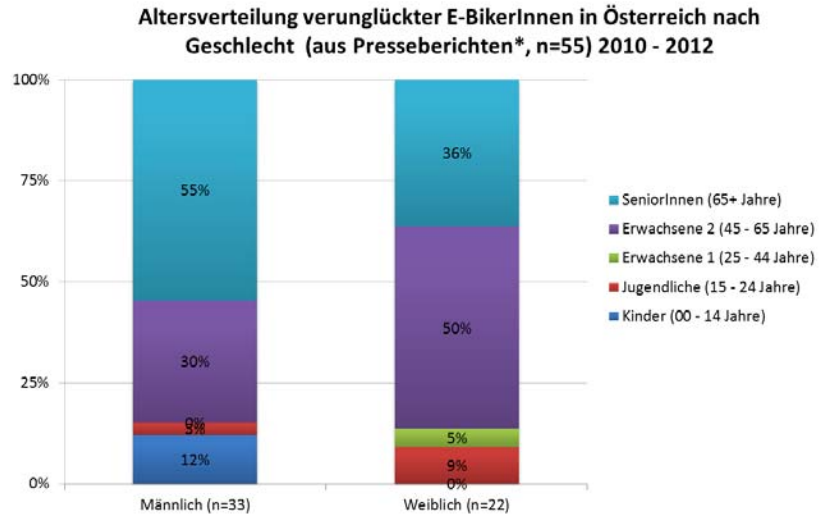
Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
**Quellen: APA, BMI, Bundespolizei, orf.at und andere Online-Nachrichtendienste (siehe Anhang)*

Die Analyse der Altersverteilung verunglückter E-BikerInnen in österreichischen Medienberichten zeigt, dass besonders ältere Menschen einen hohen Anteil an den Verletzten aus-

machen. Das Durchschnittsalter aller verunglückten, analysierten E-BikerInnen liegt bei rund 61 Jahren.

Vergleicht man die Altersverteilung der verunglückten E-BikerInnen mit den Ergebnissen der Verkehrszählungen (siehe Kapitel 3.4), zeigt sich, dass der hohe Anteil an verunfallten SeniorInnen und Erwachsenen über 45 vorwiegend mit der Altersverteilung der NutzerInnen übereinstimmt. Die Datenbasis lässt derzeit jedoch keine Aussagen darüber zu, inwieweit sich das Unfallrisiko von E-BikerInnen nach den Altersgruppen unterscheidet. Es können auch keine Aussagen darüber getroffen werden, ob das Unfallrisiko einer spezifischen Altersgruppe (z.B. SeniorInnen) bei der Benützung von E-Bikes höher ist als bei herkömmlichen Fahrrädern.

Abbildung 4-97: Altersverteilung von verunglückten E-BikerInnen in Österreich nach Geschlecht (aus Presseberichten, n=53) 2010-2012



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
**Quellen: APA, BMI, Bundespolizei, orf.at und andere Online-Nachrichtendienste (siehe Anhang)*

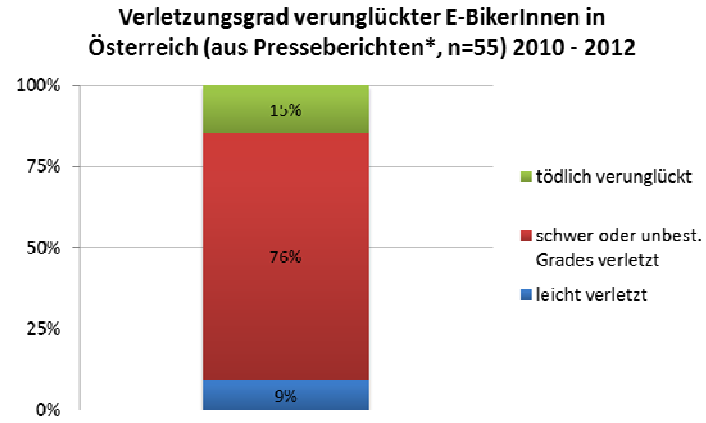
Diese Abbildung differenziert die Altersverteilung verunglückter E-BikerInnen noch nach Geschlecht. Es ist zu erkennen, dass der Anteil verunfallter SeniorInnen bei Männern deutlich höher ist als bei den Frauen.

Das Durchschnittsalter verunfallter E-BikerInnen unterscheidet sich bei Männern und Frauen jedoch nur geringfügig (rd. 61,0 Jahre ggü. rd. 60,7 Jahre).

4.9.1.2 Verletzungsgrad

Informationen über den Verletzungsgrad wurden in den untersuchten Medienberichten größtenteils angegeben. Soweit der Verletzungsgrad bekannt war, wurde dieser nach den gängigen Kategorien der Verkehrsunfallstatistik erfasst (tödlich verunglückt, schwer oder unbestimmten Grades verletzt, leicht verletzt). Bei fehlender Angabe wurden die Unfälle der Kategorie „schwer oder unbestimmten Grades verletzt“ zugeordnet.

Abbildung 4-98: Verletzungsgrad verunglückter E-BikerInnen in Österreich (aus Presseberichten, n=53) 2010-2012,



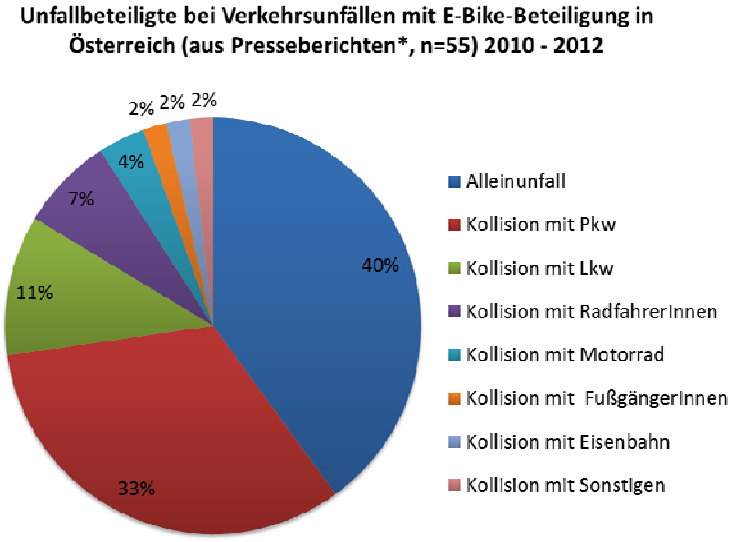
Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
**Quellen: APA, BMI, Bundespolizei, orf.at und andere Online-Nachrichtendienste (siehe Anhang)*

Die Abbildung zeigt deutlich, dass in Medienberichten vorwiegend von schweren Unfällen berichtet wird. Bei über 90% der berichteten Unfälle erlitten die verunfallten E-BikerInnen schwere oder sogar tödliche Verletzungen, oder Verletzungen unbestimmten Grades. Die Datenbasis lässt aus diesem Grund keinen Vergleich der durchschnittlichen Verletzungsschwere von verunfallten RadfahrerInnen und E-BikerInnen zu.

4.9.1.3 Unfallbeteiligte

In allen analysierten Medienberichten wurde auch über beteiligte Unfallgegner berichtet, oder ein Unfall eindeutig als Alleinunfall bezeichnet. In der Analyse wurden diese Unfallgegner in die Kategorien Pkw, Fahrräder (auch E-Bikes), Lkw, FußgängerInnen, Motorrad und Eisenbahn eingeteilt.

Abbildung 4-99: Unfallbeteiligte bei Verkehrsunfällen mit E-Bike Beteiligung in Österreich (aus Presseberichten, n=55) 2010-2012



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
**Quellen: APA, BMI, Bundespolizei, orf.at und andere Online-Nachrichtendienste (siehe Anhang)*

Die Analyse der Unfallbeteiligten bei E-Bike-Unfällen aus österreichischen Medienberichten zeigt, dass Alleinunfälle mit rund 40% den größten Anteil ausmachen. Der häufigste Unfallgegner bei Kollisionen sind Pkw mit rund 33%, gefolgt von Lkw (rd. 11%) und anderen RadfahrerInnen (rd. 7%).

4.9.2 Zusammenfassung

Die Analyse von Medienberichten von Unfällen mit E-FahrradfahrerInnen lässt keine Aussagen über die Gesamtanzahl der mit E-Bikes verunglückten Personen zu. Die untersuchten Unfälle stellen eine verzerrte Stichprobe des gesamten Unfallgeschehens dar, da in den Medien vorwiegend schwere Unfälle berichtet werden. Abgesehen davon gibt es auch deutliche regionale Unterschiede in der Häufigkeit der Berichterstattung sowie qualitative Unterschiede in der Genauigkeit der Angaben. Allgemein ist zur Datenqualität festzuhalten, dass die veröffentlichten Informationen in Bezug auf Ihre Genauigkeit grundsätzlich zu hinterfragen sind und nicht mit objektiven amtlichen Statistiken vergleichbar sind.

Jedoch geben die untersuchten Berichte erste Informationen über Besonderheiten des Unfallgeschehens und relevante Faktoren wie Altersstruktur oder Unfalltypen. Die Analysen haben gezeigt, dass vorwiegend von Unfällen mit Personen im Alter von über 45 Jahren berichtet wurde. Beinahe jeder zweite Bericht betrifft verunfallte SeniorInnen über 65 Jahre. Das Durchschnittsalter aller berichteten und analysierten verunfallten E-FahrradfahrerInnen liegt bei rund 61 Jahren.

Die Analyse der an den berichteten E-Bike-Unfällen beteiligten Unfallgegner hat gezeigt, dass E-FahrradfahrerInnen am häufigsten Alleinunfälle erleiden (rund 40%), gefolgt von Kollisionen mit Pkw-Beteiligung (rund 33%).

4.10 Vergleich mit amtlichen Verkehrsunfallstatistiken

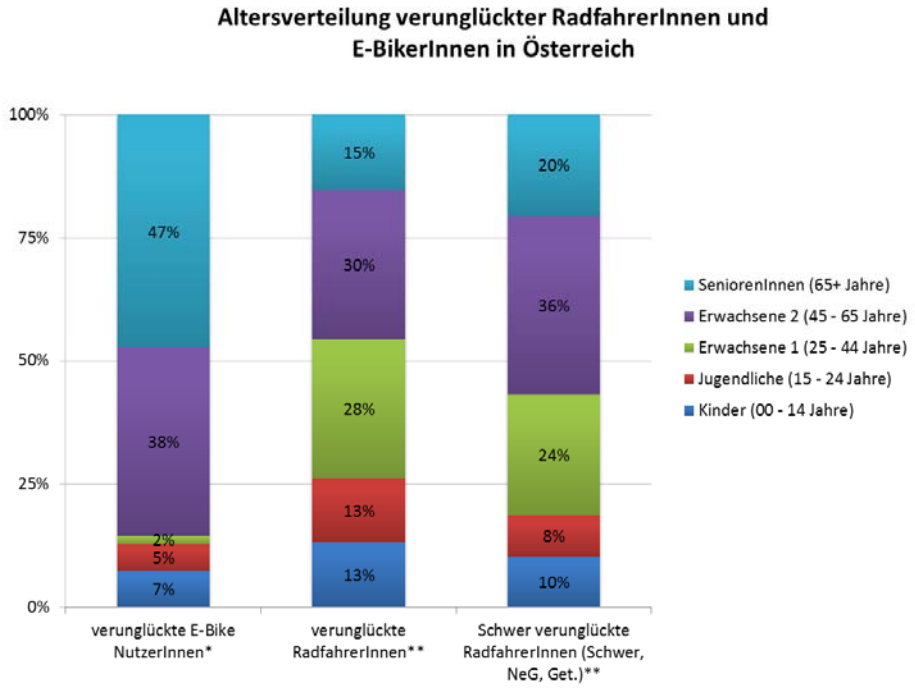
Die Ergebnisse der Medienanalyse werden im nächsten Schritt der österreichischen Verkehrsunfallstatistik zu Radverkehrsunfällen gegenübergestellt (siehe 4.10.1). Da die Schweiz in ihrer amtlichen Verkehrsunfallstatistik E-Bike-Unfälle bereits seit dem Jahr 2011 gesondert erfasst, erfolgt in einem letzten Schritt eine vergleichende Analyse mit diesen Daten (siehe Pkt. 4.10.2).

4.10.1 Österreichische Verkehrsunfallstatistik

Um die Ergebnisse der Medienanalyse besser interpretieren zu können, wird ein Vergleich mit den Unfallzahlen von RadfahrerInnen aus der Verkehrsunfallstatistik gezogen.

Die Verkehrsunfallstatistik Österreich weist jährlich im Schnitt rund 50 tödliche Radverkehrsunfälle und in etwa 5.500 verunglückte RadfahrerInnen aus. (Schnitt 2002-2011, Verkehrsunfallstatistik, Statistik Austria)

Abbildung 4-100: Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-BikerInnen in Österreich, Quelle: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

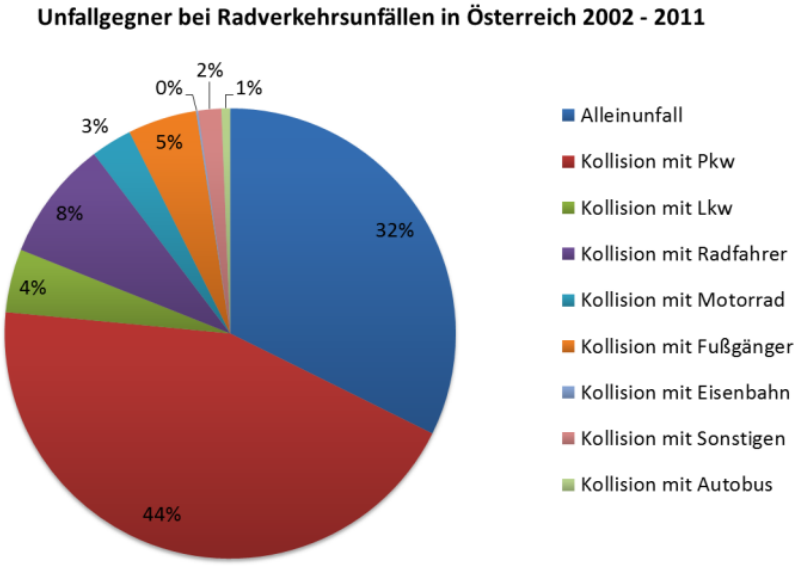


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
** aus Presseberichten, n=55, Quellen: APA, BMI, Bundespolizei, orf.at und andere Online-Nachrichtendienste (siehe Anhang)*
*** verunglückte RadfahrerInnen in Österreich, 2002 – 2011, Q: KFV Verkehrsunfallstatistik, Statistik Austria*

Der Vergleich der Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-BikerInnen lässt erkennen, dass der Anteil verunglückter E-Bike-NutzerInnen über 45 Jahren deutlich größer ist als der verunglückter RadfahrerInnen dieser Altersgruppe. Wie bereits in Pkt. 4.9 dargestellt, wird in den Presseberichten vorwiegend über schwere Unfälle berichtet, was auch einen Einfluss auf die Altersverteilung der darin vorkommenden verunfallten Personen hat. Aus diesem Grund wurden als Vergleichsbasis im rechten Balken der vorigen Abbildung schwer verunglückte RadfahrerInnen nach Altersgruppen analysiert. Bei dieser Betrachtung zeigt sich eine anteilsmäßige Verschiebung hin zu älteren Personen, die Unterschiede zur Altersverteilung der E-BikerInnen sind dennoch sehr groß. Daraus lässt sich ableiten, dass die Unterschiede in der Altersverteilung nicht allein auf die verzerrte Stichprobe der in den Medien berichteten, vorwiegend schweren, Unfälle zurückzuführen ist.

Das Durchschnittsalter verunglückter RadfahrerInnen beträgt rund 42 Jahre, das Durchschnittsalter schwer verunglückter RadfahrerInnen rund 47 Jahre. Die verunglückten E-BikerInnen weisen im Vergleich dazu ein wesentlich höheres Durchschnittsalter auf (rund 61 Jahre).

Abbildung 4-101: Unfallgegner bei Radverkehrsunfällen in Österreich 2002-2011, Quelle: KFV Verkehrsunfallstatistik (Statistik Austria)



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Quelle: KFV Verkehrsunfallstatistik, Statistik Austria

Die Analyse der Unfallgegner bei Radverkehrsunfällen zeigt, dass Kollisionen mit Pkw die häufigste Unfallart darstellen. Im Vergleich zu den Unfallgegnern bei Verkehrsunfällen mit E-Bike-Beteiligung ist zu erkennen, dass Alleinunfälle einen deutlich niedrigeren Prozentsatz aufweisen, die Kollision mit Pkw allerdings einen wesentlich höheren Anteil einnimmt.

Aus diesen Erkenntnissen lässt sich ableiten, dass E-BikerInnen häufiger durch selbst verschuldete Fahrfehler oder andere Umstände ohne die Beteiligung eines Unfallgegners stürzen als RadfahrerInnen herkömmlicher Fahrräder.

4.10.2 Schweizerische Verkehrsunfallstatistik

Die Schweiz hat im Jahr 2011 erstmals E-Bikes als eigene Kategorie in der amtlichen Verkehrsunfallstatistik erfasst. Damit stehen erstmals amtliche Statistiken zu E-Bike-Unfällen in Europa zur Verfügung. Aus diesem Grund werden die schweizerischen Daten zur vergleichenden Analyse herangezogen.

Die Daten für die nachfolgenden Analysen wurden vom schweizerischen Bundesamt für Straßen (ASTRA) dankenswerterweise zur Verfügung gestellt.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Anzahl der gemeldeten Radverkehrsunfälle im Jahr 2011 nach Verletzungsgrad dargestellt:

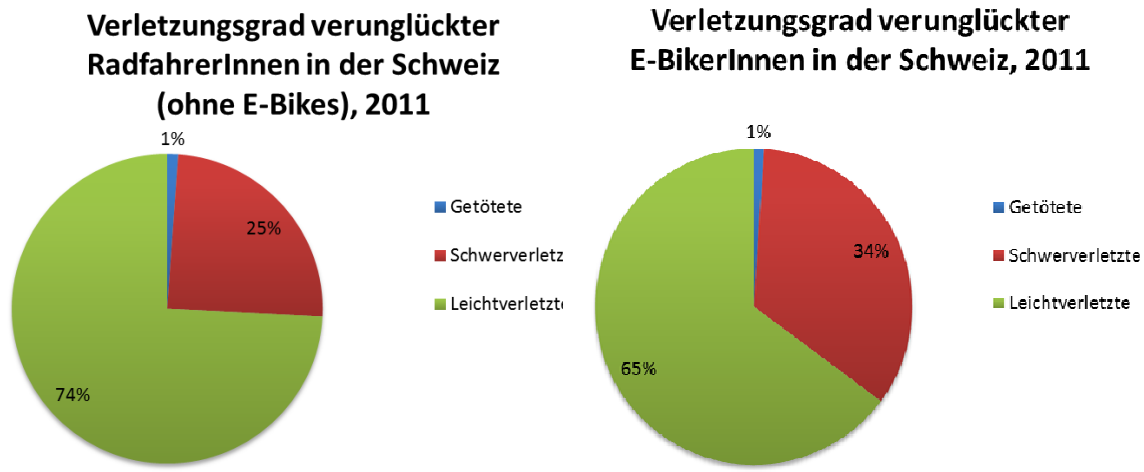
Tabelle 4-19: Verunglückte RadfahrerInnen und E-BikerInnen in der Schweiz nach Verletzungsgrad, 2011

	Verunglückte	Getötete	Schwer verletzte	Leicht verletzte
Fahrrad ohne E-Bike	3.246	37	800	2.409
E-Bike	196	2	67	127
Gesamt	***3.442***	***39***	***867***	***2.536***

Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) Quelle: Bundesamt für Straßen (ASTRA), Schweiz 2012

Der Anteil der mit E-Bikes verunfallten RadfahrerInnen liegt damit im Jahr 2011 bei rund 6%. Um Aussagen über die durchschnittliche Unfallschwere treffen zu können, ist eine Darstellung in Prozentanteilen sinnvoll:

Abbildung 4-102: Verletzungsgrad verunglückter E-BikerInnen und RadfahrerInnen in der Schweiz, 2011

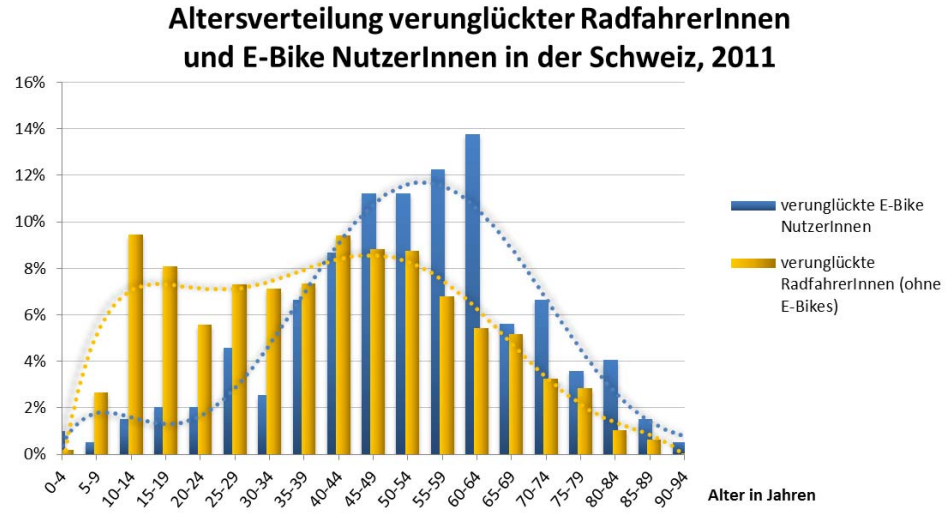


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Quelle: Bundesamt für Straßen (ASTRA), Schweiz 2012

Die Analyse des durchschnittlichen Verletzungsgrades zeigt, dass die Unfallfolgen für E-Bike-NutzerInnen im Schnitt etwas schwerer sind als für RadfahrerInnen. Die Unterschiede in der Unfallschwere sind jedoch nicht allein auf die unterschiedlichen Fahrradtypen zurückzuführen, da bekannt ist, dass sich die Nutzerstrukturen der beiden Gruppen insbesondere in Bezug auf ihre Altersverteilung erheblich unterscheiden. Aus den amtlichen Unfallstatistiken ist ebenfalls hinreichend bekannt, dass ältere Personen bei Radverkehrsunfällen im Schnitt eine höhere Unfallschwere aufweisen, als jüngere (vergleiche dazu auch Abbildung 4-100).

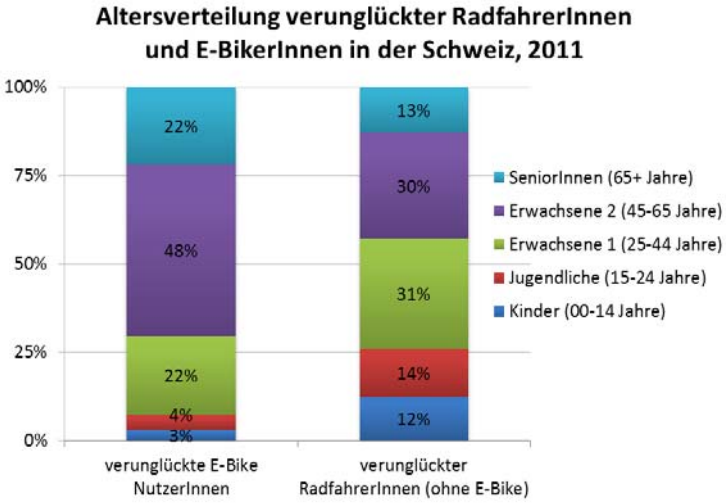
Zur vertiefenden Analyse des Unfallgeschehens wurde eine Auswertung der Altersstruktur der verunfallten Personen durchgeführt:

Abbildung 4-103: Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-Bike NutzerInnen in der Schweiz nach fünfjährigen Altersgruppen, 2011



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Q: Bundesamt für Straßen (ASTRA), Schweiz 2012

Abbildung 4-104: Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-Bike NutzerInnen in der Schweiz, 2011



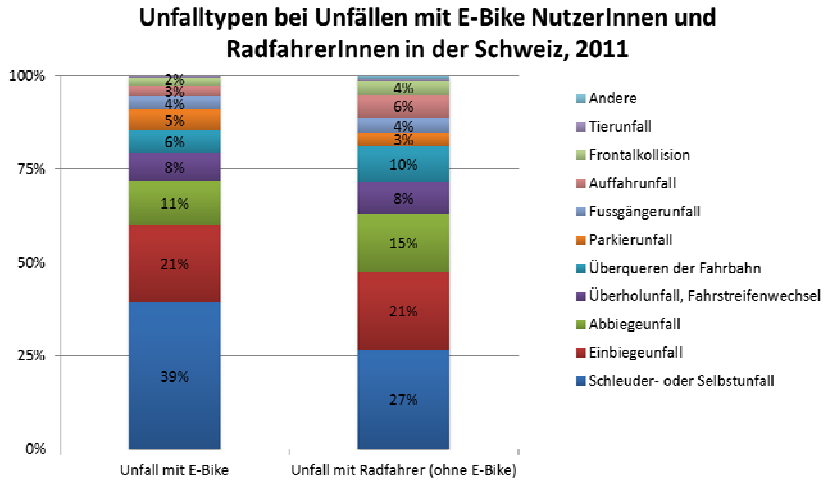
Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Q: Bundesamt für Straßen (ASTRA), Schweiz 2012

Die beiden Abbildungen zeigen, dass der Anteil der über 45-Jährigen bei verunglückten E-Bike-NutzerInnen deutlich höher ist als bei RadfahrerInnen. Auf der anderen Seite ist der Anteil von verunglückten Kindern und Jugendlichen bei RadfahrerInnen deutlich höher als bei E-Bike–NutzerInnen, was mit den Altersgrenzen für die Nutzung von E-Bikes zusammenhängt (siehe Kapitel 3.4). Das Durchschnittsalter verunfallter E-BikerInnen liegt bei rund 52 Jahren, bei verunfallten RadfahrerInnen liegt es bei rund 40 Jahren.

Diese Unterschiede im Unfallgeschehen hängen einerseits mit der unterschiedlichen Altersverteilung der NutzerInnengruppen zusammen (vgl. Kap. 3.4). Inwieweit andere Faktoren die Altersverteilung der verunfallten E-BikerInnen beeinflusst kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Um Unterschiede bei der Art der Verkehrsunfälle zu untersuchen, wurde eine Analyse der Verkehrsunfälle nach Unfalltypen durchgeführt:

Abbildung 4-105: Unfalltypen bei Unfällen mit E-Bike NutzerInnen und RadfahrerInnen in der Schweiz, 2011

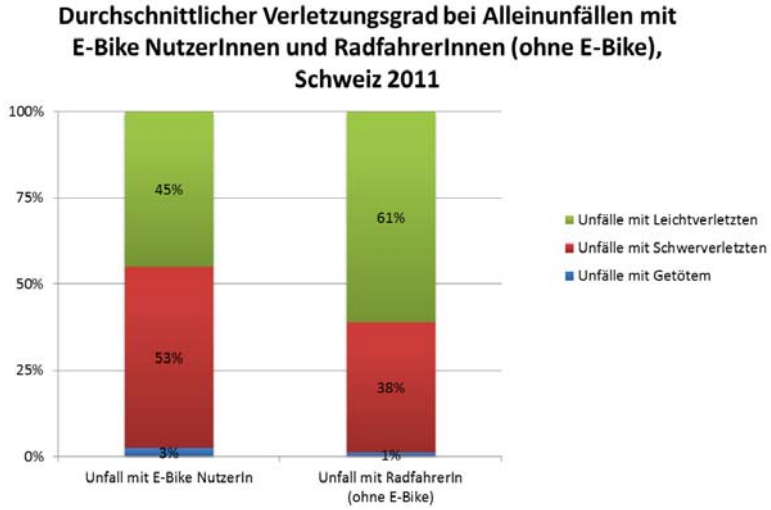


Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Q: Bundesamt für Straßen (ASTRA), Schweiz 2012

Die Auswertung zeigt, dass der Anteil der Schleuder- oder Selbstunfälle (=Alleinunfälle) bei Unfällen mit E-Bike Beteiligung deutlich höher ist, als bei Radverkehrsunfällen ohne E-Bike Beteiligung. Diese Ergebnisse bestätigen die Aussagen der Medienanalyse zum höheren Anteil von Alleinunfällen bei E-Bikern (vgl. Abbildung 4-100 und Abbildung 4-101).

Eine Untersuchung der Unfallschwere bei diesen Alleinunfällen zeigt folgendes Bild:

Abbildung 4-106: Verletzungsgrad bei Alleinunfällen mit E-Bike NutzerInnen und RadfahrerInnen (ohne E-Bike) in der Schweiz, 2011



Darstellung: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Q: Bundesamt für Straßen (ASTRA), Schweiz 2012

Die Darstellung zeigt, dass die Unfallfolgen bei Alleinunfällen mit E-Bike-Beteiligung im Schnitt deutlich schwerer ausfallen als bei Alleinunfällen von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern.

Dabei ist jedoch generell zu berücksichtigen, dass Alleinunfälle bei RadfahrerInnen mit leichten Verletzungen häufig nicht erfasst werden. Dies betrifft jedoch E-Bike-NutzerInnen und andere RadfahrerInnen gleichermaßen. Die Unterschiede in der Unfallschwere sind jedoch auch hier nicht allein auf die unterschiedlichen Fahrradtypen zurückzuführen, da bekannt ist, dass sich die NutzerInnenstrukturen der beiden Gruppen insbesondere in Bezug auf ihre Altersverteilung erheblich unterscheiden.

4.10.3 Bayrische Verkehrsunfallstatistik

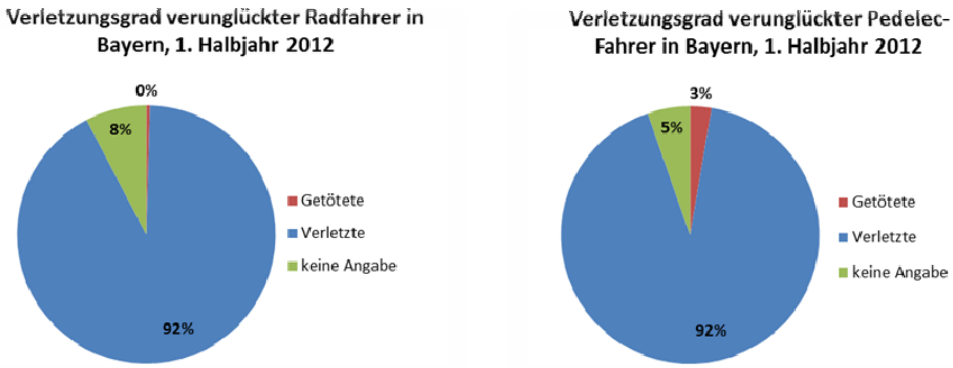
Laut E-Mailauskunft des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren werden von der Bayrischen Polizei Verkehrsunfälle mit E-Bikes und Pedelecs seit dem 01.01.2012 statistisch erfasst[13]. Bei der Verkehrsunfallaufnahme unterscheidet die Bayerische Polizei zwischen E-Bikes und Pedelecs. Dabei werden die "schnellen" Elektrofahrräder unter E-Bikes subsumiert, während als Pedelecs Elektrofahrräder eingeordnet werden, deren Tretunterstützung sich mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit progressiv verringert und spätestens beim Erreichen von 25 km/h unterbrochen wird. Im 1. Halbjahr 2012 ereigneten sich 4 E-Bike-Unfälle mit 3 verletzten E-Bike-FahrerInnen und 75 Pedelecs-Unfälle mit 75 Verletzten, davon 69 Pedelecs-FahrerInnen, und 2 Getöteten Pedelecs-FahrerInnen. Im Vergleich dazu ereigneten sich im 1. Halbjahr 2012 mit "normalen" Fahrrädern ohne Tretunterstützung in Bayern 6.013 Verkehrsunfälle mit 5.525 verletzten und 28 getöteten RadfahrerInnen.

Tabelle 4-20: Verunglückte RadfahrerInnen, Pedelec-FahrerInnen und E-Bike-FahrerInnen in Bayern, 1. Halbjahr 2012

	Verkehrsunfälle	Getötete	Verletzte
„normales“ Fahrrad	6.013	28	5.525
Pedelec	75	2	69
E-Bike	4	0	3
Gesamt	6.092	30	5.597

I

Abbildung 4-107: Verletzungsgrad verunglückte RadfahrerInnen und Pedelec-FahrerInnen in Bayern, 1. Halbjahr 2012



[13] 19.10.2012 E-Mail Auskunft, Ministerialrätin Els, SB Nagl

4.10.4 Zusammenfassung

Bisher sind zum Thema E-Bike-Unfälle kaum objektive Zahlen verfügbar. Der Vergleich der Medienberichte von E-Bike-Unfällen und den amtlichen österreichischen und schweizerischen Verkehrsunfallstatistiken hat aber gezeigt, dass die derzeitige Datenlage erste Tendenzen von Unterschieden im Unfallgeschehen von RadfahrerInnen und E-BikerInnen erkennen lässt.

Die schweizerische Verkehrsunfallstatistik ist die einzige dem Projektteam bekannte amtliche Verkehrsunfallstatistik in Europa, die auf nationaler Ebene Elektrofahrradunfälle gesondert ausweist (seit 2011). In der österreichischen Verkehrsunfallstatistik können derzeit lediglich Radverkehrsunfälle ausgewertet werden.

Der Vergleich des Durchschnittsalters verunglückter E-BikerInnen in österreichischen Medienberichten (2010-2012: rd. 61 Jahre) und in den schweizerischen Unfalldaten (2011: rd. 52 Jahre) mit verunglückten RadfahrerInnen (AUT, 2002-2012: rd. 42 Jahre, CH, 2011: rd. 40 Jahre) zeigt deutliche Unterschiede in der Altersstruktur auf. Es stellt sich also die Frage, ob SeniorInnen auf E-Bikes besonders gefährdet sind. Die derzeitige Datenlage lässt jedoch keine Aussagen über Unterschiede im Unfallrisiko zu. Es ist naheliegend, dass die Altersunterschiede vorwiegend auf die unterschiedliche Nutzungsstruktur zurückzuführen sind (siehe Pkt. 3.4). Um Aussagen zum Unfallrisiko treffen zu können sind jedoch vertiefende Analysen des Mobilitätsverhaltens und eine bessere Datenlage notwendig (amtliche Erfassung von E-Bike-Unfällen).

Die vergleichende Analyse der Unfallgegner bei den in der amtlichen Statistik erfassten Radverkehrsunfällen und bei in den Medien berichteten E-Bike-Unfällen hat gezeigt, dass relativ betrachtet E-BikerInnen bei Unfällen häufiger alleine verunglücken (rd. 40% aller Unfälle) als RadfahrerInnen (rd. 32% aller Unfälle). Dieser höhere Anteil an Alleinunfällen zeigt sich auch bei den E-Bike-Unfalldaten der schweizerischen Unfallstatistik (rd. 59% Alleinunfälle). Alleinunfälle sind in der Regel auf selbst verschuldete Fahrfehler oder Kollisionen mit Hindernissen zurückzuführen. Ob dieser erhöhte Anteil an Alleinunfällen bei E-Bikes jedoch fahrzeugbedingt oder nutzerInnenbedingt auftritt, kann derzeit ebenfalls nicht beantwortet werden.

Die Analyse des durchschnittlichen Verletzungsgrades bei E-Bike-Unfällen war nur anhand der schweizerischen Unfalldaten möglich. Es zeigt sich, dass der Anteil der Schwerverletzten bei E-Bike-Unfällen höher ist (rd. 34%), als bei Unfällen mit herkömmlichen Fahrrädern (25%). Die Unterschiede in der Unfallschwere sind jedoch auch hier nicht allein auf die unterschiedlichen Fahrradtypen zurückzuführen, da bekannt ist, dass sich die Nutzerstrukturen der beiden Gruppen erheblich unterscheiden und die durchschnittliche Unfallschwere bei ungeschützten VerkehrsteilnehmerInnen mit höherem Alter stark zunimmt.

5 Analyse bestehender Radinfrastrukturen

Im Zuge des Projekts wurden Testfahrten mit Fahrrädern und E-Fahrrädern im Straßenverkehr entlang zuvor festgelegter Teststrecken durchgeführt (siehe Kapitel 4.8). Diese Testfahrten wurden mittels Videokamera aufgezeichnet und das Videomaterial hinsichtlich des Konfliktgeschehens analysiert.

Als weiterer Analyseschritt des Projekts werden die bei den Testfahrten ermittelten Gefahrenstellen, an denen es vermehrt zu Konflikten oder anderen Gefahrensituationen gekommen ist, einer detaillierten Inspektion der Radverkehrsinfrastruktur unterzogen.

Die Inspektion der jeweiligen Stellen soll die Frage beantworten, inwieweit die untersuchten Konflikte bzw. Gefahrensituationen nutzerInnen- oder infrastrukturbedingt aufgetreten sind und aufzeigen, welche Schwächen die vorhandene Infrastruktur in Bezug auf die untersuchte Problemstellung aufweist.

5.1 Erhebungsdesign

Die Inspektion erfolgte in folgenden Schritten:

- Erstellung einer standardisierten Checkliste auf Basis bereits durchgeführter Projekte (Qualitätschecks, Sicherheitsüberprüfungen etc.) und der erarbeiteten Grundlagen unter Berücksichtigung der derzeit gültigen Richtlinien und Verordnungen zur Überprüfung der Radverkehrsanlagen in Bezug auf die Art der Führung des Radverkehrs, Sichtweiten, Anlagenbreiten, Trassierung etc.
- Inspektion der vorhandenen Radverkehrsinfrastruktur an den ausgewählten Gefahren- bzw. Konfliktstellen vor Ort, Einsatz der Checkliste, Fotodokumentation der wesentlichen Gefahren bzw. Konfliktbereiche
- Befahrung der Gefahren- bzw. Konfliktstellen mit einem E-Fahrrad, Beschreibung des Gefahren- bzw. Konfliktpotentials aus Sicht von VerkehrssicherheitsexpertInnen

Nach vorangegangener Koordination und Abstimmung wurde die Feldphase von ExpertInnen des KFV durchgeführt. An jedem Standort waren jeweils zwei MitarbeiterInnen vor Ort.

5.2 Inhalte der Erhebungen

Als Grundlagen für die Inspektion wurden die relevanten rechtlichen Regelwerke (StVO, Bodenmarkierungsverordnung) sowie die Richtlinie RVS 03.02.13 „Radverkehr“ herangezogen. Diese beinhaltet Vorgaben für die Ausgestaltung und Ausstattung von Radverkehrsanlagen (siehe Pkt. 5.3).

Inhalte der Inspektion waren:

- Organisationsprinzip des Radverkehrs (Trennprinzip, Mischprinzip mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen)
- Überprüfung der Kennzeichnung (Beschilderung und Bodenmarkierung) von Radfahranlagen hinsichtlich Vollständigkeit, Les- und Sichtbarkeit

- Überprüfung der Radfahranlagen (Radwege, Radfahrstreifen, Mehrzweckstreifen etc.) hinsichtlich Sicherheit (Messung der Fahrbahnbreite: siehe Abbildung 5-1) Hindernisse, Trassierung, Ausstattung (Verkehrszeichen, Bodenmarkierungen) und Straßenzustand (Fahrkomfort)
- Überprüfung der Querungsstellen für den Radverkehr mit dem übergeordneten Straßennetz hinsichtlich Sicherheit (Vorrangregelung, Sichtweiten, Querungshilfen)
- Im Mischverkehr mit dem Kfz-Verkehr: Überprüfung und Erfassung verkehrsberuhigender Maßnahmen

Abbildung 5-1: Beispiel einer typischen Messsituation des Querschnittes an einer Engstelle

Darstellung: KFV

Neben der Erfassung der vorhandenen Radverkehrsinfrastruktur wurden für jeden Standort zusätzliche Informationen zum Umfeld erfasst (z.B. unmittelbar angrenzende ÖV-Haltestellen).

5.3 Grundlagen für die Beurteilung der Radverkehrsinfrastruktur

Maßgeblich für die Beurteilung der Infrastruktur ist die Richtlinie RVS 03.02.13 (Straßenplanung – Anlagen für den nichtmotorisierten Verkehr – Nicht motorisierter Verkehr – Radverkehr), welche im März 2011 in einer neu überarbeiteten Form von der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV) herausgegeben wurde. Es handelt sich hierbei um ein Merkblatt, welches für die Anwendung auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene im Straßenbau erstellt wurde und den derzeitigen Stand der Technik für den Anwendungsbereich Radverkehr darstellt.

Die RVS 03.02.13 gibt Auskunft über die aktuelle Verkehrssicherheitssituation. So ereignet sich im Ortsgebiet rund die Hälfte aller Unfälle an Kreuzungen. Die Unfallgefahr ist dort am höchsten, wo keine eigenen Radfahranlagen vorhanden sind und keine Verkehrsberuhi-

gungsmaßnahmen existieren. Ursache für Unfälle auf Radwegen stellen folgende Situationen dar:

- KraftfahrerInnen, die im Querverkehr den Vorrang der RadfahrerInnen missachten
- Rechtsabbiegende KraftfahrerInnen, die den Vorrang der geradeaus fahrenden RadfahrerInnen missachten
- Sichteinschränkungen (durch die Straßenanlage, aber auch durch das eigene Fahrzeug) rechtsabbiegender KraftfahrerInnen auf geradeaus fahrende RadfahrerInnen
- Grundstückszufahrten (z.B. Parkplätze, Garagen)
- Konflikte zwischen FußgängerInnen und RadfahrerInnen auf gemischten Geh- und Radwegen und bei Fußgängerquerungsstellen
- Mangelhafte Beleuchtung von Fahrbahnquerungsstellen

Häufige Ursachen für Unfälle auf Fahrbahnen mit Kfz-Verkehr bilden folgende Situationen:

- Großer Geschwindigkeitsunterschied zwischen RadfahrerInnen und Kfz
- Sichteinschränkungen (durch das eigene Fahrzeug) rechtsabbiegender KraftfahrerInnen (v.a. Lkw-FahrerInnen) auf geradeaus fahrende und rechts stehende RadfahrerInnen
- Konflikte zwischen linksabbiegenden RadfahrerInnen und nachfolgenden oder entgegenkommenden KraftfahrerInnen
- Linksabbiegende KraftfahrerInnen, die entgegenkommende geradeaus fahrende RadfahrerInnen gefährden
- Probleme mit ruhendem Verkehr (z.B. aufgehende Autotüren, Ein- und Ausparkvorgänge)
- Zu geringer Seitenabstand zwischen RadfahrerInnen und Kfz

Gemäß RVS 03.02.13 ist bei einer Neutrassierung einer Radverkehrsanlage wichtig, dass Steigungen von mehr als 3% nicht überschritten werden. Falls die gegebenen Räumlichkeiten dies nicht zulassen, haben höhere Steigungen nur über eine relativ kurze Wegstrecke zu erfolgen (bei einer Steigung von 12% darf die Streckenlänge maximal 8 m betragen).

Die RVS unterteilt RadfahrerInnen in zwei Gruppen. Einerseits handelt es sich um den zielorientierten Alltagsverkehr, andererseits um den wegorientierten Freizeitverkehr. Die Gruppen unterscheiden sich in Bezug auf die Bedürfnisse an die Infrastruktur. Tabelle 5-1 listet diese Bedürfnisse auf.

Tabelle 5-1: Eigenschaften und Bedürfnisse von RadfahrerInnen im Alltags- bzw. Freizeitverkehr

Zielorientierter ALLTAGSVERKEHR	Wegorientierter FREIZEITVERKEHR
fährt zügig	fährt eher gemütlich
sucht Abkürzungen, wenn die Radverkehrs-führung mit Umwegen verbunden ist	akzeptiert die Radverkehrsführung, auch wenn sie mit Umwegen verbunden ist
fährt eher Ziele im dicht bebauten Ortsgebiet an	fährt eher Ziele außerhalb des Ortsgebietes an
ist meist geübt	kann geübt oder ungeübt sein
fährt meist alleine	fährt allein, mit der Familie oder in Gruppen
ist mindestens 10 Jahre alt	kann auch ein Kind im Vorschulalter sein
fährt auch bei Schlechtwetter und Dunkelheit	fährt nur bei halbwegs schönem Wetter
bevorzugt Radfahranlagen und Mischformen	bevorzugt selbstständig geführte Radwege
Wegweisung nur im übergeordneten Netz	Routenbeschilderung und Wegweisung
erfordert engmaschiges Netz	auf Hauptrouten gebündelt
Planungsgrundlage: Sicherheit und Direktheit, Komfort und Attraktivität	Planungsgrundlage: Sicherheit, Erlebnis-, Erholungswert, Komfort und Attraktivität
DER WEG IST DIE STRECKE ZUM ZIEL	DER WEG IST DAS ZIEL

Quelle: RVS 03.02.13, S.5, Bearbeitung: KFV

5.3.1 Radverkehrsnetze

5.3.1.1 Netzelemente und Organisationsformen

Die Netzelemente des Radverkehrsnetzes werden nach zwei Prinzipien, dem Trenn- und Mischprinzip geordnet (vgl. RVS 03.02.13, S. 10)

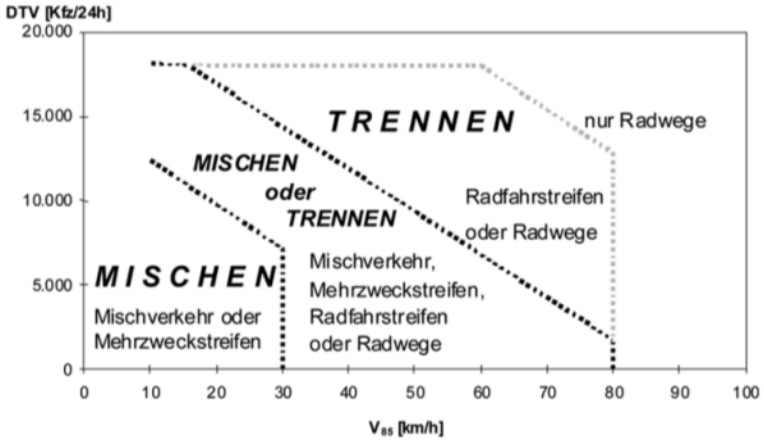
Tabelle 5-2: Organisation des Trenn- und Mischprinzips

Trennprinzip	Mischprinzip Rad- und Kfz-Verkehr	Mischprinzip Fußgänger und Radverkehr
selbstständig geführter Radweg	Mehrzweckstreifen	Geh- und Radwege
Straßenbegleitender Radweg	Radfahren gegen die Einbahn	Radfahren in Fußgängerzo-nen
Radfahrstreifen	Fahrstreifen für Radverkehr und ÖV	
	Wohnstraßen	
	Güter- und Begleitwege	
	Mischverkehr auf der Fahrbahn ohne spezielle Maßnahmen	

Quelle: RVS 03.02.13, Bearbeitung: KFV

Die Zuteilung nach Misch- oder Trennprinzip erfolgt gemäß RVS nach mehreren Kriterien. Primär wird ein Hauptbezug zu den Kfz hergestellt. Es besteht eine Abhängigkeit von der Kfz-Geschwindigkeit (V_{max}) und der Verkehrsstärke. Weicht jedoch die V_{85} deutlich von der erlaubten Höchstgeschwindigkeit ab, so ist diese als Bemessungsmaß heranzuziehen und durch Geschwindigkeitsmessungen zu ermitteln. In einem weiteren Schritt werden die verfügbare Fläche und die Knotenart betrachtet. In Tabelle 5-3 ist das anzustrebende Organisationsprinzip des Radverkehrs im Ortsgebiet dargestellt.

Abbildung 5-2: Hinweise für die Mischung bzw. Trennung von Rad- und Kfz-Verkehr in Abhängigkeit von Verkehrsstärke und Geschwindigkeit für zweistreifige Fahrbahnen



Quelle: RVS 03.02.13, S.12

Tabelle 5-3: Anzustrebendes Organisationsprinzip des Radverkehrs im Ortsgebiet

	Straßentyp	Erlaubte Höchstgeschwindigkeit	Anzustrebendes Organisationsprinzip	Querschnitt
untergeordnete Straße	Fußgängerzone ausgen. Radfahrer	Schrittgeschwindigkeit (bis 10 km/h)	Mischprinzip Fußgänger und Rad	Niveauausgleiche Verkehrsfläche
	Wohnstraße	Schrittgeschwindigkeit (bis 10 km/h)	Mischprinzip Fußgänger, Rad und Kfz	Niveaugleiche Verkehrsfläche
	Anliegerstraße, Sammelstraße	≤ 30 km/h (≤ 40 km/h)	Mischprinzip Kfz und Rad	Fahrbahn
übergeordnete Straße	Sammelstraße, Hauptstraße	50 km/h	Trennprinzip Kfz-Rad getrennt oder Mischprinzip Rad und Kfz	Radfahr- oder Mehrzweckstreifen, straßenbegleitende Radwege
	Hauptstraße, Hochleistungsstraße	> 50 km/h	Trennprinzip Kfz-Rad getrennt	Radwege, evt. Radfahrstreifen

Quelle: RVS 03.02.12, S.11, Bearbeitung: KFV

Tabelle 5-4: Anzustrebendes Organisationsprinzip des Radverkehrs im Freilandbereich

Straßentyp	V_{85}	anzustrebendes Organisationsprinzip	Querschnitt
Selbstständig geführter Geh- und Radweg	–	Mischprinzip, Fußgänger und Rad	Niveaugleiche Verkehrsfläche
Land- oder forstwirtschaftlicher Güterweg, Begleitweg	≤ 50 km/h	Mischprinzip Fußgänger, Rad und Kfz	Niveaugleiche Verkehrsfläche
Untergeordnete Straßen (DTV ≤ 2.000 Kfz/24h)	≤ 80 km/h	Misch- oder Trennprinzip	Fahrbahn, Radfahranlagen
Übergeordnete Straßen (DTV > 2.000 Kfz/24h)	> 50 km/h	Trennprinzip Kfz-Rad getrennt	Radwege, evt. Radfahrstreifen (bis v_{85}≤ 80 km/h)

Quelle: RVS 03.02.13, S.11, Bearbeitung: KFV

5.3.2 Entwurfselemente

5.3.2.1 Fahrgeschwindigkeit

Bei der Projektierung ist eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h im Streckenbereich anzustreben. Bei Gefällestrecken ist eine entsprechend höhere Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen (bei 3% Gefälle: 30 km/h, bei 6% Gefälle: 40 km/h) (vgl. RVS 03.02.13, S. 15).

Ganz wesentlich ist auch der Geschwindigkeitsunterschied zwischen den einzelnen VerkehrsteilnehmerInnen. Umso geringer die Geschwindigkeiten ausfallen, desto verträglicher können unterschiedliche VerkehrsteilnehmerInnen miteinander auf gemeinsamen Verkehrsflächen geführt werden. E-Bikes können jedoch durch ihre höheren Geschwindigkeiten zu einer besseren Verträglichkeit im Mischverkehr führen. Im Gegensatz dazu fällt die Verträglichkeit mit beispielsweise FußgängerInnen und Inline-SkaterInnen deutlich geringer aus (es kommt zu größeren Geschwindigkeitsunterschieden).

5.3.2.2 Sichtweiten

Folgende Sichtweiten sind bei der Planung von Radverkehrsanlagen zu beachten, um die Sicherheit des Radverkehrs zu gewährleisten:

Anhaltesichtweiten

An allen Stellen einer Radverkehrsanlage sind ausreichende Sichtfelder freizuhalten, damit eventuelle Gefahren rechtzeitig erkannt und davor angehalten werden kann (vgl. RVS 03.02.13, S. 15).

Tabelle 5-5: Erforderliche Anhaltesichtweite für RadfahrerInnen

Fahrgeschwindigkeit	Erforderliche Anhaltesichtweite
20 km/h	15 m
30 km/h	25 m
40 km/h	40 m

Quelle: RVS 03.02.13, S.15, Bearbeitung: KFV

Sichtweiten bei Radfahrerüberfahrten

- An einer Radfahrerüberfahrt muss der/die LenkerIn des herankommenden Fahrzeuges, um vor der Radfahrerüberfahrt anhalten zu können, den/die RadfahrerIn rechtzeitig wahrnehmen können.
- Das erforderliche Sichtfeld bei einer Radfahrerüberfahrt ergibt sich aus dem geschwindigkeitsabhängigen Anhalteweg der herankommenden Fahrzeuge (Schenkellänge l) und der Strecke c des/r Radfahrers/in bis zur Fahrfläche, die erforderlich ist, um von den FahrzeuglenkerInnen wahrgenommen werden zu können (siehe Abbildung 5-3) (vgl. RVS 03.02.13, S. 15).

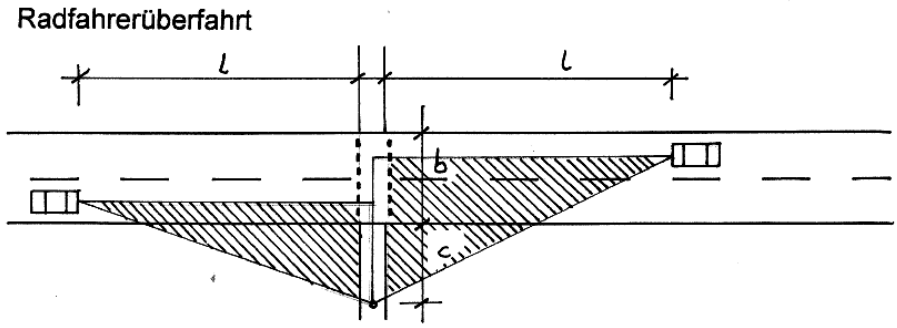
Tabelle 5-6: Schenkellänge l der Sichtfelder vor einer Radfahrerüberfahrt in Abhängigkeit von der 85 % Kfz-Geschwindigkeit

V_{85} im Querverkehr auf der Straße	Anhalteweg der Fahrzeuge
20 km/h	10 m
30 km/h	20 m
40 km/h	30 m
50 km/h	45 m

Quelle: RVS 03.02.13, S.15, Bearbeitung: KFV

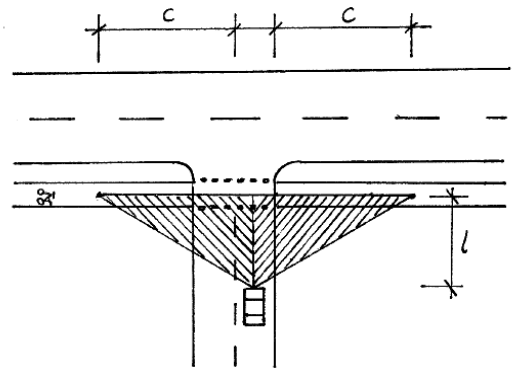
Die Strecke c ist für eine Annäherungsgeschwindigkeit des/r Radfahrers/in an die Radfahrerüberfahrt von 10 km/h mit 10 m, für eine Geschwindigkeit von 3 km/h mit 3 m anzunehmen.

Abbildung 5-3:Erforderliche Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten



Quelle: RVS 03.02.13, S.16, Bearbeitung: KFV

Abbildung 5-4: Erforderliche Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten über eine einmündende Querstraße



Quelle: RVS 03.02.13, S.16, Bearbeitung: KFV

5.3.2.3 Trassierung

Gemäß RVS sollen Radverkehrsanlagen auch in Bezug auf deren Trassierung (Kurvenradius, Neigung, Steigung) bestimmten Qualitätsstandards entsprechen. Dies gilt insbesondere für Hauptradrouten und Anlagen für den Alltagsverkehr. Die Trassierungswerte sind als Richtwerte zu verstehen und können im begründeten Ausnahmefall unterschritten werden. Solange die Linienführung der Radverkehrsanlage nicht durch jene der begleitenden Straße grundsätzlich vorgegeben ist, gelten die folgenden Richtwerte:

Kurvenradien

Die Radien sind so zu wählen, dass über längere Streckenabschnitte einheitliche Fahrgeschwindigkeiten möglich sind (s. Tabelle 5-7). Im Regelfall sind Radien von mehr als 8 m (gemessen am inneren Kurvenrand) anzuwenden. Im Kreuzungsbereich können engere Radien bis 4 m eingesetzt werden. Im Kurvenbereich ist der Verkehrsraum (möglichst pro RadfahrerIn) gemäß Tabelle 5-7 zu verbreitern. (vgl. RVS 03.02.13, S. 17)

Tabelle 5-7: Mindestradien (Innenradien) und Verbreiterung in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit

Fahrgeschwindigkeit	Kurvenradius R	Verbreiterung
10 km/h	2,5 m	0,5 m
15 km/h	4,5 m	0,5 m
20 km/h	8,0 m	0,5 m
25 km/h	14,0 m	0,4 m
30 km/h	22,0 m	0,3 m
	> 30,0 m	---

Quelle: RVS 03.02.13, S.17, Bearbeitung: KFV

Querneigung

Die Regelquerneigung ist abhängig von der Oberfläche so zu wählen, dass eine ausreichende Entwässerung gewährleistet ist (mind. 1,5 %) (vgl. RVS 03.02.13, S. 17).

Kuppen und Wannen

Neigungsbrüche im Streckenverlauf sind grundsätzlich auszurunden. Neigungsunterschiede über 6 % bzw. Rampen, die steiler als 1:15 sind, sind mit Ausrundungen gemäß Tabelle 5-8 auszubilden (vgl. RVS 03.02.13, S. 18).

Tabelle 5-8: Kuppen- und Wannenradien

Fahrgeschwindigkeit	Mindestkurvenradius R_{Kmin}	Mindestwannenradius R_{Wmin}
20 km/h	20 m	10 m
30 km/h	40 m	20 m
40 km/h	65 m	40 m

Quelle: RVS 03.02.13, S.18, Bearbeitung: KFV

Steigung

Bei Neutrassierungen sollen Steigungen von über 3% nicht überschritten werden, ansonsten gilt Tabelle 5-9. Bei Steigungsstrecken sind Überholmöglichkeiten vorzusehen. Zwischen Steigungen sind Erholungsstrecken vorzusehen. Bei kombinierten Anlagen für RadfahrerInnen und FußgängerInnen ist zu beachten, dass Steigungen mit mehr als 6% ab einer Länge von 10 m nicht behindertengerecht sind (gem. ÖNORM B 1600).

Tabelle 5-9: Empfohlene maximale Steigungen in Abhängigkeit von der zu überwindenden Höhendifferenz

Höhendifferenz	Max. Steigung	Max. Länge der Steigung
1 m	12 %	8 m
2 m	10 %	20 m
4 m	6 %	65 m
6 m	5 %	120 m
10 m	4 %	250 m
> 10 m	3 %	beliebig

Quelle: RVS 03.02.13, S.18, Bearbeitung: KFV

5.3.3 Radfahranlagen

Unter Radfahranlagen fallen Radfahrstreifen, Mehrzweckstreifen, Radwege, Geh- und Radwege und Radfahrerüberfahrten.

5.3.3.1 Radfahrstreifen

Ein Radfahrstreifen ist ein besonderer Teil der Fahrbahn, der durch eine spezielle Bodenmarkierung (meist eine weiße, durchgehende Linie) vom Kfz-Verkehr getrennt ist und vom ruhenden und fließenden Verkehr freigehalten wird. Der Verlauf wird durch wiederholte Bodenmarkierung mit Fahrradsymbolen (Piktogrammen) gekennzeichnet, das Ende durch die Schriftzeichenmarkierung „Ende“ angezeigt. Ein Radfahrstreifen, ausgenommen in Einbahnstraßen, darf nur in der dem angrenzenden Fahrstreifen des Kfz-Verkehrs entsprechenden Fahrtrichtung befahren werden (vgl. §8a Abs. 2 StVO). Das Halten und Parken von Kfz ist auf Radfahrstreifen verboten.

Breite des Verkehrsraumes von Radfahrstreifen

Im Ortsgebiet beträgt die Regelbreite eines Radfahrstreifens **1,50 m**, die Mindestbreite **1,25 m**. Die Einhaltung der Mindestbreite ist für die Gewährleistung des Sicherheitsabstandes zu überholenden Kfz erforderlich. Bei Kfz-Geschwindigkeiten über 50 km/h ist der Radfahrstreifen breiter anzulegen (vgl. RVS 03.02.13, S. 22).

Um auf Routen mit starker Radverkehrsbelastung ein sicheres Überholen innerhalb des Radstreifens zu ermöglichen, ist eine Mindestbreite von **2,00 m** erforderlich.

Im Raum von Längsparkstreifen ist ein breiterer Radfahrstreifen notwendig, um ein Aussteigen aus parkenden Kfz ohne Kollision mit vorbeifahrenden RadfahrerInnen zu sichern.

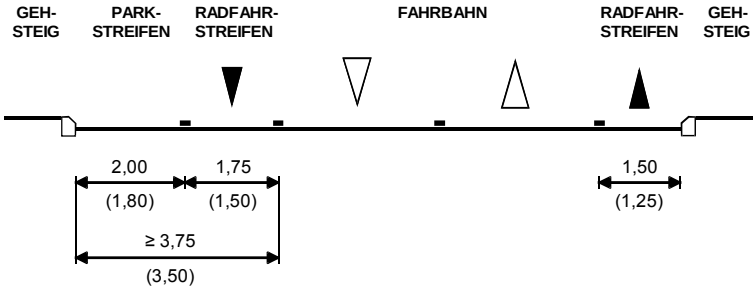
Längspark- und Radfahrstreifen sollten zusammen über 3,75 m, mindestens aber 3,50 m aufweisen. (siehe Abbildung 5-5)

Tabelle 5-10: Richtwert für die Breite von Radfahrstreifen

Radfahrstreifen	$V_{85} \leq 50$ km/h		$V_{85} > 50$ km/h	
	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite
neben Bordstein	1,50 m	1,25 m	1,75 m	1,50 m
neben Längspark-streifen	1,75 m	1,50 m	2,25 m	2,00 m

Quelle: RVS 03.02.13, S.23, Bearbeitung KFV

Abbildung 5-5: Fahrbahn mit Radfahrstreifen bei $V_{85} < 50$ km/h (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m])



Quelle: RVS 03.02.13, S.13

5.3.3.2 Mehrzweckstreifen

Eine spezielle Art des Radfahrstreifens stellt der Mehrzweckstreifen dar, der angelegt wird, wenn die Fahrbahn **für einen üblichen Radfahrstreifen zu schmal** ist. Falls es notwendig ist (etwa bei Gegenverkehr, bei breiten Lkw oder bei Richtungspfeilen auf der Fahrbahn des Mehrzweckstreifens für das Einordnen zur Weiterfahrt), darf dieser unter besonderer Rücksichtnahme auf die RadfahrerInnen von Kraftfahrzeugen befahren werden (vgl. §2 Abs. 7a StVO).

Vorsicht sei jedoch geboten, da man an der Bodenmarkierung (weiße, unterbrochene Linie) oft nicht erkennen kann, ob es sich um einen Mehrzweckstreifen oder einen üblichen Radfahrstreifen handelt. Lediglich die Restbreite der Fahrbahn ist in diesem Fall ausschlaggebend.

Breite des Verkehrsraumes von Mehrzweckstreifen

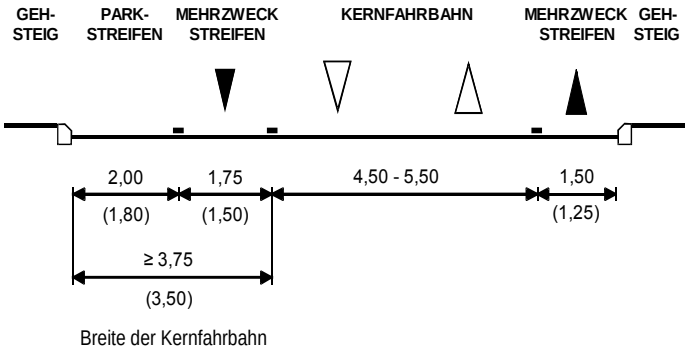
Für den Breitenbedarf bei Mehrzweckstreifen gelten dieselben Anforderungen wie bei Radfahrstreifen. Die Mindestbreiten für Mehrzweckstreifen dürfen nicht unterschritten werden. Sollte es auf Grund von beengten Querschnitten aber nicht anders möglich sein, ist eine andere Radverkehrsführung oder die Führung im Mischverkehr ohne Mehrzweckstreifen vorzuziehen (vgl. RVS 03.02.13, S. 23).

Tabelle 5-11: Richtwerte für die Breite von Mehrzweckstreifen

Mehrzweckstreifen	Regelbreite	Mindestbreite
neben Bordstein	1,50 m	1,25 m
neben Längsparkstreifen	1,75 m	1,50 m
Kernfahrbahn (2 Richtungen)	4,50 bis 5,50 m	geringere Breiten möglich
Kernfahrbahn (Einbahn)	2,30 bis 2,50 m	

Quelle: RVS 03.02.13, S.23, Bearbeitung KFV

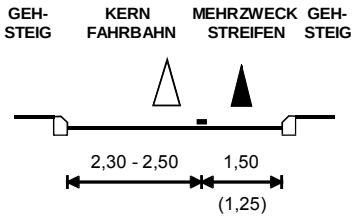
Abbildung 5-6: Zweirichtungs-Fahrbahn mit Mehrzweckstreifen (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m])



Quelle: RVS 03.02.13, S.24

Um die Begegnung zweier Pkw ohne Befahrung der Mehrzweckstreifen zu gewährleisten, muss die Kernfahrbahn eine Breite von 4,50 m bis 5,50 m aufweisen (siehe Abbildung 5-6). Auf niedrig frequentierten Straßen mit einer Kfz-Geschwindigkeit von 30 km/h, ist eine Breite der Kernfahrbahn von **3,50 m** ausreichend. Die Markierung einer Leitlinie auf Fahrbahnen mit Mehrzweckstreifen als Orientierungshilfe für den/die Kfz-LenkerIn ist nicht zweckmäßig. In Einbahnen soll die Kernfahrbahn neben dem Mehrzweckstreifen eine Mindestbreite von **2,30 m** aufweisen, obwohl bei begründeten Ausnahmen auch geringere Breiten zulässig sind (z.B. im Zufahrtsbereich zu einer VLSA) (vgl. RVS 03.02.13, S. 24).

Abbildung 5-7 Einbahn mit Mehrzweckstreifen (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m])



Quelle: RVS 03.02.13, S.24

5.3.3.3 Radweg

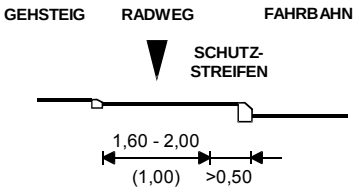
Ein Radweg ist „ein für den Verkehr mit Fahrrädern bestimmter und als solcher gekennzeichneter Weg“ (§2 Abs. 1 Z. 8 StVO)

Radwege werden nach straßenbegleitende Radwege und selbständig geführte Radwege unterschieden.

Straßenbegleitende Radwege

Straßenbegleitende Radwege werden durch bauliche Maßnahmen getrennt zur übrigen Verkehrsfläche geführt und sollen im bebauten Gebiet richtungsgebunden an beiden Seiten der Straße angelegt werden. Die Breite des Radweges soll ein problemloses Überholen ermöglichen. Bestehen in einem Radverkehrsnetz sowohl Einrichtungs- als auch Zweirichtungsradwege, so sind diese deutlich als solche zu kennzeichnen (z.B. durch Richtungspfeile, Symbole, Beschilderung oder Mittelmarkierung bei Zweirichtungsradwegen). (vgl. RVS 03.02.13, S 18ff.)

Abbildung 5-8: Querschnitt für straßenbegleitenden Einrichtungsradweg (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m])

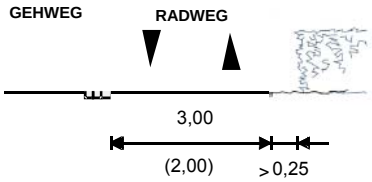


Quelle: RVS 03.02.13, S.19

Selbständig geführte Radwege

Selbständig geführte Radwege sind sehr deutlich von der Straße abgesetzt und verlaufen üblicherweise auf einer eigenen Trasse. Sie können einen begleitenden Gehweg mitführen (siehe Abbildung 5-9) Vor allem in höher frequentierten FußgängerInnen- und RadfahrerInnenbereichen (z.B. innerstädtische Gebiete) ist eine deutliche Trennung von Rad- und Gehweg zweckmäßig.

Abbildung 5-9: Querschnitt für selbständig geführten Radweg, kombiniert mit einem Gehweg (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m])



Quelle: RVS 03.02.13, S.19

Breite des Verkehrsraumes von Radwegen

Die Mindestbreite bei Einrichtungsradwegen beträgt 1,00 m. Für einen sicheren und flüssigen Verkehrsablauf auf hoch frequentierten Routen ist allerdings die Regelbreite von 1,60 m bis 2,00 m zweckmäßig. Auf Zweirichtungsradwegen wird durch die Regelbreite von 3,00 m sowohl das Nebeneinanderfahren bei Gegenverkehr als auch sichere Überholmanöver und

Begegnungen, auch unter Berücksichtigung ungeübter RadfahrerInnen, ermöglicht. (vgl. RVS 03.02.13, S. 19)

Tabelle 5-12: Richtwerte für die Breite von Radwegen (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)

Radweg	Regelbreite	Mindestbreite
Einrichtungsverkehr	2,00 bis 1,60 m	1,00 m
Zweirichtungsverkehr	3,00 m	2,00 m

Quelle: RVS 03.02.13, S.19, Bearbeitung: KFV

Schutzstreifen zur Fahrbahn

Zum Schutz der RadfahrerInnen vor dem ruhenden und fließenden Kfz-Verkehr dient der mindestens 0,50 m breite Schutzstreifen zwischen Radweg und Fahrbahn. Er kann sich entweder farblich oder baulich vom Radweg abheben oder in derselben Gestaltung wie dieser ausgeführt werden. Der Schutzstreifen sollte auf Radwegniveau liegen und im Ausnahmefall vom RadfahrerInnen befahrbar sein. Wenn Radweg und Fahrbahn auf einem Niveau liegen, sollte ein Grünstreifen oder ein erhöhter Schutzstreifen den Radweg von der Fahrbahn trennen.

Zu abgestellten Fahrzeugen ist der Schutzstreifen mit einer Mindestbreite von 0,75 m anzulegen, damit bei Längsparken der Schutz vor aufschlagenden Autotüren gewährleistet ist und bei Schrägparken oder Senkrechtparken der Fahrzeugüberhang ausgeglichen werden kann (vgl. RVS 03.02.13, S. 20).

Tabelle 5-13: Mindestbreiten von Schutzstreifen neben Radwegen

Schutzstreifen	Mindestbreite
zur Fahrbahn (Fließverkehr)	0,50 m
zu abgestellten Fahrzeugen	0,75 m
V_{zul} > 50 km/h, Freilandbereich	1,00 m

Quelle: RVS 03.02.13, S.20, Bearbeitung: KFV

Ein breiterer Schutzstreifen (mind. 2,00m) ist vor allem im Freilandbereich bei einer Geschwindigkeit von über 50 km/h anzulegen, um die Trennwirkung zur Fahrbahn zu verbessern (vgl. RVS 03.02.13, S. 20).

5.3.3.4 Geh- und Radwege

Auch ein Geh- und Radweg ist baulich von der Fahrbahn getrennt, wobei dieser sowohl für den Fußgängerverkehr als auch für die RadfahrerInnen vorgesehen ist. Der Radfahr- und Fußgängerverkehr kann gemischt oder getrennt geführt werden.

Gemischte Geh- und Radwege

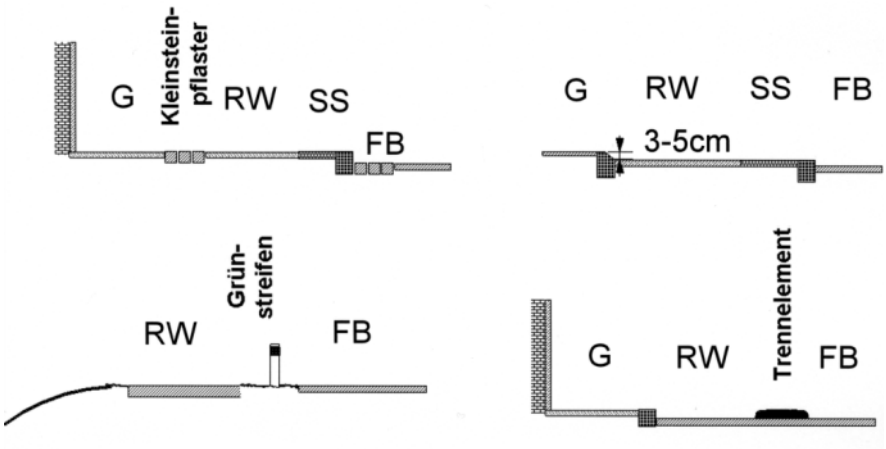
Gemischte Geh- und Radwege dürfen von FußgängerInnen und RadfahrerInnen gemeinsam benützt werden, sind allerdings nur bei geringem FußgängerInnen- und Radverkehr zulässig, um gegenseitige Konflikte zu vermeiden. Ein gemischter Geh- und Radweg ist vor allem dann notwendig, wenn der Platz im Verkehrsraum für eine getrennte Ausführung nicht ausreicht und eine Führung im Mischverkehr auf der Fahrbahn nicht möglich ist. Bei Neuan-

lagen von gemischt genutzten Wegen sind Breiten von 3,00 m oder (bedarfsabhängig) mehr anzustreben. Eine Mindestbreite von 2,50 m darf nur auf wenig frequentierten Wegen an kurzen Engstellen aufgrund baulicher Zwänge unterschritten werden. Gegenüber einer angrenzenden Fahrbahn ist ein Schutzstreifen von mindestens 0,50 m anzuordnen.

Getrennte Geh- und Radwege

Bei getrennt geführten Geh- und Radwegen müssen RadfahrerInnen die Seite wie auf dem Verkehrszeichen angegeben wählen. (vgl. RVS 03.02.13, S. 28) Eine deutliche bauliche Trennung zwischen Geh- und Radweg ist erforderlich. Sie soll für FußgängerInnen deutlich erkennbar sein, um Stolperstellen zu vermeiden und für RadfahrerInnen in Konfliktsituationen überfahrbar sein. Die Begrenzungen von Radwegen sind in Abbildung 5-10 schematisch dargestellt.

Abbildung 5-10: Begrenzung von Radwegen (G = Gehsteig, RW = Radweg, FB = Fahrbahn, SS = Schutzstreifen)



Quelle: RVS 03.02.13, S.21

5.3.3.5 Radfahrerüberfahrt

In Fortsetzung eines Radfahrstreifens, Radweges oder Ähnlichem kann zum Überqueren der Fahrbahn eine Radfahrerüberfahrt angelegt werden. Diese ist beidseitig durch gleichmäßig durch unterbrochene Quermarkierungen gekennzeichnet. Befindet sich direkt nebenan ein Zebrastreifen, kann auf dieser Seite die Markierung entfallen. „Radfahrer dürfen sich Radfahrerüberfahrten, wo der Verkehr nicht durch Arm- oder Lichtzeichen geregelt wird, nur mit einer Geschwindigkeit von höchstens 10 km/h nähern und diese nicht unmittelbar vor einem herannahenden Fahrzeug und für dessen Lenker überraschend befahren.“ (vgl. §67 Abs. 3a StVO).

5.3.4 Knotenpunkte

Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Erhöhung der Verkehrssicherheit stellt der Knotenpunkt dar. Wichtig hierbei sind die Sichtbeziehungen und das Einhalten eindeutiger Vorrangverhältnisse. Beachtet werden sollte, dass Zweirichtungsradwege auf frequentierten Knotenpunkten Sicherheitsdefizite verursachen können. Bei starken Kfz-Abbiegeströmen, welche Radverkehrsanlagen queren, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Radfahrstreifen sind Radwegen bei einer dichten Folge von einmündenden Straßen vorzuziehen. Im

Gegensatz dazu sind bei großen Knotenpunktabständen und guten Sichtbeziehungen an den Knotenpunkten Radwege zu bevorzugen. Bei hohen FußgängerInnenfrequenzen und daraus folgenden Querungshäufigkeiten an angrenzenden Radwegen sind Radfahr- bzw. Mehrzweckstreifen zu bevorzugen. Als Problem- und Engstellen werden gemäß RVS 03.02.13 folgende Elemente angesehen:

- Unterführungen
- Tunnel und Brücken
- Haltestellen
- Starke Steigungen
- Gebäudevorsprünge
- Bäume
- Masten
- Baustellen

5.3.4.1 Sicherheit und Komfort

Folgende Prinzipien aus der RVS stellen die Sicherheit und den Komfort für RadfahrerInnen sicher (vgl. RVS 03.02.12 S.33):

- „Guter Sichtkontakt und räumliche Nähe zwischen Radfahranlage und parallel geführten Fahrstreifen ab einer Entfernung von 20 m vor dem Knotenpunkt. Das Verparken von Radfahranlagen und auch der Sichtfelder ist im Knotenpunktbereich zu verhindern."
- „Der Radverkehr soll im unmittelbaren Bereich vor Knotenpunkten geradlinig geführt werden. Dadurch sollen Missverständnisse bezüglich der Richtungswahl des Radfahrers vermieden werden."
- „Der Vorrang muss eindeutig geregelt werden. Es soll gleiche Vorrangverhältnisse für Radfahranlagen und die parallele Fahrbahn geben."
- „Kennzeichnung durch Richtungspfeile"
- „Angehobenes Fahrbahnniveau"
- „Einfärben von Deckschichten in Konfliktbereichen"
- „Anordnung von Absenkungen und Haltelinien von eventuellen FußgängerInnen-querungsstellen."

5.3.4.2 Abgesetzte oder nicht abgesetzte Führung

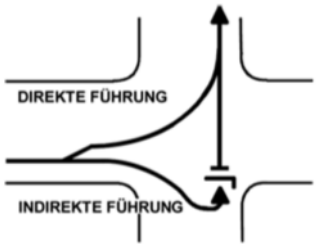
Es wird gem. RVS im Knotenpunktbereich festgelegt ob der Radverkehr direkt neben dem Kfz-Verkehr geführt wird (nicht abgesetzte Führung) oder ob er von der Fahrbahn weiter entfernt verlaufen soll. Im Ortsgebiet stellen nicht abgesetzte Radwege die Standardlösung dar, da Konflikte zwischen rechtsabbiegenden Kfz und geradeaus fahrenden RadfahrerInnen vorgebeugt werden können. Eine abgesetzte Radwegführung ist nur bei einem Mindestabstand von 5m von der Fahrbahn zulässig (vgl. RVS 03.02.13, S.33f.)

5.3.4.3 Direktes oder indirektes Abbiegen

Das Linksabbiegen kann auf zwei Arten erfolgen, entweder direkt, d.h., dass die RadfahrerInnen sich vor dem Knotenpunkt in der Mitte der Fahrbahn einordnen (siehe Abbildung

5-11), oder die RadfahrerInnen müssen zunächst den Knotenpunkt rechts neben den geradeausfahrenden Fahrzeugen überqueren, darauf folgend queren sie die Straße mit dem Querverkehr (indirektes Abbiegen). Das direkte Abbiegen stellt bei Radfahr- und Mehrzweckstreifen sowie beim Mischverkehr die Standardlösung dar.

Abbildung 5-11: Darstellung der Linksabbiegevarianten



Quelle: RVS 03.02.13, S.35

5.3.5 Geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen auf Radverkehrsanlagen

Radverkehrsanlagen sind in der Regel so auszuführen, dass sie ohne geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen auskommen. Vor allem auf Hauptrouten sind diese zu vermeiden. Grundsätzlich gilt, dass potentielle Konfliktpunkte durch eine veränderte Linienführung oder durch Maßnahmen wie VZ oder VLSA zu entschärfen sind. In folgenden Fällen können geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen für den Radverkehr sinnvoll sein:

- Bei selbständig geführten Radwegen ohne nennenswerten Alltagsverkehr, die außerhalb von Ortsgebieten an unübersichtlichen Stellen Hauptverkehrsstraßen kreuzen.
- Bei selbständig geführten Radwegen ohne nennenswerten Alltagsverkehr, die nach Gefällestrecken benachrangt in Knotenpunkte einmünden.
- Auf kurzen Abschnitten von Radfahranlagen, auf denen eine hohe Gefährdung von FußgängerInnen nicht anders vermieden werden kann (z.B. gemeinsam benutzte Unterführung).
- Vor nicht technisch gesicherten Übergängen über selbständig geführte Gleiskörper, um die Nachrangsituation zu verdeutlichen.
- Zur Sanierung von Unfallhäufungsstellen.

Geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen sollen übersichtlich gestaltet werden, sind rechtzeitig anzukündigen und dürfen für RadfahrerInnen nicht unerwartet auftreten. Da in der Regel RadfahrerInnen eine geschwindigkeitsreduzierende Maßnahme als Schikane auffassen, werden sie versuchen diese lokal zu umfahren oder andere Verkehrsflächen (z.B. Fahrbahn) zu benützen. Dies soll durch entsprechende Gestaltung vermieden werden (vgl. RVS 03.02.13, S. 44, 45).

5.3.5.1 Rampen

Rampen, die vom Radverkehr überfahren werden, sollen sinusförmig ausgeführt werden. Die Steigung im Verlauf der Sinusform kann bis zu 1:2 betragen, die Länge der Rampe soll mindestens 1,00 m betragen. Bei trapezförmigen Anhebungen soll die Neigung der Rampen

nicht steiler als 1:10 sein. Bei der Ausführung soll auch darauf geachtet werden, dass besonders bei den Übergängen keine Unebenheiten oder Risse in der Oberfläche auftreten.

Steigungen können auch bewusst zur Geschwindigkeitsreduktion angelegt werden, wenn es das Gelände zulässt (vgl. RVS 03.02.13, S. 45).

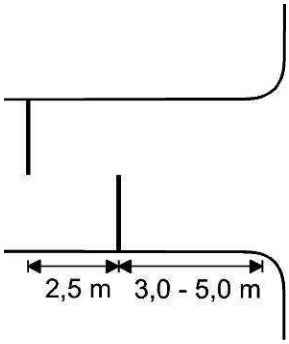
5.3.5.2 Umlaufsperre (Querstehende Geländer)

Umlaufsperren sind quer zur Fahrtrichtung aufgestellte Geländer, die ein unachtsames oder zu schnelles Einfahren auf eine Straße verhindern sollen. Da sie eine Einschränkung darstellen, sollen sie nur dort angebracht werden, wo eine notwendige Geschwindigkeitsreduktion nicht durch andere Maßnahmen erzielt werden kann.

Die Geländer sind nicht überlappend und in einem Abstand von 2,50 m aufzustellen, um die Befahrbarkeit mit Fahrradanhängern zu ermöglichen (siehe Abbildung 5-12). Eine weiß-rote retroreflektierende Markierung der Geländer ist für die Erkennbarkeit erforderlich.

An Gefahrenstellen ist der Einsatz der Umlaufsperre nur in Ausnahmefällen ein geeignetes Instrument, da die Aufmerksamkeit der RadfahrerInnen auf das Befahren des Hindernisses – und nicht auf die Gefahrenstelle – gerichtet wird. In einem solchen Fall soll nach dem letzten Geländer vor der Gefahrenstelle ein Abstand von mindestens 5 m eingehalten werden, um die Aufmerksamkeit der RadfahrerInnen nach dem Passieren des Geländers wieder auf die Gefahrenstelle zu lenken (vgl. RVS 03.02.13, S. 45).

Abbildung 5-12: Dimensionierung von querstehenden Geländern (Umlaufsperren)



Quelle: RVS 03.02.13, S.45

5.3.6 Oberflächenänderung

Die Wirksamkeit von gepflasterten Flächen zur Reduzierung der Geschwindigkeit der RadfahrerInnen ist besonders im Hinblick auf den immer höher werdenden Anteil an gefederten Fahrrädern als nur gering einzuschätzen. Großsteinpflaster soll wegen der möglichen Sturzgefahr generell vermieden werden, Kleinsteinpflaster soll ebenflächig verlegt und ordentlich verfugt werden. Auf die Griffigkeit des verwendeten Materials und auf die Vermeidung von Unebenheiten bei den Übergängen ist zu achten (vgl. RVS 03.02.13, S. 46).

5.4 Standortauswahl

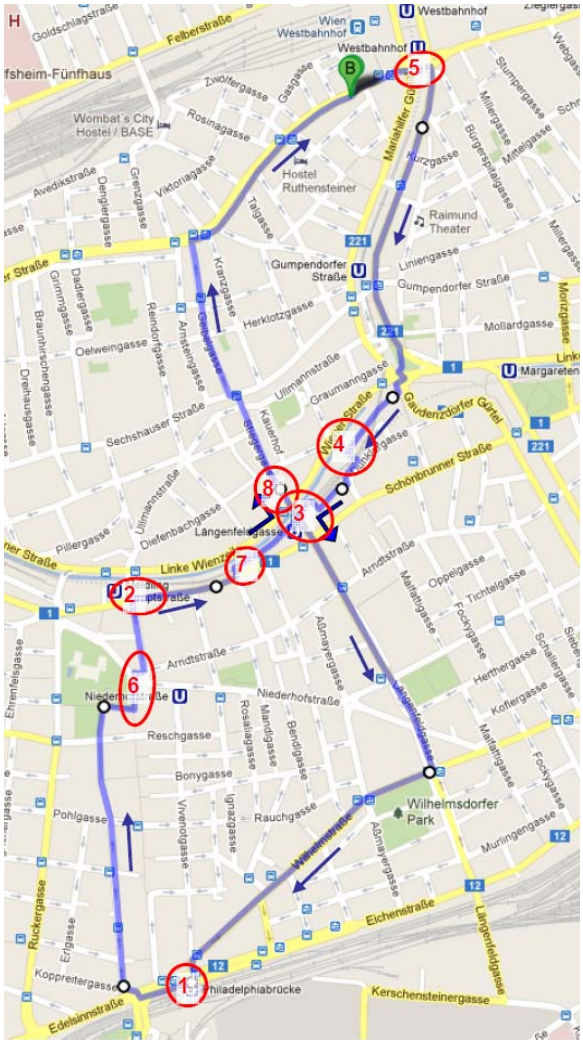
Zur Inspektion wurden Standorte entlang der in Pkt. 4.8 festgelegten Teststrecken ausgewählt, bei denen während der Testbefahrungen gehäufte Konfliktsituationen beobachtet wurden.

Die untersuchten Standorte sind in den folgenden Abbildungen dargestellt:

Konfliktstellen entlang der Teststrecke 1: „Wien Westbahnhof – Längenfeldgasse – Philadelphiabrücke“ (Abbildung 5-13**)**

1. Radweg im Bereich Bahnhof „Wien Meidling“, Philadelphiabrücke
2. Wientalradweg im Bereich der U-Bahn-Station „Meidling Hauptstraße“
3. Wientalradweg im Bereich der U-Bahn-Station „Längenfeldgasse“
4. Wientalradweg im Bereich der U-Bahn-Trasse auf Höhe der Dunklergasse
5. Radweg im Bereich der U-Bahn-Station „Westbahnhof“
6. Radfahren in der Fußgängerzone in der Nähe der U-Bahn-Station „Meidling Hauptstraße“
7. Wientalradweg im Bereich der U-Bahn-Station „Längenfeldgasse“
8. Stiegergasse nach Kreuzung mit Linker Wienzeile

Abbildung 5-13: Konfliktstellen entlang der Teststrecke 1: „Westbahnhof – Längenfeldgasse –- Philadelphiabrücke



Kartengrundlage: Google Maps

Konfliktstellen entlang der Teststrecke 2: Wiener Ringstraße (Abbildung 5-14)

1. Schubertring – Schwarzenbergstraße
2. Nahbereich der Straßenbahn-Haltestelle „Schwarzenbergplatz“
3. Abschnitt Schubertring – Parkring
4. Abschnitt Franz-Josefs-Kai
5. Abschnitt Schottenring – Börse – Schottentor
6. Universitätsring – Löwelstraße – Josef-Meinrad-Platz
7. Burgring – Volksgarten
8. Burgring – Opernring
9. Opernring – Kärntner Straße

Abbildung 5-14: Konfliktstellen entlang der Teststrecke 2 Wiener Ringstraße

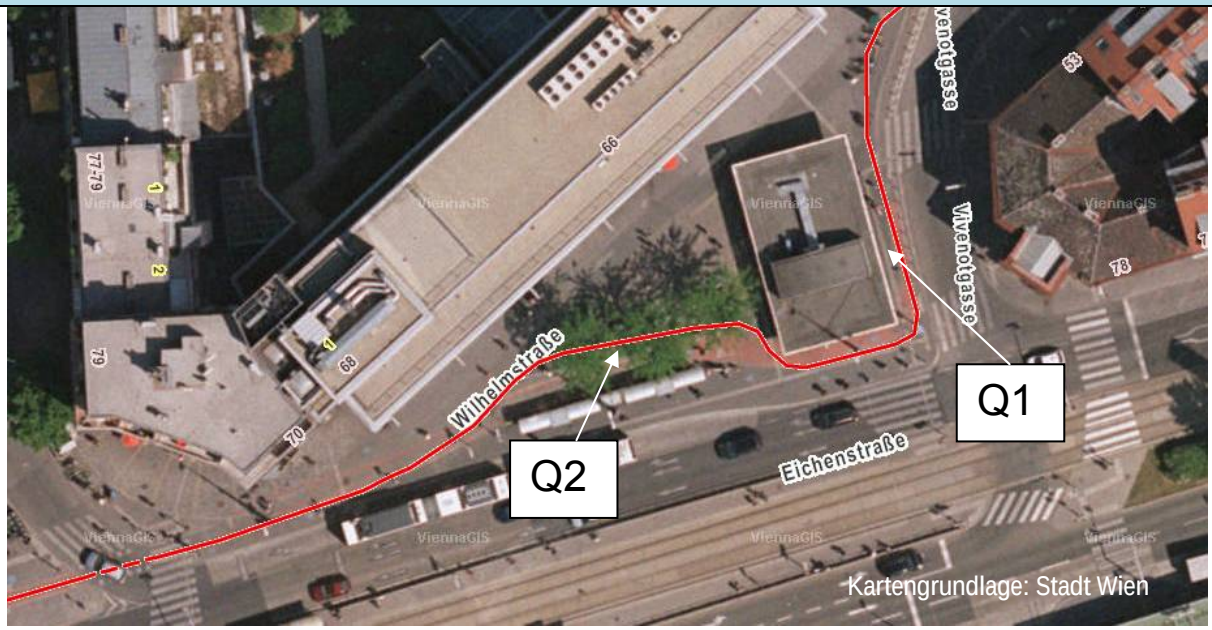
Kartengrundlage: Google Maps

5.5 Erhebungsergebnisse

Im Folgenden werden die Erhebungsergebnisse tabellarisch dargestellt. Alle fotographischen Abbildungen im nachfolgenden Kapitel (ausgenommen der Kartendarstellungen) wurden vom KFV im Zuge der Erhebungen erstellt.

5.5.1 Teststrecke 1: „Westbahnhof – Längenfeldgasse – Philadelphiabrücke“

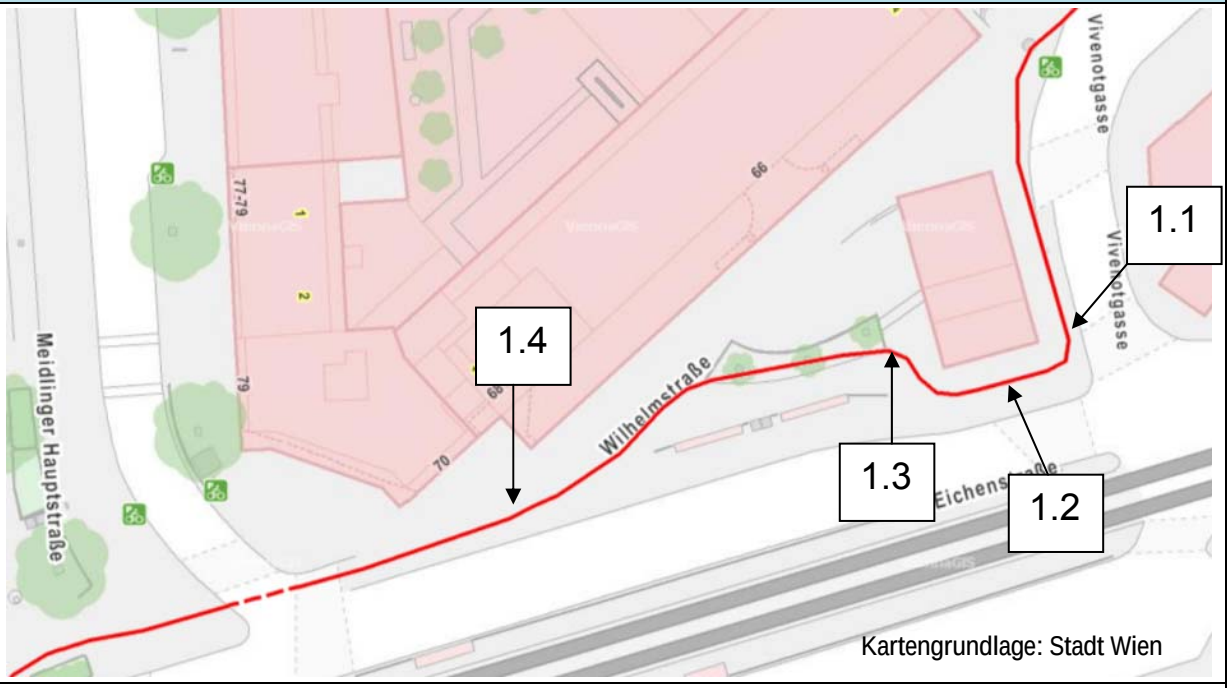
Standort Nr. 1: Bahnhof Wien Meidling, U6-Station Philadelphiabrücke



Organisationsprinzip des Radverkehrs	Durch Bodenmarkierungen vom FußgängerInnenbereich getrennter, auf Gehsteigniveau geführter, straßenbegleitender Zweirichtungsradweg (in Vivenotgasse: baulich getrennter Einrichtungsradweg)
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	VZ „Radweg“, Bodenmarkierungen: wiederholte blau-weiße Symbole „Gehweg“ und „Radweg“, rote Deckschicht auf Radweg und weiß-rote Randlinien in Konfliktbereichen, Blindenleitsysteme, Richtungspfeile zur Anzeige der vorgeschriebenen Fahrtrichtung, weiße „Achtung Fußgänger-Symbole“
Fahrbahnbelag	Asphalt, teilweise Pflasterung
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Poller (Vivenotgasse), Schutzstreifen
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennung durch Bodenmarkierungen und Geländer hinter dem Wartehaus der Straßenbahnhaltestelle
Querungshilfen	• signalgeregelte Radfahrerüberfahrt über Meidlinger Hauptstraße • bei Vivenotgasse ist neben dem Ausgang der U-Bahn-Station ein Schutzweg über den Radweg markiert – im restlichen Bereich sind RadfahrerInnen gegenüber FußgängerInnen bevorrangt, da sie sich auf einer Radfahranlage befinden
Querschnitte	Q1: Einrichtungsradweg: 1,1 m Q2: Zweirichtungsradweg: 2,0 m

Längsneigung	Eben, in der Vivenotgasse leichte Neigung
Kurvenradien	Sehr enger Kurvenradius um das Gebäude der U-Bahn-Station entspricht nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr für eine Hauptradroute (siehe Mängel 1.1)
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr (siehe Mängel 1.1 und 1.2)
Umfeld	• Bahnhof „Wien Meidling“ • U6-Station „Philadelphiabrücke“ • Haltestelle von U6, den Buslinien 7A, 8A, 9A, 62A, N64, sowie der Straßenbahnlinie 62 • Hohes Kfz-Aufkommen auf angrenzender Eichenstraße, zusätzlich Barrierefunktion für FußgängerInnen und RadfahrerInnen • Hohes FußgängerInnenaufkommen

Standort Nr. 1: Mängel



Im gesamten Bereich:

- häufige und flächige Querungen über den Radweg ohne Querungshilfen für FußgängerInnen und ohne eine taktil wahrnehmbare Trennung der Radfahranlagen
- unzureichende Anzahl von Fahrradabstellanlagen

Sehr enger Kurvenradius entspricht nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr für eine Hauptradroute. Das Sichtfeld ist im Bereich der Kurve durch unmittelbar angrenzendes Gebäude des U-Bahn-Zuganges stark eingeschränkt; flächig querende FußgängerInnen über Radweg rund um das U-Bahn-Gebäude.

In den Verkehrsraum des Radweges hineinragender Mast und Poller; unzureichendes Sichtfeld durch unmittelbar angrenzendes U-Bahn Gebäude

Mangels ausreichend vieler Fahrradabstellanlagen werden Fahrräder an Geländer angeschlossen und ragen zum Teil in den Verkehrsraum des Radweges hinein.

Punktuell sehr geringe Breite des Zweirichtungsradweges (1,40 m). Laut RVS wird bei einem Zweirichtungs-radweg eine Mindestbreite von 2,00 m empfohlen.

Befund zum Standort Nr. 1

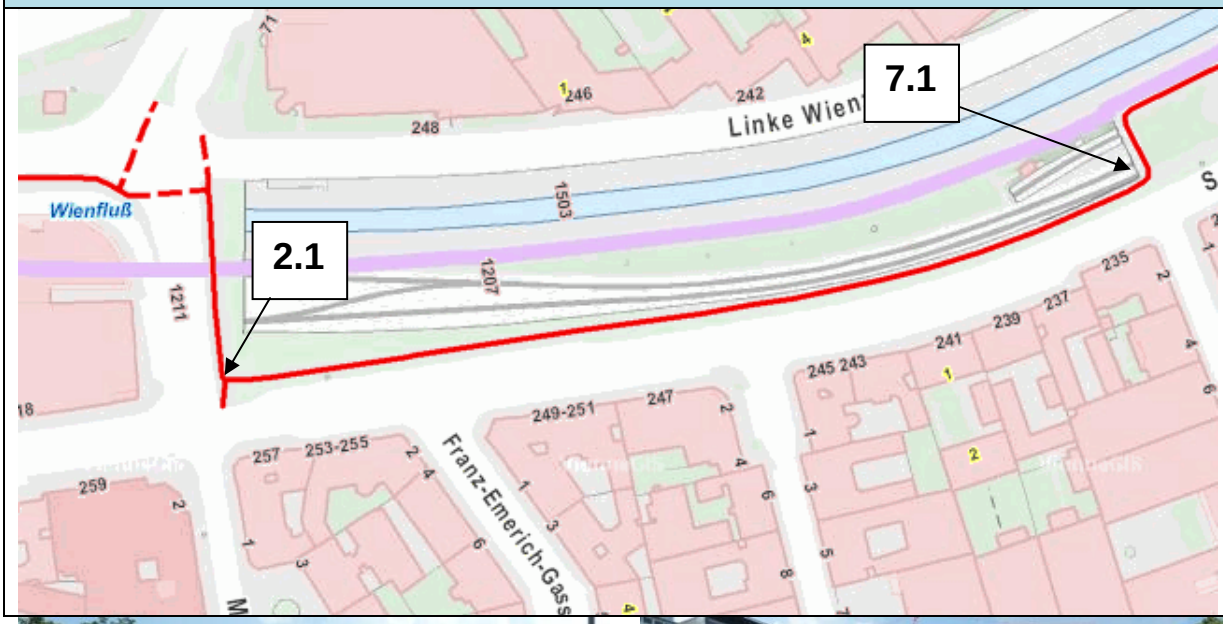
Der Standort Philadelphiabrücke stellt durch das hohe FußgängerInnenaufkommen durch die U6-Anbindung und den Bahnhof „Wien Meidling“ einen für RadfahrerInnen potentiell konfliktreichen Ort dar, da RadfahrerInnen ohne bauliche Trennung unmittelbar durch Bereiche des Fußgängerverkehrs geführt werden. Auf Grund vieler unmittelbar angrenzender Ziele des Fußgängerverkehrs kommt es häufig zu flächigem Queren von FußgängerInnen über den Radweg.

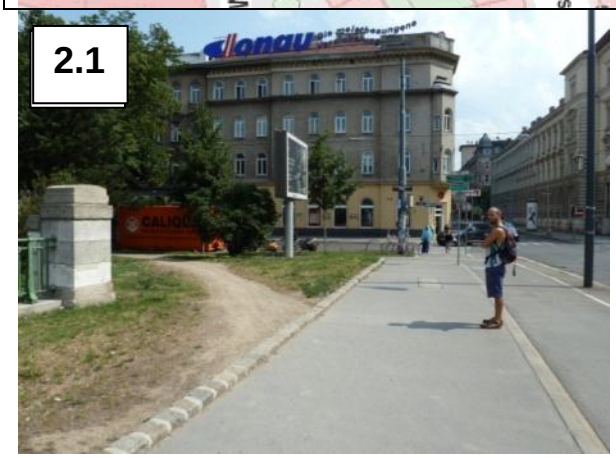
Ein weiterer problematischer Aspekt ist, dass der Radweg in einem sehr engen Radius um das Stationsgebäude der U6 herumgeführt wird. An diesen Stellen ist die Einsicht in den hinteren Kurvenbereich nur sehr gering bzw. gar nicht gegeben, was für RadfahrerInnen generell ein Problem darstellt, insbesondere dann, wenn sich FußgängerInnen in diesen Bereichen aufhalten.

Standort Nr. 2+7: Wientalradweg im Bereich der U-Bahn Station „Meidling Hauptstraße“

Organisationsprinzip des Radverkehrs	von der Straße abgesetzter, gemischter Geh- und Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	VZ „Gemischter Geh- und Radweg“, wiederholte blau-weiß markierte Symbole „Gemischter Geh- und Radweg“
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Grünstreifen
Querschnitte	Q1: Gemischter Geh- und Radweg: 2,50 m Q2: Gemischter Geh- und Radweg: 2,80 m Q3: Gemischter Geh- und Radweg: 4,80 m
Längsneigung	Eben
Kurvenradien	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• Schönbrunner Straße (hohes Kfz-Aufkommen) • U4-Station „Meidling Hauptstraße“ (ca. 100 m entfernt, Richtung Westen) • U6-Station „Längenfeldgasse“ (ca. 300m entfernt, Richtung Osten)

Standort Nr. 2+7: Mängel



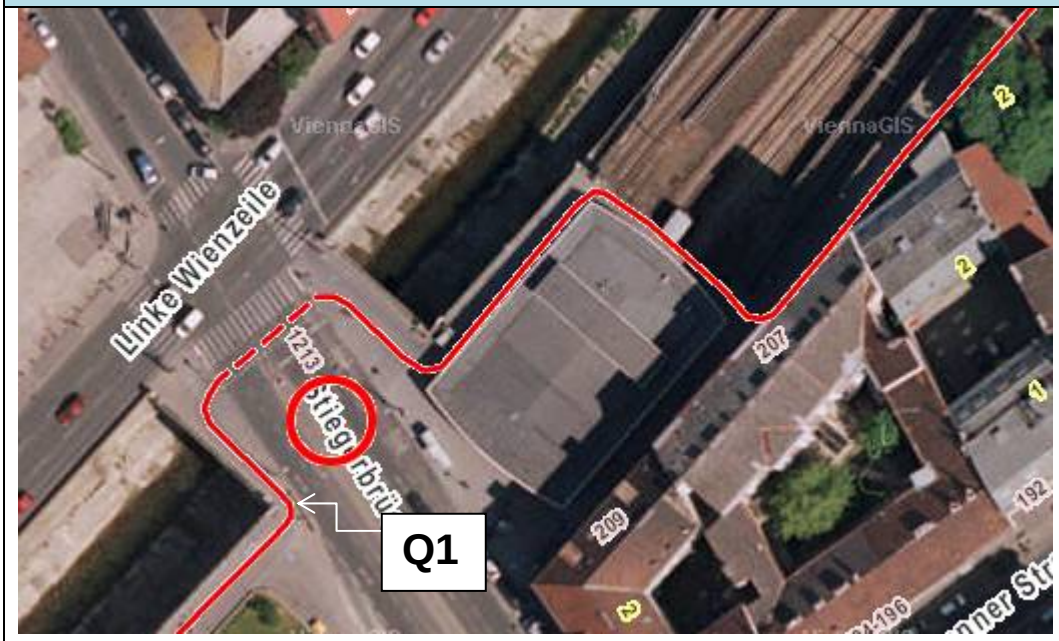


Rechtwinkelige Radwegführung führt zu Abkürzungen über Grünstreifen. Laut RVS Radverkehr sollen Umwege und unattraktive Routenführungen vermieden werden.

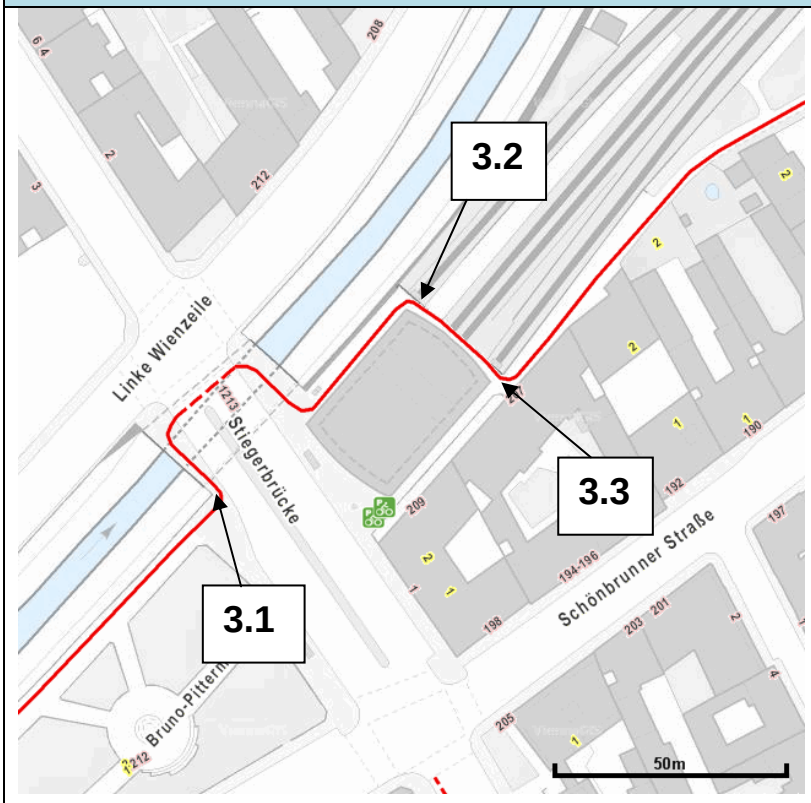
Durch die vorhandenen engen Kurvenradien, den gegebenen Querschnitt und einen in der Kurve aufgestellten VZ-Steher ist ein sicheres Begegnen zweier RadfahrerInnen nicht gewährleistet. Die RVS „Radverkehr“ empfiehlt im Allgemeinen entlang von Hauptradrouten enge Kurvenradien wie diese zu vermeiden. Soweit eine Änderung des Radius auf Grund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich ist, ist eine Aufweitung der Radfahranlage vorzusehen.

Befund zum Standort 2+7

In diesem Bereich kann es durch das Zusammenkommen vieler FußgängerInnen und RadfahrerInnen (Wienzeile als beliebter Geh- und Radweg, zudem zwischen U4- und U6-Stationen gelegen) und der gemischten Führung derselben zu Konflikten kommen. Problematisch für RadfahrerInnen und E-BikerInnen ist auch hier die rechtwinkelige Radwegführung, die ein sicheres Begegnen im Kurvenbereich nicht gewährleistet.

Standort Nr. 3: Wientalradweg im Bereich der U-Bahn-Station „Längenfeldgasse“	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Gemischter Geh- und Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO; Bodenmarkierungen: Randlinien, blaue markierte Symbole „Gemischter Geh- und Radweg“, Blindenleitsysteme
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Schutzstreifen, Hochbord, Betonleitwand
Querungshilfen	Signalgeregelter Schutzweg und Radfahrerüberfahrt im Bereich Stiegerbrücke
Querschnitte	Q1: Radweg: 1,80 m (siehe Mangel 3.1)
Längsneigung	Eben
Kurvenradien	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	U6-Station „Längenfeldgasse“ (hohes FußgängerInnenaufkommen)

Standort Nr. 3: Mängel

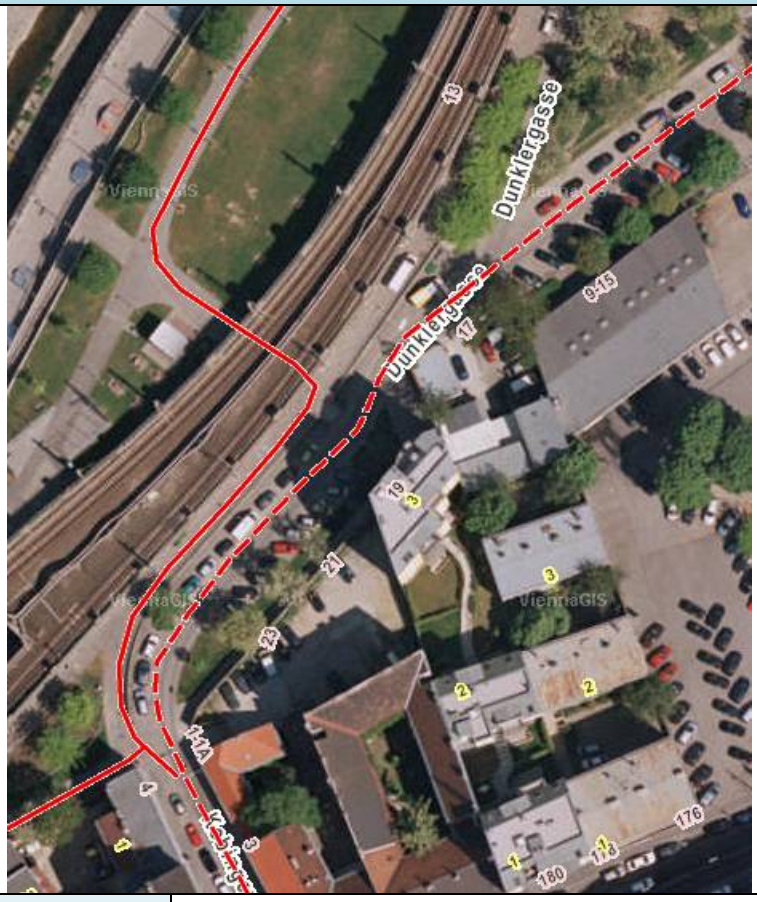


Auch hier entspricht der Kurvenradius nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr. Zusätzlich misst die Breite des gemischten Geh- und Radweges (zwei Richtungen) hier auf 50 m Länge nur rund 1,80 m bis 2,0 m. Laut RVS Radverkehr sollte die Breite hier mindestens 2,50 m betragen. Außerdem ist das Sichtfeld im Kurvenbereich durch eine Mauer eingeschränkt, entgegenkommende RadfahrerInnen oder FußgängerInnen (insbesondere Kinder) können nur schwer bzw. gar nicht erkannt werden.

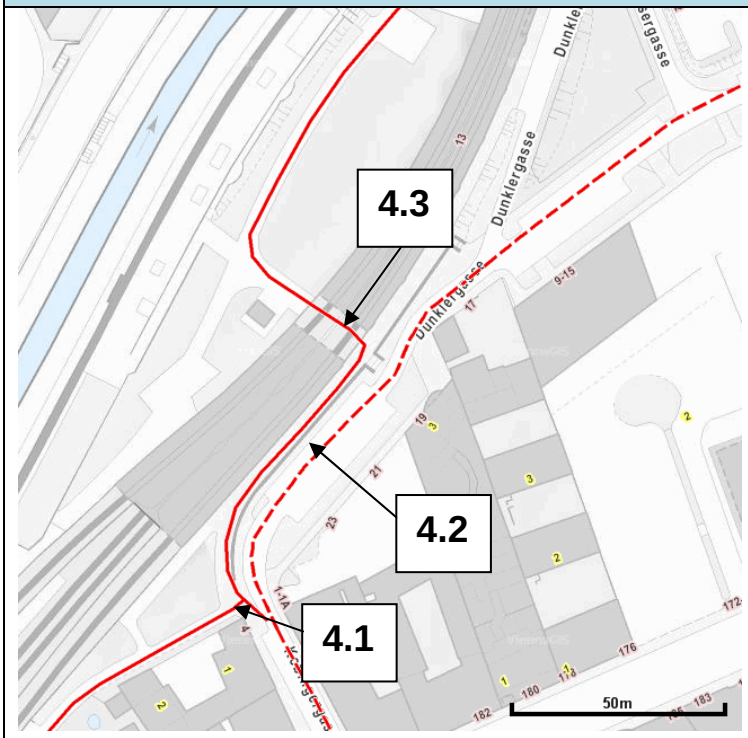
Die Sichtfelder an beiden Stellen entsprechen ebenso wie die anzustrebenden Kurvenradien nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr. Entgegenkommende RadfahrerInnen können nur schwer bzw. gar nicht erkannt werden. Zusätzliches Konfliktpotential entsteht durch hohe FußgängerInnenfrequenzen und die räumliche Enge.

Befund zum Standort 3

Ähnlich wie bei der U6-Station „Philadelphiabrücke“ stellt auch bei diesem Standort die Umrundung des Stationsgebäudes einen Konfliktpunkt dar. Durch rechtwinkelige Kurven (3.2, 3.3) und zu geringe Radien kann es zu Konflikten zwischen entgegenkommenden RadfahrerInnen sowie FußgängerInnen kommen. Eine weitere Problemstelle (3.1) befindet sich auf der Stiegerbrücke, wo zu der scharfen Kurve und dem engen Radius eine Unterschreitung der Mindestbreite (1,80 m statt 2,50 m) hinzukommt.

Standort Nr. 4: Wientalradweg im Bereich der U-Bahntrasse auf Höhe „Dunklergasse“	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Gemischter Geh- und Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierung	Verkehrszeichen gem. StVO; Bodenmarkierungen: Trennlinien, blau-weiß markierte Symbole „Gemischter Geh- und Radweg“
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Absperrungen und baulicher Niveauunterschied
Längsneigung	Eben
Kurvenradien	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS. Radverkehr (Radweg verläuft durch unbeleuchtete Unterführung)
Umfeld	• U4-/U6-Station „Längenfeldgasse“

Standort Nr. 4: Mängel



Die vorhandene Routenführung für FußgängerInnen und RadfahrerInnen führt zu Abkürzungen durch ein kurzes Wiesenstück, die vor Ort deutlich sichtbar sind. Solche mit Umwegen verbundenen Routenführungen sind laut RVS Radverkehr zu vermeiden.

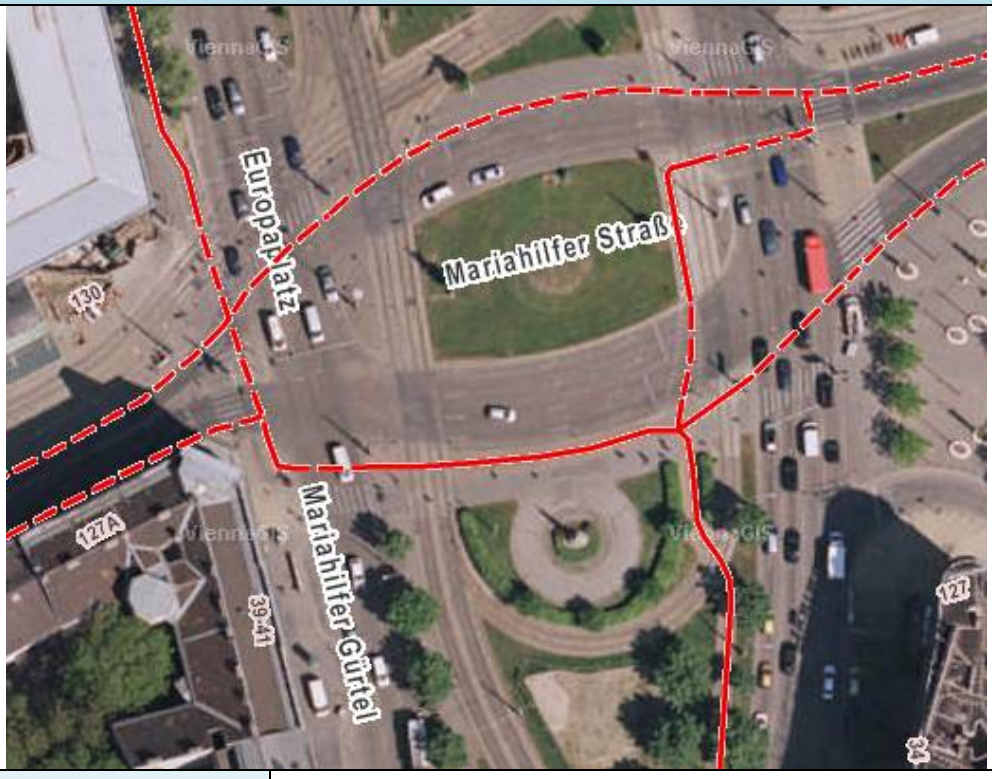
Die in den Verkehrsraum des gemischten Geh- und Radweges hineinragenden Masten stellen eine Gefahr für FußgängerInnen und RadfahrerInnen dar. Die Masten sind nur mittels gelb-schwarzen Bands gekennzeichnet und so vor allem bei Dunkelheit und für sinneseingeschränkte Personen ein Risiko. Laut RVS[14] sind solche hineinragenden Objekte jedenfalls zu vermeiden und gegebenenfalls durch entsprechende Markierungen und eine Beleuchtung deutlich hervorzuheben..

[14] Siehe RVS 03.02.13, S21, 8.1 Radwege, Geländer

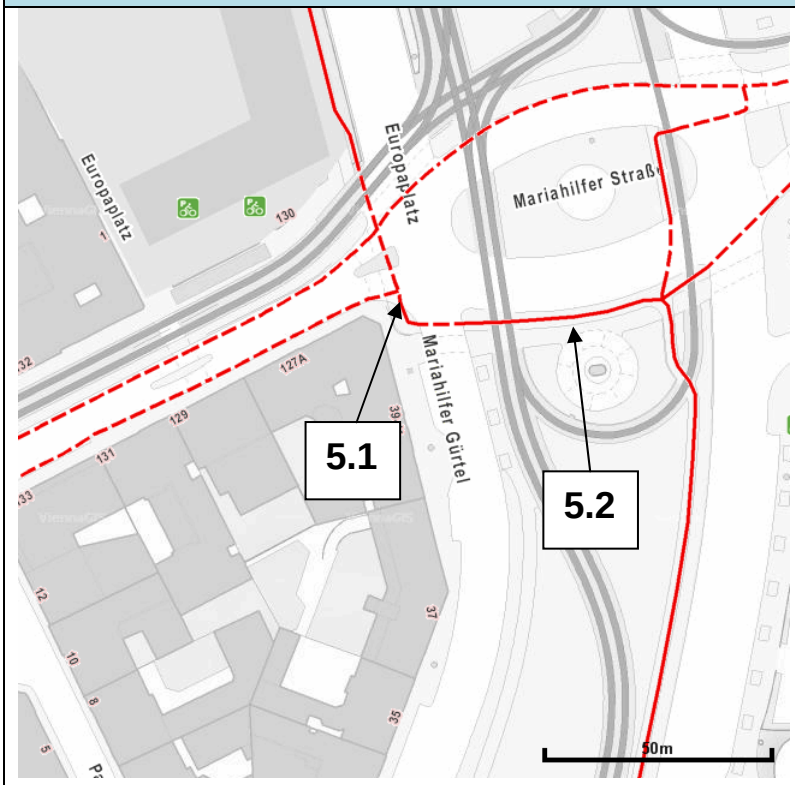
An dieser Stelle verläuft der Radweg durch eine Unterführung, welche in der Nacht nicht beleuchtet ist. Die Absperrungen im Seitenbereich der Unterführung dienen der Sicherheit und sind richtlinienkonform aufgestellt, jedoch kann es aufgrund der beiden engen rechtwinkeligen Kurven und geringer Einsichtigkeit zu Konflikten mit entgegenkommenden RadfahrerInnen kommen.

Befund zum Standort 4

Bei Standort Nr. 4 verläuft ein gemischter Geh- und Radweg stadteinwärts entlang einer Mauer der U-Bahn-Trasse und kreuzt diese durch eine Unterführung, um danach Richtung U6-Station „Gumpendorfer Straße“ weiterzuführen. Der Geh- und Radweg ist vom Kfz-Verkehr baulich getrennt. Die gegebene komplizierte Routenführung mit engen Verschwenken führt im gegenständlichen Bereich zu einem erhöhten Konfliktpotential zwischen RadfahrerInnen und FußgängerInnen. Durch die gemischte Führung von FußgängerInnen und RadfahrerInnen, die räumliche Enge und das subjektiv hohe FußgängerInnen und RadfahrerInnenaufkommen wird das Konfliktpotential noch erhöht.

Standort Nr. 5: Radweg im Bereich der U-Bahn Station „Westbahnhof“	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO; Bodenmarkierungen: Randlinien, blau-weiß markierte Symbole „Radweg“, Radfahrerüberfahrt, rote Deckschicht des Radweges
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Grünstreifen, Schutzstreifen, Hochbord
Trennung vom Fußgängerverkehr	Schrägbord; im Aufstellbereich vor der VLSA-geregelten Querung über den Gürtel: Absperrung mittels Pollern und Ketten vorhanden
Querungshilfen	Signalgeregelter kombinierter Schutzweg neben Radfahrerüberfahrt
Längsneigung	Im Bereich des Gürtels leichte Steigung
Kurvenradien	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• Westbahnhof • U3/U6-Station „Westbahnhof“ • Straßenbahnen 9, 18, 52, 58 (Querungsstellen vorhanden) • Äußere und innere Mariahilfer Straße und Mariahilfer Gürtel (hohes Kfz- und FußgängerInnenaufkommen)

Standort Nr. 5: Mängel



Potentielle Konfliktstelle zwischen RadfahrerInnen und Kfz-LenkerInnen:. RadfahrerInnen, welche von der äußeren Mariahilfer Straße kommend den Gürtel geradeaus queren wollen, müssen dies auf Grund der Ampelsteuerung gleichzeitig mit rechts in den Gürtel einbiegenden Kfz-LenkerInnen tun. Die vorhandene Infrastruktur zwingt RadfahrerInnen aus rechtlicher Sicht dazu, nach rechts auf einen rechtwinkeligen Verschwenk im Kreuzungsbereich einzubiegen, um dann geradeaus queren zu können. Diese indirekte Verkehrsführung wird augenscheinlich von vielen RadfahrerInnen nicht eingehalten, wodurch Konfliktsituationen mit rechts einbiegenden Kfz-LenkerInnen entstehen können.

Die Deckschicht und die markierten Fahrradsymbole des ggst. Radweges befinden sich in einem schlechten Zustand.

Befund zum Standort 5

An diesem Standort befindet sich ein großer Verkehrsknotenpunkt, welcher durch Gürtel, innere und äußere Mariahilfer Straße beschrieben wird. Neben dem durch den Gürtel resultierenden hohen Kfz-Aufkommen, befinden sich hier auch sehr viele FußgängerInnen (Bahnhof, U-Bahn-Station, Einkaufsmöglichkeiten etc.). und RadfahrerInnen.

Die vorhandene Fußgänger- und Radverkehrsinfrastruktur entspricht im gegenständlichen Bereich im Wesentlichen den rechtlichen Bestimmungen und technischen Anforderungen der relevanten RVS-Richtlinien. Auf Grund der besonderen Verkehrssituation an dem gegenständlichen Knotenpunkt sind Konflikte zwischen RadfahrerInnen und andern VerkehrsteilnehmerInnen trotz guter Verkehrsinfrastruktur kaum gänzlich zu verhindern.

Problematisch stellt sich der Knotenpunkt insbesondere für RadfahrerInnen dar, die den Mariahilfer Gürtel aus der äußeren Mariahilfer Straße kommend geradeaus queren wollen, da die Steuerung der Lichtsignalregelung hier eine gleichzeitige Freigabe von rechts einbiegenden Kfz-LenkerInnen und geradeaus querenden RadfahrerInnen gibt (siehe Mangel 5.1).

Standort Nr. 6: Radfahren in der Fußgängerzone „Meidlinger Hauptstraße“	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Zeitl. beschränkter gemischter Geh- und Radweg und Radfahren in der Fußgängerzone
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Kennzeichnung: Verkehrszeichen gem. StVO, Zusatztafel „werktags von 06:00-10:30“
Fahrbahnbelag	Asphalt, z.T. Pflasterung
Umfeld	• U4-Station „Meidling Hauptstraße“ • U6-Station „Niederhofstraße“ • FuZo Meidlinger Hauptstraße, Meidlinger Platzl • Theresienbad • Meidlinger Hauptstraße (jener Teil, der durch Kfz befahrbar ist)

Befund zum Standort 6

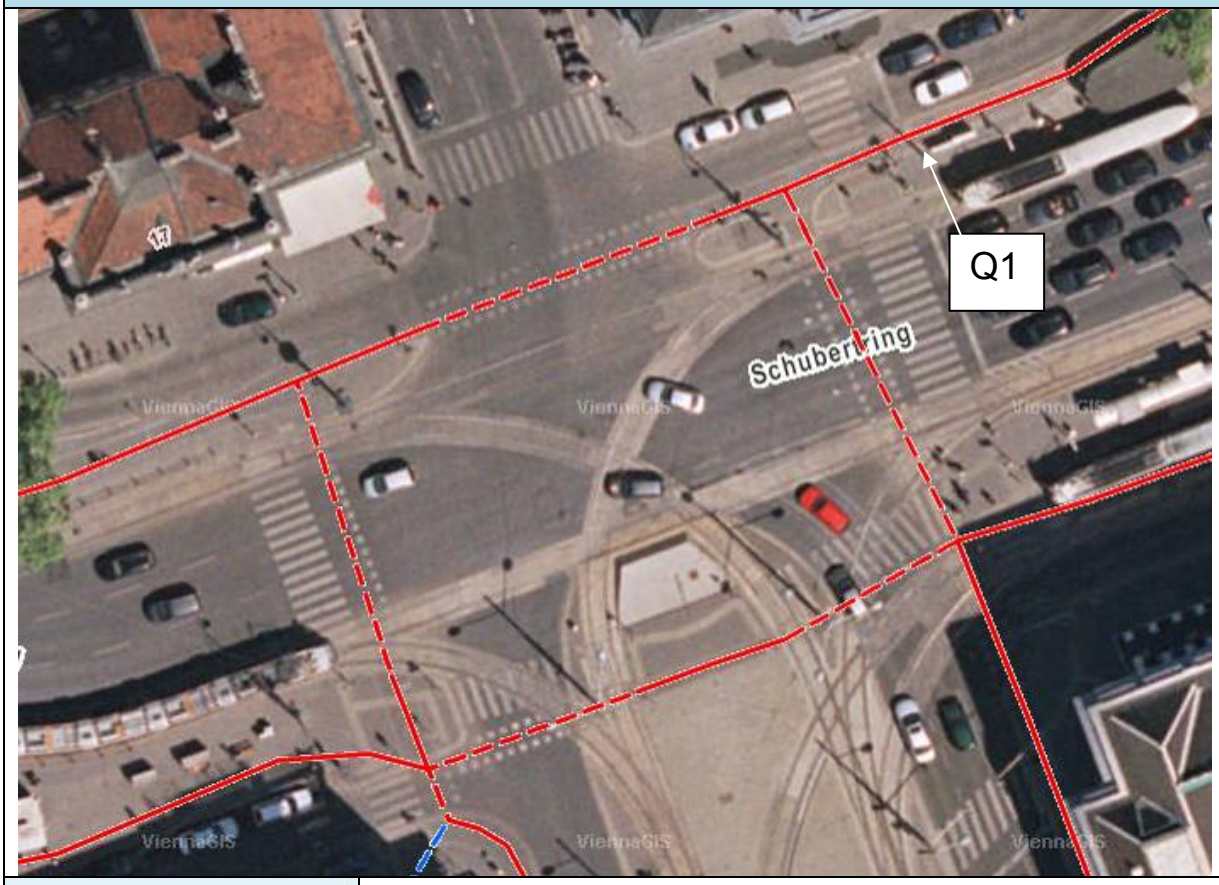
Die Meidlinger Hauptstraße ist als Fußgängerzone für RadfahrerInnen nur werktags von 06:00 Uhr bis 10:30 Uhr per Ausnahmeregelung befahrbar. Eine zeitliche Freigabe für den Radverkehr in den Lieferzeiten ist laut RVS Radverkehr möglich. Ob die vorhandenen FußgängerInnenmengen in diesen Zeiten den Kriterien für die Verträglichkeit des Radfahrens in Fußgängerzonen laut RVS Radverkehr entsprechen, konnte nicht überprüft werden.

Standort Nr. 8: Stiegergasse (nach Kreuzung mit Linker Wienzeile)	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Radfahren im Mischverkehr im Zweirichtungsverkehr ohne spezielle Maßnahmen
Vorhandene Infrastrukturelemente	• Fahrbahnbelag: Asphalt • Trennung vom Fußgängerverkehr: Parkstreifen, Hochbord • Querungshilfen: Ein Schutzweg ohne VLSA • verkehrsberuhigende Maßnahmen: Aufpflasterung bei Schutzweg, Mittelinsel bei Fußgängerübergang von lichtsignalgeregeltem Knotenpunkt
Längsneigung	Leichte Steigung
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h
Umfeld	Stiegergasse verbindet mit der Geblergasse die U-Bahn-Station „Längenfeldgasse“ mit der äußeren Mariahilfer Straße

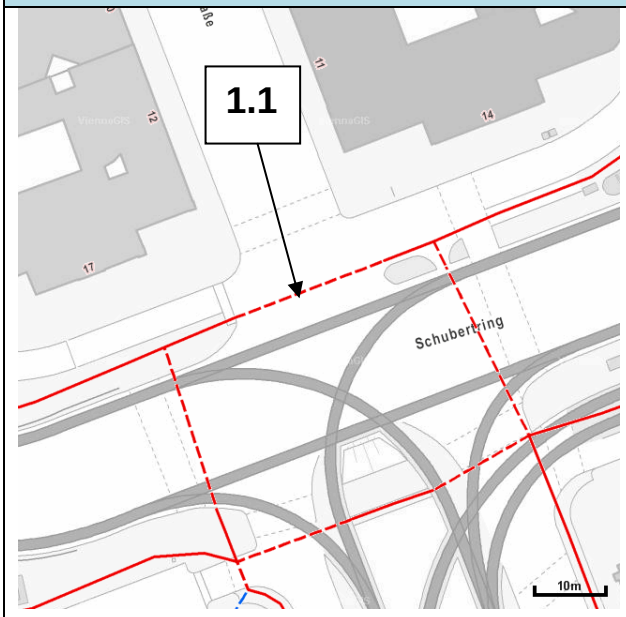
Befund zum Standort 8

Die Stiegergasse stellt mit der Geblergasse eine Verbindungsstraße mit der äußeren Mariahilfer Straße dar. Sie besitzt keine Radverkehrsanlagen, das Radfahren ist hier also nur im Mischverkehr mit Kfz im Zweirichtungsverkehr möglich. Die Stiegergasse dient der Flächenerschließung des umliegenden Gebietes und ist nicht als Hauptroute des Radverkehrs vorgesehen. An das Gebiet angrenzende Hauptrouten befinden sich im Osten entlang des Gürtels und im Süden entlang der Linken Wienzeile.

5.5.2 Teststrecke 2: Wiener Ringstraße

Standort Nr. 1: Schubertring – Schwarzenbergstraße	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender Radweg / Selbstständig geführter Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO; Bodenmarkierungen: Trennlinien, teilweise durch rote Deckschicht vorhanden, weiß-blaue Symbole „Radweg“, Schutzwegmarkierung, Radfahrerüberfahrt
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Schutzstreifen
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennlinien (teilweise rote Hervorhebungen)
Querungshilfen	Radfahrerüberfahrt, Schutzweg
Querschnitte	Q1: Radweg (Zwei Richtungen): 2,00 m
Längsneigung	Eben
Sichtweiten	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Zulässige Höchstgeschwindigkeit des Kfz-Verkehrs	50 km/h
Umfeld	• Straßenbahnlinien D, 2, 71 • Schwarzenbergplatz • Ringfahrbahn

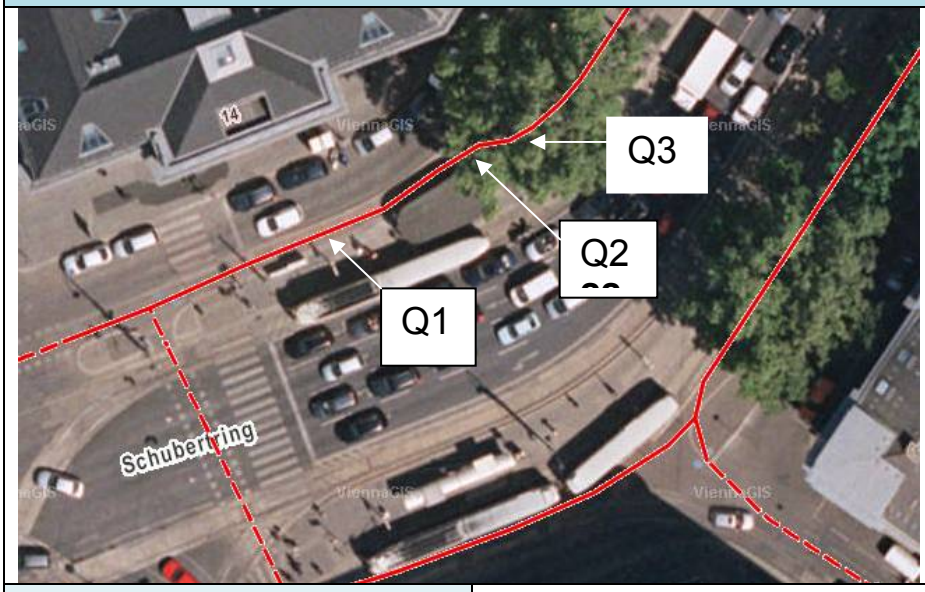
Standort Nr. 1: Mängel



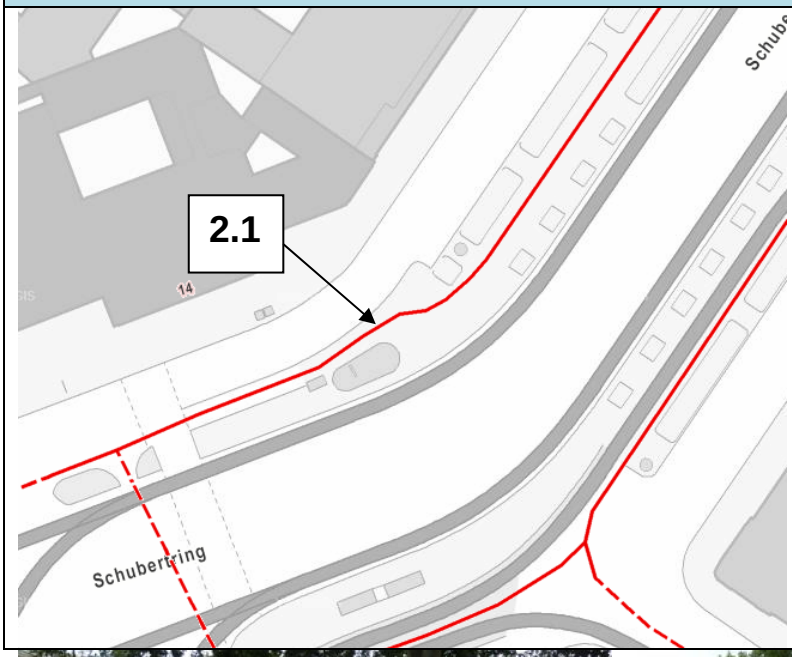
Die abgesetzte Führung des Radweges entspricht der RVS Radverkehr, da sich der Radweg um mindestens 5 m von der Fahrbahn absetzt. Jedoch kann den RechtsabbiegerInnen das Blickfeld auf den Radverkehr beeinträchtigt werden, da sich zwischen Radweg und Fahrbahn eine Straßenbahnstation inkl. Wartehäuschen befindet, viele FußgängerInnen passieren und die Sicht zusätzlich durch Stromkästen, Zeitungsständer etc. eingeschränkt wird. Diese Beeinträchtigungen widersprechen der RVS Radverkehr, welche in diesem Fall guten Sichtkontakt zwischen Kfz und RadfahrerInnen vorsieht.

Befund zum Standort 1

Am Standort Schubertring – Schwarzenbergstraße befindet sich ein abgesetzter Radweg, der über lichtsignalgeregelte Radfahrerüberfahrten über die Fahrbahn geführt wird. Aufgrund des hohen Kfz-, RadfahrerInnen- und FußgängerInnenaufkommens, den beengten Platzverhältnissen für FußgängerInnen und RadfahrerInnen und den damit verbundenen Beeinträchtigungen des Sichtfeldes, kann es hier zu Konflikten kommen.

Standort Nr. 2: Radweg im Bereich der Haltestelle „Schwarzenbergplatz“	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender Radweg / Selbstständig geführter Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen laut StVO; Bodenmarkierungen: Trennlinien (teilweise durch rote Deckschickt hervorgehoben), Symbole „Radweg“, Schutzwege, quadratische, unterbrochene Felder (Radfahrerfahrt)
Fahrbahnbelag	Asphalt (schlechter Zustand)
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Randlinien, Schutzstreifen
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennlinien, rote Deckschickt (schlechter Zustand)
Querschnitte	Q1: Radweg (Zwei Richtungen): 1,80 m Q2: Radweg (Zwei Richtungen): 1,80 m Q3: Radweg (Zwei Richtungen): 2,20 m
Längsneigung	Eben
Kurvenradien	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• Straßenbahnlinien D, 2, 71 • Schwarzenbergplatz • Ringfahrbahn

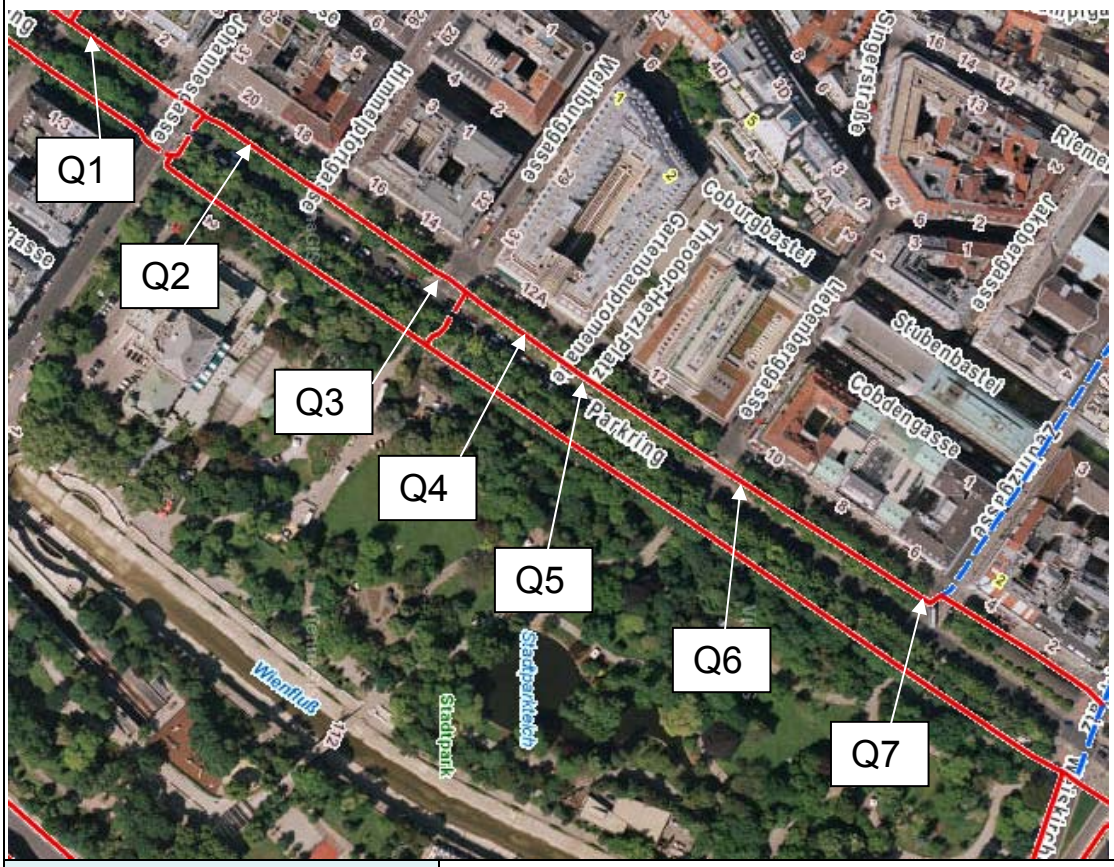
Standort Nr. 2: Mängel



Im Haltestellenbereich der Linie 2 kann es zu Konflikten zwischen FußgängerInnen und RadfahrerInnen kommen. Die Führung des Radweges entspricht zwar der RVS, jedoch wird in dieser ein ausreichend breiter Raum für Radweg und Gehsteig vorausgesetzt. Wie bei den beiden Querschnitten Q1 und Q2 zu sehen, unterschreitet der Radweg hier allerdings punktuell die von der RVS Radverkehr empfohlene Mindestbreite von 2,00 m bei einem Zweirichtungsradweg. Außerdem wird, wie bereits bei Konfliktpunkt 1.1 bei Standort 1 beschrieben, das Sichtfeld sowohl für FußgängerInnen als auch für RadfahrerInnen durch Objekte im Verkehrsraum eingeschränkt. Zusätzlich behindern hier ein Baum und eine Litfaßsäule das Sichtfeld für RadfahrerInnen, welche aus der Richtung Schubertring / Parkring kommen.

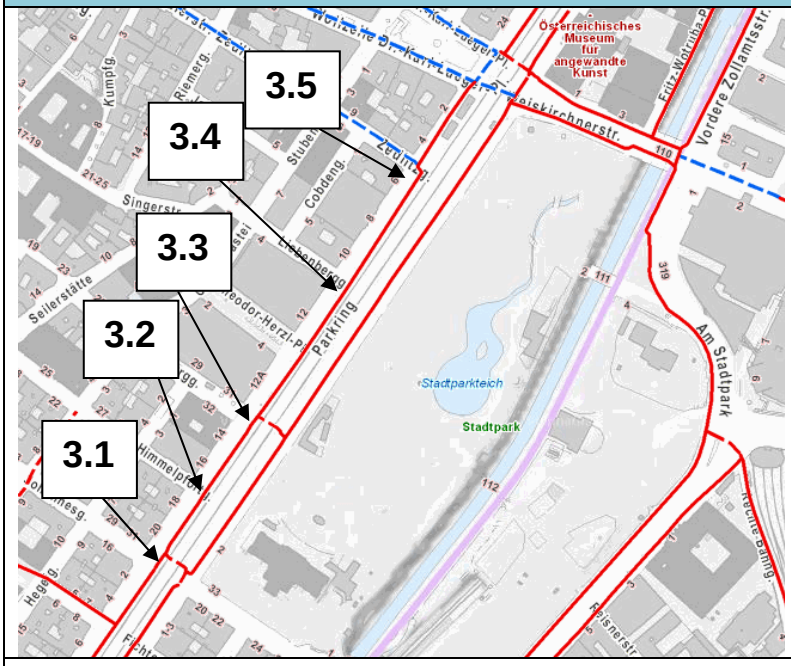
Befund zum Standort 2

Bei der Haltestelle der Linie 2 wird die Mindestbreite des Radweges unterschritten und es kann aufgrund einsteigender, aussteigender sowie wartender Fahrgäste der Straßenbahnlinie 2 zu Konflikten zwischen RadfahrerInnen und FußgängerInnen kommen. Das Konfliktpotential wird zudem durch eingeschränkte Sichtverhältnisse verschärft.

Standort Nr. 3: Schubertring / Parkring	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender Radweg / Selbstständig geführter Radweg und gemischter Geh- und Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO, Bodenmarkierungen: Trennlinien, Symbole „Radweg“, „Gemischter Geh- und Radweg, sowie „Andere Gefahren“, Schutzwege, Radfahrerüberfahrten
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Grünstreifen
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennlinien, bzw. zum Teil gemischte Führung
Querungshilfen	• Signalgeregelte, kombinierte Schutzwege und Radfahrerüberfahrten • Radfahrerüberfahrten mit bzw. ohne VLSA (zum Teil mit Fahrbahnanhebung) • rot hervorgehobene Querungshilfe ohne Radfahrerüberfahrt
Querschnitte	Q1: Getrennter Radweg (Zwei Richtungen): jeweils 2,0 m Q2: Gemischter Geh- und Radweg (Zwei Richtungen): 3,60 m Q3: Gemischter Geh- und Radweg (Zwei Richtungen): 3,70 m Q4: Radweg (Zwei Richtungen): 2,20 m Q5: Gemischter Geh- und Radweg (Zwei Richtungen): 3,00 m Q6: Gemischter Geh- und Radweg (Zwei Richtungen): 3,20 m Q7: Radweg (Zwei Richtungen): 2,00 m

Längsneigung	Leicht
Kurvenradien	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• Stadtpark • U3-Station „Stubentor“ • Straßenbahn Linie 2

Standort Nr. 3: Mängel



Im gesamten Bereich: Sichtbehindernde Objekte, dadurch potentielle Konfliktsituationen mit RechtsabbiegerInnen vom Ring

Im Bereich Schubertring / Johannesgasse haben RechtsabbiegerInnen vom Ring und RadfahrerInnen am Radweg zeitgleich grün. Die abgesetzte Führung entspricht der RVS, da der Radweg um mindestens 5 m von der Fahrbahn abgesetzt ist. Die Sicht auf den Radweg kann für RechtsabbiegerInnen jedoch stark eingeschränkt sein, wenn sie sich der Radfahrerüberfahrt in einem ungünstigen Winkel nähern, oder wenn sie die Stelle mit Lieferautos queren, die nach rechts ein eingeschränktes Sichtfeld aufweisen.

Im Bereich Parkring / Himmelpfortgasse gibt es eine Radfahrerüberfahrt mit Fahrbahnanhebung ohne Lichtsignalanlage. Hier kann es sowohl Konflikte mit RechtsabbiegerInnen vom Ring kommen, als auch mit LinksabbiegerInnen aus der Nebenfahrbahn. Hier bestehen z.T. eingeschränkte Sichtverhältnisse zwischen Kfz und RadfahrerInnen, welche durch Bäume, VZ und andere Objekte entstehen.

Im Bereich Parkring / Weihburggasse gibt es eine signalgeregelte Radfahrerüberfahrt. Zwei Litfaßsäulen unmittelbar vor dem Kreuzungsbereich verdecken die Sichtfelder zwischen Kfz-Lenkern und Radfahrern, was wiederum nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr entspricht.

Im Bereich Parkring Liebenberggasse gibt es eine Radfahrerüberfahrt mit Aufpflasterung ohne Lichtsignalanlage. Ähnlich wie bei 3.2 kann es sowohl Konflikte mit RechtsabbiegerInnen vom Ring kommen, als auch mit LinksabbiegerInnen aus der Nebenfahrbahn. Zusätzlich gibt es noch Kfz, die aus der Liebermanngasse in Richtung Ring bzw. Nebenfahrbahn fahren. Auch hier bestehen eingeschränkte Sichtverhältnisse zwischen

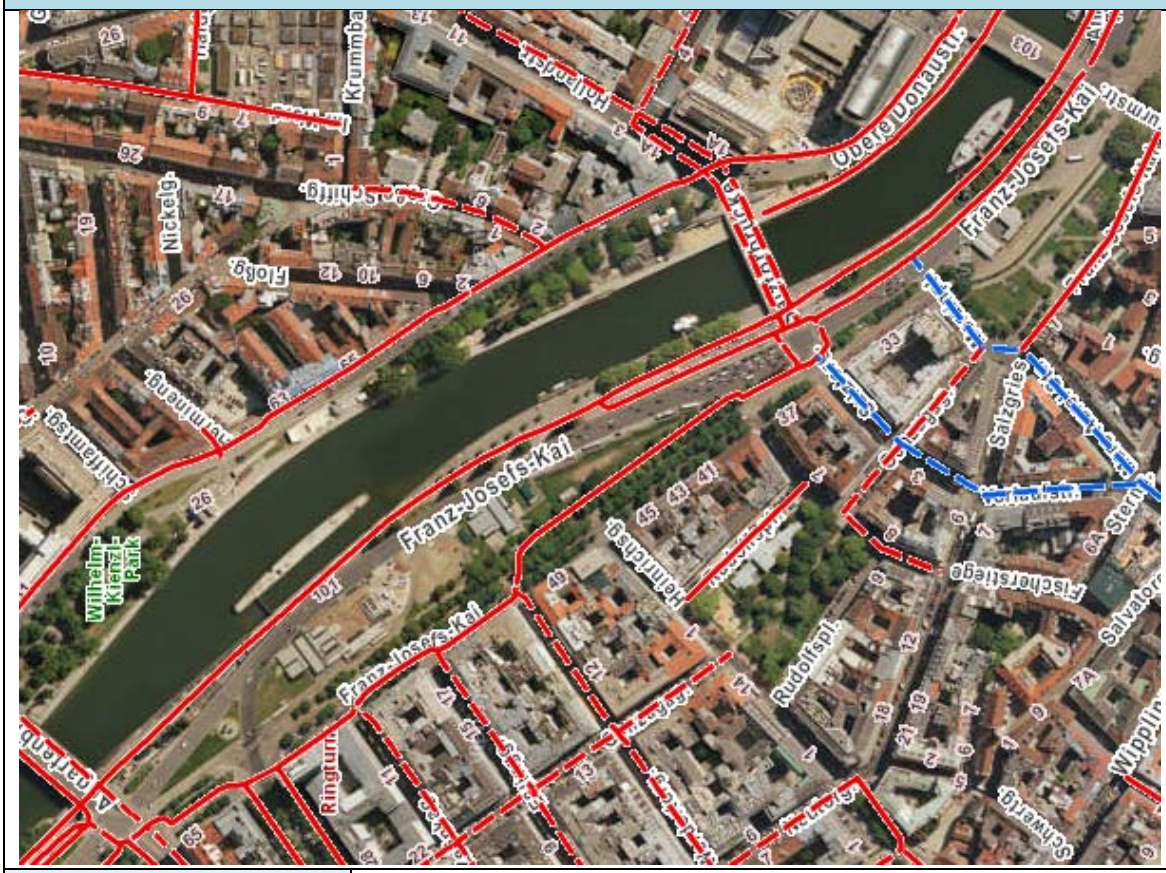
Kfz und RadfahrerInnen, welche durch Bäume, VZ und vor allem einer Litfaßsäule entstehen.

Im Bereich Parkring / Zedlitzgasse endet der Radweg beim Kreuzungsbereich und wird erst wieder am Dr.-Karl-Lueger-Platz fortgesetzt. Um die Aufmerksamkeit der Kfz auf querende RadfahrerInnen zu erhöhen, wurde die Fahrbahn im Bereich der Querungsstelle rot hervorgehoben. RadfahrerInnen sind an dieser Stelle benachrangt, das entsprechende VZ zur Verdeutlichung ist jedoch nur in Richtung Opernring aufgestellt. Die Vorrangverhältnisse können hier für RadfahrerInnen irreführend sein, entsprechen also nicht den Vorgaben der RVS[15].

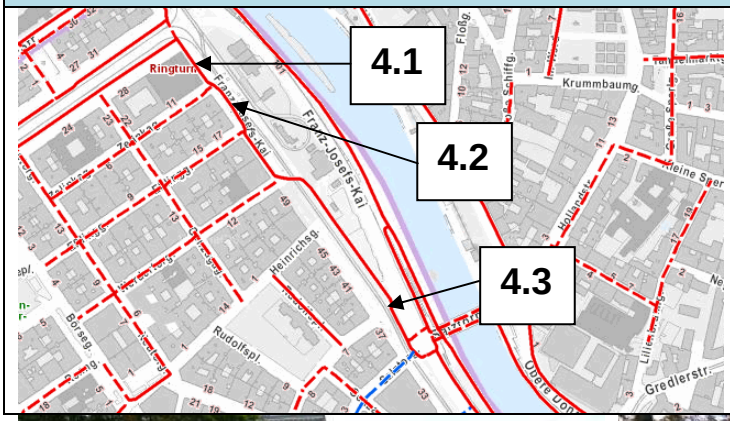
Befund zum Standort 3

Im Bereich des Parkrings kommt es vor allem zu Konflikten zwischen RadfahrerInnen und RechtsabbiegerInnen vom Ring. Begünstigt durch nicht-einheitliche Ausführungen der Querungsmöglichkeiten für RadfahrerInnen (Radfahrerüberfahren mit und ohne Aufpflasterungen, nur rote Deckschicht etc.) sind keine eindeutigen Vorrangverhältnisse gegeben bzw. diese nur schwierig feststellbar. Verschiedene Objekte (wie zum Beispiel Bäume und Litfaßsäulen) schränken zudem die Sichtverhältnisse auf den Radweg erheblich ein.

[15] Siehe RVS 03.02.13, S34, 9.1.2 Abgesetzte oder nicht abgesetzte Führung, Durchgehend abgesetzte Führung

Standort Nr. 4: Franz-Josefs-Kai	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender getrennter Radweg, Gemischter Geh- und Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen und Bodenmarkierungen laut StVO, Bodenmarkierungen: Trennlinien, Symbole „Radweg“, Schutzwege, Radfahrerüberfahrten
Fahrbahnbelag	Asphalt, teilweise Großsteinbepflasterung
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Poller, Schutzstreifen, Grünstreifen
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennlinien , bzw. keine (gemischter Geh- und Radweg)
Querungshilfen	Radfahrerüberfahrten und Schutzwege ohne VLSA
Längsneigung	Eben
Kurvenradien	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• U2/U4-Station „Schottenring“ • Straßenbahnlinien 1 und 31 • Donaukanal

Standort Nr. 4: Mängel



An der Ecke Schottenring / Franz-Josefs-Kai befindet sich eine Fahrradabstellanlage direkt angrenzend an den Radweg. Dort abgestellte Fahrräder ragen entgegen den Vorgaben der RVS Radverkehr in den Verkehrsraum des Radweges, hinein.

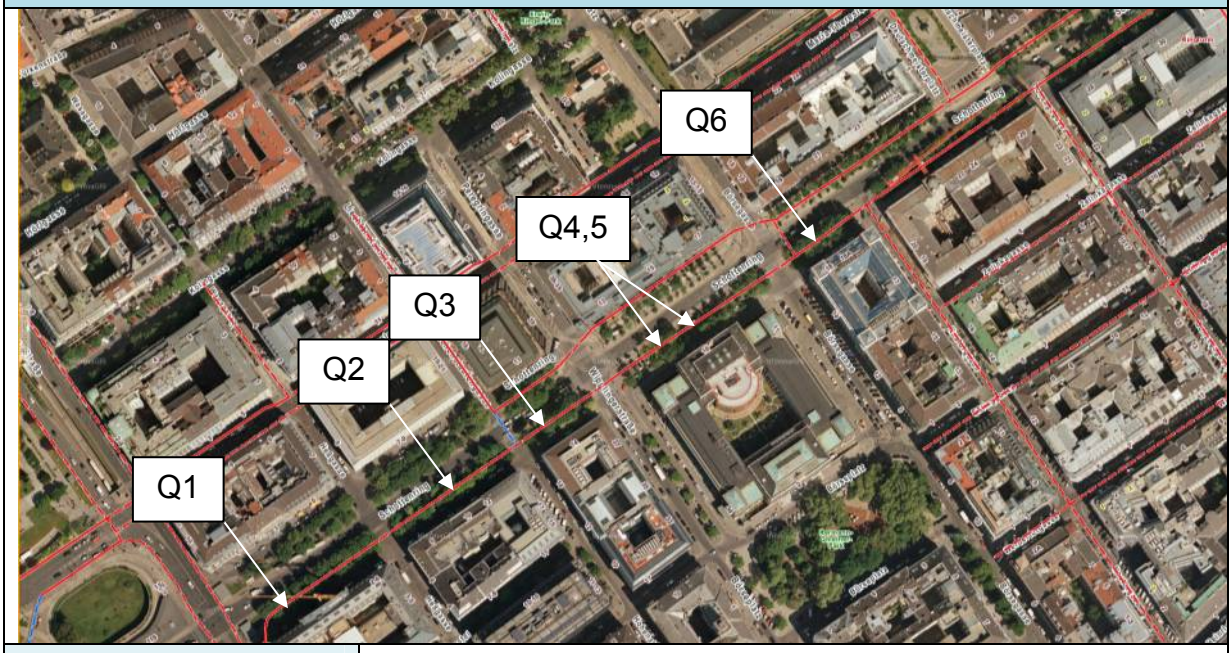
Der Radweg verläuft in diesem Bereich auf Gehsteigniveau ohne taktil wahrnehmbare Trennung vom FußgängerInnenbereich. Die unmittelbar angrenzenden Nutzungen (Cafés, Geschäfte) und der schmale zur Verfügung stehende Querschnitt für FußgängerInnen und RadfahrerInnen führen zu einem erhöhten Konfliktpotential zwischen den beiden VerkehrsteilnehmerInnengruppen.

Der gemischte Geh- und Radweg führt in diesem Bereich durch eine Baumreihe. Zwei der Bäume stehen entgegen den Vorgaben der RVS Radverkehr unmittelbar im Verkehrsraum der Anlage.

Befund zum Standort 4

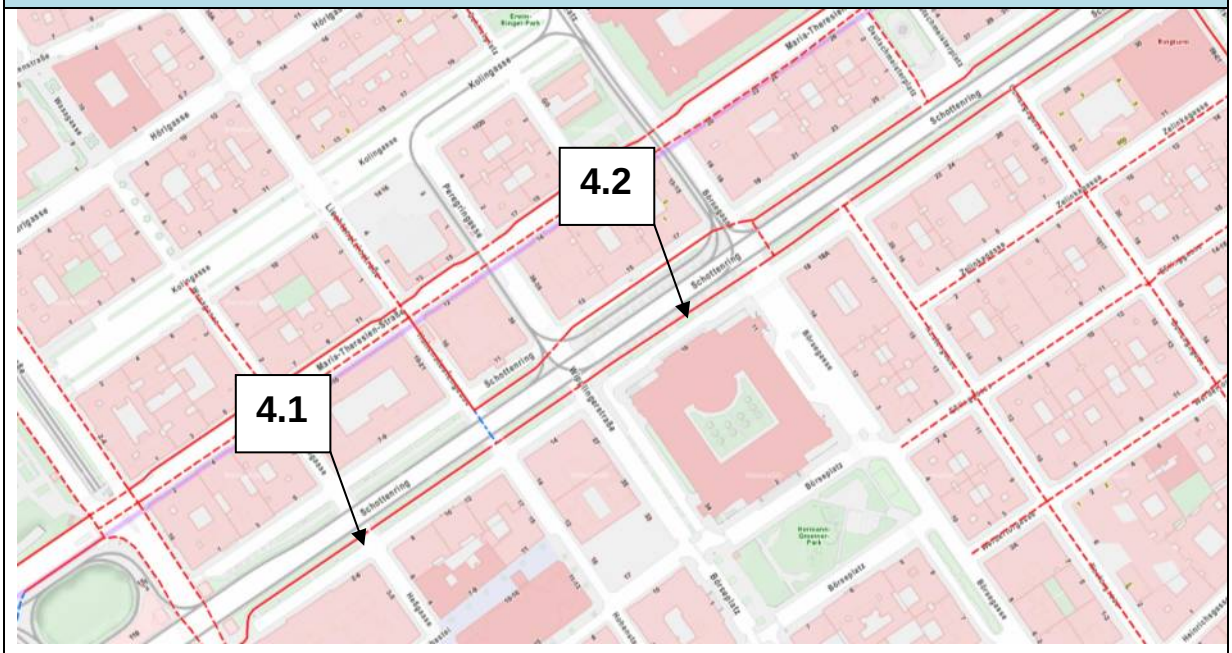
Im Bereich des Franz-Josefs-Kais wird der Radverkehr zum Teil auf gemischten Geh- und Radwegen geführt, was auf Grund des teilweise hohen Aufkommens an FußgängerInnen und RadfahrerInnen gemäß RVS Radverkehr nicht empfohlen wird. Konfliktsituationen können insbesondere auch durch im Verkehrsraum befindliche Bäume (siehe Mangel 4.3) entstehen.

Der getrennt geführte Bereich weist durch den schmalen zur Verfügung stehenden Querschnitt für FußgängerInnen und RadfahrerInnen, unmittelbar angrenzende stark frequentierte Ziele sowie die fehlende taktil wahrnehmbare Trennung der Infrastruktur ein erhöhtes Konfliktpotential zwischen FußgängerInnen und RadfahrerInnen auf.

Standort Nr. 5: Schottenring – Börse – Schottentor	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender markierungsgetrennter Geh- und Radweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO, Bodenmarkierungen: Trennlinien (teilweise rote Hervorhebungen), blau-weiß markierte Symbole „Radweg“, „Gemischter Geh- und Radweg“, Dreiecksmarkierungen („Haifischzähne“) vor Radfahrerüberfahrten, Radfahrerüberfahrten (teilweise rote Hervorhebungen)
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Grünstreifen
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennlinien, Geländer im Bereich von Haltestellen
Querschnitte	Q1: Radweg (Zwei Richtungen): 2,30 m Q2: Radweg (Zwei Richtungen): 2,10 m, Gehweg: 1,60 m Q3: Radweg (Zwei Richtungen): 2,10 m, Gehweg: 1,60 m Q3: Radweg (Zwei Richtungen): 2,30 m

	Q4: Radweg (Zwei Richtungen): 1,80 m Q5: Radweg (Zwei Richtungen): 3,20 m, Gehweg: 1,60 m
Querungshilfen	Radfahrerüberfahrten ohne VLSA, kombinierte Radfahrerüberfahrt neben Schutzweg mit VLSA
Längsneigung	Mittlere Steigung im gesamten Abschnitt
Sichtweiten	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• U2-Station „Schottentor“ • Straßenbahnlinien 1 und D • Buslinie 3A • Börse Wien

Standort Nr. 5: Mängel



Im gesamten Bereich: keine taktil wahrnehmbare Trennung von nebeneinander geführten Fußgänger- und Radverkehrsanlagen; die visuelle Unterscheidbarkeit der Flächen für FußgängerInnen und RadfahrerInnen ist ebenfalls kaum gegeben, da eine Trennung lediglich durch eine Sperrlinie und einzelne schlecht sichtbare markierte Fahrrad- und Fußgängersymbole erfolgt

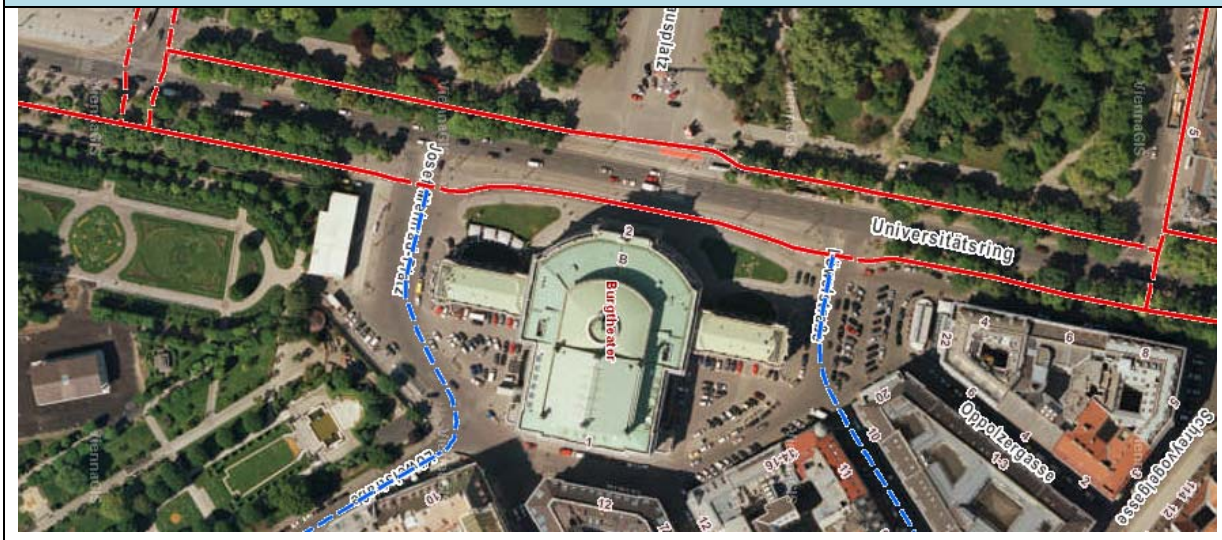
Die Sicht auf abwärts fahrende RadfahrerInnen kann für rechts vom Schottenring abbiegende Kfz-LenkerInnen zum Teil eingeschränkt sein (v.a. bei Lieferfahrzeugen). Grund dafür ist die abgesetzte Führung des Radweges zur Fahrbahn, auf Grund derer sich die VerkehrsteilnehmerInnen im spitzen Winkel begegnen können. Die laut RVS Radverkehr empfohlene 5 m Abstand zur Fahrbahn werden zwar eingehalten, dennoch sind spitzwinkelige Begegnungen nicht auszuschließen.

Punktuelle Unterschreitung der Mindestbreite des Zweirichtungsradweges im hinteren Bereich der Straßenbahnhaltestelle Börsegasse

Befund zum Standort 5

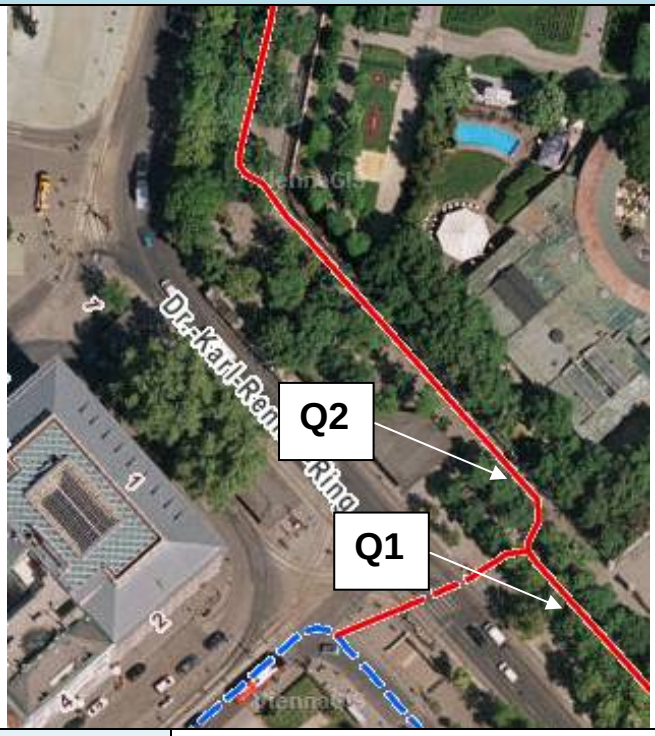
Entlang des Schottenrings verläuft ein vom Gehweg durch Bodenmarkierungen getrennter Radweg (zwei Richtungen). Dieser Abschnitt weist auf Grund folgender Aspekte ein erhöhtes Konfliktpotential auf:

- steigungsbedingt höhere Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den sich begegnenden RadfahrerInnen
- keine taktil wahrnehmbare Trennung zwischen FußgängerInnen und RadfahrerInnen
- mittleres bis hohes FußgängerInnenaufkommen im Bereich der Börse
- punktuelle Unterschreitung der Mindestbreite des Radweges im Bereich der Straßenbahnhaltestelle Börsegasse
- hohe Annäherungsgeschwindigkeiten bergab fahrender RadfahrerInnen bei nicht signalgeregelten Radfahrerüberfahrten; diese können von vom Ring nach rechts abbiegenden FahrzeuglenkerInnen nur schwer wahrgenommen werden, wenn sich diese in einem ungünstigen Winkel der Radfahrerüberfahrt nähern

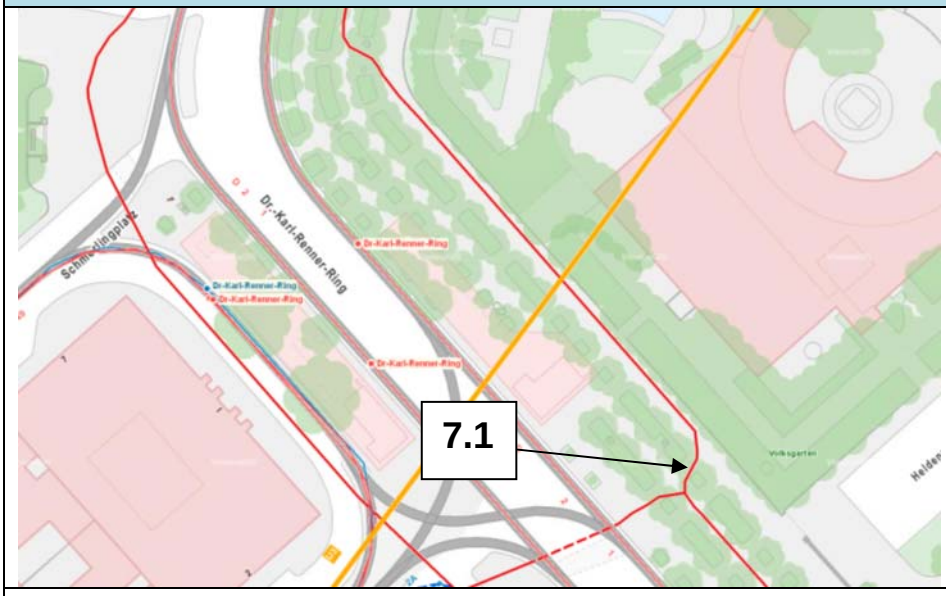
Standort Nr. 6: Universitätsring – Löwelstraße/Josef-Meinrad-Platz	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender abgesetzter Zweirichtungsradweg, Straßenabschnitt mit Fahrverbot ausgenommen RadfahrerInnen
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO, Bodenmarkierungen: rot hervorgehobene Radfahrerüberfahrten, Trennlinien, Symbole „Radweg“
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Abgesetzte Führung, Hochbord
Trennung vom Fußgängerverkehr	Taktil wahrnehmbare Trennung mittels Schrägbord
Querungshilfen	Kombinierte Radfahrerüberfahrten neben Schutzwegen ohne VLSA mit rot markierten Hervorhebungen und Aufpflasterungen
Sichtweiten	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• U2-Station „Rathaus“, Straßenbahnlinien 1 und D • Rathaus, Burgtheater, Volksgarten

Befund zum Standort 6

Die Radverkehrsinfrastruktur am Standort 6 weist keine nennenswerten Mängel auf. Die Radfahrerüberfahrten sind ausreichend weit von der Fahrbahn abgesetzt. Die Trennung der einzelnen VerkehrsteilnehmerInnengruppen entspricht den Vorgaben der RVS Radverkehr. Ein Zusammenhang mit dem Konfliktgeschehen kann in diesem Fall evt. auf zu hohe Annäherungsgeschwindigkeiten von RadfahrerInnen und Kfz-LenkerInnen im Bereich der Radfahrerüberfahrten zurückzuführen sein.

Standort Nr. 7: Burgring/Volksgarten	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender abgesetzter Zweirichtungsradweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO, Bodenmarkierungen: Trennlinien, blau weiß markierte Symbole „Radweg“
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Abgesetzte Führung, Hochbord
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennung mittels Bodenmarkierung
Kurvenradien	Entsprechen den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Querschnitte	Q1: Radweg (Zwei Richtungen): 3,30 m Q2: Radweg (Zwei Richtungen): 2,10 m
Umfeld	• U-Bahnstation Volkstheater • Straßenbahnhaltestelle „Dr. Karl-Renner Ring“ • Volksgarten, Heldenplatz, Naturhistorisches Museum

Standort Nr. 7: Mängel



Im gesamten Bereich: keine taktil wahrnehmbare Trennung von nebeneinander geführten Fußgänger- und Radverkehrsanlagen; die visuelle Unterscheidbarkeit der Flächen für FußgängerInnen und RadfahrerInnen ist ebenfalls kaum gegeben, da eine Trennung lediglich durch eine Sperrlinie und einzelne schlecht sichtbare markierte Fahrrad- und Fußgängersymbole erfolgt

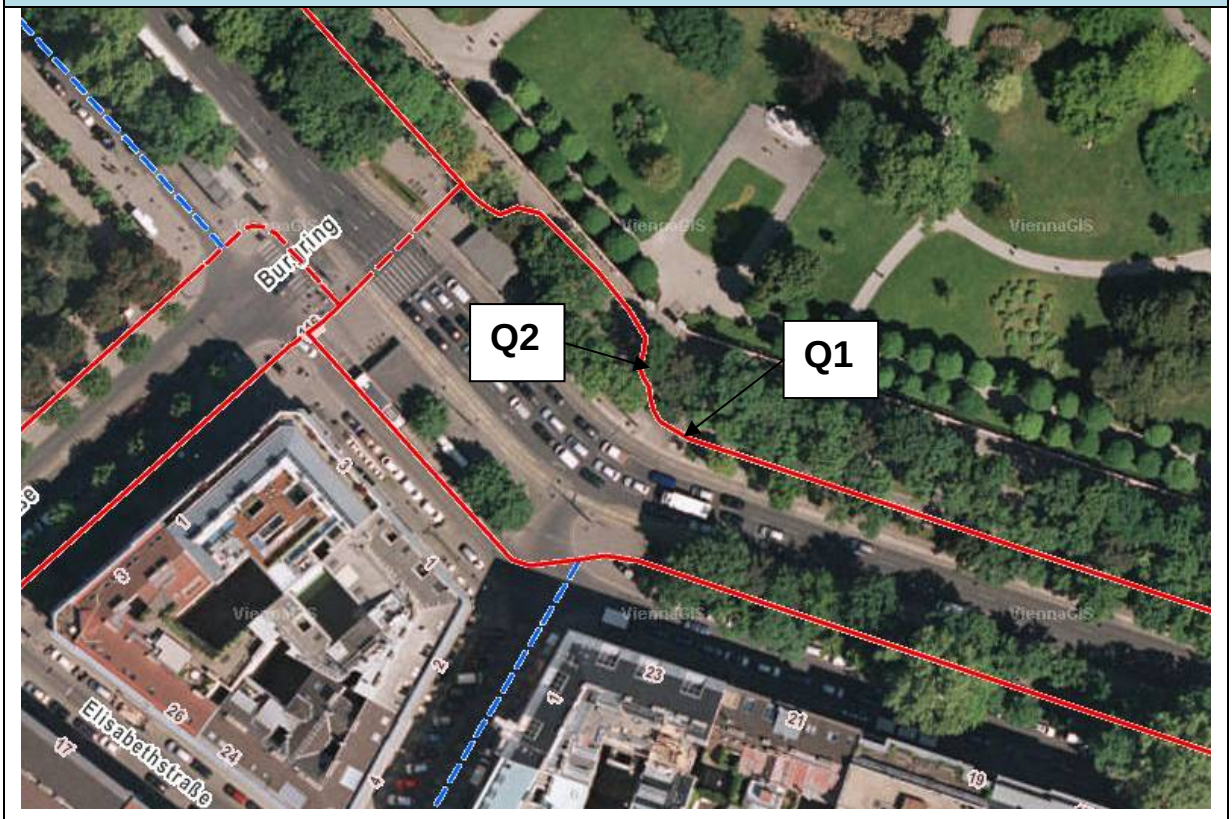
An dieser Stelle wird der Radweg mittels eines Verschwenks um ein U-Bahn-Stationsgebäude herumgeleitet. Im Verkehrsraum der Anlage befindet sich ein Baum. Zudem ist die Sicht auf den Querungsbereich durch Objekte im Nahbbereich des Verschwenks stark eingeschränkt.

Die Trennung von FußgängerInnen und RadfahrerInnen erfolgt in diesem Bereich ohne taktil wahrnehmbare Elemente. Die visuelle Trennung ist nur durch schlecht sichtbare Bodenmarkierungen gegeben. Ein Hinweiszeichen auf querende FußgängerInnen ist am Rand des Verschwenks so aufgestellt, dass es von RadfahrerInnen kaum wahrgenommen werden kann.

Befund zum Standort 7

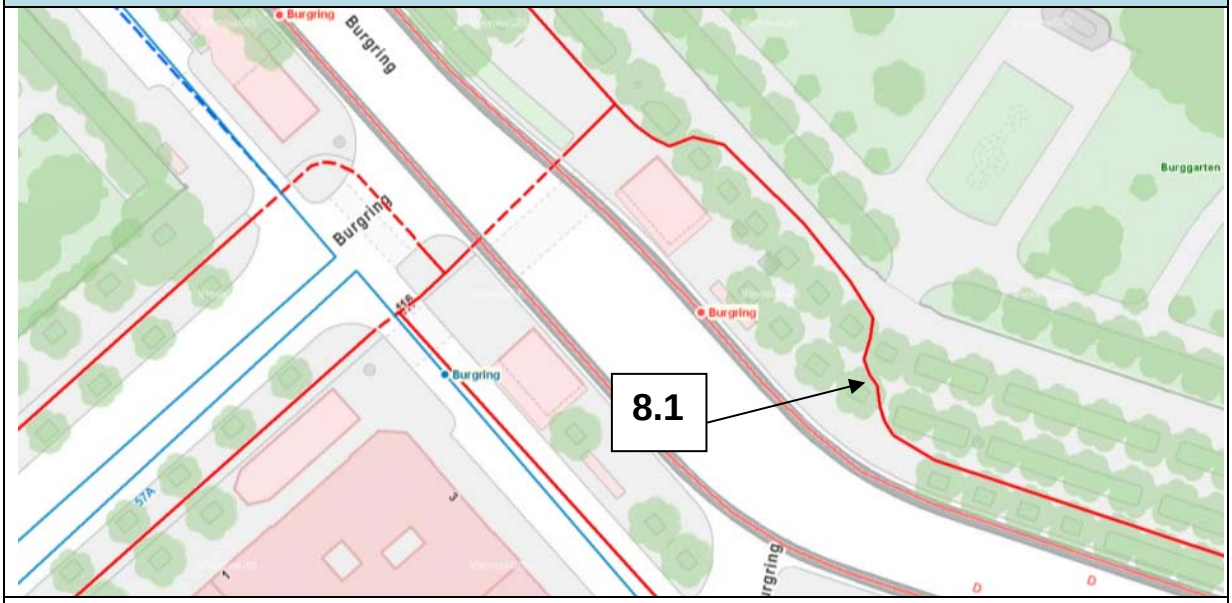
Der Radweg wird in dem gegenständlichen Bereich mittels Verschwenk um ein U-Bahn-Stationsgebäude herumgeführt. Die Verschwenke führen durch stark von FußgängerInnen frequentierte Bereiche, wodurch ein Konfliktpotential zwischen den beiden VerkehrsteilnehmerInnengruppen gegeben ist. Die schlechte visuelle Trennung und Sichteinschränkungen tragen sehr dazu bei, dass es vermehrt zu Konflikten der beiden Gruppen kommen kann.

Standort Nr. 8: Burgring / Opernring



Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender abgesetzter Zweirichtungsradweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO, Bodenmarkierungen: Trennlinien (zum Teil rot hervorgehoben), blau weiß markierte Symbole „Radweg“
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Abgesetzte Führung, Hochbord
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennung mittels Bodenmarkierung
Querschnitte	Q1: Radweg (Zwei Richtungen): 2,10 m Q2: Radweg (Zwei Richtungen): 2,10 m
Kurvenradien	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• Straßenbahnhaltestelle und Bushaltestelle Burgring • Kunsthistorisches Museum • Burggarten

Standort Nr. 8: Mängel

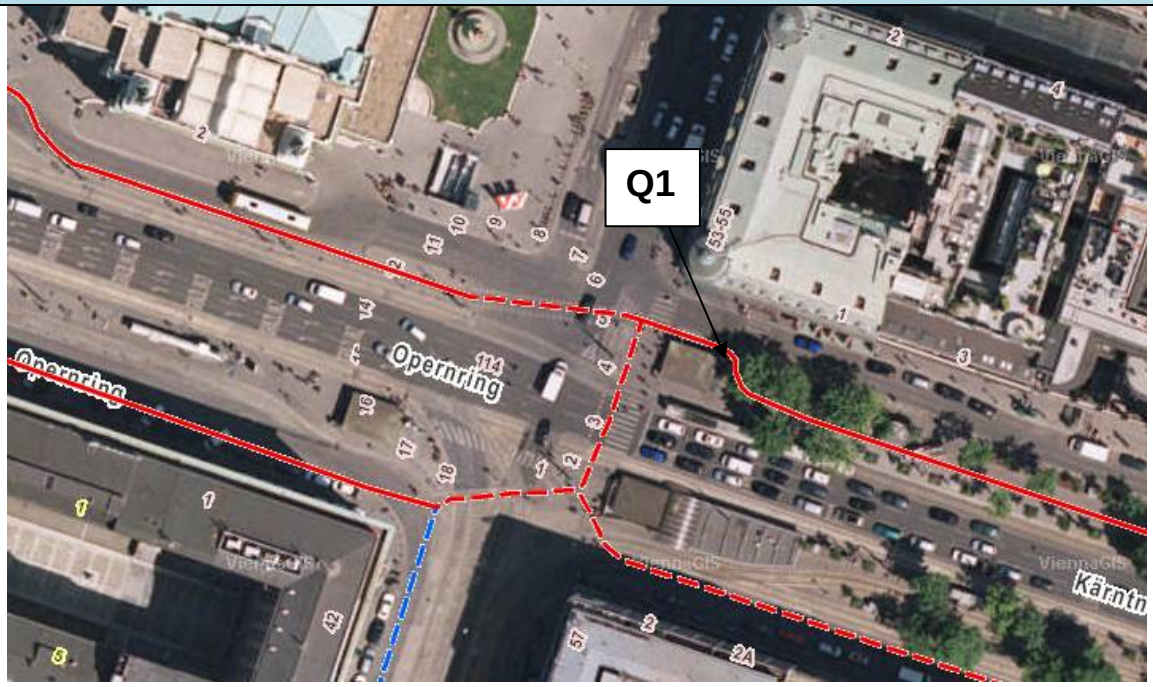


Im gesamten Bereich: keine taktil wahrnehmbare Trennung von nebeneinander geführten Fußgänger- und Radverkehrsanlagen; die visuelle Unterscheidbarkeit der Flächen für FußgängerInnen und RadfahrerInnen ist ebenfalls kaum gegeben, da eine Trennung lediglich durch eine Sperrlinie und einzelne schlecht sichtbare markierte Fahrrad- und Fußgängersymbole erfolgt

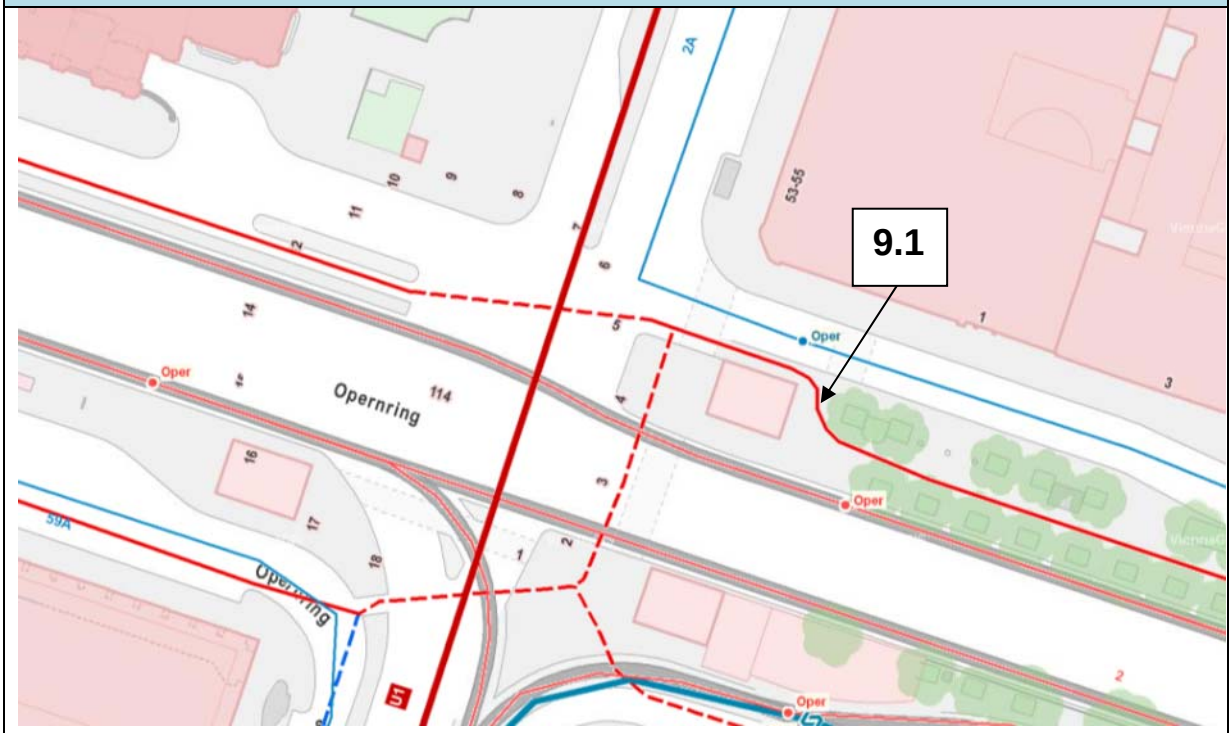
An dieser Stelle wird der Radweg mittels eines Verschwenks um ein Gebäude herumgeleitet. Der Zweirichtungsradweg weist in diesem Bereich die Mindestbreite von 2,10 m auf. Im Kurvenbereich wäre jedoch gem. RVS Radverkehr eine Verbreiterung der Anlage vorzusehen. So kann es im Begegnungsfall zweier RadfahrerInnen durch den schmalen Querschnitt zu Konflikten kommen. Weiters weist die Fahrbahn im gegenständlichen Bereich Risse und Unebenheiten auf

Befund zum Standort 8

Der Radweg wird in dem gegenständlichen Bereich mittels Verschwenk um ein Gebäude herumgeführt. Die Verschwenke führen durch stark von FußgängerInnen frequentierte Bereiche, wodurch ein Konfliktpotential zwischen den beiden VerkehrsteilnehmerInnengruppen gegeben ist. Die schlechte visuelle Trennung und der schmale Querschnitt der Radfahranlage tragen sehr dazu bei, dass es vermehrt zu Konflikten der beiden Gruppen kommen kann.

Standort Nr. 9: Opernring – Kärntner Straße	
	
Organisationsprinzip des Radverkehrs	Straßenbegleitender Zweirichtungsradweg
Kennzeichnung und Bodenmarkierungen	Verkehrszeichen gem. StVO; Bodenmarkierungen: Trennlinien (teilweise rote hervorgehoben), weiß-blaue Symbole „Radweg“, Schutzwegmarkierung, Radfahrerüberfahrt, Symbol „Achtung Fußgänger“
Fahrbahnbelag	Asphalt
Trennung vom Kfz-Verkehr	Hochbord, Schutzstreifen, Poller
Trennung vom Fußgängerverkehr	Trennlinien (teilweise rote Hervorhebungen), bauliche Trennung
Querungshilfen	Radfahrerüberfahrt und Schutzwege mit VLSA
Querschnitte	Q1: Radweg (Zwei Richtungen): 1,90 m
Längsneigung	Eben
Kurvenradien	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Sichtweiten	Entsprechen teilweise nicht den Vorgaben der RVS Radverkehr
Umfeld	• U-Bahn Station, Straßenbahn- und Bushaltestelle Karlsplatz, Oper • Wiener Staatsoper • Kärntner Straße

Standort Nr. 9: Mängel



Beengter Verkehrsraum bei Zweirichtungsradweg; Unmittelbar angrenzende stark von FußgängerInnen frequentierte Nutzungen; Sichteinschränkungen bei Verschwenk

Blickrichtung: Oper

Befund zum Standort 9

Der Zweirichtungsradweg wird im Bereich der Straßenbahnhaltestelle und U-Bahn-Station mit einem Verschwenk um die Gebäude herumgeführt. Problematisch ist dabei vor allem der sehr schmale zur Verfügung stehende Querschnitt für RadfahrerInnen und die unmittelbar angrenzenden stark von FußgängerInnen frequentierten Nutzungen. Im Bereich des Verschwenks sind die Sichtweiten zudem durch unmittelbar angrenzende Objekte eingeschränkt.

5.6 Zusammenfassung

Allgemein ist zu sagen, dass Konflikte zwischen VerkehrsteilnehmerInnen niemals gänzlich verhindert werden können, unabhängig von der Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur. Durch entsprechende bauliche, verkehrsrechtliche und gestalterische Maßnahmen kann die Verkehrsinfrastruktur aber so gestaltet werden, dass Konflikte und in weiterer Folge Verkehrsunfälle stark reduziert werden können.

Das Ziel der Infrastrukturanalyse war es, die Frage zu klären ob die derzeitige Infrastruktur den Ansprüchen des zu erwartenden höheren E-Bike-Anteils gerecht wird.

Die Inspektion der Konfliktstellen entlang der Teststrecken der Konfliktbeobachtungen hat gezeigt, dass der Großteil der aufgezeigten Mängel der Verkehrsinfrastruktur auf das Nichteinhalten der Vorgaben der vom BMVIT zur Anwendung empfohlenen RVS Radverkehr zurückzuführen sind. Zur Analyse der Mängel an den genannten Standorten ist anzumerken, dass nur Mängel erhoben wurden, die aus sicherheitstechnischer Sicht von Relevanz sind.

Da die Konfliktanalyse nur unwesentliche Unterschiede im Konfliktgeschehen zwischen RadfahrerInnen herkömmlicher Fahrräder und E-BikerInnen aufgezeigt hat, ist die zu untersuchende Forschungsfrage wie folgt zu beantworten:

Die derzeitige vom BMVIT zur Anwendung empfohlene Richtlinie zur Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur für RadfahrerInnen (RVS 03.02.13, Radverkehr) berücksichtigt die Bedürfnisse von E-BikerInnen in einem ausreichenden Maß. Die geringen aufgezeigten Geschwindigkeitsunterschiede zwischen E-BikerInnen und RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern sind mit ein Grund, warum aus Sicht des Projektteams keine Anpassung der darin angeführten Empfehlungen notwendig ist. Die Untersuchung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur hat aber aufgezeigt, dass die aufgetretenen Konflikte mit Mängeln der Infrastruktur zusammenhängen. Diese Mängel sind jedoch vorwiegend auf eine unzureichende Umsetzung der Empfehlungen der genannten Richtlinie zurückzuführen.

Zur Infrastrukturanalyse ist anzumerken, dass diese Ergebnisse nicht auf andere Gebiete/ Regionen übertragbar sind. Die Umsetzung der derzeit gültigen Richtlinien und Normen ist erfahrungsgemäß regional stark unterschiedlich.

Abschließend lässt sich festhalten, dass eine strengere Einhaltung der Vorgaben der RVS Radverkehr sehr zu einer sichereren Gestaltung der Radverkehrsinfrastruktur beitragen könnte, von der RadfahrerInnen und E-BikerInnen aber auch andere VerkehrsteilnehmerInnen gleichermaßen profitieren könnten. Zu der Richtlinie ist natürlich anzumerken, dass diese erst im März 2011 in einer überarbeiteten Form erschienen ist. Ein Großteil der bestehenden Radverkehrsinfrastruktur entspricht natürlich nicht dem aktuellsten Richtlinienstand, da viele Radfahranlagen bereits vor Jahren nach dem damaligen Stand der Technik gebaut worden sind.

5.7 Katalog „Konfliktreiche Netzelemente“

Zusammenfassend lassen sich aus den Erkenntnissen der Konfliktbeobachtung und der Infrastrukturanalyse folgende konfliktreiche Netzelemente ableiten. Die Reihung der Netzelemente entspricht nicht der Konflikthäufigkeit:

- Allgemein: Radfahranlagen, deren Querschnitt nicht den vorgegebenen Mindestmaßen der RVS Radverkehr entspricht
- Gemischte Führung von RadfahrerInnen und FußgängerInnen oder Führung des Radverkehrs auf Gehsteigniveau ohne deutlich sichtbare, visuell wahrnehmbare und/oder taktil wahrnehmbare Trennung (z.B. Schrägbord) in von FußgängerInnen und RadfahrerInnen stark frequentierten Bereichen
- Radfahrerüberfahrten entlang von Hauptradrouten, die den Anforderungen der RVS Radverkehr hinsichtlich freizuhaltender Sichtfelder und abgesetzter Führung nicht entsprechen
- Verschwenke von Radfahranlagen mit zu engen Kurvenradien entlang von Hauptradrouten und fehlender Aufweitung der Radfahranlagen in Kurvenbereichen
- Nicht einheitliche Vorrangregelung bei Querungsstellen für RadfahrerInnen entlang einer Hauptradroute mit fehlenden klaren Hinweisen auf Benachrangungen
- Hindernisse, die in den Verkehrsraum von Radfahranlagen hineinragen oder unmittelbar im Verkehrsraum situiert sind
- Radfahranlagen im Nahbereich von ÖPNV-Haltestellen, wo es auf Grund der örtlichen Gegebenheiten zu flächigen, häufigen Querungen von FußgängerInnen kommt
- unattraktive, mit Umwegen verbundene Routenführung für RadfahrerInnen

6 Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung

6.1 Informationsmaterialien über sicherheitsrelevante Besonderheiten von E-Fahrrädern

Aufgrund der Ergebnisse des Projekte MERKUR erscheinen sicherheitsrelevante Informationsmaterialien für die Zielgruppen Händler von E-Fahrräder, Verleiher von E-Fahrrädern und NutzerInnen von E-Fahrrädern, insbesondere ErstnutzerInnen, sinnvoll.

Die Informationsmaterialien könnten u.a. in Form von Foldern aufbereiten sein und sollten die Aufklärungen und Informationen in leicht erfassbarer Form enthalten. Die sicherheitsrelevanten Informationen könnten mit zweckmäßigen Informationen zu weiteren relevanten Gesichtspunkten von E-Fahrrädern, z.B. betreffend die Batterie, ergänzt werden.

Tabelle 6-1 bietet einen Überblick über verschiedene Aspekte, die in Informationsmaterialien für die unterschiedlichen Zielgruppen Händler, Verleiher und NutzerInnen von E-Fahrrädern enthalten sein sollten.

Tabelle 6-1: Vorgeschlagene Aspekte für Informationsmaterialien für Händler, Verleiher und NutzerInnen von E-Fahrrädern

Aspekte	Händler	Verleiher	NutzerInnen
Aufklärung und Information über spezifische Risiken von E-Fahrrädern, insbesondere hinsichtlich der Faktoren Geschwindigkeit, Beschleunigung, Fahrzeugmasse sowie Alter und Übung der NutzerInnen.	☑	☑	☑
Sicherheitsrelevante Anforderungen an die Qualität der Ausstattung von E-Fahrrädern insbesondere Bremsen und Sensorsteuerung des Motors (Sicherheitsproblematik des Nachlaufens des Motors)	☑	☑	☑
Sicherheitskritische Faktoren der unterschiedlichen Anordnung der Komponenten Motor und Batterie sowie Höhe des Schwerpunkts. Empfehlung für eine möglichst neutrale Gewichtsaufteilung der zusätzlichen Massen der E-Antriebskomponenten in Längsrichtung und einem tiefen Schwerpunkt (i.e. Antriebskonzept Mittelmotor mit Batterie am Sattelrohr).	☑	☑	☑
Rechtliche Situation in Österreich hinsichtlich der Einordnung von selbst fahrenden Fahrzeugen (E-Scooter mit tretunabhängigem Zusatzantrieb oder Segways) als Fahrräder.	☑		
Sicherheitskritische Faktoren von E-Scootern, insbesondere hinsichtlich der Faktoren Geschwindigkeit, Fahrzeugmasse, Alter und Übung der NutzerInnen; insbesondere die Sicherheitsproblematiken bei einer Verwendung derartiger Fahrzeuge von Kindern aufgrund des Verhältnisses Fahrer- zu Fahrzeuggewicht und der erreichbaren Geschwindigkeit.	☑		

Rechtliche Situation in Österreich hinsichtlich S-Pedelecs, insbesondere hinsichtlich der mangelnden Zulassungsmöglichkeiten und der Unzulässigkeit, derartige Fahrzeuge in Österreich auf öffentlichen Straßen zu verwenden.	☑	☑	☑
Informationen über die Haftungssituation für Händler bzw. Verleiher, die S-Pedelecs an KundInnen verkaufen bzw. verleihen.	☑	☑	
Aufklärung und Information über spezifische Risiken von S-Pedelecs	☑	☑	☑
Empfehlung einer Probefahrt mit der geringsten Unterstützungsstufe vor dem Kauf/Verleih im verkehrsfreien- bzw. verkehrsarmen Schonraum.	☑	☑	☑
Empfehlung für spezifische Schulungen für NutzerInnen, die zum ersten Mal ein E-Fahrrad benutzen.	☑	☑	☑
Empfehlung eines Radfahrtrainings für NutzerInnen, die im Fahrradfahren ungeübt sind.	☑	☑	☑
Empfehlung einer kurzen sicherheitsrelevanten Einschulung bzw. Trainings bei Fahrradverleihern.		☑	
Anleitungen für Probefahrten und kurze Schulungen.	☑	☑	

6.2 FahrerInnentraining

Im Arbeitsprogramm des Projekts MERKUR war ursprünglich die Erarbeitung eines Trainerhandbuchs zur Gestaltung von Fahrertrainings für E-FahrradfahrerInnen vorgesehen. Aus den Ergebnissen des Projekts MERKUR ergab sich die Einschätzung, dass Radfahrkurse für Pedelecs im wesentlichen auf den gleichen Grundelementen wie Trainingskurse für herkömmliche Fahrräder basieren sollten und einige zusätzliche Module (Inhalte und Übungen) hinsichtlich E-Fahrradspezifika beinhalten sollten.

Aufgrund der Tatsache, dass es in Österreich bereits mehrere etablierte Angebote für Fahrradtrainings für Erwachsene sowie etliche internationale Initiativen hinsichtlich einer Standardisierung und Qualitätssicherung von Trainingsangeboten gibt, erschien die völlige Neu-Erstellung von Trainingsprogrammen im Rahmen des vorliegenden Projekts nicht sinnvoll. Es existieren auch in Österreich bereits Trainingsangebote mit Fokus auf Pedelecs.

6.2.1 Bestehende Anbieter von Radfahrtrainings in Österreich

In Österreich werden Radfahrtrainings für Erwachsene bzw. Kinder von folgenden Organisationen angeboten:

Österreichische Anbieter von Fahrradtrainings für Erwachsene

- Radfahrkurs „FahrSicherRad“: http://fahrsicherrad.at/
- City Cycling School – Die Radfahrschule in Wien: http://www.citycyclingschool.at/

Österreichische Anbieter von Fahrradtrainings für Kinder (Auswahl)

- AUVA Radworkshop: http://www.radworkshop.info
- Schulterblick – Wiener Radfahrschule: http://www.wiener-radfahrschule.at/
- Giles Ross – Fahrradfahren für Kinder ab 2,5 Jahren: http://www.giles.at/

6.2.2 Bestehende Programme und Initiativen im Ausland

moveo ergo sum, Deutschland

Im deutschsprachigen Raum gibt es bereits standardisierte und qualitätsgesicherte Ausbildungen zu zertifizierten RadfahrlehrerInnen. Eine etablierte Initiative ist die Ausbildung nach dem ‚moveo ergo sum Standard' von RadfahrlehrerInnen durch den ‚Verband der Radfahrlehrer moveo·ergo·sum e.V.' Dieses Ausbildungsprogramm wird vom deutschen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) im Rahmen des Nationaler Radverkehrsplans (NRVP) gefördert.

Die moveo·ergo·sum Ausbildung besteht aus drei Elementen:

- 1,5 Tage theoretisches Seminar
- Zehn mal zwei Stunden Hospitieren bei Trainings, die von zertifizierten TrainerInnen durchgeführt werden
- Eigenverantwortliche Durchführung einer Radfahrschulung, die vom Kurslauter des Ausbildungsprogramms beobachtet wird

Die Blöcke bzw. Themenschwerpunkte der moveo ergo sum

Zertifizierte moveo·ergo·sum-RadfahrlehrerInnen sind auch international im Einsatz. Ein Anbieter von Trainings in Österreich, der von moveo ergo sum zertifiziert wurde, ist der Leiter der City Cycling School, Bernhard Dorfmann. Im Rahmen des Projekts MERKUR wurde mit Herrn Dorfmann ein ExpertInneninterview geführt (siehe Kapitel 4.7).

In den moveo·ergo·sum Fahrradtrainings sollen menschliche Entfaltungsprozesse auf natürliche Weise stimuliert werden. Dazu werden Aufgaben, Gelegenheiten oder Anregungen so gestaltet, dass auch Erwachsenen ein natürlicher Entfaltungsprozess des Radfahrens ermöglicht wird, und sich Erwachsene – Kindern gleich – authentisch die Kunst des Radfahrens erschließen können.

Weitere Informationen zu Ausbildung und Trainings nach dem moveo ergo sum Standard sind auf der Website http://moveoergosum.de/ zu finden.

Ausbildungsprogramm des Deutschen Olympischen Sportbunds

Neben dem Ausbildungsprogramm moveo ergo sum besteht in Deutschland bei den Mitgliedsorganisationen des Deutschen Olympischen Sportbunds (DOSB) die Möglichkeit, Lizenzen als ÜbungsleiterIn bzw. TrainerIn für den Breitensport in der Kategorie Radfahren (Lizenzstufe C1) zu erwerben.

Themenschwerpunkte der Ausbildung sind folgende Elemente:

- Haftungsrechtliche Aufklärung

- Tourenplanung und Gruppenführung
- Ausschreibung und Guide/Touren-Management
- Fahrsicherheit und Fahrtechnik
- Natur- und Umweltbewusstsein
- Breitensportorientierte Trainingslehre
- Risikomanagement
- Radsport und Gesundheit
- Veranstaltungen im Breitensport (Radtreff, RTF, Marathon)

Bikeability, Großbritannien

Auf internationaler Ebene ist beispielgebend das Programm „Bikeability“ in Großbritannien zu nennen. Das Programm wird vom englischen Department for Transport (DfT) verwaltet und richtet sich primär an Kinder, aber auch an Erwachsene. Die auf drei Levels erfolgenden Trainings richten sich nach dem nationalen Standard für Radfahrtrainings in England.

Weitere Informationen zum Bikeability Programm finden sich auf der Website http://www.dft.gov.uk/bikeability.

6.2.3 Pilottraining für E-FahrradfahrerInnen

Im Rahmen des Projekts MERKUR wurde ein Grob-Trainingskonzept definiert und dieses im Rahmen eines Pilottrainings umgesetzt. Die Konzeption der Trainingsinhalte wurde in Kooperation mit der Fahrradlobbyorganisation IG-Fahrrad (IGF – Interessengemeinschaft Fahrrad) durchgeführt. Die Definition der Trainingsinhalte basierte auf den bestehenden Trainingsprogramme des Trainingsanbieters IG-Fahrrad unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Projekts MERKUR.

Die IG-Fahrrad bietet unter dem Begriff „FahrSicherRad“ Fahrsicherheitskurse in Wien für RadfahrerInnen an, die sich u.a. an WiedereinsteigerInnen richten. Der Radfahrkurs „FahrSicherRad“ verfolgt das Ziel, radfahrinteressierte Menschen zu befähigen, sicher und selbstbewusst am Straßenverkehr teilzunehmen und so zu ermutigen, neben dem Fahren im Freizeitverkehr auch im Alltagsverkehr aufs Fahrrad zu steigen. Im Jahr 2012 führte die IG Fahrrad Kurse im FahrRADhaus der Stadt Wien durch.

Als Zielgruppe für das Pilottraining wurden WiedereinsteigerInnen in höherem Alter definiert.

Das Pilottraining fand am 14. November 2012 statt. Das Trainings wurde von zwei geschulten und erfahrenen FahrradtrainerInnen der IG Fahrrad geleitet. Es nahmen insgesamt fünf Personen am Training teil. Drei TeilnehmerInnen waren männlich, zwei weiblich. Vier davon lagen im Altersbereich zwischen 65 und 72 Jahren und waren vor dem Training nur in der Freizeit und hauptsächlich auf verkehrsberuhigten Routen mit dem Fahrrad unterwegs. Eine dieser TeilnehmerInnen hatte bereits Erfahrung mit E-Fahrrädern, die anderen drei fuhren im Rahmen des Trainings zum ersten Mal mit dem E-Fahrrad. Ein weiterer Teilnehmer im Alter von 44 Jahren gab an, häufig mit dem Fahrrad auch im Alltagsverkehr unterwegs zu sein und auch bereits Erfahrungen über Erfahrungen mit E-Fahrrädern zu verfügen.

Die praktischen Übungen wurden auf E-Fahrrädern des Anbieters e-zweirad.at durchgeführt, konkret auf den Modellen e420-3 (3-Gang) bzw. e420-7 (7-Gang) durchgeführt. Eine detaillierte Beschreibung dieses Fahrradtyps findet sich auf der Website http://www.e-zweirad.at/Inhalte/das-rad.html.

Abbildung 6-1: E-Fahrrad Typ e420-7, das beim Pilottraining verwendet wurde

*Quelle:(*http://www.e-zweirad.at*, 2012*

Für das Pilottraining wurden drei Einheiten konzipiert:

- Theorie
- Basistraining im Schonraum
- Begleitendes Fahren auf Fahrradanlagen

6.2.3.1 Theorieteil

Der theoretische Teil des Pilottrainings wurde für eine Stunde konzipiert. Eine halbe Stunde war dem Radfahren im allgemeinen gewidmet, in eine weiteren halbe Stunde standen Spezifika des E-Fahrrads im Mittelpunkt. Die Inhalte des Theorieteils wurde mittels Powerpoint-Präsentation dargeboten, zudem wurden an einem vor Ort befindlichen E-Fahrrad die einzelnen Elemente des Rades beschrieben.

Der Vortrag enthielt Darstellungen und Informationen zu folgenden Themengebieten:

Radfahren im allgemeinen

- Vorteile des Radfahrens
  - Gesundheit (u.a. für Rücken, Herz-Kreislauf-System)
  - Fitness
  - Kostenersparnis
- Technische Anforderungen eines Fahrrads an die Betriebssicherheit
- Kaufberatung für Fahrräder
  - Rahmenhöhe
  - Wichtigkeit des Ausprobierens

  - Individuelle Auswahl von Komponenten
  - Wichtigkeit der Beratung durch Fachpersonal
- Relevante Bereiche der Straßenverkehrsordnung
  - Vorgeschriebene Ausstattung eines Fahrrads
  - verschiedene Arten von Radfahranlagen
  - Regelungen für Radfahranlagen
- Sicheres Verkehrsverhalten (Fahrstil)
- Ausrüstung
  - Fahrradhelm

Spezifika des E-Fahrrads

- Unterschiedliche Arten von E-Fahrrädern
  - Pedelecs mit sensorgesteuerter Tretunterstützung
  - Fahrzeuge mit Gasgriff bzw. Daumengriff
  - Fahrzeuge mit Anfahrhilfe
  - Lasten-E-Fahrräder
  - S-Pedelecs
- Spezifische Ausstattung eines E-Fahrrads
  - Unterschiedliche Anbringung von Antrieb und Batterie, Vor- und Nachteile
  - Gewicht
- Batterien von E-Fahrrädern
  - Kosten
  - Haltbarkeit
  - Reichweite
- Kaufberatung für E-Fahrräder

6.2.3.2 Basistraining im Schonraum

Als Trainingsort für die Übungen wurde der Parkplatz des Ernst-Happel-Stadions in Wien gewählt, auf dem am Trainingstag keine Kraftfahrzeuge unterwegs waren. Die Zeitdauer für diesen Teil des Trainings ist für ca. zwei bis drei Stunden konzipiert. Die TeilnehmerInnen wurden angehalten, die Übungen zunächst ohne Tretunterstützung zu absolvieren und in der Folge eine niedrige Unterstützungsstufe zuzuschalten. Am Ende des Trainings absolvierten die TeilnehmerInnen einige Übungen mit hoher Unterstützungsstufe.

Folgende Radfahrübungen wurden durchgeführt:

- Richtiges Einstellen der Sattelhöhe
  - Optimale Einstellung (Ferse auf Pedal und Knie durchstrecken, d.h. beim Radfahren mit Ballen auf Pedal ist das Knie nie komplett durchgestreckt)

  - Anfang ist es für die TrainingsteilnehmerInnen möglicherweise angenehmer, wenn der Sattel tiefer ist
- Optimales Anfahren
  - Pedal richten (linker Fuß: Pedal bei ca. „10:00“ oder rechter Fuß: Pedal bei ca. „14:00“)
  - Vor dem Losfahren immer über die linke Schulter schauen und vergewissern ob man sicher losfahren kann
- Bremsübungen (mit beiden Bremsen gleichmäßig)
  - Bremsen im Stand ausprobieren
  - Geradeaus fahren, anschließend bremsen
  - Zielbremsung: bei Markierung stehenbleiben
  - Notbremsung: bei Markierung so schnell (und sicher) wie möglich stehenbleiben
- Spur halten
  - Mit Hütchen eine schmale Spur markieren durch die geradelt werden soll; nach und nach enger markieren
- Slalom fahren
  - Großer Radius: zuerst sehr große Radien
  - Kleiner Radius: nach und nach die Radien verkleinern
- Vorrausschauendes Radfahren
  - Slalom unterschiedliche Radien (z.B. mehrere große + überraschend ein kleiner dazwischen)
- Achter fahren
  - eine große 8 am Boden markieren und versuchen diese nachzufahren
- Umsichtiges Radfahren
  - Zur Seite blicken (beide Seiten)
  - Nach hinten blicken (über beide Schultern)
  - Nach hinten blicken und auf Zuruf eine von TrainerIn mit den Fingern gezeigt Zahl erkennen
- Einhändiges Radfahren
  - Hand auf Oberschenkel, Rücken, Nasenspitze, etc.
  - Gegenstände (Flyer, Stift o.ä.) im Vorbeifahren aufnehmen
  - Handzeichen geben
- Rechts abbiegen
  - Handzeichen geben, gut schauen, abbiegen
- Links abbiegen
  - Zurückschauen, Handzeichen geben, einordnen zur Fahrbahnmitte, gut schauen, in großem Bogen abbiegen

- Schaltung ausprobieren
  - Ausprobieren der verschiedenen Gänge (häufig wissen TeilnehmerInnen nicht wie die Schaltung funktioniert bzw. welchen Gang sie wann benutzen sollen)

6.2.3.3 Begleitendes Fahren auf Fahrradanlagen

Im Anschluss an die praktischen Übungen im Schonraum legten die TeilnehmerInnen eine Strecke von ca. 4 km im realen Verkehr zurück, auf der Radwege zur Verfügung stehen. Die beiden TrainerInnen fuhren am Anfang und Ende der Gruppe. Bei relevanten Verkehrssituationen wiesen die TrainerInnen auf mögliche Gefahren und sicheres Verhalten hin (Überholt werden und Überholen von anderen RadfahrerInnen, Verhalten auf Radfahrüberfahrten Verhalten bei den Radweg kreuzenden abbiegenden Autos, etc.). Dieser Teil des Trainings nahm ca. 30 Minuten in Anspruch.

6.2.4 Rückmeldungen der TeilnehmerInnen

Nach dem Training wurden die TeilnehmerInnen in qualitativen Interviews zu ihren Eindrücken befragt. Die Rückmeldungen der TeilnehmerInnen waren äußerst positiv. Die vier älteren TeilnehmerInnen meinten, dass sie sich nach dem Trainings sicherer fühlen würden als zuvor. Allerdings gab eine Teilnehmerin an, dass sie sich mit dem E-Fahrrad noch weniger sicherer fühlt als mit dem normalen Fahrrad. Zwei Personen würden sich auch nach dem Training noch nicht zutrauen, im verkehrsreichen Raum mit dem Fahrrad unterwegs zu sein. Die Inhalte des Theorieteils wurden als sehr interessant beurteilt und waren den älteren TeilnehmerInnen zum Großteil noch unbekannt. Auch für den Teilnehmer, der häufig mit dem Fahrrad unterwegs ist, waren einige Inhalte neu. Auffallend war von Beginn an das große Interesse der TeilnehmerInnen an den Themen E-Fahrrad und Radfahren in der Stadt im Allgemeinen, das u.a. durch eine Vielzahl von Fragen während des Theorieteils und während des Mittagessens ausgedrückt wurde.

Bezüglich der praktischen Übungen äußerte einer der älteren TeilnehmerInnen sowie der 44-jährige Teilnehmer, dass sie bei einigen Übungen unterfordert gewesen seien. Eine TeilnehmerIn gab an, sich bei einigen Übungen, etwa der Slalomfahrt mit kleinen Radien und dem Schulterblick sehr schwer getan hätte.

Weiters wurde betont, dass das praktische Training Spaß gemacht hätte. Zwei TeilnehmerInnen äußerten, dass der Trainingstag den Spaß am Radfahren für wieder geweckt hätte.

Aufgrund der Rückmeldungen der TeilnehmerInnen erscheint eine Überarbeitung des Trainingsprogramms nicht erforderlich. Die beschriebenen Themen und Übungen werden als geeignet erachtet, Personen, die wenig Erfahrung mit dem Fahrrad haben, mit dem Fahren von E-Fahrrädern vertraut zu machen. Für Personen, die erstmals oder zum ersten Mal seit etlichen Jahren Rad fahren, sollte die Dauer des Trainings entsprechend verlängert werden. Für Personen, die bereits einige Erfahrung mit dem Fahrrad haben, kann das praktische Training auch verkürzt werden.

Fotos des Pilottrainings

Abbildung 6-2: Theorieteil des Pilottrainings

© Reinhard Jellinek

Abbildung 6-3: Theorieteil des Pilottrainings

© Alec Hager

Abbildung 6-4: Praxisteil des Pilottrainings

© *Reinhard Jellinek*

Abbildung 6-5: Praxisteil des Pilottrainings

© *Reinhard Jellinek*

Abbildung 6-6: Praxisteil des Pilottrainings

© Reinhard Jellinek

6.3 Chancen von FahrerInnentrainings als neues Geschäftsfeld im Bereich der FahrerInnenweiterbildung

Die Fragestellung, ob das Angebot für Trainings für FahrerInnen von E-Fahrrädern als Geschäftsfeld etabliert werden kann, wurde im Rahmen der ExpertInneninterviews behandelt.

Die befragten ExpertInnen beantworten diese Frage unterschiedlich: Von den elf ExpertInnen, die sich zu dieser Frage äußern, schätzen fünf die Chancen positiv ein, ebenso fünf sind skeptisch. Insgesamt fünf ExpertInnen betonen die Notwendigkeit von Förderungen, um die Trainings für die Zielgruppe attraktiv zu machen.

Eine mögliche – zumindest teilweise – Umschichtung von Fördermitteln für den Ankauf von E-Fahrrädern zu einer Förderung für Trainings wird von der überwiegenden Mehrheit der befragten ExpertInnen als begrüßenswert erachtet: Sechs ExpertInnen würden eine derartige Maßnahme begrüßen, ein Experte ist hingegeben dafür, die Priorität der Fördermittel auf den Ankauf zu legen.

Für eine vollständige Auflistung der Antworten der ExpertInneninterviews siehe Kapitel 12.2 im Anhang.

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die folgenden Schlussfolgerungen bezüglich sicherheitsrelevanten Aspekten von E-Fahrrädern in Österreich basieren auf den gesammelten Ergebnissen des Projekts MERKUR. Den Schlussfolgerungen gegenübergestellt sind Empfehlungen für Maßnahmen, die aus Sicht des MERKUR Konsortiums dafür geeignet sind, die aufgezeigten Risikopotentiale zu entschärfen.

Schlussfolgerungen	Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung
Gesetzliche Rahmenbedingungen	
Eine Auswertung der amtlichen österreichischen Verkehrsunfallstatistik hinsichtlich Unfällen mit Elektrofahrrädern ist derzeit nicht möglich, da bei der Unfallerhebung nicht zwischen normalem Fahrrad und E-Fahrrad unterschieden wird.	➢ Die gesonderte Erfassung von Verkehrsunfällen mit E-Fahrrädern in der amtlichen Verkehrsunfallstatistik zur Verbesserung der Analysemöglichkeiten und Beobachtung des Unfallgeschehens.
Selbst fahrende Fahrzeugen (mit tretunabhängigem Zusatzantrieb) werden in Österreich – anders als in Deutschland und der Schweiz – rechtlich als Fahrräder betrachtet, wenn sie eine Bauartgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h und eine höchste zulässige Leistung von nicht mehr als 600 W aufweisen. Somit dürfen im Prinzip – bis zu 70 kg schwere – E-Scooter von 10-jährigen Kindern mit Fahrradausweis sowie 12-jährigen Kindern ohne Fahrausbildung unbeaufsichtigt im öffentlichen Straßenverkehr benutzt werden. Die Verwendung derartiger Fahrzeuge von Kindern ist aufgrund des Verhältnisses Fahrer- zu Fahrzeuggewicht und der erreichbaren Geschwindigkeit als sicherheitskritisch anzusehen. Die rechtliche Einordnung von Segways als Fahrrad in Österreich ist einzigartig.	➢ Die österreichische Sonderstellung im internationalen Vergleich ist zu überdenken. ➢ Eine Orientierung an den gesetzlichen Regelungen in Deutschland und der Schweiz wäre aus harmonisierungs- und verkehrstechnischen Sicht wünschenswert. ➢ Selbstfahrende Fahrzeuge (mit tretunabhängigem Zusatzantrieb) sollten wie in diesen Ländern rechtlich nicht als Fahrrad gelten sondern bestehenden oder neu zu definierenden Kraftfahrzeugklassen zugeordnet werden.
Pedelecs mit einer Tretunterstützung auch bei über 25 km/h (schnelle Pedelecs oder S-Pedelecs), dürfen in Österreich nicht im öffentlichen Straßenraum betrieben werden, werden aber vielfach am österreichischen Markt zum Verkauf angeboten. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass im realen Ver-	➢ Eine klare gesetzliche Regelung der Fahrzeugklasse S-Pedelec ist anzustreben. Die Regelungen in Deutschland und der Schweiz bieten einen guten Ausgangspunkt zur Entwicklung einer solchen. ➢ Verpflichtende Aufklärung von Händlern beim Kauf von S-Pedelecs, dass diese in Österreich nicht auf öffentlichen Straßen

Schlussfolgerungen	Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung
kehrsgeschehen schnelle Pedelecs bereits verwendet werden.	verwendet werden dürfen (Sofortmaßnahme bis zur Einführung rechtlicher Regelungen für S-Pedelecs).
Pedelecs können leicht manipuliert werden. Eine Erhöhung der mit Trittkraftunterstützung erreichbaren Geschwindigkeit kann durch mechanische, elektrische oder elektronische Manipulation erreicht werden. In der Regel sind Pedelecs nicht mit dem in der Richtlinie 2002/24/EG geforderten Antimanipulationsschild ausgestattet. Somit ist nicht ersichtlich, welche Motor- und Batterietypen vom Hersteller verbaut wurden. Es bleibt daher den NutzerInnen ein breiter Spielraum für Manipulationen jeglicher Art. Für eine effiziente Kontrolle durch die Exekutive wäre ein Antimanipulationsschild unbedingt erforderlich.	➢ Systematische Prüfverfahren hinsichtlich der Leistung und der normengerechten Ausstattung für elektrische Zweiräder durch eine unabhängige Prüfstelle (Prüfzeichen). Die Messverfahren für die Leistung obliegen derzeit den Herstellern. ➢ Forcierung von Maßnahmen zur Verhinderung von Tuning auf Herstellerseite.
Die Exekutive hat keine Möglichkeit, die Leistung eines E-Fahrrads zu überprüfen bzw. Fahrzeuge (außer wenn diese an einem Unfall beteiligt sind) zu Prüfanstalten zuzuführen.	➢ Erarbeitung einer Handhabe für die Exekutive zur Überprüfung der Leistung und Höchstgeschwindigkeit von elektrischen Zweirädern.
Konflikt mindernde Gestaltung der Infrastruktur	
Die derzeitige vom BMVIT zur Anwendung empfohlene Richtlinie zur Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur für RadfahrerInnen (RVS 03.02.13, Radverkehr) berücksichtigt die Bedürfnisse von E-FahrradnutzerInnen in einem ausreichenden Maß. Die aufgezeigten Mängel der Verkehrsinfrastruktur sind zum Großteil auf das Nichteinhalten der Vorgaben der vom BMVIT zur Anwendung empfohlenen RVS Radverkehr zurückzuführen.	➢ Keine Anpassung der Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) Radverkehr erforderlich, aber Forcierung der Umsetzung der RVS Radverkehr. ➢ Insbesondere Vermeidung von folgenden „konfliktreichen Netzelementen“: ▪ Allgemein: Radfahranlagen, deren Querschnitt nicht den vorgegebenen Mindestmaßen der RVS Radverkehr entspricht ▪ Gemischte Führung von RadfahrerInnen und FußgängerInnen oder Führung des Radverkehrs auf Gehsteigniveau ohne deutlich sichtbare, visuell wahrnehmbare und/ oder taktil wahrnehmbare Trennung (z.B. Schrägbord) in von FußgängerInnen und RadfahrerInnen stark frequentierten Bereichen ▪ Radfahrerüberfahrten entlang von Hauptradrouten, die den Anforderun-

Schlussfolgerungen	Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung
	gen der RVS Radverkehr hinsichtlich freizuhaltender Sichtfelder und abgesetzter Führung nicht entsprechen ▪ Verschwenke von Radfahranlagen mit zu engen Kurvenradien entlang von Hauptradrouten und fehlender Aufweitung der Radfahranlagen in Kurvenbereichen ▪ Nicht einheitliche Vorrangregelung bei Querungsstellen für RadfahrerInnen entlang einer Hauptradroute mit fehlenden klaren Hinweisen auf Benachrangungen ▪ Hindernisse, die in den Verkehrsraum von Radfahranlagen hineinragen, oder unmittelbar im Verkehrsraum situiert sind ▪ Radfahranlagen im Nahbereich von ÖPNV-Haltestellen, wo es auf Grund der örtlichen Gegebenheiten zu flächigen, häufigen Querungen von FußgängerInnen kommt ▪ unattraktive, mit Umwegen verbundene Routenführung für RadfahrerInnen
Die Ergebnisse von NutzerInnenbefragungen zeigen, dass mit dem E-Fahrrad sowohl mehr als auch weiter gefahren wird. Dadurch gewinnt auch der überörtliche Verkehr im ländlichen Raum an Bedeutung.	➢ Forcierung der Errichtung von überörtlichen Radfahranlagen im ländlichen Raum.
Bewusstseinsbildungsmaßnahmen	
Die Ergebnisse der Händlerbefragungen zeigten, dass von KundInnenseite zumindest ein gewisses Interesse an verkehrssicherheitsrelevanten Informationen besteht. Die NutzerInnenbefragungen haben gezeigt, dass die überwiegende Mehrheit beim Kauf über Besonderheiten des E-Fahrrads informiert wurde.	➢ Informationsmaterial für Händler bezüglich der Haftungssituation und mit Sicherheitshinweisen, die sie an die KundInnen weitergeben sollten. ➢ Informationsmaterial für Händler bezüglich der rechtlichen Situation von S-Pedelecs, der mangelnden Zulassungsmöglichkeiten sowie der Haftungssituation (als Sofortmaßnahme bis eine rechtliche Regelung kommt). ➢ Informationsmaterial für Verleiher bezüglich der Haftungssituation, mit Sicherheitshinweisen, die sie an die KundInnen weitergeben sollten und mit Anleitungen für Probe-

Schlussfolgerungen	Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung
	fahrten und kurze Schulungen. ➢ Informationsfolder für NutzerInnen (Tipps und Tricks sowie Motivation für Trainings), z.B. „Was sollte ich beim Kauf eines Pedelecs beachten?“; und „Erste Schritte mit dem Pedelec“.
In der NutzerInnenbefragungen berichteten viele der befragten Personen von Konflikten, welche dadurch entstehen, weil andere VerkehrsteilnehmerInnen die Geschwindigkeit und das Beschleunigungsvermögen von E-Fahrrädern unterschätzen	➢ Berücksichtigung von Sicherheitshinweisen für E-Fahrräder in zukünftigen Fahrradkampagnen. ➢ In Medienberichten sollen andere VerkehrsteilnehmerInnen, im Speziellen Kfz-LenkerInnen, gezielt auf die Besonderheiten von E-Fahrrädern (höhere Geschwindigkeit und Beschleunigungsvermögen) aufmerksam gemacht werden.
FahrerInnentrainings	
In Österreich existiert derzeit keine Qualitätsstandards für Fahrradtrainings und keine standardisierte Ausbildung zum/zur zertifizierten RadfahrlehrerIn.	➢ Festlegung von Qualitätsstandards für E-Fahrradspezifische Trainings.
FahrerInnentrainings werden von FachexpertInnen für neue BenutzerInnen von E-Fahrrädern nachdrücklich empfohlen. Für Personen, die seit längerer Zeit nicht mehr oder noch nie am Fahrrad unterwegs waren, werden Trainings als unbedingt notwendig erachtet.	➢ Bereitstellen von Fördermitteln für E-Fahrradspezifische Trainings.

8 Literatur

ADFC. 2009. Fahrradland Deutschland – ADFC Monitor 2009, www.adfc.de/files/2/38/Reader_ADFC-Monitor_2009.pdf.

AUVA Wien. Informationsblatt der allgemeinen Unfallversicherungsanstalt Wien: Erziehung zur Sicherheit, Wien

BFS. 2012a. Familien, Haushalte – Daten, Indikatoren, Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel, Schweiz, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/04/blank/key/haushaltstypen.html.

BFS, 2012b. Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010. Bundesamt für Statistik (BFS), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Arbeitsgemeinschaft Planidea, Tiresia, Hochschule Luzern, Neuchâtel, Schweiz.

BMVIT. 2010. Der Radverkehr in Zahlen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Wien, http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/strasse/downloads/riz.pdf.

Brüsch, S. 2010. Die Branche ist elektrisiert – ExtraEnergy Markreport. ExtraEnergy – Das Pedelec und E-Bike Magazin, Juli 2010: 4-5.

ExtraEnergy. 2010a. Die Testberichte 2009/2010. ExtraEnergy – Das Pedelec und E-Bike Magazin: 133.

ExtraEnergy. 2010b. Die Testberichte – Juli 2010, extraenergy.org, Tanna, Deutschland, http://extraenergy.org/download_form.php?source=ee&lang=de&file=20.

ExtraEnergy. 2011a. Die Testberichte – Frühjahr 2011, extraenergy.org, Tanna, Deutschland, http://extraenergy.org/download_form.php?source=ee&lang=de&file=23.

ExtraEnergy. 2011b. Die Testberichte 2011 – Themenschwerpunkt Sicherheit, extraenergy.org, Tanna, Deutschland, http://extraenergy.org/download_form.php?source=ee&lang=de&file=24.

Gressmann M., 1995. Fahrradphysik und Biomechanik, Technik – Formeln – Gesetze. Moby Dick Verlag, Kiel.

kairos. 2010. Landrad – Neue Mobilität für den Alltagsverkehr in Vorarlberg, kairos wirkungsforschung & entwicklung GmbH, Bregenz, http://landrad.at/fileadmin/downloads/110103_bericht_landrad.pdf.

KfV. 2011. Auswertung der Befragung von E-Bike-Nutzern in Salzburg. In Zusammenarbeit mit ElectroDrive Salzburg, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Salzburg

Knoflacher, H., and Pfaffenbichler, P., 2001. A Quantitative Risk Assessment Model for Road Transport of Dangerous Goods. 80th Annual Meeting Transportation Research Board, Washington.

Konsument. 2010. Elektrofahrräder – Eingebauter Rückenwind. Konsument.at.

Konsument. 2011. Elektroräder – Favoriten ausgebremst. Konsument: 10-14.

Kühn, M. 2011. Sicherheitstechnische Aspekte schneller Pedelecs, Unfallforschung der Versicherer, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Berlin, http://www.udv.de/uploads/tx_udvpublications/Web__Nr30_UDVkomp_Pedelec.pdf.

Kühn, M., and Grabolle, A. 2008. Bewertung der Sicherheitseigenschaften des Segway, Unfallforschung der Versicherer, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Berlin, http://www.udv.de/uploads/tx_udvpublications/komplett_UDV-kompakt_Nr6_Segway_lr.pdf.

Kuhnt, M. 2011. Elektromobiltät mit dem Segway erfahren. Internationales Verkehrswesen, 63: 80.

Neuberger, S. o.J. Pedelecs – Neue Herausforderungen für den Radverkehr, Zweirad-Industrie-Verband e.V. (ZIV), ADAC-Expertenreihe Rad fahren – auf sicheren Wegen: Planungsgrundlagen, StVO-Novelle, Trends

Neupert, H. 2010. The Electrification of the Bicycle Industry. Light Electric Vehicle Conference, Cologne, pp. 25-34.

ÖAMTC. 2009. ÖAMTC Elektrofahrradtest, Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC) http://www.oeamtc.at/media.php?id=%2C%2C%2C%2CZmlsZW5hbWU9ZG93bmxvYWQlM0QlMkYyMDA5LjEwLjAxJTJGMTMyNjU5Mi5wZGYmcm49RWxla3Ryb2ZhaHJyYWR0ZXN0XzIwMDkucGRm.

rai vereniging. ohne Jahr. Fietsen in de Statistiek 2006-2010, Nederland, RAI/BOVAG/CBS/GfK Retail and Technology Benelux B.V., http://www.raivereniging.nl/markt%20informatie/statistieken/~/media/RaiAssociation/Files/Onderzoek_Informatie/Statistieken/Fietsen/1e%20hlfj%202010%20GfK.ashx.

Robert Bosch GmbH, 2002. Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden.

RVS 02.02.20, 1995. Verkehrskonfliktuntersuchung. Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen. Arbeitsgruppe "Stadtverkehr", Arbeitsausschuss "Verkehrssicherheit – Ortsgebiete", Wien.

Scaramuzza, G., and Clausen, N. 2010. Elektrofahrräder (E-Bikes). bfu-Faktenblatt, Nr. 04.

Schönfled, T. 2010. E-Bikeboard, Segway, Tribred – Drei E-Mobile im Vergleich. Firmenauto, 2011.

Smolik, C., Bollschweiler, M., and Ziese, V., 2010. Das Elektrorad – Typen, Technik, Trends. Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld.

Stiftung Warentest. 2011. Rahmen bricht, Bremsen versagen. test: 70-76.

TCS. 2011. Elektromobilität mit Zweirädern, Touring Club Schweiz (TCS), Emmen, CH, www.tcs.ch/etc/medialib/main/rubriken/auto_moto/tests/elektrovelos.Par.0021.File.tmp/5016_02_infotechTCS_Elektromobilitaet_mit_Zweiraedern_de.pdf.

Trekkingbike. 2010. Marktsituation Elektrofahrräder. Trekkingbike Spezial E-Bike: S. 14.

VCÖ. 2011. VCÖ-Umfrage: Bereits jeder 4. Radfahrer kann sich Kauf eines Elektro-Fahrrads vorstellen – Presseaussendung 20.07.2011, VCÖ – Mobilität mit Zukunft, Wien, www.vcoe.at/de/presse/aussendungen-archiv/details/items/Ausgabe2011-095a.

Vogt, W., and Schiffner, F. 2011. GP Surveys on Customers, Municipal Decision Makers, Retailers, Institut for Road and Transportation Science, Universität Stuttgart, Stuttgart, www.gopedelec.eu/cms/dmdocuments/GoPedelecSurveysInterimReport.pdf.

ZIV (2012) Zahlen –Daten –Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland und Europa, EUROBIKE-Branchengespräch am 28. August 2012 in Friedrichshafen, Zweirad-Industrie-Verband e. V., http://www.ziv-zweirad.de/public/wpk-2011-final-version-ziv-praesentation_30.08.2011.pdf.

9 Internetressourcen

Unfallforschung der Versicherer, GDV Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., http://www.udv.de/, Zugriff: 17.10.2011

Elektromobilität mit Zweirädern, Touring Club Schweiz (TCS), www.tcs.ch/main/de/home/auto_moto/umwelt_energie/elektromobilitaet/elektrovelos.html, Zugriff: 19.10.2011

ExtraEnergy e.V., http://extraenergy.org/, Zugriff: 19.10.2011

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Konfiguration des Motors 10
Abbildung 3-2: Anordnung der Batterie 10
Abbildung 3-3: Sonderformen der Anordnung von Motor und Batterie 11
Abbildung 3-4: Anteil der Motoranordnung an den von extranergy.org von 2009-2011 getesteten Pedelecs 11
Abbildung 3-5: Anteil der Batterieanordnung an den von extranergy.org von 2009-2011 getesteten Pedelecs 12
Abbildung 3-6: E-Scooter Tornado „De Luxe LED“ 13
Abbildung 3-7: Donna Elektro-Dreirad 13
Abbildung 3-8: Elektroroller E-Velo 13
Abbildung 3-9: Testfahrten mit dem Trikke Tribred 14
Abbildung 3-10: Testfahrten mit dem Trikke Tribred 14
Abbildung 3-11: Bikeboard Lyric 16
Abbildung 3-12: Segway 16
Abbildung 3-13: Bremsweg einer Notbremsung aus 20 km/h – Vergleich Segway und Fahrrad 18
Abbildung 3-14: Crashtest Segway gegen Fußgeher 19
Abbildung 3-15: Crashtest Segway gegen Pkw 19
Abbildung 3-16: Crashtest Zusammenprall zwischen Fahrrad (v = 22 km/h) und überholendem Pedelec (v = 44 km/h) 24
Abbildung 3-17: Crashtest Zusammenstoß zwischen stehendem Fahrzeug und in die Seite fahrendem Pedelec (v = 44 km/h) 24
Abbildung 3-18: Crashtest Zusammenstoß zwischen Pedelec (v = 25 km/h) und Fußgeher 25
Abbildung 3-19: Entwicklung der Verkaufszahlen von E-Fahrrädern in Österreich, der Schweiz, Deutschland und den Niederlanden 26
Abbildung 3-20: Anteil E-Fahrräder an den verkauften Fahrrädern in Österreich und den Niederlanden 27
Abbildung 3-21: Händlerbefragung – Verteilung der Anrufe und Antworten auf die Bundesländer 28
Abbildung 3-22: Anteil der E-Fahrräder an den eigenen Verkaufszahlen 28
Abbildung 3-23: Tendenz der Entwicklung des Markts für E-Fahrräder in den letzten und nächsten zwei Jahren 29
Abbildung 3-24: Entwicklung des Anteils der E-Fahrräder an den eigenen Verkaufszahlen 2011-2020 30
Abbildung 3-25: Anteil der Händler, welche schnelle Pedelecs in ihrem Sortiment führen 30
Abbildung 3-26: Nachfrage nach schnellen Pedelecs 31
Abbildung 3-27: Prognose des E-Fahrradmarktes in Deutschland 32
Abbildung 3-28: Prognose des Anteils der E-Fahrräder am Fahrradmarkt der Länder Deutschland, Niederlande, Österreich und Schweiz 32
Abbildung 3-29: Prognose der Anzahl der verkauften E-Fahrräder in den Ländern Deutschland, Niederlande und Österreich 33
Abbildung 3-30: Vergleich der Prognosen des E-Fahrradmarktes in Deutschland 33
Abbildung 3-31: Interesse an E-Fahrrädern und Pedelecs – ADFC-Monitor 2009 34
Abbildung 3-32: Kaufinteresse an einem Pedelec – Befragung Projekt Go Pedelec! 35
Abbildung 3-33: Willingess to Pay – Befragung Projekt Go Pedelec! 35
Abbildung 3-34: Anteil Geschlecht – Befragung Projekt Landrad 37

Abbildung 3-35: Höchste abgeschlossene Ausbildung – Befragung Projekt Landrad ... 37
Abbildung 3-36: Anteil Geschlecht – Befragung ElectroDriveKundInnen ... 38
Abbildung 3-37: Altersstruktur – Befragung ElectroDriveKundInnen ... 39
Abbildung 3-38: Höchste abgeschlossene Ausbildung – Befragung ElectroDriveKundInnen ... 39
Abbildung 3-39: Anteil Geschlecht – Befragung Projekt Go Pedelec! ... 40
Abbildung 3-40: Altersstruktur – Befragung Projekt Go Pedelec! ... 41
Abbildung 3-41: Verteilung des Anteils der Männer an den E-FahrradkundInnen ... 42
Abbildung 3-42: Verteilung des Anteils der Altersgruppen unter 40 Jahre und 60 Jahre und älter an den E-FahrradkundInnen ... 42
Abbildung 3-43: Hauptsächliche Nutzung der E-Fahrräder ... 43
Abbildung 3-44: Anteil der unerfahrenen RadfahrerInnen an den E-FahrradkundInnen ... 44
Abbildung 3-45: Anteil E-FahrradbesitzerInnen an den ausgefüllten Fragebögen ... 45
Abbildung 3-46: E-FahrradbesitzerInnen – Geschlecht ... 46
Abbildung 3-47: E-FahrradbesitzerInnen – Alter nach Geschlecht ... 46
Abbildung 3-48: E-FahrradbesitzerInnen – Alter im Vergleich zu österreichischer Gesamtbevölkerung ... 47
Abbildung 3-49: E-FahrradbesitzerInnen – Bundesländer ... 47
Abbildung 3-50: Dauer des E-Fahrradbesitzes ... 48
Abbildung 3-51: Kaufpreis des E-Fahrrads ... 49
Abbildung 3-52: Wo wurde das E-Fahrrad gekauft ... 49
Abbildung 3-53: Antriebsart ... 50
Abbildung 3-54: E-Fahrradspezifische Beratung beim Verkaufsgespräch ... 50
Abbildung 3-55: Häufigkeit der Fahrradnutzung vor dem Kauf eines E-Fahrrads ... 51
Abbildung 3-56: Häufigkeit der E-Fahrradnutzung nach Wegezweck ... 52
Abbildung 3-57: Vergleich Häufigkeit der Fahrradnutzung vorher mit der E-Fahrradnutzung ... 52
Abbildung 3-58: Allgemeine Einschätzungen zum Thema E-Fahrrad ... 53
Abbildung 3-59: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Geschlecht ... 54
Abbildung 3-60: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Alter nach Geschlecht ... 54
Abbildung 3-61: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Alter im Vergleich zu österreichischer Gesamtbevölkerung ... 55
Abbildung 3-62: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Bundesländer ... 55
Abbildung 3-63: Herkunft der benutzten E-Fahrräder ... 56
Abbildung 3-64: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Häufigkeit der E-Fahrradnutzung ... 56
Abbildung 3-65: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Antriebsart ... 57
Abbildung 3-66: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Häufigkeit der Fahrradnutzung ... 58
Abbildung 3-67: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Allgemeine Einschätzungen zum Thema E-Fahrrad ... 59
Abbildung 3-68: Persönliche NutzerInnenbefragung – Geschlecht ... 60
Abbildung 3-69: Persönliche NutzerInnenbefragung – Alter ... 60
Abbildung 3-70: Persönliche NutzerInnenbefragung – Antriebsart ... 61
Abbildung 3-71: Persönliche NutzerInnenbefragung – Häufigkeit der Fahrradnutzung ... 61
Abbildung 3-72: Persönliche NutzerInnenbefragung – Allgemeine Einschätzungen zum Thema E-Fahrrad ... 62
Abbildung 3-73: Anteil E-Fahrräder nach Bundesland ... 64

Abbildung 3-74: Anteil E-Fahrräder nach Bundesländern und Geschlecht 64
Abbildung 3-75: Anteil E-Fahrräder nach Bundesländern und Alter 65
Abbildung 3-76: Altersverteilung nach Fahrradtyp Kärnten 66
Abbildung 3-77: Altersverteilung nach Fahrradtyp Salzburg 66
Abbildung 3-78: Altersverteilung nach Fahrradtyp Steiermark 67
Abbildung 3-79: Altersverteilung nach Fahrradtyp Vorarlberg 67
Abbildung 3-80: Altersverteilung nach Fahrradtyp Wien 68
Abbildung 3-81: Anteil der Altersgruppen nach Fahrradtyp 68
Abbildung 3-82: Altersverteilung nach Fahrradtyp 69
Abbildung 4-1: Qualitative Analyse der Einflussfaktoren das Unfallrisikos 74
Abbildung 4-2: Normalkräfte vorne und hinten 77
Abbildung 4-3: Beispiel Kammscher Reibungskreis 78
Abbildung 4-4: Gewichtsverteilung und Kammscher Reibungskreis E-Fahrrad mit Hinterradantrieb und Batterie am Unterrohr 79
Abbildung 4-5: Gewichtsverteilung und Kammscher Reibungskreis E-Fahrrad mit Vorderradantrieb und Batterie am Gepäckträger 80
Abbildung 4-6: Gewichtsverteilung und Kammscher Reibungskreis E-Fahrrad mit Hinterradantrieb und Batterie am Gepäckträger 81
Abbildung 4-7: Radarpistole Typ „Speedmaster K1“ 85
Abbildung 4-8: Beispiel einer typischen Messsituation 85
Abbildung 4-9: Stichprobe: Geschwindigkeitsmessungen nach Alter und Fahrradtyp 87
Abbildung 4-10: Stichprobe gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp und Bundesland 87
Abbildung 4-11: Durchschnittsgeschwindigkeiten in km/h nach Fahrradtyp 88
Abbildung 4-12: Geschwindigkeitsverteilung gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp 88
Abbildung 4-13: V_{85}-Geschwindigkeit gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp 89
Abbildung 4-14: Geschwindigkeitsverteilung gemessener RadfahrerInnen nach Fahrradtyp 90
Abbildung 4-15: Durchschnittsgeschwindigkeiten in km/h nach Fahrradtyp und Geschlecht 91
Abbildung 4-16: Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern nach Geschlecht 91
Abbildung 4-17: Geschwindigkeitsverteilung von E-FahrradfahrerInnen nach Geschlecht 92
Abbildung 4-18: Geschwindigkeitsverteilung von RennradfahrerInnen nach Geschlecht 92
Abbildung 4-19: Durchschnittsgeschwindigkeiten von RadfahrerInnen in km/h nach Alter und Fahrradtyp 93
Abbildung 4-20: Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern nach Altersklassen 94
Abbildung 4-21: Geschwindigkeitsverteilung von E-FahrradfahrerInnen nach Altersklassen 94
Abbildung 4-22: Geschwindigkeitsverteilung von RennradfahrerInnen nach Altersklassen 95
Abbildung 4-23: Helmtragequote der gemessenen RadfahrerInnen nach Fahrradtyp 96
Abbildung 4-24: Radhelmtragequote in Österreich 2009 nach Altersklassen und Geschlecht, in % (N=19.306) 96
Abbildung 4-25: Zusammenhang: Helmtragequote der gemessenen RadfahrerInnen nach Geschwindigkeitsklassen 97
Abbildung 4-26: Geschwindigkeitsverteilung von allen gemessenen RadfahrerInnen mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen 98

Abbildung 4-27: Geschwindigkeitsverteilung von RadfahrerInnen mit herkömmlichen Fahrrädern mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen 98
Abbildung 4-28: Geschwindigkeitsverteilung von E-FahrradfahrerInnen mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen 99
Abbildung 4-29: Durchschnittsgeschwindigkeit von RennradfahrerInnen mit und ohne Radhelm nach Geschwindigkeitsklassen 99
Abbildung 4-30: Übersicht MERKUR Teststrecke Ringradweg 101
Abbildung 4-31: Höhenprofil MERKUR Teststrecke Ringradweg 102
Abbildung 4-32: Übersicht MERKUR Teststrecke Argentinierstraße – Wiedner Hauptstraße 103
Abbildung 4-33: Höhenprofil MERKUR Teststrecke Gürtelradweg – Meidling 104
Abbildung 4-34: Übersicht MERKUR Teststrecke Gürtelradweg – Meidling 105
Abbildung 4-35: Höhenprofil MERKUR Teststrecke Gürtelradweg – Meidling 106
Abbildung 4-36: Testfahrrad Flyer i:SY 106
Abbildung 4-37: Testfahrrad Flyer C-Serie 107
Abbildung 4-38: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2 108
Abbildung 4-39: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2 108
Abbildung 4-40: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2 109
Abbildung 4-41: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2 109
Abbildung 4-42: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1 110
Abbildung 4-43: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1 111
Abbildung 4-44: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1 111
Abbildung 4-45: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 5.4.2012, Testperson 3 112
Abbildung 4-46: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3 113
Abbildung 4-47: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3 113
Abbildung 4-48: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3 114
Abbildung 4-49: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3 114
Abbildung 4-50: Vergleich Geschwindigkeitsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4 115
Abbildung 4-51: Vergleich Beschleunigungsprofil Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4 116
Abbildung 4-52: Vergleich Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4 116
Abbildung 4-53: Vergleich Beschleunigungsverteilung Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4 117
Abbildung 4-54: Geschwindigkeit und Herzfrequenz Steigungsstrecke – verschiedene Unterstützungsstufen – Testperson 2 118
Abbildung 4-55: Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 6 119
Abbildung 4-56: Geschwindigkeitsverteilung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 11 120
Abbildung 4-57: Händlerbefragung – Fahrsicherheit im KundInnengespräch 122
Abbildung 4-58: Händlerbefragung – KundInnenfragen nach sicherheitsrelevanten Aspekten 123
Abbildung 4-59: Händlerbefragung – sicherheitsrelevante Themen, nach den KundInnen fragen 123
Abbildung 4-60: Händlerbefragung – Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme 124
Abbildung 4-61: Händlerbefragung – berichtete Sicherheitsprobleme 124
Abbildung 4-62: Händlerbefragung – Rückmeldungen über Qualitätsmängel 125
Abbildung 4-63: Händlerbefragung – betroffene Komponenten 126
Abbildung 4-64: Händlerbefragung – Qualitätsmängel und Kaufpreis 126

Abbildung 4-65: Verleiherbefragung – KundInnenfragen nach sicherheitsrelevanten Aspekten 128
Abbildung 4-66: Verleiherbefragung – sicherheitsrelevante Themen, nach denen KundInnen fragen 128
Abbildung 4-67: Verleiherbefragung – Rückmeldungen über Sicherheitsprobleme 129
Abbildung 4-68: Verleiherbefragung – berichtete Sicherheitsprobleme 129
Abbildung 4-69: Verleiherbefragung – Rückmeldungen über Qualitätsmängel 130
Abbildung 4-70: Verleiherbefragung – betroffene Komponenten 130
Abbildung 4-71: E-FahrradbesitzerInnen – Sicherheitsgefühl bei der ersten Fahrt mit einem E-Fahrrad 132
Abbildung 4-72: Unfälle und Beinaheunfälle 133
Abbildung 4-73: Klassifizierte Unfallursachen – E-FahrradbesitzerInnen 134
Abbildung 4-74: Rolle E-Fahrrad beim Unfallhergang – E-FahrradbesitzerInnen 134
Abbildung 4-75: Ursache des Beinaheunfalls – E-FahrradbesitzerInnen 135
Abbildung 4-76: Rolle E-Fahrrad beim Hergang des Beinaheunfalls – E-FahrradbesitzerInnen 135
Abbildung 4-77: Qualitätsprobleme 136
Abbildung 4-78: Art der Qualitätsprobleme 136
Abbildung 4-79: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Sicherheitsgefühl bei der ersten Fahrt mit einem E-Fahrrad 137
Abbildung 4-80: NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Unfälle und Beinaheunfälle 138
Abbildung 4-81: Kamera Oregon Scientific ATC9K, http://atc.oregonscientific.com/product_ATC9k.asp 144
Abbildung 4-82: Screenshot Video Oregon Scientific ATC9K 144
Abbildung 4-83: Testfahrer der Österreichischen Energieagentur 145
Abbildung 4-84: Vergleich der beobachteten Konfliktraten E-Fahrrad – konventionelles Fahrrad 147
Abbildung 4-85: Anteil der verschiedenen Konflikttypen 148
Abbildung 4-86: Abmessungen Einrichtungsradweg Praterstraße 149
Abbildung 4-87: Erhebungsort Praterstraße, Blickrichtung Donaukanal 150
Abbildung 4-88: Erhebungsort Praterstraße, Blickrichtung Praterstern – Konflikt mit in Garage einfahrendem Auto 150
Abbildung 4-89: Praterstraße Konfliktdiagramme 01-06 152
Abbildung 4-90: Praterstraße Konfliktdiagramme 07-11 153
Abbildung 4-91: Übersichtsplan Erhebungsort Urban-Loritz-Platz 154
Abbildung 4-92: Erhebungsort Urban-Loritz-Platz – Blickrichtung Westbahnhof 155
Abbildung 4-93: Erhebungsort Urban-Loritz-Platz – Blick vom Dach der Bibliothek 155
Abbildung 4-94: Urban-Loritz-Platz Konfliktdiagramme 01-06 157
Abbildung 4-95: Urban-Loritz-Platz Konfliktdiagramme 07-11 158
Abbildung 4-96: Altersverteilung verunglückter E-BikerInnen in Österreich (aus Presseberichten, n=55) 2010-2012 159
Abbildung 4-97: Altersverteilung von verunglückten E-BikerInnen in Österreich nach Geschlecht (aus Presseberichten, n=53) 2010-2012 160
Abbildung 4-98: Verletzungsgrad verunglückter E-BikerInnen in Österreich (aus Presseberichten, n=53) 2010-2012, ... 161
Abbildung 4-99: Unfallbeteiligte bei Verkehrsunfällen mit E-Bike Beteiligung in Österreich (aus Presseberichten, n=55) 2010-2012 161
Abbildung 4-100: Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-BikerInnen in Österreich, Quelle: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) 163

Abbildung 4-101: Unfallgegner bei Radverkehrsunfällen in Österreich 2002-2011, Quelle: KFV Verkehrsunfallstatistik (Statistik Austria) 164
Abbildung 4-102: Verletzungsgrad verunglückter E-BikerInnen und RadfahrerInnen in der Schweiz, 2011 165
Abbildung 4-103: Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-Bike NutzerInnen in der Schweiz nach fünfjährigen Altersgruppen, 2011 166
Abbildung 4-104: Altersverteilung verunglückter RadfahrerInnen und E-Bike NutzerInnen in der Schweiz, 2011 166
Abbildung 4-105: Unfalltypen bei Unfällen mit E-Bike NutzerInnen und RadfahrerInnen in der Schweiz, 2011 . 167
Abbildung 4-106: Verletzungsgrad bei Alleinunfällen mit E-Bike NutzerInnen und RadfahrerInnen (ohne E-Bike) in der Schweiz, 2011 167
Abbildung 4-107: Verletzungsgrad verunglückte RadfahrerInnen und Pedelec-FahrerInnen in Bayern, 1. Halbjahr 2012 168
Abbildung 5-1: Beispiel einer typischen Messsituation des Querschnittes an einer Engstelle 172
Abbildung 5-2: Hinweise für die Mischung bzw. Trennung von Rad- und Kfz-Verkehr in Abhängigkeit von Verkehrsstärke und Geschwindigkeit für zweistreifige Fahrbahnen 175
Abbildung 5-3:Erforderliche Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten 177
Abbildung 5-4: Erforderliche Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten über eine einmündende Querstraße 177
Abbildung 5-5: Fahrbahn mit Radfahrstreifen bei V_{85} < 50 km/h (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m]) 180
Abbildung 5-6: Zweirichtungs-Fahrbahn mit Mehrzweckstreifen (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m]) 181
Abbildung 5-7 Einbahn mit Mehrzweckstreifen (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m]) 181
Abbildung 5-8: Querschnitt für straßenbegleitenden Einrichtungsradweg (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m]) 182
Abbildung 5-9: Querschnitt für selbständig geführten Radweg, kombiniert mit einem Gehweg (Mindestmaße in Klammern – alle Maße in [m]) 182
Abbildung 5-10: Begrenzung von Radwegen (G = Gehsteig, RW = Radweg, FB = Fahrbahn, SS = Schutzstreifen) 184
Abbildung 5-11: Darstellung der Linksabbiegevarianten 186
Abbildung 5-12: Dimensionierung von querstehenden Geländern (Umlaufsperren) 187
Abbildung 5-13: Konfliktstellen entlang der Teststrecke 1: „Westbahnhof – Längenfeldgasse –- Philadelphiabrücke 189
Abbildung 5-14: Konfliktstellen entlang der Teststrecke 2 Wiener Ringstraße 190
Abbildung 6-1: E-Fahrrad Typ e420-7, das beim Pilottraining verwendet wurde 233
Abbildung 6-2: Theorieteil des Pilottrainings 237
Abbildung 6-3: Theorieteil des Pilottrainings 237
Abbildung 6-4: Praxisteil des Pilottrainings 238
Abbildung 6-5: Praxisteil des Pilottrainings 238
Abbildung 6-6: Praxisteil des Pilottrainings 239
Abbildung 12-1: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Einstiegsfrage 257
Abbildung 12-2: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Verkaufszahlen E-Fahrräder 258
Abbildung 12-3: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Käuferstruktur 259
Abbildung 12-4: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Fahrzeuge 260
Abbildung 12-5: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Sicherheit 261

Abbildung 12-6: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Qualität und Sicherheit 262
Abbildung 12-7: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Interesse an Ergebnissen 263
Abbildung 12-8: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Aufnahme von E-Fahrrädern in das Sortiment 263
Abbildung 12-9: Fragebogen für E-FahrradnutzerInnen, eingesetzt beim Forum Alpbach im August 2011 267
Abbildung 12-10: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 1 296
Abbildung 12-11: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 2 297
Abbildung 12-12: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 3 298
Abbildung 12-13: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 4 299
Abbildung 12-14: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 1 300
Abbildung 12-15: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 2 301
Abbildung 12-16: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 3 302
Abbildung 12-17: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 4 303

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Fahrzeugarten, die in Österreich rechtlich als Fahrrad gelten ... 9
Tabelle 3-2: Trikke Tribred Pon-e Spezifikationen ... 15
Tabelle 3-3: Spezifikationen Bikeboard LYRIC A520 EU - Allrounder ... 16
Tabelle 3-4: Potenzielle Geschwindigkeiten und mögliche Unterarten von Elektrofahrrädern ... 21
Tabelle 3-5: Empfohlene Sicherheitsanforderungen je Elektrofahrrad-Unterart ... 22
Tabelle 3-6: Zählstellen nach Bundesland ... 63
Tabelle 4-1: Richtwerte für Reibungswerte Fahrrad ... 76
Tabelle 4-2: Haftreibungszahl μ_{HF} eines Luftreifens bei 50 km/h ... 77
Tabelle 4-3: ÖAMTC E-Fahrradtest 2009 – Bewertung der Kriterien des Fahrverhaltens ... 83
Tabelle 4-4: Eckdaten der Testpersonen ... 100
Tabelle 4-5: Zusammenfassung Messfahrten ... 107
Tabelle 4-6. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 5.4.2012, Testperson 2 ... 110
Tabelle 4-7. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 10.4.2012, Testperson 1 ... 112
Tabelle 4-8. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 11.4.2012, Testperson 3 ... 115
Tabelle 4-9. Zusammenfassung Ergebnisse Messfahrten 11.4.2012, Testperson 4 ... 117
Tabelle 4-10. Zusammenfassung der Unterschiede zwischen E-Fahrrad und Fahrrad – Messfahrten am Ringradweg ... 117
Tabelle 4-11: Geschwindigkeit und Herzfrequenz bei Bergauffahrt mit unterschiedlichen Unterstützungsstufen ... 118
Tabelle 4-12: Zusammenfassung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 6 ... 119
Tabelle 4-13: Zusammenfassung Messfahrten Gürtelradweg – Meidling Testperson 11 ... 120
Tabelle 4-14: In der Videoanalyse beobachtete Konflikttypen ... 146
Tabelle 4-15: Häufigkeit Konflikttypen Praterstraße ... 151
Tabelle 4-16: Konflikttabelle Praterstraße ... 151
Tabelle 4-17: Häufigkeit Konflikttypen Urban-Loritz-Platz ... 156
Tabelle 4-18: Konflikttabelle Urban-Loritz-Platz ... 156
Tabelle 4-19: Verunglückte RadfahrerInnen und E-BikerInnen in der Schweiz nach Verletzungsgrad, 2011 ... 164
Tabelle 4-20: Verunglückte RadfahrerInnen, Pedelec-FahrerInnen und E-Bike-FahrerInnen in Bayern, 1. Halbjahr 2012 ... 168
Tabelle 5-1: Eigenschaften und Bedürfnisse von RadfahrerInnen im Alltags- bzw. Freizeitverkehr ... 174
Tabelle 5-2: Organisation des Trenn- und Mischprinzips ... 174
Tabelle 5-3: Anzustrebendes Organisationsprinzip des Radverkehrs im Ortsgebiet ... 175
Tabelle 5-4: Anzustrebendes Organisationsprinzip des Radverkehrs im Freilandbereich ... 176
Tabelle 5-5: Erforderliche Anhaltesichtweite für RadfahrerInnen ... 176
Tabelle 5-6: Schenkellänge l der Sichtfelder vor einer Radfahrerüberfahrt in Abhängigkeit von der 85 % Kfz-Geschwindigkeit ... 177
Tabelle 5-7: Mindestradien (Innenradien) und Verbreiterung in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit ... 178
Tabelle 5-8: Kuppen- und Wannenradien ... 178
Tabelle 5-9: Empfohlene maximale Steigungen in Abhängigkeit von der zu überwindenden Höhendifferenz ... 179

Tabelle 5-10: Richtwert für die Breite von Radfahrstreifen....180
Tabelle 5-11: Richtwerte für die Breite von Mehrzweckstreifen....181
Tabelle 5-12: Richtwerte für die Breite von Radwegen (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)....183
Tabelle 5-13: Mindestbreiten von Schutzstreifen neben Radwegen....183
Tabelle 12-1: Kommentare aus der Verleiherbefragung (N = 10)....265
Tabelle 12-2: Unveränderte Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung – Details zum Unfallhergang (N = 18)....269
Tabelle 12-3: Unveränderte Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung – Details zum Hergang der Beinaheunfälle (N = 42)....269
Tabelle 12-4: Unverändertes Originalzitat aus der NutzerInnenbefragung – NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Details zum Unfallhergang (N = 1)....271
Tabelle 12-5: Unveränderte Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung – NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad –Details zum Hergang der Beinaheunfälle (N = 6)....272
Tabelle 12-6: Transkription der Antworten aus den Interviews mit FachexpertInnen (N = 14)....274

12 ANHANG

12.1 Fragebogen Händlerbefragung

12.1.1 Einstieg

Abbildung 12-1: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Einstiegsfrage

MERKUR - Befragung Fahrradhändler

Guten Tag! Mein Name ist N.N. Ich führe im Auftrag des Instituts für Verkehrswissenschaften der Technischen Universität Wien eine telefonische Befragung zum Thema Elektrofahrräder und Verkehrssicherheit durch. Diese Befragung ist Teil des Projekts MERKUR (Auswirkungen der Entwicklung des Marktes für E-Fahrräder auf Risiken, Konflikte und Unfälle auf Radinfrastrukturen) welches vom österreichischen Verkehrssicherheitsfonds finanziert wird. Wären Sie bereit uns einige Fragen zu beantworten?

* Erforderlich

1.1 Führt Ihr Unternehmen Elektrofahrräder in seinem Sortiment? *

- Ja
- Nein

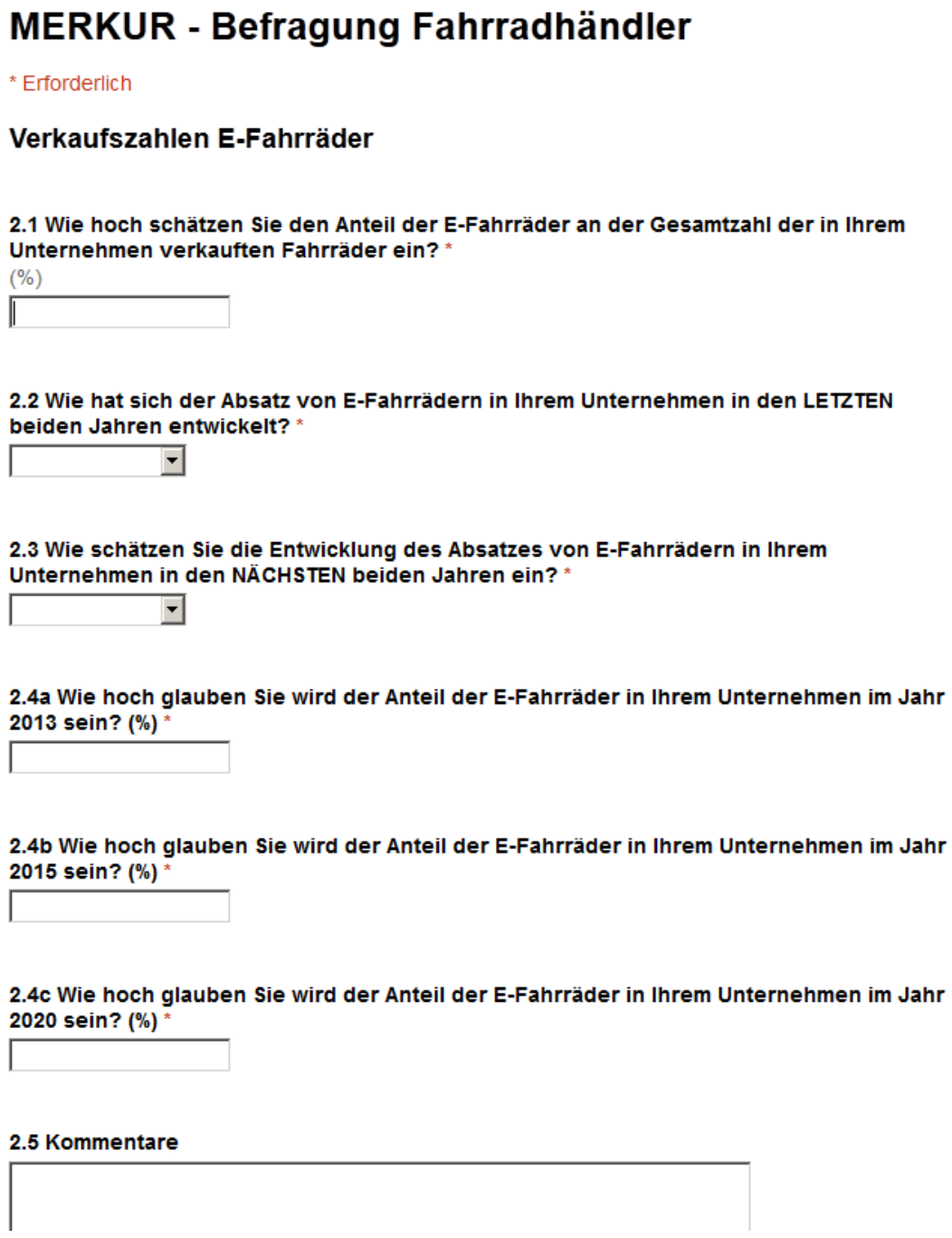
Weiter »

Powered by Google Docs

Missbrauch melden - Nutzungsbedingungen - Zusätzliche Bestimmungen

12.1.2 E-Fahrräder im Sortiment

Abbildung 12-2: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Verkaufszahlen E-Fahrräder



MERKUR - Befragung Fahrradhändler

* Erforderlich

Verkaufszahlen E-Fahrräder

2.1 Wie hoch schätzen Sie den Anteil der E-Fahrräder an der Gesamtzahl der in Ihrem Unternehmen verkauften Fahrräder ein? *

(%)

2.2 Wie hat sich der Absatz von E-Fahrrädern in Ihrem Unternehmen in den LETZTEN beiden Jahren entwickelt? *

2.3 Wie schätzen Sie die Entwicklung des Absatzes von E-Fahrrädern in Ihrem Unternehmen in den NÄCHSTEN beiden Jahren ein? *

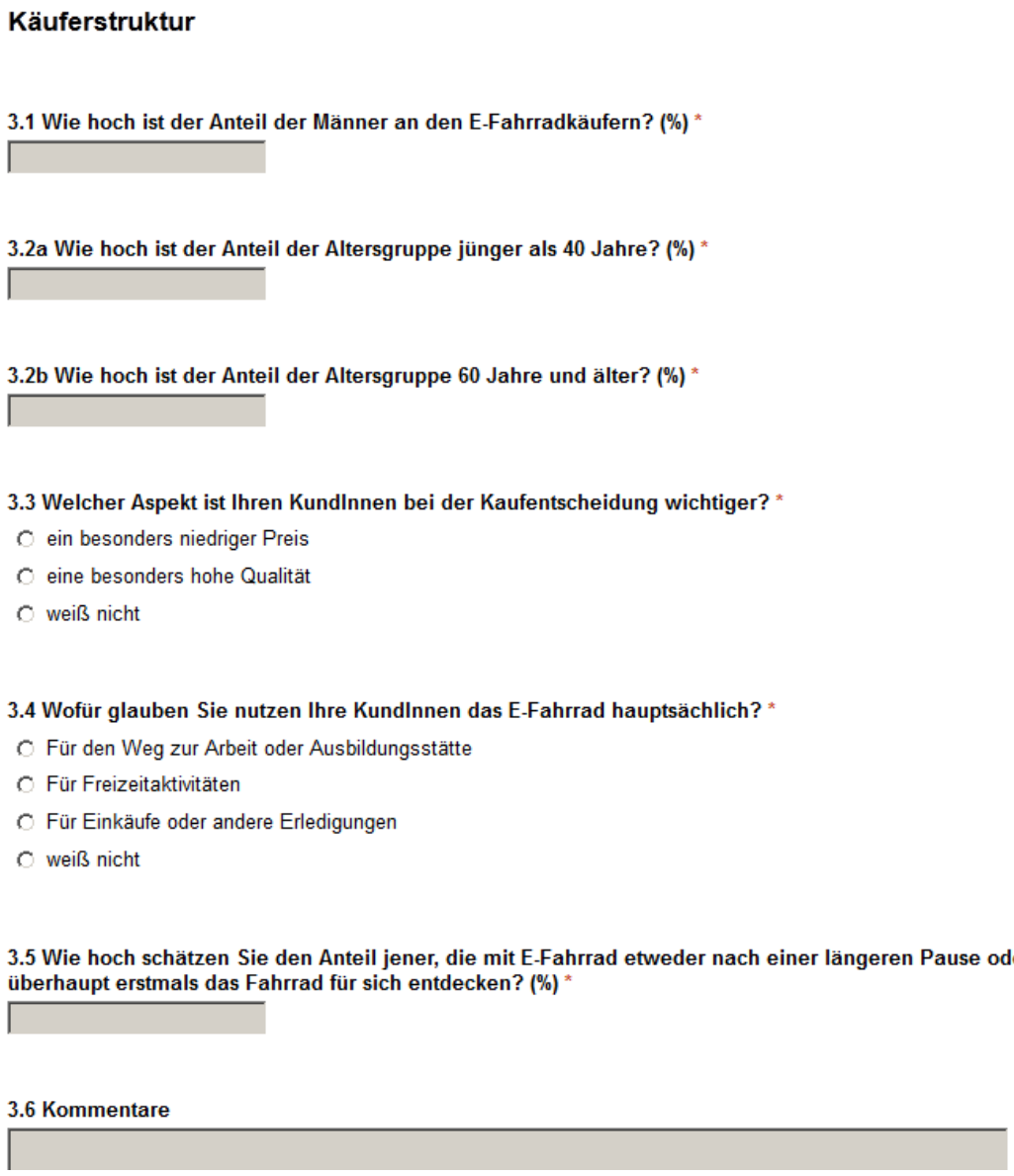
2.4a Wie hoch glauben Sie wird der Anteil der E-Fahrräder in Ihrem Unternehmen im Jahr 2013 sein? (%) *

2.4b Wie hoch glauben Sie wird der Anteil der E-Fahrräder in Ihrem Unternehmen im Jahr 2015 sein? (%) *

2.4c Wie hoch glauben Sie wird der Anteil der E-Fahrräder in Ihrem Unternehmen im Jahr 2020 sein? (%) *

2.5 Kommentare

Abbildung 12-3: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Käuferstruktur



Käuferstruktur

3.1 Wie hoch ist der Anteil der Männer an den E-Fahrradkäufern? (%) *

3.2a Wie hoch ist der Anteil der Altersgruppe jünger als 40 Jahre? (%) *

3.2b Wie hoch ist der Anteil der Altersgruppe 60 Jahre und älter? (%) *

3.3 Welcher Aspekt ist Ihren KundInnen bei der Kaufentscheidung wichtiger? *

- ein besonders niedriger Preis
- eine besonders hohe Qualität
- weiß nicht

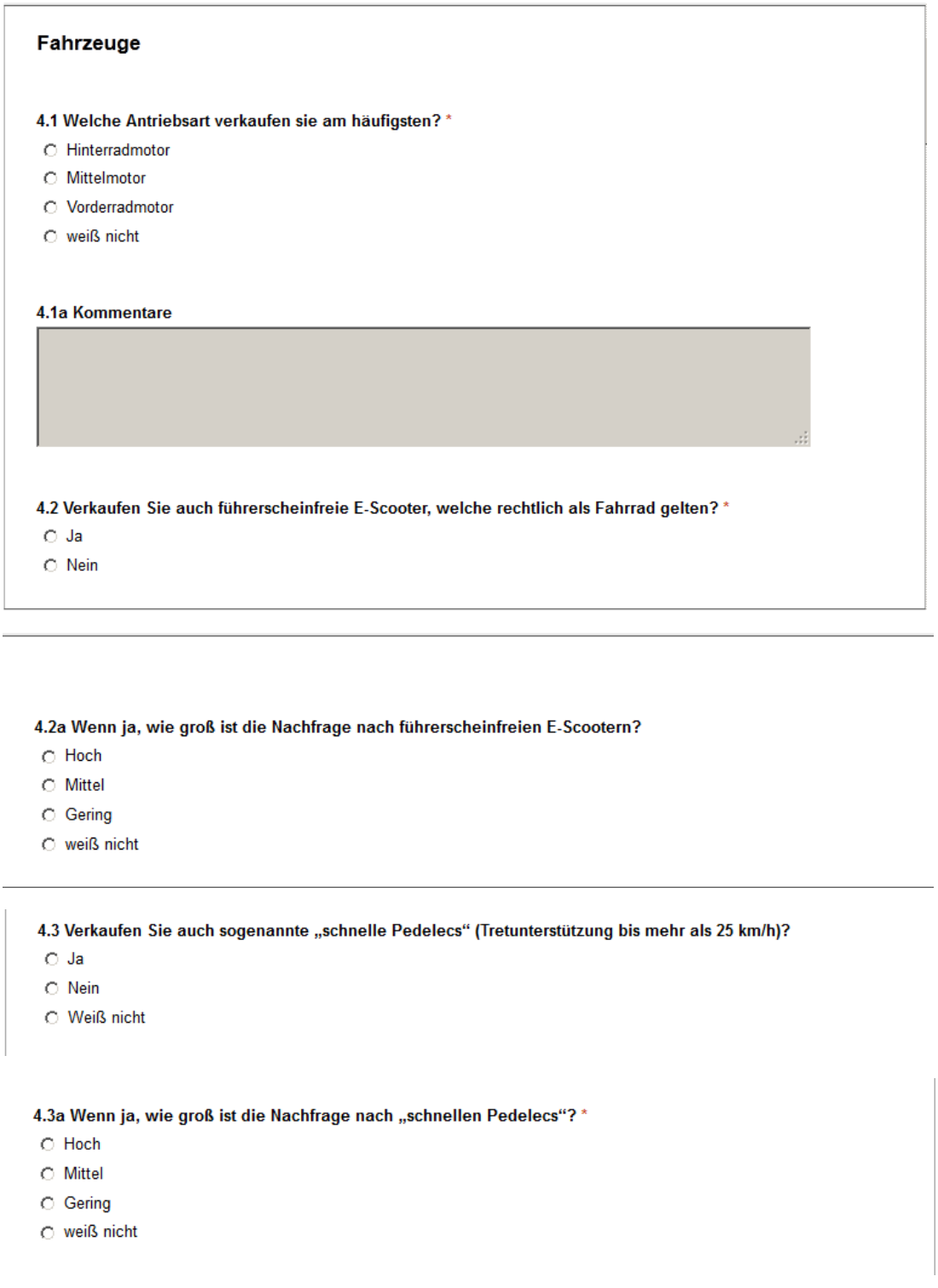
3.4 Wofür glauben Sie nutzen Ihre KundInnen das E-Fahrrad hauptsächlich? *

- Für den Weg zur Arbeit oder Ausbildungsstätte
- Für Freizeitaktivitäten
- Für Einkäufe oder andere Erledigungen
- weiß nicht

3.5 Wie hoch schätzen Sie den Anteil jener, die mit E-Fahrrad etweder nach einer längeren Pause oder überhaupt erstmals das Fahrrad für sich entdecken? (%) *

3.6 Kommentare

Abbildung 12-4: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Fahrzeuge



Fahrzeuge

4.1 Welche Antriebsart verkaufen sie am häufigsten? *

- Hinterradmotor
- Mittelmotor
- Vorderradmotor
- weiß nicht

4.1a Kommentare

4.2 Verkaufen Sie auch führerscheinfreie E-Scooter, welche rechtlich als Fahrrad gelten? *

- Ja
- Nein

4.2a Wenn ja, wie groß ist die Nachfrage nach führerscheinfreien E-Scootern?

- Hoch
- Mittel
- Gering
- weiß nicht

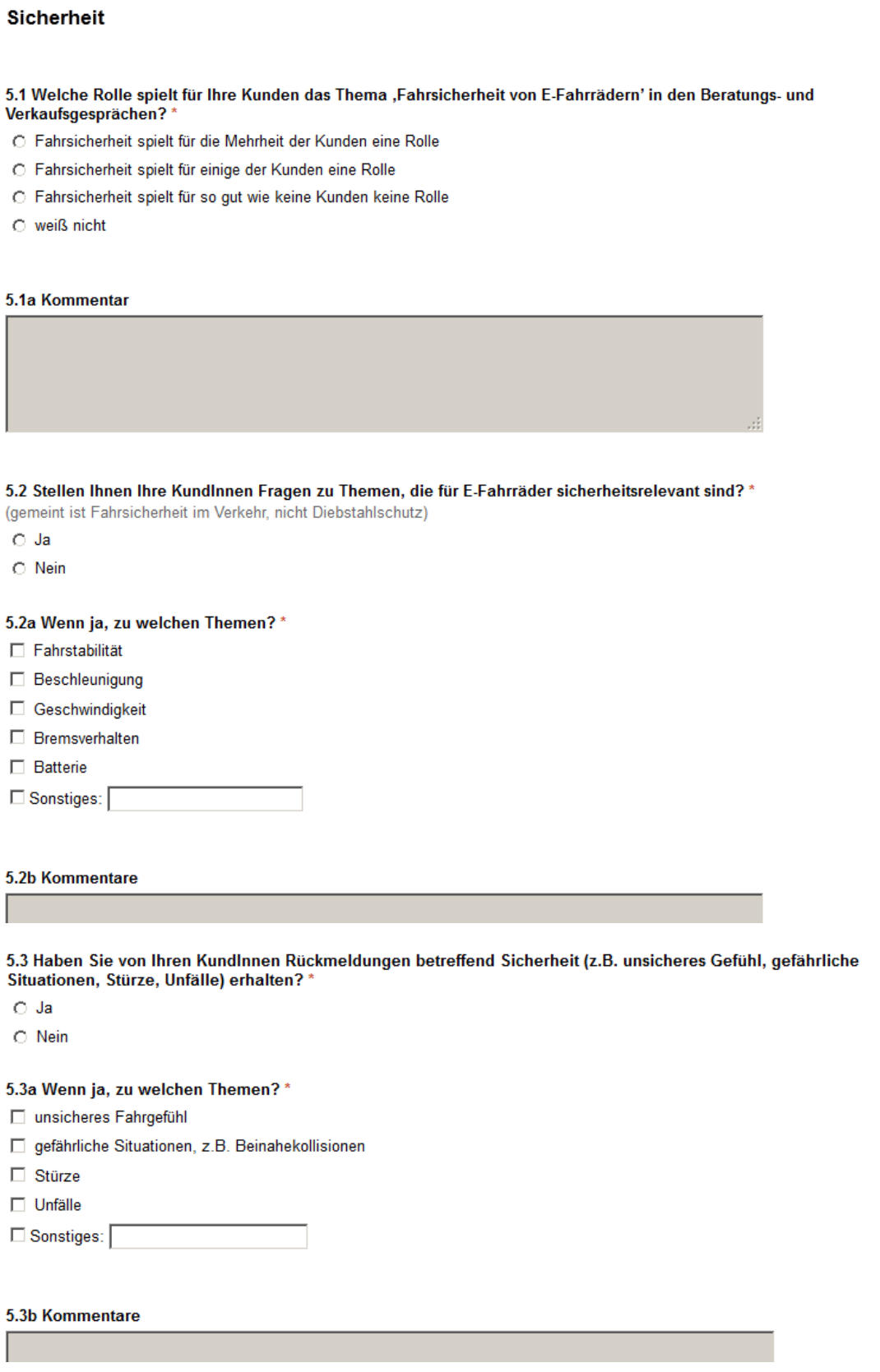
4.3 Verkaufen Sie auch sogenannte „schnelle Pedelecs“ (Tretunterstützung bis mehr als 25 km/h)?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

4.3a Wenn ja, wie groß ist die Nachfrage nach „schnellen Pedelecs“? *

- Hoch
- Mittel
- Gering
- weiß nicht

Abbildung 12-5: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Sicherheit



Sicherheit

5.1 Welche Rolle spielt für Ihre Kunden das Thema ‚Fahrsicherheit von E-Fahrrädern' in den Beratungs- und Verkaufsgesprächen? *

- ○ Fahrsicherheit spielt für die Mehrheit der Kunden eine Rolle
- ○ Fahrsicherheit spielt für einige der Kunden eine Rolle
- ○ Fahrsicherheit spielt für so gut wie keine Kunden keine Rolle
- ○ weiß nicht

5.1a Kommentar

5.2 Stellen Ihnen Ihre KundInnen Fragen zu Themen, die für E-Fahrräder sicherheitsrelevant sind? *
(gemeint ist Fahrsicherheit im Verkehr, nicht Diebstahlschutz)

- ○ Ja
- ○ Nein

5.2a Wenn ja, zu welchen Themen? *

- ☐ Fahrstabilität
- ☐ Beschleunigung
- ☐ Geschwindigkeit
- ☐ Bremsverhalten
- ☐ Batterie
- ☐ Sonstiges:

5.2b Kommentare

5.3 Haben Sie von Ihren KundInnen Rückmeldungen betreffend Sicherheit (z.B. unsicheres Gefühl, gefährliche Situationen, Stürze, Unfälle) erhalten? *

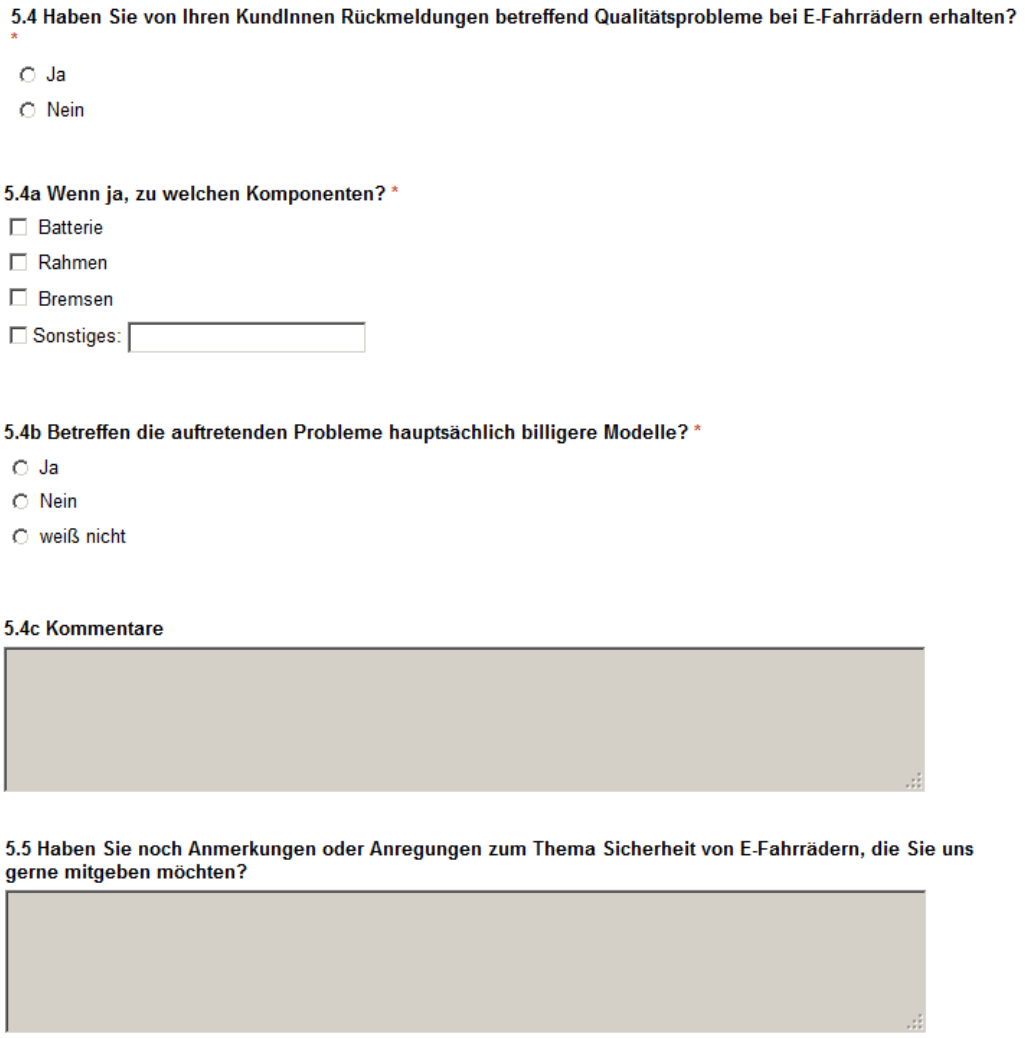
- ○ Ja
- ○ Nein

5.3a Wenn ja, zu welchen Themen? *

- ☐ unsicheres Fahrgefühl
- ☐ gefährliche Situationen, z.B. Beinahekollisionen
- ☐ Stürze
- ☐ Unfälle
- ☐ Sonstiges:

5.3b Kommentare

Abbildung 12-6: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Qualität und Sicherheit



5.4 Haben Sie von Ihren KundInnen Rückmeldungen betreffend Qualitätsprobleme bei E-Fahrrädern erhalten? *

- ○ Ja
- ○ Nein

5.4a Wenn ja, zu welchen Komponenten? *

- ☐ Batterie
- ☐ Rahmen
- ☐ Bremsen
- ☐ Sonstiges:

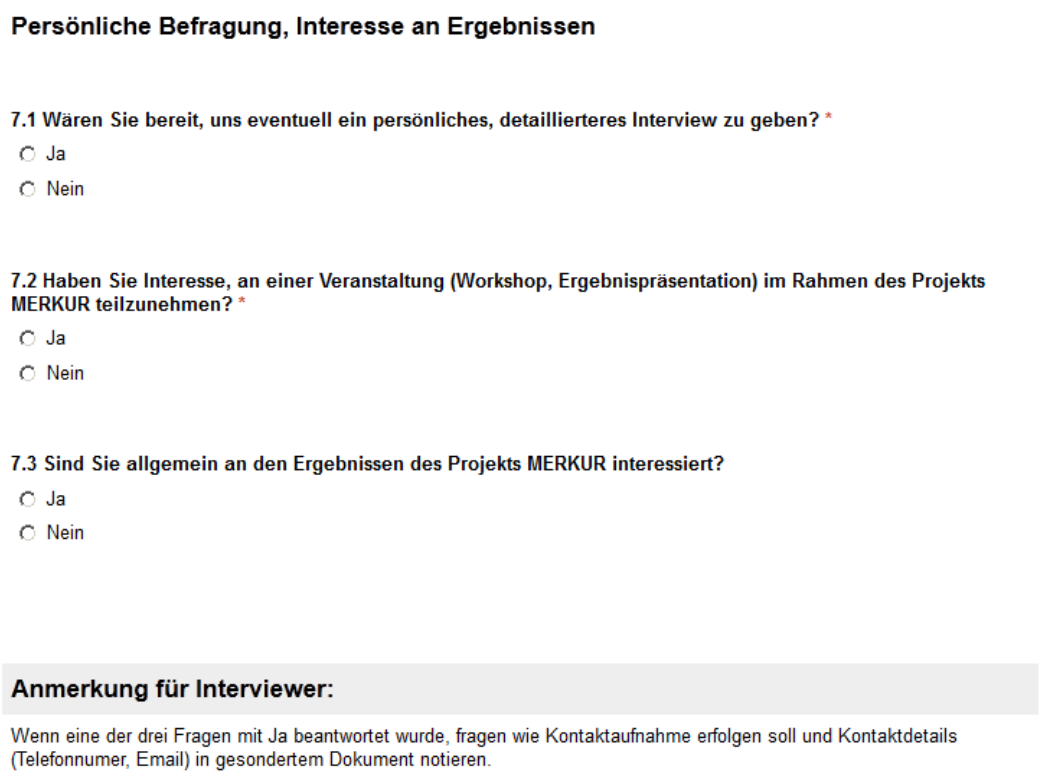
5.4b Betreffen die auftretenden Probleme hauptsächlich billigere Modelle? *

- ○ Ja
- ○ Nein
- ○ weiß nicht

5.4c Kommentare

5.5 Haben Sie noch Anmerkungen oder Anregungen zum Thema Sicherheit von E-Fahrrädern, die Sie uns gerne mitgeben möchten?

Abbildung 12-7: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Interesse an Ergebnissen



Persönliche Befragung, Interesse an Ergebnissen

7.1 Wären Sie bereit, uns eventuell ein persönliches, detaillierteres Interview zu geben? *

- ○ Ja
- ○ Nein

7.2 Haben Sie Interesse, an einer Veranstaltung (Workshop, Ergebnispräsentation) im Rahmen des Projekts MERKUR teilzunehmen? *

- ○ Ja
- ○ Nein

7.3 Sind Sie allgemein an den Ergebnissen des Projekts MERKUR interessiert?

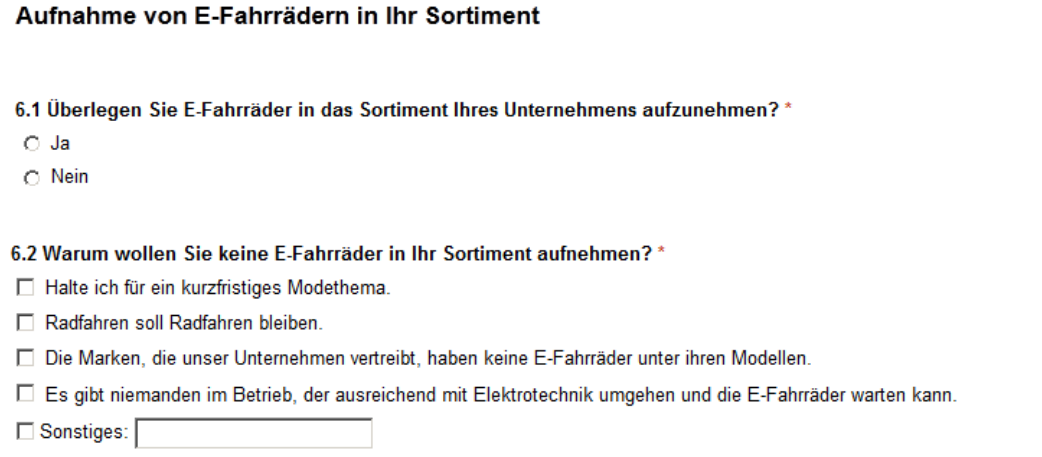
- ○ Ja
- ○ Nein

Anmerkung für Interviewer:

Wenn eine der drei Fragen mit Ja beantwortet wurde, fragen wie Kontaktaufnahme erfolgen soll und Kontaktdetails (Telefonnumer, Email) in gesondertem Dokument notieren.

12.1.3 Keine E-Fahrräder im Sortiment

Abbildung 12-8: Screenshot MERKUR Fahrradhändlerbefragung – Aufnahme von E-Fahrrädern in das Sortiment



Aufnahme von E-Fahrrädern in Ihr Sortiment

6.1 Überlegen Sie E-Fahrräder in das Sortiment Ihres Unternehmens aufzunehmen? *

- ○ Ja
- ○ Nein

6.2 Warum wollen Sie keine E-Fahrräder in Ihr Sortiment aufnehmen? *

- ☐ Halte ich für ein kurzfristiges Modethema.
- ☐ Radfahren soll Radfahren bleiben.
- ☐ Die Marken, die unser Unternehmen vertreibt, haben keine E-Fahrräder unter ihren Modellen.
- ☐ Es gibt niemanden im Betrieb, der ausreichend mit Elektrotechnik umgehen und die E-Fahrräder warten kann.
- ☐ Sonstiges:

6.3 Was erwarten Sie von einer Aufnahme von E-Fahrrädern in Ihr Sortiment? *

- ☐ Steigerung des Umsatzes
- ☐ Imagegewinn
- ☐ Erschließung neuer Kundengruppen
- ☐ Ist aufgrund der steigenden Nachfrage einfach ein Muss
- ☐ Sonstiges: [ ]

6.4a Wie hoch glauben Sie könnte der Anteil der E-Fahrräder in Ihrem Unternehmen im Jahr 2013 sein? (%) *

[ ]

6.4b Wie hoch glauben Sie könnte der Anteil der E-Fahrräder in Ihrem Unternehmen im Jahr 2015 sein? (%) *

[ ]

6.4c Wie hoch glauben Sie könnte der Anteil der E-Fahrräder in Ihrem Unternehmen im Jahr 2020 sein? (%) *

[ ]

12.2 Kommentare aus der Verleiherbefragung

Tabelle 12-1: Kommentare aus der Verleiherbefragung (N = 10)

Kommentare aus der E-Fahrradverleiherbefragung
Die Begrenzung auf 25 km/h ist wichtig.
Beim Kauf wäre eine Einschulung der KundInnen durch den Händler wichtig, besonders bezüglich Segways. Auch das Verleihpersonal sollte eingeschult werden.
20-25 km/h sind zu schnell für Kreuzungen im innerstädtischen Bereich, z.B. am Ringradweg
Eine Helmpflicht sollte eingeführt Werden, besonders Im Verleih.
Die Tretunterstützung darf die vorgeschriebenen 25 km/h nicht überschreiten.
Beim Aufhören zu treten, sollte die Unterstützung abgeschaltet werden.
Im Handel werden viele E-Fahrräder verkauft, aber es gibt viele unterschiedliche Typen – das führt zu Verwirrung.
Fahrzeuge mit Gasgriffschaltungen (ohne Tretunterstützung) sind bedenklich. Herkömmliche Pedelecs sind am sichersten und sollten im Handel deklariert werden.

12.3 Fragebogen NutzerInnenbefragung

Abbildung 12-9 zeigt den Fragebogen, der beim Forum Albach im August 2011 für die Befragung von NutzerInnen der dort zur Verfügung stehenden E-Fahrräder eingesetzt wurden. Die darin enthaltenen Fragen entsprechen inhaltlich den Fragen der bei anderen fahrradspezifischen Events und Veranstaltungen eingesetzten Fragbögen sowie des Online Fragebogens.

Abbildung 12-9: Fragebogen für E-FahrradnutzerInnen, eingesetzt beim Forum Alpbach im August 2011

Befragung zur Verkehrssicherheit von E-Fahrrädern

Durchgeführt von Österreichische Energieagentur, Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien und Kuratorium für Verkehrssicherheit.

Gefördert durch den Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds.

1. Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich 2. Geburtsjahr: .....

3. Nationalität: ..... 4. Bundesland: .....

5. Haben Sie in Alpbach das erste Mal ein E-Fahrrad benutzt? ☐ Ja (Weiter mit 7) ☐ Nein

6. Besitzen Sie selbst ein E-Fahrrad? ☐ Ja (Weiter mit 14) ☐ Nein (Weiter mit 9)

7. Haben Sie zuvor schon einmal etwas über E-Fahrräder gelesen oder gehört? ☐ Ja ☐ Nein

8. Wie haben Sie sich bei Ihrer ersten Fahrt mit dem E-Fahrrad gefühlt? Bitte kreuzen Sie an, wie sehr die folgenden Aussagen zutreffen?

	stimme voll zu	stimme teil-weise zu	stimme nicht zu	weiß nicht
Kein Unterschied zu einem normalen Fahrrad.	☐	☐	☐	☐
Zu Beginn etwas wackelig, habe mich aber schnell daran gewöhnt.	☐	☐	☐	☐
Ich habe mich sicherer als mit einem normalen Fahrrad gefühlt.	☐	☐	☐	☐
Die Beschleunigung und Geschwindigkeit hat mich überfordert.	☐	☐	☐	☐
Ich habe mich sehr unsicher gefühlt und konnte dieses Gefühl nicht ablegen.	☐	☐	☐	☐

9. Sind während Ihrer Fahrten mit dem E-Fahrrad gefährliche Situationen oder Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern aufgetreten? ☐ Ja ☐ Nein

Wenn Ja, beschreiben Sie diese bitte in Stichworten (z.B. Beinahekollision mit Fußgänger):

10. Sind Sie – zumindest gelegentlich – RadfahrerIn? ☐ Ja (Weiter mit 12) ☐ Nein

11. Bitte kreuzen Sie an, wie sehr die folgenden Aussagen zum Radfahren für Sie zutreffen?

	stimme voll zu	stimme teil-weise zu	stimme nicht zu	weiß nicht
Meine zurückzulegenden Entfernungen sind zu groß.	☐	☐	☐	☐
Fahrradfahren ist zu anstrengend.	☐	☐	☐	☐
Die Infrastruktur ist mangelhaft (z.B. fehlende Radwege).	☐	☐	☐	☐
Fahrradfahren ist zu gefährlich.	☐	☐	☐	☐
Fahrradfahren entspricht nicht meinem Lebensstil.	☐	☐	☐	☐
Fahrradfahren ist zu sehr vom Wetter abhängig.	☐	☐	☐	☐
Fahrräder bieten keine ausreichende Transportkapazität.	☐	☐	☐	☐

12. Ziehen Sie es in Betracht sich innerhalb des nächsten Jahres ein E-Fahrrad zu kaufen? ☐ Ja ☐ Nein (Weiter mit 18)

13. Wie viel wären Sie bereit für ein E-Fahrrad zu bezahlen?

14. Wie lange besitzen Sie Ihr E-Fahrrad schon?

☐ 1-6 Monate ☐ 6-12 Monate ☐ 1-2 Jahre ☐ mehr als 2 Jahre

15. Hatten Sie schon einen Unfall mit Ihrem E-Fahrrad?

☐ Nein, kein Unfall ☐ Ja, nur Sachschaden ☐ Ja, mit leicht Verletzten ☐ Ja, mit schwer Verletzten

Wenn Ja, beschreiben Sie die Situation bitte in Stichworten (z.B. Kollision mit Fußgänger auf Radweg):

16. Hatten Sie schon einmal einen Beinahe-Unfall mit Ihrem E-Fahrrad? ☐ Ja ☐ Nein

Wenn Ja, beschreiben Sie die Situation bitte in Stichworten (z.B. Beinahekollision mit Fußgänger):

17. Für welche Zwecke nutzen bzw. würden Sie das E-Fahrrad nutzen?

	Ja	Eventuell	Nein	weiß nicht
Für den Weg zur Arbeit oder Ausbildungsstätte.	☐	☐	☐	☐
Für Freizeitaktivitäten.	☐	☐	☐	☐
Für Einkäufe oder andere Erledigungen.	☐	☐	☐	☐

18. Welche Vor- und Nachteile bietet Ihnen ein E-Fahrrad im Alttagsverkehr? Bitte kreuzen Sie an, wie sehr die folgenden Aussagen Ihrer Meinung nach zutreffen?

	stimme voll zu	stimme teil-weise zu	stimme nicht zu	weiß nicht
Eine hügelige Strecke ist kein Problem mehr.	☐	☐	☐	☐
Schwitzen ist kein Problem mehr.	☐	☐	☐	☐
Ich komme schneller vorwärts.	☐	☐	☐	☐
Ich kann größere Entfernungen zurücklegen.	☐	☐	☐	☐
Ich kann häufiger mit dem Rad fahren.	☐	☐	☐	☐
Ein E-Fahrrad ist teuer und hat hohe Betriebskosten.	☐	☐	☐	☐
Wegen der hohen Diebstahlgefahr kann das E-Fahrrad nicht für längere Zeit im Straßenraum abgestellt werden.	☐	☐	☐	☐
Das Laden der Batterie ist umständlich und mühsam.	☐	☐	☐	☐
Die Batterie ist unzuverlässig.	☐	☐	☐	☐
Die erzielbare Reichweite schwankt sehr stark.	☐	☐	☐	☐

19. Worin liegen für Sie die größten Fahrunterschiede zwischen E-Fahrrad und normalem Fahrrad?

20. Wären Sie bereit an einer weiteren, internetbasierten Befragung zum Thema E-Fahrräder teilzunehmen? Wenn Ja, bitte in Blockbuchstaben ausfüllen:

Vorname: _____ Familienname: _____

E-Mail-Adresse: _____

Erklärung zum Datenschutz: Ihre Daten werden digital in einer Datenbank bei der Österreichischen Energieagentur gespeichert. Sie werden ausschließlich im Projekt MERKUR verwendet und nicht an Dritte weitergegeben.

Impressum: Mag. Reinhard Jellinek, Österreichische Energieagentur, Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien, reinhard.jellinek@energyagency.at

12.4 Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung

4.6.1 E-FahrradbesitzerInnen – Details zum Unfallhergang

Tabelle 12-2: Unveränderte Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung – Details zum Unfallhergang (N = 18)

„Auf unzureichend gesäuberten Radweg mit dem Vorderrad auf Rollsplitt weggerutscht und gegen ein unmittelbar(!) neben dem Radweg platzierten Metallgeländer geprallt -> Eigenverletzung die ausschließlich auf die gemeingefährliche Anlegung des Radweges zurückzuführen ist!!! Ein derartiger Unfall (mit vergleichbaren Verletzungsfolgen) wäre auf der Fahrbahn nicht passiert -> Sofortige AUFHEBUNG der Radwegbenutzungs-PFLICHT (für ALLE Radfahrer)!!!“
„war zu schnell in der Kurve. sturz mit schürfwunden“
„Mehrere Stürze auf Schneefahrbahn trotz Spike-Reifen aber aufgrund überhöhter Geschwindigkeit und Übermut ;-)“
„Regenwetter und rutschige Straßenbahnschienen. (und 3 Gläser Sekt :)“
„betrunken gefahren (!?!)“
"Kollision mit Radfahrer der die Vorfahrt missachtete , bin ausgewichen und habe mir Schulterblatt angebrochen , – Unfall währe auch mit Fahrrad passiert , gleiche Geschwindigkeit da Bergabfahrt"
„ein PKW ist auf einem Parkplatz aus der Rückseite eines Schuppens auf der linken Seite eingebogen, also auf meine Spur und ich konnte aufgrund des kurzen Abstands nur mehr geringfügig ausweichen...Lackschaden am PKW, Armprellung bei mir...“
„Bei Regen auf den Straßenbahnschienen ausgerutscht.“
„gleichgewicht verloren und gestürzt“
„Sturz auf nasser Fahrbahn, da Schub von Hinten unterschätzt (Hinterradantrieb)“
"- auf eisglatter Fahrbahn ausgerutscht. – mit Fußgänger auf Radweg kollidiert. – Hohe Gehsteigkante unterschätzt."
„Zu schnell in Kurve gefahren, mit Pedal gestreift. Keine Kollision mit anderen Verkehrsteilnehmern.“
„bei schneefahrbahn zu schnell in die kurve – ist mir mit dem normalen fahrrad häufiger passiert...!“
„Kollision mit einbiegendem Auto auf Radweg“
„"Unfall 1: Glatteis in Kurve. Unfall 2: Fußgänger querte ohne Schauen die Fahrbahn und wieder Glatteis Beide Stürze im Winter bei Fahrverhältnissen, wo man eigentlich nicht mehr mit dem Rad fährt."
„unfall auf radweg mit pkw“
Sturz bei Bremsmanöver auf nasser Fahrbahn.“
„Sturz auf Ölspur – Gewicht des E-Bikes (rd. 20 kg) war sicher maßgeblich für das schnelle u schwere Stürzen“

E-FahrradbesitzerInnen – Details zum Hergang der Beinaheunfälle

Tabelle 12-3: Unveränderte Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung – Details zum Hergang der Beinaheunfälle (N = 42)

„Diese Beinahekollisionen kommen bei einem Fahrrad-Vielfahrer (mit ca. 10.000km/Jahr) sowieso regelmäßig vor; und zwar sowohl MIT-, wie auch OHNE E-Motor und sind v.a. durch die mangelnde Aufmerksamkeit/Rücksichtnahme der motorisierten Verkehrsteilnehmer gegenüber den Radfahrern begründet!“
"beinahe Zusammenstoß mit schlendernden Touristen in Fussgängerzone Rest-Energie-Schub nach dem Anhalten, -Fahrrad fuhr alleine weiter und fast auf ein Auto"
„gleichgewichtsprobleme wegen meiner erkrankung an ms“

„Am Radweg bei Spitz an der Donau nebeneinander gefahren und plötzlich gabs Gegenverkehr. Ich hatte das Rad erst 2 Wochen und hatte es einfach noch nicht so gut im Griff ich zog im Schreckmoment die Vorderbremse viel zu stark und es überschlug mich fast. Zum Glück nichts passiert hätte aber mit jedem anderen rad in der Situation genauso ausgehn können. Ev. wäre die Geschwindigkeit etwas niedriger gewesen.“
„Sturz beim Mountainbiken wegen schlechten Wegverhältnissen ohne weitere Folgen beim Abwärtsfahren ohne Motor.“
„Von hinten schnell nahender Pkw wäre nach Kuppe beinahe von hinten aufgefahren. – Freilandstraße ohne Radweg“
„Beinahekollision mit Auto“
„Beinahekollisionen mit PKW's fast täglich, PKW Fahrer übersehen Radfahrer sehr leicht. Ebenso Fussgeher auf kombinierten Geh und Radwegen.“
„andere Fahrradfahrer nicht vorsichtig, v.a. Gegenverkehr“
„Parkendes Auto Fahrertür geöffnet – gleiche Situation auch mit normalen Rad erlebt. Kilometerleistung ca 3-4 tausen /Jahr“
„Ein Kind ist mir vom Gehsteig weg ins Rad gelaufen. Hier war nur ein kurzer Konakt und es gabe keinen Schaden.“
„ein fast Zusammenstoss mit einem Hund, hätte aber mit einem normalen Fahrrad ebenso passieren können !“
„weil ein anderer Fahrradfahrer ohne zu schauen vor mir in eingebogen ist (Vorrangverletzung) ohne auf mich achten, ich konnte im letzten Augenblick bremsen sont wären wir kollidiert“
„War am Anfang vom Antrieb überrascht fasst gegen Mauer“
„Beinhakollision mit einem LKW, der mich übersehen hat, als er auf die Straße(auf der ich fuhr) einbiegen wollte“
„Beinahkollision mit Auto, weil der Autofahrer meine Geschwindigkeit unterschätzt hat“
"Beinahekollision weil Autofahrer meine Geschwindigkeit unterschätzen. Ich werde vom Autofahrer als Radfahrer gesehen kann aber Geschwindigkeiten fahren die sonst nur ein Rennradler fährt."
„In Dunkelheit Begrenzung des Radweges übersehen“
„LKW Fahrer die einen von der Strasse drängen (keine Seitenabstand einhalten)“
„auf einem schlauch für die straßenpflanzenbewässerung "entlangbalanziert" – hatte nichts speziell mit dem E-Bike zu tun.“
„PKW und LKW unterschätzen die Geschwindigkeit meines 40 km/h-Pedelec und beachten i.d.F. die Vorrangregeln nicht. Licht am Tag hilft, weil Verunsicherung .... "komisches Fahrradl mit Licht am Tag".
„ein fahrradfahrer hat sich spontan entschieden nach links abzubiegen, ohne handzeichen. ich konnte kaum rechtzeitig stehenbleiben, weil ich gerade links überholen wollte.“
„Mit den unterschiedlichsten Hindernissen des alltäglichen Verkehres. Würde aber nicht sagen, dass das was mit dem E-Fahrrad zu tun hat. Wäre vmtl. auch mit jedem anderen Rad passiert.“
"Beinahekollision mit PKW (dessen Fahrer mich übersehen hatte) von der Straße in die Wiese gefahren aufgrund Unkonzentriertheit"
„ein Autofahrer hatte mich beim rechts abbiegen falsch eingeschätzt und mir den Weg abgeschnitten.“
„Beinahekollision mit Fußgänger bzw. mit einem anderen E-Rad (Geschwindigkeit)“
„Beinahekollision mit Radfahrer; er dachte, die Straße noch überqueren zu können, hat aber offenbar meine Annäherungsgeschwindigkeit nicht richtig eingeschätzt.“
"fahre am Fahrradweg – Auto vor mir biegt links ab und rechnet nicht damit, dass ich so schnell bin fahre am Fahrradweg – Autotür von parkendem Auto öffnet sich"

„Fußgänger queren ohne schauen Radwege“
"- Autofahrer die beim linksabbiegen, oder beim einfahren in den Kreisverkehr nicht schauen ob ein Radfahrer noch über den Radweg fährt, oder nur den ersten Schwung drüber lassen und nachfolgende Radfahrer schneiden. Das kommt bei mir leider ca. einmal die Woche vor. – Fußgänger auf dem Radweg. – Fußgänger/Jogger die den Weg ohne sich umzusehen auf einmal überqueren. – Radfahrer die ohne Handzeichen plötzlich während man sie überholt links ausscheren, oder links abbiegen. – Zu schmale Hauptradwege durch die Stadt (Murradweg) – überholen langsamer Radfahrer fast unmöglich bzw. riskant."
„Linksabbiegende Autofahrer unterschätzen die Geschwindigkeit des geradeaus fahrenden E Radfahrers und biegen noch schnell links ab.“
"Fahre viel mehr, mehrer 1000 km pro Jahr, einfach mehr kritische Situationen weil mehr Kilometer. Nichts spezifisches."
„Vollbremsung bei nasser Fahrbahn. -> Hinterreifen wäre beinahe weggerutscht.“
"Jogger kam plötzlich von einem seitlichen Stiegenaufgang auf den gemischten Fuß/Radweg gelaufen. Wir hatten beide nicht damit gerechnet, sind aber aneinander vorbeigekommen."
„Zu lange in die Gegend geschaut und durch die höhere Geschwindigkeit fast an einem geparkten Auto angefahren.“
„Von Taxi überholt (Radweg parallel rechts zur Fahrbahn), Auto schneidet und biegt rechts ab.“
„Gefahr des Auffahrens durch die Beschleunigung, wenn man sich ablenken lässt. Die Beschleunigung beim Kurvenfahren bei nasser Strasse stellt ein gewisse Gefahr dar. Man braucht oft die gesamte Strassenbreite um einen sicheren Radius zu fahren. Gott sei Dank wenn keiner kommt. Aber man kann es auch langsamer angehen. Bei meinem Rad gibt es 4 Stufen der Unterstützung."
„durch die rücksichtslosigkeit vieler verkehrsteilnehmer muß man mehr auf diese achten als auf alles andere“
„unaufmerksamer Radfahrer (SMS-schreibend) ist am Radweg auf linker Spur entgegengekommen.“
„Beinahekollision mit Autofahrer die die Geschwindigkeit unterschätzen.“
„Leopoldauerstrasse, sehr schmaler Radstreifen, großer LKW mit Anhänger überholt mich, schneidet vor Verkehrsinsel auf meine Radspur und quetscht mich fast ein zwischen sich und den parkenden Autos. Abstand auf beiden Seiten war nur noch 5 cm.“
„Autos, die überholen schneiden oft viel zu früh wieder nach links, vielleicht weil sie erwarten, dass man leichter zu überholen ist. Autotüren, die aufgehen, wenn man gezwungen ist auf den oft viel zu schmalen Radstreifen zu fahren. Autos, die auf den Radstreifen parken, überholende Autos, die einen nicht vom Radstreifen herunter lassen, ... Bei Fußgängerübergängen sind oft Verkehrsinseln, ich nehme an, um Autofahrer zum langsamer werden zu verführen. Kurz vor diesen Inseln endet normalerweise der Radstreifen, und Radfahrer sind hier abgewertet. Autofahrer nehmen aber den Fuß nie vom Gas, und so sind diese Stellen die gefährlichsten, die ich kenne."
"Beinahe Kollision mit Fußgängern (bergauf in 30er Zone) Autotür (fahren gegen Einbahn auf Radstreifen) parkendem Auto nach Weghupen durch KFZ-Fahrer in30er Zone"

NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Details zum Hergang der Unfälle

Tabelle 12-4: Unverändertes Originalzitat aus der NutzerInnenbefragung – NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Details zum Unfallhergang (N = 1)

„Engstelle auf der B3. Der sturere fährt weiter, der klügere gibt nach. Ein Ausweichen von Fahrradweg über die Bordsteinkante auf die B3 (Fahrstreifen mit Gegenverkehr) war die Folge. Sehr gefährlich.“

NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Details zum Hergang der Beinaheunfälle

Tabelle 12-5: Unveränderte Originalzitate aus der NutzerInnenbefragung – NutzerInnen ohne eigenes E-Fahrrad – Details zum Hergang der Beinaheunfälle (N = 6)

„handytelefonierender rechts abbiegender autofahrer kurz nachdem er mich ueberholt hat“
„Durch ungewollte Beschleunigung in Straßenbahnschiene geraten und hin gefallen.“
„an einer ungeregelten Kreuzung hat mich ein auto aufgrund der hohen Geschwindigkeit nicht bemerkt“
„Bei der ersten Ausfahrt habe ich, als wir die Straße nach einem Halt überquerten, den Anschub beim Anfahren nicht eingerechnet und konnte die Kurve nicht mehr kratzen, was dazu führte, dass das Fahrrad im Straßengraben landete.“
„Aufgrund der höheren Geschwindigkeit muss vorausschauender gefahren werden. Andere VerkehrsteilnehmerInnen unterschätzen die Geschwindigkeit eines E-Fahrrades.“
„Beinahekollision mit Auto“

12.5 Transkription der ExpertInneninterviews

InterviewpartnerInnen

Name	Organisation / Funktion
Dr. Christine CHALOUPKA-RISSER	FACTUM Chaloupka & Risser OHG – Verkehrs- und Sozialanalysen Projektleiterin fem.el.bike
Bernhard DORFMANN	Radfahrlehrer, City Cycling School
DI Martin EDER	Lebensministerium (BMLFUW) Abteilung Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen und Lärm Bundesradverkehrskoordinator des Lebensministeriums
Andrzej FELCZAK	Obmann von ARGUS – Die Fahrradlobby
Oberstleutnant Johann FIEGL	Einsatzoffizier der Landespolizeidirektion Wien, Landesverkehrsabteilung
Mag. Alexander HAGER	Vereinsobmann der IG Fahrrad – Interessengemeinschaft Fahrrad
Mag. Martin HOFFER	Chefjurist des ÖAMTC
Ing. Steffan KERBL	ÖAMTC-Techniker
DI Thomas LEWIS	energieautark consulting GmbH Koordinator des EU-Projekts Go Pedelec
DI Roman MICHALEK	Geschäftsführer der Mobilitätszentrale Burgenland
Mag. Michael NENDWICH	Geschäftsführer des Verbands der Sportartikelerzeuger und Sportausrüster Österreichs – VSSÖ
Mag. Michael PRASCHL	Praschl Motiv- und Mobilitätsforschung
Mag. Lilo SCHMIDT	somo und INFAR-Wien, freiberuflich in Forschung und Lehre tätige Verkehrspsychologin
DI Bettina URBANEK	Verkehrsclub Österreich – VCÖ

Transkription der ExpertInneninterviews

Tabelle 12-6: Transkription der Antworten aus den Interviews mit FachexpertInnen (N = 14)

Inwiefern und wie häufig haben Sie mit elektrischen Zweirädern zu tun? Mit welchen Fahrzeugen (E-Fahrräder, Pedelecs, E-Scooter, Segways, schnelle Pedelecs)?	
Chaloupka-Risser:	Forschungsmäßig hatte ich im Rahmen des zwei Jahre dauernden Projekts Fem.el.bike (2009-2011) sehr viel mit Pedelecs zu tun. Es ging bei diesem Projekt darum, welche Chancen das Pedelec im Alltagsleben von Frauen hat, und welche Barrieren es diesbezüglich geben könnte (Vorurteile, Wünsche, etc.). Der Fokus lag dabei bei älteren Frauen. Auch das Thema Verkehrssicherheit spielte bei diesem Projekt eine Rolle.
Dorfmann:	Ich habe vor zwei Jahren als Fahrradkurier im Rahmen einer Kampagne von Wien Energie und KTM ein E-Fahrrad für zwei Monate getestet und 2.500 km damit zurückgelegt. Gleichzeitig habe ich über diese Testtage einen Blog verfasst. Bin auch schon mit einem E-Scooter gefahren. Als City Cycling School biete ich spezifische Trainings für E-Fahrräder an. Ich hatte bislang drei TeilnehmerInnen mit E-Bikes.
Eder:	Erfahrungen mit E-Fahrrädern seit 2008.
Felczak:	Persönliches Ausprobieren von Pedelecs und Segways. In der Vereinszeitschrift Drahtesel haben wir eine Energiebilanz von E-Fahrrädern durchgeführt.
Fiegl:	Für die polizeiliche Arbeit ist es wenig relevant, ob das Fahrrad elektrisch betrieben wird oder nicht. Wir beschäftigen uns aber seit Jahren mit E-Fahrrädern und der entsprechenden Gesetzgebung. Der Landesverkehrsabteilung Wien sind zwei Segways zugeteilt, die allerdings nicht im Außendienst eingesetzt werden.
Hager:	Ich habe einige Elektroradtests für Zeitschriften durchgeführt. Lastenräder mit Elektroantrieb kenne ich auch gut. Weiters entwickeln wir gerade Trainingskurse für E-Bikes für das Klimabündnis Oberösterreich.
Kerbl:	Ich habe laufend mit jeder Art von E-Fahrrädern zu tun.
Lewis:	Umfassende Erfahrungen mit Pedelecs im Rahmen des EU-Projekts ‚Go Pedelec', das seit kurzem beendet ist.
Michalek:	Wir haben schon vor Jahren E-Bikes getestet und sieben Fahrzeuge für die Burgenländische Landesregierung angeschafft. In der Zwischenzeit haben wir immer wieder Testtage auf eigenen Parcours durchgeführt. Seit 2011 haben wir ein E-Bike Verleihsystem in Eisenstadt in Betrieb genommen.
Nendwich:	Unsere Mitglieder (Händler) verkaufen E-Bikes und S-Pedelecs. Wir haben schon vor längerer Zeit eine Ausbildung für Fachkräfte im Fachhandel bezüglich konventionellen Fahrrädern ohne Elektroantrieb entwickelt, der im Rahmen unserer VSSÖ-Akademie angeboten wird. Bezüglich E-Bikes haben wir vor drei bis vier Jahren begonnen, Schulungen für Händler anzubieten. Die Kurse bestehen aus insgesamt drei Modulen: „Fit für E-Bike", den „Fit-für E-Bike Unternehmertag" und „Fahrradtechnik". Wir informieren hier v.a. über verschiedene Antriebssysteme, wie man verschiedene Dinge reparieren kann bzw. was man tun kann, wenn es zu Reklamationen kommt. Wir führen diese Schulungen seitdem recht erfolgreich durch.
Praschl:	Wir haben schon 1999 Tests von Pedelecs und Elektrorollern gemacht. In letzter Zeit beschäftigen wir uns hauptsächlich mit Pedelecs (Testaktionen und dergl.)
Schmidt:	Eigene Erfahrungen mit E-Fahrrädern seit mehr als 15 Jahren.
Urbanek:	Ich habe thematisch immer wieder mit dem Thema zu tun, aber noch keine persönlichen Erfahrungen.

Sind Ihrer Einschätzung nach in Wien bzw. Österreich viele S-Pedelecs, die eine Tretunterstützung auch bei mehr als 25 km/h aufweisen, auf öffentlichen Straßen bzw. Radfahranlagen unterwegs?	
Dorfmann:	Ich sehe kaum S-Pedelec FahrerInnen. Einen S-Pedelec-Fahrer sehe ich jedoch regelmäßig. Dieser ist sehr auffallend schnell unterwegs.
Eder:	Schwer einschätzbar. Ich glaube nicht, dass es die große Masse ist (50-100 Stück/Jahr im Verkauf wenn überhaupt).
Felczak:	Ich denke, wenige.
Fiegl:	Kann ich nicht einschätzen, da S-Pedelecs nach außen hin nicht auffällig sind. Den Fahrradcops sind S-Pedelecs bisher überhaupt nicht aufgefallen. Auch Pedelecs erkennt man nur, wenn das Verhalten des einzelnen Fahrers nicht auf das Fahrrad abgestimmt ist. Man kann S-Pedelecs übrigens auch noch durch Tuning um einiges schneller machen.
Hager:	Ich glaube nicht.
Kerbl:	Aus meiner Sicht ist es nicht abzuschätzen.
Lewis:	Ich glaube nicht
Michalek:	Kann ich nicht sagen.
Nendwich:	Ich gehe davon aus, dass S-Pedelecs im Moment einen relativ geringen Anteil haben. KTM als größter österreichischer Produzent erzeugt bewusst keine S-Pedelecs, da das Unternehmen das Restrisiko, dass der Händler trägt, diesen gar nicht zumuten möchten.
Praschl.	Ich glaube, dass noch eher wenige unterwegs sind.
Urbanek:	Ich glaube, dass derzeit noch wenige unterwegs sind. Das Thema kommt aber medial auf, da die rechtliche Einordnung noch ungeklärt ist.
Stellt die unterschiedliche rechtliche Situation in Österreich und den Nachbarländern bzw. der EU ein Problem dar? Wäre eine Vereinheitlichung wünschenswert?	
Fiegl:	Die EU ist darauf erpicht, dass die rechtlichen Normen für Fahrzeuge in der gesamten EU die gleichen sind (nach dem Motto „Mobilität ohne Grenzen“). Andererseits ist gerade der Fahrradmarkt ein ziemlich regionaler Markt, da RadfahrerInnen kaum die Grenzen von Mitgliedsstaaten überschreiten. Ich glaube auch, dass die bestehenden nationalen Normen nicht so unterschiedlich sind, dass es zu größeren Problemen kommt.
Hoffer:	Die österreichische Rechtslage ist, was Elektrofahrräder anbelangt, deutlich liberaler als in anderen Ländern. Eine Vereinheitlichung wäre somit ein Rückschritt.
Kerbl:	Unterschiedliche nationale Gesetzgebungen führen dazu, dass keine produktseitige Regelung stattfindet. Wenn jedes Land seine eigenen Gesetze hat, muss der Importeur die Fahrzeuge anpassen. Diese Anpassung ist nie so professionell, wie wenn ein Produkt fix und fertig aus der Fabrik kommt und in großen Stückzahlen gefertigt werden kann. Anpassungen, die aufgrund lokaler Gesetzgebungen vorgenommen werden müssen, bergen das Risiko, dass sie nicht so vernünftig und zuverlässig gemacht werden.
Kerbl:	Man könnte diskutieren, dass man die Leistungsgrenzen von 600 W und 25 km/h herabsetzt, um auf ein Leistungsniveau zu kommen, das auch in Deutschland zulässig wäre. 25 km/h mit 250 Watt, ist nicht zwingend notwendig, aber diskussionswürdig.
Lewis:	Einheitliche EU-weite rechtliche Regelungen wären wünschenswert.
Nendwich:	Die Tendenz geht in Richtung europäischer Lösung. Der Prozess auf europäischer Ebene wird allerdings noch etwas dauern, deshalb wäre eine eindeutige nationale Gesetzgebung wie in Deutschland und der Schweiz auch für Österreich wichtig, um klare, deutliche und gangbare Regelungen für die Händler zu haben.
Schmidt:	Es wäre wichtig, dass man sich auf EU-Ebene damit befasst, einheitliche Regelungen bezüglich der Fahrradtypen zu schaffen. Es kann aber trotzdem aufgrund der Topographie

	und der Fahrradkultur unterschiedliche Regelungen geben, z.B. bezüglich Vorschriften für die Benutzung.
Wie beurteilen Sie die rechtliche Situation in Österreich bezüglich der Einordnung unterschiedlicher Fahrzeugtypen als E-Fahrrad? Welche Fahrzeuge sollten als Fahrrad gelten? Wie sollten S-Pedelecs rechtlich eingestuft sein?	
Chaloupka-Risser:	Es sollten nur Fahrzeuge als Fahrräder eingestuft werden, bei denen ein (Mit)treten notwendig ist.
Dorfmann:	Durch die Gleichschaltung verschiedenster Fahrzeugtypen als Fahrrad wird der Begriff „Fahrrad“ verwässert.
Dorfmann:	Bei Fahrzeugen bis 25 km/h finde ich die Benutzung von Radwegen in Ordnung. S-Pedelecs sollten mit Moped-Kennzeichen auf die Straße.
Eder:	Die maximale Leistungsgrenze von 600 W in Österreich ist im Vergleich mit Deutschland und anderen Ländern (250 W) ein Vorteil. Bei normalen Pedelecs ist es egal, aber für Lastenfahrräder mit Zusatzantrieb ist die höhere Leistung wichtig. Ich würde das gerne so lassen.
Eder:	S-Pedelecs beinhalten eine riesengroße Haftungsproblematik für den Verkäufer. Dieser müsste nachweisen, dass er den KundInnen darauf hingewiesen hat, dass ein S-Pedelec nicht auf der Straße fahren darf, wenn es nicht typisiert und angemeldet ist, was wiederum kaum realisiert werden kann. Mich hat schon eine Versicherung angerufen, wie die Fahrzeugkategorie einzustufen ist, da hat es offensichtlich einen Unfall gegeben.
Eder:	S-Pedelecs: Deutschland hat mit der Versicherungsplakette ein Instrument, dass es in der Form in Österreich gar nicht gibt. Eine mögliche Einstufung auf ein Motorfahrrad würde bei der Typisierung Probleme machen, weil bei einem Mofa viele Normen bestehen, die auf ein Fahrrad gar nicht passen, u.a. bezüglich Rahmen, Bremsen, Blinker usw. Eine Einordnung als Mofa hätte jedoch positiv Seiten, man müsste dann aber u.U. eigene technische Normen schaffen, damit nicht die gleichen Notwendigkeiten wie bei Mofas bestehen. Diese Normen müssten in der Folge von den Herstellern bzw. Importeuren eingehalten werden.
Eder:	S-Pedelecs: Bezüglich einheitlicher europäischer Regelungen glaube ich, dass man schwer Regelungen gegen die deutsche Norm durchsetzen können wird, weil der deutsche Markt so durchschlagend ist. Wenn in Deutschland S-Pedelecs verkauft werden, ist Druck da, diese auch in Österreich anzubieten. Grundsätzlich gefällt mir die Regelung mit einem sehr niederschwelligen Einstieg zu S-Pedelecs wie in Deutschland gut (Helmpflicht, Versicherungspalette), ich sehe aber die Geschwindigkeitsproblematik.
Eder:	S-Pedelecs: Im Ortsgebiet kann ich mir für S-Pedelecs ein Verbot der Radwegbenutzung vorstellen. Die Geschwindigkeiten machen hier große Probleme. Bei einer Kategorisierung als Mofa ergibt sich das von selber.
Eder:	Wenn man Fahrräder nur als Fahrzeuge definiert, die eine Tretunterstützung haben, trifft das auch alle Räder, die eine Anfahrhilfe haben, z.B. Lastenräder. Deshalb würde ich die Kategorie eher mittels einem Gewichtlimit definieren. Im Unfallfall kommt es auf die Masse an: Je mehr Masse, desto mehr Schaden.
Felczak:	Ich finde es gut, dass Pedelecs rechtlich als Fahrrad gelten, weil es sehr große Ähnlichkeiten zu normalen Fahrrädern gibt.
Felczak:	E-Scooter und S-Pedelecs sollten genauso wie Mopeds behandelt werden (Zulassung, Kennzeichen), und zwar aufgrund der Geschwindigkeit bzw. des Gewichts sowie des zu großen Risikos für FußgängerInnen.
Felczak:	Segways auf der Radinfrastruktur sind problematisch, allerdings gehe ich davon aus, dass sich ihre Zahl auch zukünftig in Grenzen halten wird und die Problematik deshalb keine große Rolle spielen wird. Punktuell kommt es jedoch jetzt schon in der Innenstadt bei geführten Ausflügen mit Segways zu Problemen.
Fiegl:	Die Polizei hat keine fundierten Aussagen bzw. Erkenntnisse bezüglich Unfallzahlen, da bei der Unfallerhebung nicht zwischen normalem Fahrrad und E-Fahrrad unterschieden wird.

	Man kann also nicht sagen, dass das Unfallgeschehen bei E-Fahrrädern höher wäre als bei normalen Fahrrädern. Ich weiß nicht, ob diesbezüglich eine Unterscheidung geplant ist.
Fiegl:	E-Scooter: Aufgrund meiner Erfahrung als Offizier im Außendienst halte ich diese Fahrzeuge für problematisch, weil das äußere Erscheinungsbild solcher Scooter eher einem Mopedroller entspricht, dem das Kennzeichen und die Zulassung fehlt. Solche E-Scooter fahren teilweise rasanter als andere motorbetriebene Fahrzeuge, trotzdem sind sie als Fahrrad eingestuft. Es ist vorstellbar, dass manche Exekutivbeamte den Unterschied nicht leicht erkennen können. Wenn E-Scooter am Radweg unterwegs sind, kann es zu Problemen mit normalen Radfahrern und Fußgängern kommen. Ich nehme auch öfters E-Scooter auf Gehsteigen fahrend wahr. Ich sage trotz der angesprochenen Problematiken aber nicht, dass die Einordnung als Fahrrad geändert werden sollte, da der niederschwellige Zugang auch Vorteile hat, z.B. aufgrund der Umweltfreundlichkeit v.a. in Ballungsräumen.
Fiegl:	S-Pedelecs: Wenn die KäuferInnen in Gefahr geraten, im rechtsfreien Raum unterwegs zu sein, sollten die Händler auf die Problematik hinweisen bzw. die Fahrzeuge gar nicht erst anbieten. Es besteht eine gewisse Fürsorgepflicht der Händler. Wenn FahrerInnen von S-Pedelecs in Unfälle mit Personenschaden verwickelt sind, wird das Fahrzeug untersucht und dann wird es Probleme geben.
Fiegl:	S-Pedelecs: 45 km/h ist eine Geschwindigkeit, die von RennradfahrerInnen erreicht wird, das sind aber sehr erfahrene Profis bzw. Amateure. Für Personen, die mit dieser Geschwindigkeit auf fahrradähnlichen Fahrzeugen nicht vertraut sind, könnte die Geschwindigkeit ein Sicherheitsrisiko sein.
Fiegl:	Es wäre zu begrüßen, wenn eine eigene Fahrzeugkategorie für S-Pedelecs eingeführt werden würde. Es gäbe dann auch Normen, die einzuhalten sind und nicht nur freiwillige Leistungen des Herstellers. Die NutzerInnen könnten sich dann darauf verlassen, dass die Bremsen und andere Komponenten sowie das Lenkverhalten den Normen entsprechen.
Fiegl:	Grundsätzlich ist zu sagen, dass RadfahrerInnen die Verkehrsregeln im allgemeinen wenig berücksichtigen und dass das so nicht weitergehen kann. RadfahrerInnen können durch Exekutivbeamte auch mit Auto oder Motorrad nicht so leicht angehalten werden. Die Möglichkeit zur Überwachung wäre gegeben, wenn man an den Fahrzeugen ein Kennzeichen anbringen müsste, das ersichtlich zu montieren ist. Man würde dann von der automatischen Rotlichtüberwachung erfasst werden und die Kennzeichen könnten auch von Beamten abgelesen werden. Das ist aber eine andere Diskussionsebene, in die aber auch die Unterscheidbarkeit von S-Pedelecs und normalen Pedelecs fallen könnte.
Fiegl:	Die Exekutive hat grundsätzlich keine Möglichkeit, die Leistung eines E-Fahrrads zu überprüfen. Ob die Landes- oder Bundesprüfanstalt für Verkehr sich mit Prüfständen ausrüsten kann, ist mir nicht bekannt. Das Zuführen von Fahrzeugen zu solchen Prüfanstalten wäre auch problematisch, weil diese nur im Kraftfahrgesetz geregelt ist. Das heißt, dass die Exekutive nur Kraftfahrzeuge zu den Prüfanstalten zuführen kann, bei Fahrrädern aber keine rechtliche Möglichkeit zur zwangsweisen Überprüfung besteht. Im Falle eines Unfalls bekommt die Angelegenheit eine strafrechtliche Komponente. Die Exekutive hat in dem Fall die Aufgabe, Beweise zu sammeln und muss u.a. auch die Leistungsfähigkeit von Antrieben festhalten. Wenn es Probleme hinsichtlich der Feststellung der Leistungsfähigkeit gibt, würde es die Möglichkeit geben, bei Sachverständigen Gutachten zu beauftragen.
Fiegl:	Es ist theoretisch möglich, dass ein Erlass herausgegeben wird, durch den Exekutivbeamte angehalten werden, im Rahmen einer Sicherheitsinitiative vermehrt darauf zu achten, ob ein allfälliger elektrischer Zusatzantrieb den Bestimmungen entspricht.
Fiegl:	Die Einordnung von Pedelecs als E-Fahrräder finde ich in Ordnung. Die Einordnung von Fahrzeuge, bei denen die Unterstützung mit Drehgriffen oder Knöpfen am Lenker zugeschaltet werden kann, finde ich nicht notwendig.
Hager:	Momentan ist die rechtliche Regelung so gestaltet, dass der Segway noch unter das E-Fahrrad fällt, was fragwürdig ist. Man sollte die Einordnung als Fahrräder wie in der EU-

	Richtlinie auf klassische Pedelecs bis 25 km/h und 250 Watt beschränken.
Hager:	E-Scooter sollten als elektrisch betriebene Mopeds den Bestimmungen für Krafträder unterliegen.
Hoffer:	S-Pedelecs: Es herrscht oft Unwissenheit. Oft wird das Thema – auch in Werbeunterlagen von Händlern – mit „Grauzone“ abgetan. Damit wird suggeriert, die legale Benutzung könnte möglich sein. Das ist sie aber nicht, also handelt es sich nicht um eine Grauzone, sondern es geht einfach nicht, weil es sich um kein zulassungsfähiges Fahrzeug handelt und aufgrund der Geschwindigkeit auch um kein Fahrrad. Man sollte sich etwas auf der zulassungsrechtlichen Ebene einfallen lassen: Die Schaffung der Voraussetzungen, dass das Fahrzeug zugelassen werden kann. Die zulassungsrechtlichen Voraussetzungen in diesem Bereich sollten ähnlich sein wie in anderen Ländern, in denen man eine Zulassung erwirken kann. Auch die Händler sollten ein Interesse daran haben, kein illegales Gerät in Verkehr zu bringen, sondern mit ruhigem Gewissen das Produkt bewerben zu können. Es besteht in diesem Zusammenhang auch eine zivilrechtliche Komponente: Wenn ich als Händler beim KundInnen die Erwartung hege oder wecke, dass das Gerät ein unbeschränkt benutzbares Fahrzeug ist, dann verkaufe ich etwas, das dem Geschäftsverkehr durch gesetzliche Verbote entzogen ist. Das hat die Nichtigkeit des Kaufvertrags zur Folge, inkl. dreißig Jahre Rückforderbarkeit des Kaufpreises. Zumindest beim zweiten Mal wäre auch eine arglistige Irreführung relativ leicht belegbar. Es geht auch nicht, ein S-Pedelec in Österreich zu kaufen, in Deutschland anzumelden und in Österreich zu benützten, wenn man seinen Hauptwohnsitz in Österreich hat.
Hoffer:	Segways: Bei der Einführung des Segways wurde die Regelung gefunden, dass mehrspurige Fahrräder bis 80 cm Breite ein Wahlrecht haben, ob die die Fahrbahn oder den Radweg benützen. Die 80 cm decken auch Personen- und Güteranhänger ab. Mittlerweile hat Segway ein Produkt herausgebracht, das 86 cm breit ist und somit nicht mehr das Wahlrecht genießt. Man müsste in logischer Folge eine Entscheidung treffen, die auch derart breiten Fahrzeugen das Fahren am Radweg ermöglicht. Ein Problem ist dabei, dass die 80 cm maßgeblich sind für die Mindestbreitenausführung von Radwegen. Wir raten jedem Segway-Verleiher, darauf hinzuweisen, dass aufgrund dieser Breite die Benützung von Radwegen eigentlich nicht erlaubt ist. Aufgrund der geringen Stückzahlen ist das Thema aber noch nicht virulent.
Kerbl:	Bei E-Scootern wird bewusst das Potential ausgeschöpft. Ich sehe das etwas problematisch, da es nur eine Frage der Zeit ist, bis ein größerer Unfall passiert und das Thema in der Folge in der Öffentlichkeit diskutiert wird. Die Fahrzeuge fahren zwar nicht schneller, aber aufgrund des Gewichts sind die Unfallfolgen bei einer Kollision mit einem Fußgänger ungleich höher als bei einem Fahrrad. Im Zuge unserer Testfahrten sind wir ziemlich oft mit Fußgängern und konventionellen Radfahrern angeeckt, die alle nicht gewusst haben, dass es sich bei den E-Scootern um Fahrräder handelt. Es ist ein emotionales Streitpotential gegeben. Wenn die Marktdurchdringung mit diesen Fahrzeugen höher würde, wird mit Sicherheit die Radwegbenutzung neu diskutiert.
Kerbl:	Im Zuge unserer Testfahrten mit E-Scootern sind wir ziemlich oft mit Fußgängern und konventionellen Radfahrern angeeckt, die alle nicht gewusst haben, dass es sich bei den E-Scootern um Fahrräder handelt, die die Fahrradinfrastruktur benutzen dürfen. Es ist ein emotionales Streitpotential gegeben. Wenn die Marktdurchdringung mit diesen Fahrzeugen höher würde, wird mit Sicherheit die Radwegbenutzung neu diskutiert.
Kerbl:	Man bräuchte eine Lösung, was man mit all den Fahrzeugen macht, die bisher ein Fahrrad sein durften, aber kein Moped sind. Eine europäisch einheitliche Lösung wäre zu begrüßen.
Kerbl:	Die Situation bezüglich S-Pedelecs ist skurril, weil sie ohne Mopedzulassung nicht betrieben werden dürften.
Kerbl:	Segway: Die unterschiedliche rechtliche Situation ist unbefriedigend, da nicht zu erwarten ist,

	dass der Hersteller für die einzelnen EU-Länder unterschiedliche Fahrzeuge anbieten wird.
Michalek:	Wenn in Zukunft viele S-Pedelecs auf Radfahranlagen unterwegs sind, müsste man das Thema der Abgrenzung E-Scooter / Fahrräder angehen. S-Pedelecs fahren in einem Geschwindigkeitsbereich, der ganz andere Verhältnisse bedingt. Hier würde ich differenzieren, z.B. mit einer Radhelmpflicht.
Nendwich:	S-Pedelecs: Aufgrund der nachhinkenden Rechtslage in Österreich im Vergleich zu anderen Ländern verkauft der Sportartikelfachhandel primär Pedelecs bis 25 km/h und 600 W, da alles darüber wie ein Moped zu behandeln wäre und das für die Händler sehr mühsam wäre. Es gibt Versuche unsere Mitglieder, S-Pedelecs anzumelden, was bei den Bezirkshauptmannschaften aber nicht möglich war.
Nendwich:	Die einhellige Meinung von Industrie und Handel ist, dass es eine eigene Kategorie für S-Pedelecs bräuchte. Wir haben auch Termine mit der Wirtschaftskammer und planen eine Stellungnahme der Sportartikelindustrie und des Sportartikelhandels. Eine Regelung für Österreich sollte an der deutschen Regelung angelehnt sein. Unter Umständen macht es auch Sinn, die deutsche Regelung 1:1 zu übernehmen, da damit zu rechnen ist, dass diese auch auf EU-Ebene übernommen wird. Wir finden, dass die deutsche Regelung keine schlechte ist. Wir sind in engen Kontakt mit dem deutschen Zweiradindustrieverband, der mit der Regelung sehr zufrieden ist.
Nendwich:	Es ist denkbar, dass theoretische Einschulungen für S-Pedelecs durch Händler verpflichtend sind. Der Kunde / die Kundin müsste bestätigen, dass eine Einschulung stattgefunden hat. Eine solche Einschulung würde nicht mehr als ein paar Minuten dauern. Ein derartiges System gibt es auch schon in anderen Bereichen: Wenn man den KundInnen eine Schibindung übergibt, die elektronisch eingestellt ist, muss man dem KundInnen das Einstellprotokoll geben, auf dem gewisse Punkte enthalten sind. Für normale Pedelecs bräuchte es eine derartige verpflichtende Einschulung nicht.
Praschl:	Eine Geschwindigkeit von 20-25 km/h ist für Menschen noch emotional gut bewältigbar. Darum ist die Drosselung sinnvoll. 40 km/h oder mehr sind eine andere Dimension, auch bezüglich der Unfallschwere. Man hat z.B. weniger Möglichkeiten, bei einem Unfall zu reagieren, z.B. den Kopf zu schützen. S-Pedelecs sollten eher wie Mopeds behandelt werden.
Praschl:	Ich weiß von Gemeinden und Betrieben, die sowohl E-Fahrräder als auch (als Moped eingestufte) E-Roller zur Verfügung haben, dass die MitarbeiterInnen lieber das E-Fahrrad verwenden, da der Zugang leichter ist (z.B. kein Helm notwendig) und man Verbindungen wählen kann, die man mit einem Roller nicht fahren kann. Das Moped als ländliches Verkehrsmittel ist durch die Helmpflicht stark zurückgegangen.
Schmidt:	Es gibt Fahrzeuge, die nur beim Treten unterstützen und andere, die trotzdem weiter fahren. Ich halte es für gefährlich, dass es diese unterschiedlichen Typen von E-Fahrrädern überhaupt gibt. Der Gesetzgeber hat verschlafen, sich rechtzeitig um diese Entwicklung zu kümmern.
Schmidt:	S-Pedelecs sollten als Moped eingestuft werden. Keinesfalls sollten sie auf der Radinfrastruktur fahren dürfen.
Schmidt:	Es ist ein Problem, Segways und E-Scooter auf die Radwege zu schaffen. Die Idee des Radwegs war, dass man das Unfallrisiko für RadfahrerInnen senkt, indem man sie vor den gefährlicheren Autos abschirmt. Von Segways und E-Scootern drohen neue Gefahren. Solche Fahrzeuge kommen nah in das Verkehrssicherheitsproblem, dass mit Mopedfahrern existiert. Wir wissen, dass Mopeds sehr unfallträchtige Verkehrsmittel sind. In diesem Bereich hat man einen deutlichen Anstieg der Unfallzahlen bemerkt, als auch jüngere Personen ohne verkehrspsychologische Untersuchung damit fahren durften. Diese Untersuchung hatte einen doppelten Effekt: Ein Teil hat die Untersuchung nicht bestanden, und die Tatsache, dass es die Untersuchung gab, hat einige Jugendliche davon abgehalten, es überhaupt zu probieren. Die Reaktion auf die signifikant steigenden Unfallzahlen war in weiterer Folge die Einführung der Mopedausbildung.

	An diesem Beispiel zeigt sich, was uns erwartet, wenn sich das E-Fahrrad unter jüngeren NutzerInnen verbreitet. Der Preis wird das Problem jedoch noch eine Zeitlang eindämmen. Man sollte beim E-Fahrrad nicht warten, bis man das Risiko in den Unfallzahlen bemerkt, sondern sich vorher etwas überlegen.
Urbanek:	Grundsätzlich finden wir eine stärkere Differenzierung gut. Die Kriterien für die Einordnung als Fahrrad sollten Geschwindigkeit und Gewicht sein. Beim Tempo würde ich 25 km/h als Grenze bestehen lassen. S-Pedelecs sollten unserer Meinung nach nicht den Radweg benutzen dürfen.
Wie beurteilen Sie den Umstand, dass bis zu 70 kg schwere E-Scooter mit einer Bauartgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h und einer höchsten zulässigen Leistung von nicht mehr als 600W; und auch Segways in Österreich derzeit rechtlich als Fahrräder betrachtet werden? Können solche Geräte bedenkenlos von einem 12 jährigen ohne Fahrausbildung gefahren werden?	
Chaloupka-Risser	Wenn man weiß, welche Einschränkungen Kinder bis zu 15 Jahren in Bezug auf Verständnis des Verkehrsgeschehens, Wahrnehmung, motorische Koordination, Sensomotorik, usw. haben, muss man das unverantwortlich finden. Es ist für Kinder auch unmöglich, ein derartiges Gewicht zu beherrschen. Kinder haben auch noch viel Spieltrieb und man sollte ihnen nichts in die Hand geben, das eigentlich kein Spielzeug ist.
Dorfmann:	Diese Fahrzeuge sind auch mit relativ guten Bremsanlagen ausgestattet. Außerdem ist die Beschleunigungsdynamik aufgrund des hohen Gewichts im Vergleich zu E-Fahrrädern mit 25 kg und gleicher Wattzahl etwas gedämpft. Die Steuerung mit dem Gasgriff kann ein 12jähriger schon machen, aber mir wäre es lieber, wenn er es auf einer Dorfstraße macht als am Ring-Radweg – das Risiko hat mehr mit den Verhältnissen als mit dem individuellen Können eines 12jährigen zu tun.
Dorfmann:	Segways: Ich sage: alles was geht, soll gehen; leben und leben lassen. Auf Einwegradwegen steckt man allerdings hinter Segways fest, das liegt aber an den schlechten Infrastrukturverhältnissen. Auf der Engerthstraße gibt es einen neuen Einrichtungsradweg, der breit genug ist, damit sind auch Segways kein Problem.
Eder:	Das ist ein österreichischer Spezialfall, eine Lex Segway. Die Dimensionen sind beim Segway noch nicht groß genug, um ein großes Konfliktpotential darzustellen. Für E-Scooter könnte man ein Höchstgewichtlimit einführen, z.B. nicht mehr als 40 kg. Eine Leistungsbegrenzung würde ev. auch die Lastenfahrräder mit Gasgriff treffen.
Fiegl:	Sicherheitsrelevant sind die Faktoren Gewicht, erreichbare Geschwindigkeit, Beschleunigung und geistige Reife. Mit 10-12 Jahren ist die geistige Reife noch nicht so weit wie von einem durchschnittlichen Erwachsenen. Gleichzeitig wird man von anderen Verkehrsteilnehmern nicht als Kind auf einem Fahrrad wahrgenommen, sondern als Mopedfahrer. Ein Kinderfahrrad hat ca. 10 kg und die Kraft der 10-12jährigen Kinder reicht noch nicht für rasante Beschleunigungen oder lange Wettfahrten aus. Mit schweren E-Scootern ist das aber möglich, was problematisch sein könnte. Auch bei älteren Personen kann es aufgrund körperlicher und geistiger Problemen beim Fahren mit E-Scootern zu Sicherheitsrisiken kommen.
Fiegl:	Wenn es sich bei einem Fahrzeug um kein Kraftfahrzeug handelt, ist der Verbraucherschutz maßgeblich. Man könnte im Sinne bestehender Verbraucherschutzregeln eine Empfehlung vorschreiben, dass die Fahrzeuge nicht für die Benutzung unter 16 Jahren geeignet sind. Jeder Erziehungsberechtigte müsste dann wissen, dass er im Falle eines Unfalls des Kindes ein juristisches Problem hat.
Fiegl:	Wenn diese Fahrzeugklasse in Zukunft eine größere Breitenwirkung erzielt, könnte man auch überlegen, dass man E-Scooter als Kraftfahrzeuge einordnet und eine eigene Versicherungsklasse einführt, die günstiger ist als die für Mopedroller (weil eine andere Geschwindigkeit erreicht wird). In Deutschland gab es früher die Mokicks, die maximal 25 km/h erreichten. Diese benötigten kein Kennzeichen, aber eine Versicherung.

Hager:	Sowohl E-Scooter als auch schwere Pedelecs sind für Kinder nicht geeignet. Abgesehen davon sollten Kinder sowieso nicht E-Fahrrad fahren, sondern sich bewegen.
Hoffer:	Ganz allgemein müssen Kinder die geeignete körperliche Verfassung haben. Man könnte sagen, dass das bedenklich ist, wenn das Fahrzeuggewicht über das Körpergewicht geht. Die Tatsache, dass Kinder unter 12 Jahren mit solchen Fahrzeugen fahren dürfen, wurde vom Gesetzgeber bei der Einordnung in Kauf genommen, aber m.E. könnte hier eine Schranke gezogen werden, indem man sagt, der Fahrradausweis gilt nur für Fahrzeuge, die mit Muskelkraft betrieben werden. Bei 12jährigen ohne Ausbildung sehe ich das noch problematischer. Hier ist die Frage, ob man sich den Luxus leisten will, dass diese als Fahrzeuglenker am Verkehr teilnehmen, ohne eine Ausbildung nachweisen zu müssen. Das Thema wird allerdings weniger relevant, da die Fahrradausbildung immer mehr verbreitet ist.
Lewis:	Ich finde es nicht gut, dass solche Fahrzeuge als Fahrrad anerkannt werden. Die Fähigkeit von Kindern zum Fahrradfahren nimmt in Deutschland sogar ab.
Lewis:	Wir wünschen uns ein Bewusstsein dafür, dass das in Verkehr bringen von S-Pedelecs und getunten Fahrzeugen nicht nur illegal ist, sondern auch moralisch bedenklich, da diese ohne spezifische Ausbildung, Gefahrenbewusstsein und insbesondere ohne verpflichtende Sicherheitseinrichtungen wie Helm und Versicherung nicht am Verkehr teilnehmen sollten. Der dezente Hinweis „darf nicht auf Straßen mit öffentlichen Verkehr verwendet werden“ wäre ein Hohn.
Michalek:	Ich würde nicht befürworten, dass Kinder auf E-Scootern oder Segways im Straßenverkehr unterwegs sind.
Nendwich:	Der Fahrradindustrie ist wichtig, dass nur Fahrzeuge mit Tretunterstützung als Fahrrad gelten sollten. Fahrzeuge mit Gasgriff und ohne Pedale entsprechen nicht dem Sinn der Fahrzeugkategorie Fahrrad. Die 25 km/h Geschwindigkeitsbegrenzung ist hingegen nicht so bedeutend. Es ist der Industrie lieber, dass ein Fahrzeug bis 45 km/h Tretunterstützung in die Kategorie fällt. Es wäre eine gute Lösung, wenn nur eine Anfahrhilfe bis 6 km/h ohne Treten möglich wäre, es darüber hinaus zumindest ein Teil der Energie durch aktives Treten erzeugt werden muss.
Praschl:	Bedenkenlos finde ich das nicht. Ich würde aber nicht sagen, dass man die Benutzung verbieten sollte oder Kurse verpflichtend machen sollte.
Wie schätzen Sie die Entwicklung des Absatzes von klassischen E-Fahrrädern und Pedelecs in den nächsten beiden Jahren ein?	
Dorfmann:	Stark steigend. Wie man in Paris sieht (Velo Velib), ist das E-Fahrrad die Vorstufe zum E-Auto.
Eder:	Steigend. 2011 wurden 35.000 Pedelecs oder 9% vom Gesamtfahrradverkauf verkauft, Ich schätze dass es im Jahr 2012 45.000 Stück sein werden. Wir bewegen uns in Richtung 15% wie in Holland.
Felczak:	Ich glaube, leicht bis mittelmäßig steigend, da die Abstellmöglichkeiten noch fehlen.
Hager:	Stark steigend. Derzeit ist der Markt in Österreich noch in der Entwicklungsphase.
Lewis:	Beide stark steigend.
Michalek:	Ich würde sagen, dass sich die Tendenz der letzten Jahre fortsetzt.
Nendwich:	Gleich stark steigend wie in den letzten Jahren wird schwierig sein, weil die Steigerung in den letzten Jahren von einem sehr niedrigen Ausgangniveau ausging und man 100% jährliche Steigerungen beobachten konnte. Solche Steigerungsraten um 100% wird man nicht mehr beobachten können, die Verkaufszahlen werden aber definitiv weiter steigen. Bei Intersport sind Pedelecs schon an dritter Stelle aller verkauften Fahrräder.

Praschl:	Ich schätze, dass die Steigerungen noch ca. zwei Jahre lang auf hohem Niveau anhalten werden. Danach könnte der gesamte Elektroboom abflachen. Die Entwicklung bei Pedelecs hat sehr stark damit zu tun, wie leicht oder schwierig der Zugang zur Alternative Auto ist (z.B. durch Verknappung der Parkplätze). Der Spritpreis nimmt im Vergleich eine geringere Rolle ein, da das Autofahren immer noch vergleichsweise günstig ist, v.a. bei kürzeren Strecken. Ein Hindernis für das Verkehrsmittel für den Alltagsverkehr sind die unzureichend sicheren bzw. leicht zugänglichen Abstellmöglichkeiten.
Urbanek:	Weiterhin steigend.
Wie schätzen Sie die Entwicklung des Absatzes von schnellen Pedelecs in den nächsten beiden Jahren ein?	
Eder:	Keine Entwicklung so lange die rechtlichen Rahmenbedingungen nicht geklärt sind.
Hager:	Stark steigend.
Lewis:	Steigend.
Nendwich:	Es wird ganz entscheidend sein, wie die Regelungen aussehen. Je leichter die Zugangshürde zum Gerät ist, desto eher wird es als alternatives Fortbewegungsmittel zum Auto angenommen werden. Wir sind uns der Problematiken eines leichteren Zugangs allerdings bewusst.
Wie hoch schätzen Sie den Anteil jener NutzerInnen, die mit dem E-Fahrrad nach einer längeren Pause oder überhaupt erstmals das Fahrrad für sich entdecken?	
Dorfmann:	Wir haben generationsmäßig einen Fahrrad-Gap: Leute, die in den 60er-Jahren groß geworden sind, können oft nicht Rad fahren. Gleichzeitig gibt es billige E-Fahrräder im Supermarkt, die Leute werden neugierig.
Eder:	Schwierig einzuschätzen. Es gibt eine große Bandbreite. Das E-Bike wird gerne als Geschenk für runde Geburtstage eingesetzt. Ich glaube aber, dass der Anteil eher gering ist.
Felczak:	Der Anteil ist schwierig zu schätzen.
Hager:	Ich denke schon, dass das ein relevanter Anteil ist. 20% würde ich schon schätzen.
Lewis:	Es gibt keine Erfahrungen aus dem EU-Projekt Go Pedelec, aber ich schätze doch 10-15%.
Michalek:	Schwer zu sagen. Unsere KundInnen sind zumindest FreizeitfahrerInnen („jeder Burgenländer hat ein Radl"). Ich habe das Gefühl, dass die Menschen durch das E-Bike auch wieder mehr für Alltagsfahrten mit dem Rad motivierbar sind.
Praschl:	Das E-Fahrrad bietet relativ große Impulse für Neueinsteiger. Ich schätze, dass Neu- bzw. Wiedereinsteiger ca. ein Drittel bis ein Viertel der NutzerInnen ausmachen. Diese Gruppe ist sehr bedeutsam, weil man sie sonst kaum für das Umsteigens vom Auto erreicht.
Welche Faktoren sind Ihrer Meinung nach bei E-Fahrrädern besonders kritisch für die Verkehrssicherheit von E-Fahrrädern, bezüglich folgender Aspekte:	
➢ NutzerInnen (Alter, Fähigkeiten, ...)	
Chaloupka-Risser:	Wenn ungeübte FahrerInnen unterwegs sind, wird auch das Vorhersehen ihrer Bewegungen durch andere schwierig.
Chaloupka-Risser:	Die größten Gefährdungen im Straßenverkehr gehen von jüngeren Personen aus, die deutlich weniger auf E-Fahrrädern unterwegs sind. Die größte Nutzergruppe sind die Älteren, die aber eher vorsichtig und sicherer unterwegs sind.
Dorfmann:	Ich spreche anstatt über Sicherheit über Kompetenz und Fähigkeit. Wenn eine Gefahr besteht, sollte die Frage nicht sein: Wie kann ich die Gefahr vermeiden, sondern wie kann ihr begegnen.
Eder:	Die Erstfahrt ist beim E-Bike noch relevanter als beim konventionellen Fahrrad. Bei einer

	Probefahrt sollte man nicht gleich die stärkste Leistungsstufe einstellen, sondern das Fahrzeug mit einer geringen Unterstützung ausprobieren.
Felczak:	E-Bike Fahrerinnen fahren längere Strecken, die sie mit konventionellen nicht bewältigen könnten.
Felczak:	Ich kann mich an eine ältere Dame erinnern, die sich bei einer Tour sehr schwer damit getan hat, gleichzeitig die Unterstützungsstufen und die Gangwahl einzustellen. Ich glaube, dass die Bedienung des E-Bikes vom Fahren ablenkt.
Felczak:	Ungeübte NutzerInnen sind von der Beschleunigung und Geschwindigkeit oft überrascht.
Fiegl:	Probleme treten vorwiegend aufgrund mangelnder Rücksichtsnahme bzw. geistiger Reife von Verlehrsteilnehmern auf.
Hager:	Bezüglich der Fertigkeiten von Kindern gibt es einen großen Stadt-Land Unterschied. In Wien gibt es relativ viele Kinder, die kaum Erfahrung mit dem Fahrradfahren und Probleme beim Halten des Gleichgewichts u.ä. haben. Das liegt daran, dass in Wien in den Schulen kaum die Radfahrprüfung durchgeführt wird, weil sich die Schuldirektoren davor fürchten. Am Land ist das hingegen das Highlight der vierten Klassen und mehr als 90% der Kinder machen die Prüfung, in Wien geschätzte 50% wenn überhaupt.
Hager:	Ältere Personen sind im allgemeinen durch ihre eingeschränkte Aufmerksamkeit und Reaktionsfähigkeit mehr gefährdet. Viel relevanter ist aber die Frage der Fahrradpraxis. Im Vergleich dazu ist das Alter irrelevant. Wenn man regelmäßig Rad fährt und weiß was man tut, ist der Umstieg auf das E-Fahrrad nur eine leichte Umgewöhnung. Wenn man aber als Anfänger oder Wiedereinsteiger auf das E-Fahrrad steigt, ist das eine ganz schwierige Situation, weil auf einmal alles neu ist. An Leute ein E-Bike zu verkaufen, die 20 Jahre nicht Rad gefahren sind, ist eigentlich fahrlässig.
Kerbl:	Wiedereinsteiger: Es ist grundsätzlich problematisch, wenn man längere Zeit nicht am Verkehrsgeschehen teilgenommen hat, und das dann wieder tut. Aber es ist bei E-Fahrrädern nicht sicherheitskritischer, als wenn man auf ein herkömmliches Fahrrad aufsteigt. Wenn man nicht auf Radwegen, sondern auf öffentlichen Straßen unterwegs ist, sollte man sehr bewusst an die Sache herangehen. Es gibt die mentale Herausforderung, sich während der Fahrt mit den zusätzlichen Einrichtungen auseinandersetzen zu müssen. Es ist nicht die Problematik des Antriebs, sondern die Problematik, dass mehr dran ist als an einem herkömmlichen Fahrrad. Wenn ich auf ein E-Fahrrad aufsteige, ohne mich vorbereitet zu haben, besteht ein Potential, einen Unfall aus Unachtsamkeit zu riskieren, weil ich mich gerade mit etwas anderem am Fahrrad beschäftigt habe und andere VerkehrsteilnehmerInnen übersehe.
Lewis:	Alter und Jugend sind beides Risikofaktoren. Bei jungen gibt es eine gewisse Rücksichtslosigkeit, sie neigen zu Ausreizen der Grenzen. Ich habe gehört, dass viele E-FahrradnutzerInnen in den ersten Minuten Probleme haben – wenn sie das erste Mal auf dem E-Bike sitzen, kann es sie hinschmeißen. Frau Dorli Weberitsch, Tourismusverantwortliche der Region Radkersburg, hat bei einem Workshop gesagt: Wenn sich jemand ein Pedelec ausborgt, dauert es immer 15 Minuten, bis er wegfahren kann. *[Nähere Informationen dazu aus einem Telefonat mit Frau Weberitsch:]* In der Region Bad Radkersburg finden Schulungen für Verleihstationen (z.B. Hotels) statt. Diese dauern drei Stunden und beinhalten auch das Fahren mit den E-Fahrrädern durch die Verleiher. Beim Ausleihen werden den KundInnen Anleitungen gegeben, u.a. wird ihnen gezeigt, dass sie anders auf das Rad aufsteigen müssen als bei einem konventionellen Fahrrad: nicht schon während des Aufsteigens treten, damit die Unterstützung nicht greift, bevor die Person sicher im Sattel sitzt. Die Personen werden angehalten, das Fahrzeug zunächst auf einem geeigneten Platz abseits des Verkehrs auf niedrigster Stufe auszuprobieren. Insbesondere sollen die KundInnen das Fahren von Kurven und Bremsen ausprobieren. Die Personen werden

	dabei von den Verleihern beobachtet. Es kam auch schon vor, dass KundInnen aufgrund der beim Ausprobieren gemachten Erfahrungen letztlich davon Abstand nahmen, weil es für sie zu schnell war.
Lewis:	Ergebnis aus Workshop: NutzerInnen fahren mit dem E-Fahrrad Strecken bergauf, auf die sie ohne Unterstützung nicht hinauf gekommen wären. Dann geht es auch längere Strecken und relativ steil bergab und die FahrerInnen sind überfordert, weil sie z.B. nicht wissen, wie man richtig bremst. Andreas Novak von der Radregion Feldbach, schreckt die Leute mit Horrorgeschichten ab, damit sie beim Bergabfahren wirklich auf die Risken achten.
Lewis:	Interessante Forderung: Unterstützung der Geschwindigkeit soll zur Tretleistung des Menschen proportional sein. Fahrer, die schwach treten können, bekommen nur Unterstützung bis ca. 15km/h. Ältere Personen und Kinder würden weniger Unterstützung erhalten.
Michalek:	Ich könnte mir vorstellen, dass die Geschwindigkeiten beim E-Bike leicht höher sind. Hier könnte es bei älteren Personen bezüglich der Reaktionszeiten zu Problemen kommen. Grundsätzlich sehe ich das Thema Sicherheitsrisko beim Pedelec eher als überbewertet, da dieses ja nicht wie ein Moped von alleine schnell fährt, sondern v.a. beim Wegfahren und Bergauffahren die spürbare Unterstützung bietet. Das heißt, die Wirkung wird vorwiegend entfaltet, wenn man nicht im Hochgeschwindigkeitsbereich unterwegs ist. Man kommt auch beim E-Bike nur selten über 25 km/h. Von der Fahrdynamik her sehe ich kaum Unterschiede zum herkömmlichen Fahrrad, sondern würde es eher als „Komfortbike“ bezeichnen.
Nendwich:	Mit dem tretunterstützen Fahrrad werden Zielgruppen angesprochen, die vielleicht sonst nicht mehr Fahrrad fahren oder mit geringeren Geschwindigkeiten fahren würden. Mit der Tretunterstützung können sie weitere Strecken zurücklegen, aber auch höhere Geschwindigkeiten erreichen. Für jugendliche und sportliche RadfahrerInnen ist das keine große Umstellung, aber für unerfahrene Personen könnte es Schwierigkeiten geben.
Praschl:	Die Durchschnittsgeschwindigkeit auf Radwegen steigt. Die bequemeren oder älteren FahrerInnen sind früher vielleicht 10-15 km/h gefahren und fahren jetzt 20-25 km/h. Mit höheren Geschwindigkeiten ergeben sich mehr Gefahrensituationen und auch die Unfallschwere wird größer. Andererseits geht das Fahren relativ mühelos und Mühelosigkeit assoziiert man immer mit wenig Gefahren.
Praschl:	Sicherheitskritisch ist, wenn NeueinsteigerInnen relativ flott unterwegs sind.
Schmidt:	Der Glaube, dass man ein E-Fahrrad richtig bedienen kann, nur weil man Autofahren kann, ist trügerisch. Beim E-Fahrrad ist das Balancegefühl gefragt, ohne vorherige Erfahrung mit einem Fahrrad ist die Verwendung eines E-Fahrrads nicht vertretbar. Bei einem Schulungsprogramm für E-Fahrräder sollten ungeübte Personen zuerst einmal auf einem normalen Fahrrad fahren und erst dann auf ein E-Fahrrad umsteigen, wenn sie damit sicher sind. Als nächster Schritt muss die Erfahrung kommen, wie sich das E-Fahrrad verhält, wenn ich nicht trete.
Schmidt:	Es gibt wahrscheinlich bei jüngeren und älteren NutzerInnen von E-Fahrrädern andere Unfalltypen.
➢ (Bestehende) Rad-Infrastruktur	
Chaloupka-Risser:	Alles was eine größere Varianz in der Geschwindigkeit hervorruft, führt zu einer Gefährdung. Wenn schnellere FahrerInnen auf einem engen Bereich unterwegs sind und überholen müssen, wird es kritisch. Normale RadfahrerInnen erreichen auch 25 km/h, es gibt jedoch eine größere Varianz der Geschwindigkeit, während Pedelec-FahrerInnen ihre Geschwindigkeit halten können und es deshalb zu mehr Überholmanövern kommt. Deshalb sollten die Radwege breiter werden.
Chaloupka-Risser:	Man müsste damit rechnen, dass bei einer Zunahme von E-Fahrrädern mehr Fahrräder mit Anhängern zum Einsatz kommen, die mehr Platz benötigen.
Dorfmann:	Die Radinfrastruktur in Wien hat etliche Mängel, z.B. 90 Grad Kurven oder Engstellen mit Gegenverkehr. Durch die Zunahme von E-Bikes müsste noch mehr Platz durch breite,

	konsistente Radwege mit größere Kurvenradien geschaffen werden. Das ist aber keine Aufforderung, die Radwegbenutzungspflicht aufzuheben. Die Schlussfolgerung aus einer solchen wäre, dass die Fahrräder auf die Straße geschickt würden und der Ausbau von Radwegen vernachlässigt werden würde. In der Folge würde man die Frauen und Kinder verlieren. Auf großen, breiten Radwegen sind auch unterschiedliche Geschwindigkeiten kein Problem.
Eder:	Es bräuchte eine Sanierung alter, bestehender Radinfrastrukturen. In den RVS-Richtlinien war früher die Dimensionierungsgeschwindigkeit für Radverkehrsanlagen mit 20 km/h definiert. Das wurde im letzten Jahr auf 30 km/h angehoben – das heißt die Infrastruktur, die jetzt gebaut wird, sollte eigentlich auf diese Fahrgeschwindigkeit ausgelegt sein und somit auch für Pedelecs passen. Eine Infrastruktur, die vor 10 Jahren gebaut wurde und die auf 20 km/h ausgelegt ist, ist sanierungsbedürftig. Bezüglich Bergaufstrecken könnte man sich überlegen, die Richtlinien zu überarbeiten, weil man durch die Zunahme von Pedelecs möglicherweise hier mehr Platz braucht.
Felczak:	Die bestehende Infrastruktur ist an vielen Stellen nicht für schnellere Fahrräder ausgelegt, egal ob es sich um Pedelecs oder um sportliche RadfahrerInnen handelt. Es gibt zu viele Stellen, die schlecht einsehbar sind, es gibt zu enge Kurvenradien, zu wenig Platz, z.B. sind die Mehrzweckstreifen zu schmal und für höhere Geschwindigkeiten nicht geeignet. Wenn man schneller fährt, braucht man mehr Sicherheitsabstand. Viele bestehende Problemstellen wird man nicht ausreichend entschärfen können, dass man auch mit 25 km/h fahren kann, z.B. am Ring. In Kopenhagen sind die Radwege für ungeübte und langsamerer FahrerInnen bestimmt, die schnellen fahren auf der Fahrbahn.
Felczak:	Hinsichtlich der Infrastruktur wird man viel mehr Wert auf Sicherheit legen müssen. Gefahrenstellen entschärfen, Sichtbeziehungen verbessern, mehr Platz, bei Hauptradrouten konsequente bauliche Trennung des Fußgängerverkehrs von Radwegen. Ländliche Gebiete: Der Einzugsbereich ist bei E-Fahrrädern doppelt so groß wie bei konventionellen Rädern. Außerorts müsste man straßenbegleitende Radwege errichten.
Fiegl:	Grundsätzlich wissen wir, dass das Radfahren in Wien auf manchen Radwegen ein Hasardspiel ist, z.B. am Ringradweg. Dort wo Radwege oder Radfahrstreifen gut angelegt sind, werden RadfahrerInnen ziemlich schnell, bei Radfahrüberfahrten gilt aber eine Höchstgeschwindigkeit, was wenige wissen und die meisten negieren.
Hager:	Sowohl die Infrastruktur für den fahrenden als auch ruhenden Verkehr haben eigene Ansprüche für das E-Bike: Beim fahrenden Verkehr sind gewisse Kurvenradien und Engstellen nicht mehr ausreichend für den steigenden E-Bike Verkehr. Beim E-Bike kommt es zu vermehrten Überholverhalten. Dadurch müsste die Infrastruktur breiter sein. Ein E-Bike kann besser im fahrenden Verkehr mitfahren. Das ist ein Argument dafür, dass es deutlich mehr Integration für den Radverkehr auf der Fahrbahn braucht. Gleichzeitig braucht es vielleicht eine Flexibilisierung der Radwegebenutzungspflicht für E-Bikes. Ruhender Verkehr: Es braucht ganz andere Abstellmöglichkeiten, weil das Sicherheitsbedürfnis mit dem Preis steigt. Verschließbare Bikeboxen mit Steckdosen an ÖV-Knotenpunkten oder Einkaufszentren. Ganz wichtig ist auch das Abstellen im Wohnbau, weil man ein E-Bike nicht mehr die Stiege hinauftragen kann.
Hoffer:	Ich glaube, dass die E-Fahrräder den Anteil der Fahrzeuge, die als Fahrrad gelten und die relativ schnell sind, erhöht.
Lewis:	Geschwindigkeit verleitet zum Wegziehen, Fahrradwege sind aber nicht darauf ausgelegt. In Deutschland gibt es ein Pilotprojekt bezüglich Radschnellwegen. Denkbar wäre eine Minimalleistung, die gewährleistet, dass eine Minimalgeschwindigkeit auch bei steilen Bergaufstrecken aufrecht erhalten werden kann, um nicht ins Trudeln zu kommen.
Michalek:	Ich glaube nicht, dass das E-Bike an sich aufgrund geänderter Fahrdynamik oder sonstiger Gründe Adaptierungen bei bestehenden Fahrradanlagen erforderlich macht. Ich würde mir wünschen, dass das E-Bike einen Boom auslöst, dass wir aufgrund der steigenden Kapazitä-

	ten Ausweitungen brauchen, v.a. im innerstädtischen Gebiet für den Alltagsverkehr.
Nendwich:	Man muss sich die Frage stellen, ob die Infrastruktur, die jetzt schon nicht ideal ist, ausreichend ist, wenn durch die zunehmende Anzahl an Pedelecs mehr Leute aufs Rad steigen und die Leute öfters fahren werden. Das betrifft sowohl Länge als auch Breite der Radwege.
Nendwich:	Wunsch der Sportartikelhändler ist es, auch am Land straßenbegleitende Radwege zu errichten, auch für S-Pedelecs. Die Kombination aus dem technischen Vorteil und der Möglichkeiten, Straßenbereiche zu benutzen, die man sonst nicht benutzen darf, könnte noch mehr Leute zum Umsteigen bewegen.
Praschl:	Die Radinfrastruktur entspricht in Wien sowieso nicht den Anforderungen, die selbst der /die normale RadfahrerIn hat. Wenn die Dichte des Radverkehrs durch E-Fahrräder noch mehr steigt, muss man die Infrastruktur adaptieren (mehr Platz, breitere Wege). Wenn die Radwege den Vorschriften der RVS entsprechen würden, sollte es aber funktionieren.
Schmidt:	Geschwindigkeit ist ein Schlüssel, wenn es um E-Fahrräder geht. S-Pedelecs sollten keineswegs auf Radinfrastruktur fahren dürfen. Es ist schon jetzt zu wenig Platz für normale Fahrräder. Generell gilt im Sicherheitsbereich; Verkehrsmittel sind umso unsicherer, je größer die möglichen Geschwindigkeitsdifferenzen sind. Unfallrisiko hat direkt mit der Homogenität bzw. Heterogenität der Verkehrsmittel zu tun. Wenn man ohne Körperkraft so schnell fahren kann, ist sehr hohe Heterogenität gegeben. Es kommt z.B. selten vor, dass RennradfahrerInnen auf Radwegen unterwegs sind. Die machen das automatisch nicht, weil das zu großen Konflikten führen würde. In diesem Zusammenhang muss man fordern, dass die Radwegebenutzungspflicht, die schon für normale Fahrräder ein Sicherheitsproblem ist, aufgrund der steigenden Anzahl an E-Fahrrädern aufgehoben werden sollte. Man kann aber spezielle Abschnitte definieren, auf denen die Radwegebenutzung vorgeschrieben ist, z.B. wenn viel Lkw-Verkehr vorhanden ist o.ä. Die Schweizer haben Wert darauf gelegt, zwei unterschiedliche Geschwindigkeiten bei Radfahrern zu unterscheiden: Die Hasen und die Schildkröten. Diese sollte man nicht auf eine Fläche sperren. Darum ist in der Schweiz auch eine Radwegebenutzungspflicht wie in Österreich nicht existent. Die heterogenen Geschwindigkeiten sind seit Jahrzehnten als Sicherheitsproblem bekannt. Dieses potenziert sich durch die E-Fahrräder, sowohl aufgrund der Geschwindigkeit als auch aufgrund der Beschleunigung.
Urbanek:	Kritisch ist zu sehen, dass die Radwege immer stärker motorisiert werden. Wir würden aber nicht sagen, dass Pedelecs nicht auf Radinfrastruktur fahren dürfte.
Urbanek:	Die Radwegbenutzungspflicht sollte fallen, um den schnelleren Fahrzeugen die Fahrbahn zu öffnen. Man müsste jedenfalls aufgrund der zunehmenden Anzahl von Fahrzeugen mehr Platz auf Radwegen schaffen, um Konflikte zu vermeiden. Auf Straßen sollte in Ortsgebieten 30 km/h als Standard gelten, um das Konfliktpotential zu verringern.
Urbanek:	Im ländlichen Bereich sollten aufgrund der Geschwindigkeitsunterschiede zu Kfz straßenbegleitende Radwege errichtet werden.
➢ Fahrzeuge (Antriebsart, Fahrstabilität, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Bremsverhalten, Batterie, ...)	
Chaloupka-Risser:	Problematisch können Fahrzeuge mit Anfahrhilfe sein, bei denen man durch einen kleinen Druck aufs Pedal ohne weiteres Treten 5-6 km/h erreicht. Wenn man sich der Dynamik nicht bewusst ist, kann es sein, dass das Fahrzeug davon fährt und man im Stehen stürzt. Eine derartige Funktion kann aber bei den Rädern auch ausgeschaltet werden.
Chaloupka-Risser:	Probleme entstehen, wenn die Unterstützung auch dann noch weiter gegeben ist, wenn die FahrerInnen nicht mehr treten.
Dorfmann:	Die Anfahrtsdynamik ist bei E-Bikes ganz unterschiedlich zu konventionellen Fahrrädern.

Dorfmann:	Es gibt ein anderes Kurvenverhalten, es trägt den/die FahrerIn in der Kurve automatisch weiter hinaus. Ich muss Kurven als E-Bike FahrerIn ganz anders anfahren. Außerdem ist das Herausbeschleunigen aus der Kurve viel schneller.
Dorfmann:	Stabilität: Eine Anbringung des Antriebs unten am Tretlager ist zu bevorzugen, weil das Gerät damit einen zentralen Schwerpunkt hat. Bei einem hinten angebrachten Antrieb fängt das Fahrrad an, hinten zu brettern. Mittig und tief ist am besten.
Dorfmann:	Die Bremsanlage ist aufgrund des Gewichts extrem wichtig. V-Brakes sind bei Nässe ein Problem. Auch der Haftungskoeffizient der Reifen muss stimmen.
Eder:	Vom Fahrverhalten her ist der Frontmotor in vielen Bereichen kritisch, z.B. wenn man in einer Schotterkurve fährt und in die Pedale tritt, kann es sein, dass aufgrund der Unterstützung das Vorderrad wegrutscht. Ich würde eher auf einen Mittelmotor und Heckmotor setzen. Ich würde den Frontmotor aber nicht ersetzen, da es auch sinnvolle Einsatzmöglichkeiten für den Frontmotor gibt, z.B. aufgrund der geringeren Komplexität beim Nachrüsten des Fahrrads.
Eder:	Es wird immer so sein, dass billigere Räder schlechtere Qualität haben. Man könnte ev. diesbezüglich die europäische Norm stärker betonen bzw. bevorzugen. Ob man sie gesetzlich als verbindlich erklärt, müsste man sich noch anschauen. Die europäische Norm zielt allerdings nur auf Pedelecs ab, damit hätte man E-Lastenräder mit Gasgriff nicht dabei.
Felczak:	Billige E-Bikes haben ein schlecht vorhersehbares Verhalten: Die Unterstützung kommt auf mit einer Verzögerung, greifen erst nach einer halben Umdrehung. Dadurch wird man von der Unterstützung überrascht.
Felczak:	Die einfachste Art, den Motor einzubauen, ist vorne. Das ist aber auch die problematischste, da das Rad, v.a. auf schlechtem Untergrund, durchdrehen kann. Der Mittelmotor ist aufgrund der Gewichtsverteilung am besten.
Fiegl:	Probleme verursachen Antriebe, die noch eine Unterstützung liefern, nachdem der/die FahrerIn zum Pedalieren aufgehört hat. Hier hat es schon einige Zwischenfälle gegeben.
Fiegl:	Der Schwerpunkt der Fahrzeuge sollte so gestaltet sein, dass der Schwerpunkt tief liegt und das Rad nicht kippelig wird. Durch eine Anbringung der Batterie seitlich am Fahrrad oder am Gepäckträger wird das Fahrverhalten problematisch.
Fiegl:	Sicherheitsrelevante Probleme können durch mangelnde Geräuschentwicklung entstehen. Den RadfahrerInnen sollte bewusst sein, dass sie leise und relativ schnell unterwegs sind, und auf FußgängerInnen besondere Rücksicht nehmen müssen, v.a. wenn sie (die RadfahrerInnen) sich von hinten annähern.
Fiegl:	Wir beobachten häufig RadfahrerInnen mit unzureichenden Lichtanlagen, die den Brems- oder zumindest den Reaktionsweg nicht ausreichend ausleuchten können. Ein Vorteil von E-Fahrrädern ist die relativ einfache Möglichkeit, geeignete Lichtanlagen zu betreiben.
Hager	Der Beschleunigungsanschub darf nicht zu abrupt sein. Bei manchen Fahrzeugen stellt dieser keinen Kurvenverlauf dar sondern es gibt nur entweder Full Power oder No Power. Das ist sehr gefährlich.
Hager:	Meines Erachtens ist der wichtigste Qualitätsfaktor die Sensorsteuerung des Motors. Wir haben z.B. vor zwei Jahren E-Bikes aus einer Aktion vom Spar um 700 Euro Probe gefahren. Bei diesen gab der Motor noch einige Zeit nach Pedalbetätigung Schub, obwohl man vielleicht schon bremst, in der Kurve liegt oder bei Rot stehen bleiben will. Das ist eine ganz gefährliche Situation. Es gibt aber auch sehr gute Sensortechniken, bei denen sofort nach Beendigung des Pedalierens der Schub aufhört.
Hager:	Es braucht ganz wichtig Qualitätskriterien, ohne die man die Fahrzeuge nicht in den Verkehr lassen sollte (v.a. hinsichtlich Sensorsteuerung des Motors bzw. Unterstützung durch Handgriff oder Knopf; sowie Bremsen). Man dürfte nur den Bruchteil einer Sekunde weitere Unterstützung zulassen, alles andere sollte vom Markt genommen werden.

Kerbl:	Die herkömmlichen Pedelecs, die in Österreich erlaubt sind, sind gemäß unserer Erkenntnisse nicht auffällig problematisch, verglichen mit Fahrzeugen ohne Antrieb. S-Pedelecs oder getunte Fahrzeuge sind aufgrund der Geschwindigkeit ein anderes Thema.
Kerbl:	Pedelecs: Wir haben sehr viele Fahrzeuge getestet und haben uns bemüht, irgendetwas zu finden, von dem man sagen kann, dass sich das Elektrofahrrad so problematisch verhält, dass es unfallkausal sein könnte. Es gibt aber mit einer Ausnahme (Frontantrieb, s.u.) keine nachweisbaren Risikofaktoren. Alle serienmäßigen Komponenten am Fahrrad sind in der Lage, die Rahmenbedingungen abzudecken. Es besteht kein zusätzliches Gefährdungspotential verglichen zu einem herkömmlichen Fahrrad. Die Bremsen sind leistungsfähig genug, es sollten allerdings nicht die billigsten und schwächsten sein. Auch die Rahmen sind stark genug. Die Fahrräder sind dafür gebaut, wesentlich mehr Gewicht zu vertragen als die 10 kg mehr Eigengewicht, die das Elektrofahrrad in der Regel durch den Antriebsstrang hat. Im Verhältnis dazu ist das Körpergewicht der FahrerInnen und des Zubehörs relevanter. Das einzige Problem könnte die Anbringung des Antriebs sein. Der Frontantrieb könnte gewöhnungsbedürftig sein. Wenn man bei Nässe über einen Schutzweg fährt und der Antrieb gerade einsetzt, könnte deswegen jemand stürzen. Der Antrieb setzt aber nur dann ein, wenn man tritt, und problematisch sind auch hier nur Billigfahrzeuge, bei denen die Leistung oft sehr plötzlich einsetzt. Bei hochwertigen Fahrzeugen erfolgt der Leistungseinsatz sehr kontinuierlich und langsam, hier müsste man schon sehr destruktiv denken, um sich eine Unfallkausalität vorstellen zu können. Wenn der Antrieb zentral angebracht ist, also auf die Kette oder auf das Hinterrad wirkt, stellt das kein aktives Sicherheitsproblem dar. FahrerInnen gewöhnen sich sehr schnell daran und alle angedichteten Probleme basieren m.E. nicht auf fundierten Daten. Es wird manchmal festgestellt, dass ein Unfall mit einem Elektrofahrrad deshalb stattgefunden hat, weil es sich um ein E-Fahrrad handelt.
Kerbl:	E-Scooter: Diese gehen aufgrund des Mehrgewichts eigentlich in Richtung Kraftfahrzeug. Ich würde den Trennstrich ziehen zwischen Fahrzeugen, bei denen Muskeleinsatz erforderlich ist und jenen, bei denen ich nur einen Knopf drücken oder Drehgriff betätigen muss. Hier kann es auch zu versehentlichen Krafteinsätzen kommen. Wenn man in einer Verkehrssituation überfordert ist, kann es sein, dass man am Griff dreht, anstatt zu bremsen. Im Gegensatz wird man selten in die Pedale treten, wenn es gerade ungünstig ist. Aufgrund der 25 km/h besteht hier zwar nicht das allerschlimmste Gefährdungspotential, es ist aber ein bisschen brisanter.
Kerbl:	Tuning: Man müsste evaluieren, wie stark vorhanden die Motivation ist, „mehr herauszuholen“. Die Feststellung, ob ein Fahrzeug getunt oder der/die FahrerIn einfach schnell unterwegs ist, ist allerdings sehr schwierig.
Kerbl:	Wir empfehlen den EndverbraucherInnen, die Fahrzeuge auszuprobieren. Kein Fahrradkauf ohne Probefahrt! Die Fahrräder unterscheiden sich sehr stark. Mit den sanftesten Unterstützungsstufen sind fast alle Fahrzeuge unproblematisch. Beginnen sollte man mit der schwächsten Unterstützungsstufe und diese sukzessive steigern, oder überhaupt nur bei Steigungen auf die stärkste Stufe schalten.
Lewis:	Das Thema Batterie war bei Händlertrainings ein großes Thema. Es gibt ein bestimmtes Batteriemodell, bei dem es sehr häufig zu Bränden kommt.
Lewis:	Manche Pedelecs ziehen unkontrolliert weg. Man steht an der Haltelinie, kommt kurz am Pedal an und gleich der Motor springt an und treibt einen über die rote Ampel auf die Straße, wenn man nicht die Bremse gezogen hat.
Michalek:	Laut meinen Information bestehen bei den billigen Baumarkträdern v.a. Probleme mit der Lebensdauer der Batterie.
Nendwich:	Bei günstigen Modellen gibt es immer wieder Probleme und Reklamationen mit der Akkuleistung und Zuverlässigkeit usw. Den Konsumenten sollte kommuniziert werden, dass hochwertige Geräte zuverlässig sind.
Nendwich:	Probleme gibt es immer dann, wenn Fahrradteile auf den Markt kommen, die nicht den

	Normen unterliegen, sondern billigst in Fernost produziert sind. Bei Markenprodukten gibt es Prüfungen, die gewährleisten, dass die Produktkomponenten den Normen entsprechen. Wenn man weiß, dass vernünftige Pedelecs kaum unter 2.000 Euro zu bekommen sind, und es andererseits bei Supermärkten Fahrzeuge um 600 Euro gibt, kann man davon ausgehen, dass es Qualitätsunterschiede gibt.
Praschl:	Ich weiß von Testpersonen, dass manchmal die Beschleunigung aus dem Stand heraus als zu stark empfunden wird. Man tritt nur ein bisschen und das E-Fahrrad „schießt gleich los“.
Praschl:	Bei billigen E-Fahrrädern reichen die Bremsen oft nicht aus.
Praschl:	E-Fahrräder sollten so gestaltet sein, dass man sie nicht auftunen kann. Das müsste technisch möglich sein.
Schmidt:	Auch für geübte FahrerInnen fühlt sich das E-Fahrrad fremd an: Es ist umständlicher zu jonglieren, weil es schwerer ist. Außerdem gibt es das Gefühl, das Fahrrad macht, was es will, und nicht was ich will. Die Unmittelbarkeit beim Fahrradfahren ist nicht mehr gegeben. Das resultiert in einem völlig neuen Fahrgefühl. Das Umsteigen auf ein E-Fahrrad ist eine Umstellung.
Schmidt:	Der Sicherheitsvorteil beim Radfahren, dass man automatisch gleitet (nicht abrupt bremst und beschleunigt), weil es Energie spart, wird durch die Unterstützung zumindest abgeschwächt. Ich habe als E-Fahrradfahrerin viel mehr Situationen erlebt, auf denen ich mich erschrocken habe, d.h. ich war offensichtlich konfliktreicher unterwegs.
Welche sonstigen Maßnahmen bräuchte es, um das Fahren mit elektrischen Zweirädern sicherer zu machen?	
Dorfmann:	Bei diversen Radkampagnen das Thema E-Fahrräder mitkommunizieren.
Eder:	Grundsätzlich würde uns eine Flexibilisierung der Radwegebenutzungspflicht helfen, damit die schnelleren Fahrer, z.B. mit Pedelecs, auf der Fahrbahn fahren können.
Hager:	Man müsste allgemein Radfahrpraxis fördern. Eine Verpflichtung der praktischen Radausbildung für Kinder wäre ganz wichtig.
Praschl:	Man könnte auch Vorschriften für die Werbung der Hersteller machen, z.B. könnte die Verpflichtung bestehen, auf gewisse Ergebnisse des Projekts MERKUR hinzuweisen.
Schmidt:	Man müsste viel mehr Mut haben, den normalen innerstädtischen Autoverkehr auf 30 km/h zu beschränken. Man kann RadfahrerInnen nicht ohne weiteres auf die Straße lassen, wenn auch auf kleineren Straßen 50 km/h erlaubt ist und es toleriert wird, dass 60-70 km/h gefahren wird.
Was halten Sie von automatisierten Verleihsystemen für E-Fahrräder, bei denen eine Einschulung kaum möglich ist?	
Dorfmann:	Die Vorteile einer breiteren Marktdurchdringung würden überwiegen. Wenn man etwas anbietet, das positive Effekte hat (Verlagerung von MIV), muss man bereit sein, z.B. 3-5% Unfälle in Kauf zu nehmen.
Felczak:	Sowohl aus Sicherheitsaspekten als auch praktischen Aspekten bin ich hier skeptisch, da E-Bikes auch technisch eine Einschulung benötigen. Ich glaube auch nicht, dass das flächendeckend kommt.
Hager:	Public Bike Systems sind klassisch für kurze Strecken und Kurzzeitnutzung geeignet und müssen sehr niederschwellig sein. Man darf sich nicht irgendwelche Manuals durchlesen müssen. Deshalb ist das E-Bike für mich überhaupt nicht tauglich für so ein System. Außerdem spricht auch der Kostenfaktor, Wartungsfaktor u.ä. dagegen.
Lewis:	Ich weiß, dass Bernhard Mildner von Kaloveo gegen automatisierte Verleihsysteme ist, weil sich dann auch ganz unerfahrene Leute Pedelecs ausborgen können und möglicherweise eine Einschulung brauchen.

Lewis:	Für zukünftige Versionen von automatisierten E-Fahrradstationen könnte man die Software so programmieren, dass bei erstmaligen Nutzern die Leistung während der ersten halben Stunde beschränkt ist.
Nendwich:	Nicht betreute Verleihstationen sind schwierig.
Was sagen Sie zum Thema Helmpflicht für E-Fahrräder / S-Pedelecs?	
Chaloupka-Risser:	Eine Helmpflicht für S-Pedelecs wäre sinnvoll. Bei normalen Pedelecs gibt es wie bei konventionellen Fahrrädern keine Erkenntnisse, die für eine Helmpflicht sprechen würden.
Eder:	Für S-Pedelecs ja, bei Pedelecs gibt es zu wenig Unterschiede bezüglich der Geschwindigkeit zu normalen Fahrrädern.
Fiegl:	Eine Helmpflicht für S-Pedelecs wäre sinnvoll. Man müsste sich überlegen, ob ein Mopedhelm oder Fahrradhelm geeigneter ist.
Hager:	So lange Pedelecs die gleichen Geschwindigkeiten fahren wie normale Fahrräder, ist eine Helmpflicht genauso wenig sinnvoll. Ein anderer Punkt ist die Aufklärung, dass die Helmbenutzung beim E-Bike etwas sinnvolles ist. Eine derartige Aufklärung sollte man in die allgemeine Aufklärung, wie E-Bike fahren funktioniert, integrieren.
Hoffer:	Wenn man über eine Radhelmpflicht nachdenkt, kann ich mir über eine Differenzierung nach den Kriterien Tretunterstützung oder Antrieb ohne Tretunterstützung sowie nach der Geschwindigkeit vorstellen (also ev. für Segways, E-Scooter und S-Pedelecs).
Lewis:	Ich bin gegen eine Helmpflicht für Pedelecs, weil eine solche zu einer Verringerung der Nutzerzahlen führen würde. Wenn man entsprechend rücksichtsvoll im Straßenverkehr umgeht, sind Helme nicht notwendig. Bestes Beispiel dafür sein die Niederlande, wo fast niemand mit Helm Rad fährt, es aber eine relativ geringe Verletzungsrate gibt.
Nendwich:	Keine Helmpflicht für klassische Pedelecs. Analog zur deutschen Regelung halten wir die Helmpflicht für S-Pedelecs für sinnvoll. Allerdings sollte kein Mopedhelm vorgeschrieben sein. In Deutschland wird derzeit ein eigener Helmtyp für S-Pedelecs entwickelt, der zwischen Fahrrad und Mopedhelm angesiedelt ist.
Praschl:	Ich bin bei Fahrrädern gegen die Helmpflicht, bei Pedelecs bin ich unsicher. Es gibt Unfälle, bei denen man ohne Helm tödliche Verletzungen davonträgt und mit Helm gar nichts passiert. Bei schnelleren Fahrzeugen hat die Helmpflicht eine Berechtigung.
Für wie sinnvoll bzw. notwendig halten Sie Fahrradtrainings für Personen, die zum ersten Mal mit einem E-Fahrrad unterwegs sind?	
Chaloupka-Risser:	Es war die einhellige Rückmeldung von allen TestfahrerInnen des fem.el.bike Projekts, dass man das E-Fahrrad unbedingt ausprobieren soll, und zwar länger als nur eine halbe Stunde, sondern eher einen halben Tag.
Eder:	Trainings sind auf jeden Fall sinnvoll, gerade für WiedereinsteigerInnen. Das gilt sowohl für das Fahrrad als auch das Pedelec. Verpflichtend würde ich es aber nicht machen. Natürlich wird niemand gerne zugeben, eine Schulung zu brauchen.
Kerbl:	Das Fahrradfahren im öffentlichen Verkehrsgeschehen ist v.a. in den Ballungsräumen eine ungeheure Herausforderung. Ich halte es für vernünftig, dass man, wenn man ein Fahrrad längere Zeit nicht benutzt hat, dieses auf einem abgesperrten Parkplatz oder einer geeigneten Freifläche ohne Verkehr sicher ausprobiert und prüft: Bremsen, Kurven fahren (kann ich eine Kurve tretend durchfahren oder ab wann stelle ich das Pedal in die Höhe). Ich würde unbedingt empfehlen, das zu üben. Wenn jemand damit alleine überfordert ist, weil er zehn oder zwanzig Jahre nicht oder überhaupt noch nie Fahrrad gefahren ist, könnte ich mir vorstellen, dass man entsprechende Kurse von routinierten Radfahrtrainern anbietet, die man freiwillig buchen kann.

Michalek:	Für jegliche NeueinsteigerInnen sind Trainings zu befürworten.
Praschl:	Finde ich schon sinnvoll. Ich weiß, dass MitarbeiterInnen des Lebensministeriums von Radfahrkursen sehr begeistert waren.
Schmidt:	Man braucht für diese Fahrzeuge eine gute Einschulung, und zwar gilt das eigentlich für fast jedeN NutzerIn mit Ausnahme von sehr geübten Fahrrad- oder RollerfahrerInnen. Auch normale RadfahrerInnen sollten eine Einweisung bekommen. Das E-Fahrrad fahren ist eine Umstellung; die Automatismen, die man beim Fahrradfahren hat, müssen für das E-Fahrrad fahren umgestellt werden.
Urbanek:	Trainings für FahrerInnen mit wenig Erfahrung sind sicher gut und wichtig.
Wie sollte Ihrer Meinung nach ein Fahrradtraining für E-FahrradnutzerInnen aufgebaut sein? Welche Komponenten sollte es unbedingt beinhalten?	
Chaloupka-Risser:	Das theoretische Training kann sich auf Informationen zu Akkus und dergl. beschränken. Das praktische Training sollte im Mittelpunkt stehen.
Dorfmann:	Meine Methode in der City Cycling School ist, die Leute abwechselnd ohne und mit Unterstützung fahren zu lassen, damit sie den Unterschied und den Wert der Unterstützung verstehen (was bedeutet 200 Watt, 500 Watt?).
Dorfmann:	Die NutzerInnen müssen auch lernen, dass das E-Fahrrad mehr Gewicht hat.
Dorfmann:	Der Standardradfahrkurs der City Cycling School dauert drei mal zwei Stunden. Er beschäftigt sich intensiv mit Fahrtechnik, sowie mit der Situation des Betreffenden vor Ort und dann mit einer Tour durch die Stadt. Im Prinzip ist es learning by doing, allerdings mit Anleitungen „So solltest du es machen". Ziel ist es zu vermeiden, jahrelang mit der falschen Technik unterwegs zu sein; und so Risiken auszuschließen. Der theoretische Teil dauert 30-45 Minuten. Es wird aber kein spezifischer Vortrag gehalten, sondern der Vortrag wird im Nachhinein per e-mail ausgesendet mit konkreten Texten und einer Fotodokumentation des Praxiskurses, bei der die Fotos der TeilnehmerInnen mit Untertiteln versehen sind, die sich auf erlebte Situationen in der Praxis beziehen. Ein weiteres Element ist der Perspektivenwechsel, in der Situationen aus Sicht des Autofahrers gezeigt werden, z.B. ein Radstreifen gegen die Einbahn trifft auf eine kreuzende Querstraße. Man sieht dann, dass der/die AutofahrerIn beim Einbahnschild leicht das Zusatzschild „Ausgenommen Radfahrer" übersehen kann und dazu tendiert, nur auf Autoverkehr von rechts zu achten.
Dorfmann:	Extrem wichtig ist die Fahrtechnik, z.B. das Übern von Kurventechniken: Dass man Kurven von außen anfahren soll, vor der Kurve bremsen, in der Kurve wenig bremsen, v.a. nicht die Hinterradbremse benutzen, das kurvenäußeres Pedal unten lassen, ev. Knie ausstellen, mit dem kurveninneren Lenker gegenhalten. Man muss mit dem E-Bike die Kurven ganz anders anfahren. Wenn man mit hoher Unterstützungsstufe fährt, kommt man ganz anders aus der Kurve heraus und das nächste Hindernis ist viel schneller wieder da. Man sollte mit dem E-Bike in der Kurve nicht zu früh in die Pedale treten, damit man nicht zu schnell aus der Kurve herauskommt. Wichtig ist hier wieder, beim Training die gleiche Kurve mit und ohne Unterstützung zu fahren.
Dorfmann:	Man muss den Schulterblick und Handzeichen können. Der Schulterblick muss tief sein. Z.B. kann man im Sitzen nur den Oberkörper ein bisschen drehen. Wenn man aufsteht, kann man den ganzen Körper drehen und sieht viel weiter zurück.
Dorfmann:	Außerdem Schienenquertechnik, Lupfen des Vorderrads für das Überqueren von Kanten.
Dorfmann:	Fahrstrategien: Den anderen Platz einräumen, die Geschwindigkeiten der anderen VerkehrsteilnehmerInnen einschätzen können, z.B. was es bedeutet, wenn ein Auto mit einer gewissen Geschwindigkeit herausschießt, um bremsbereit zu sein und bereit zu sein, die Fahrspur präventiv zu korrigieren. Kontakt aufnehmen mit dem Autofahrer. Damit rechnen, dass mit einem selber nicht gerechnet wird. Sehen, dass man nicht gesehen wird. Präventiv Bremsbereitschaft haben.

Dorfmann:	E-Fahrradspezifische Elemente von Fahrradtrainings: v.a. Kurventechnik. Weiters Reden über die Unterstützungsstufen, über Akkuverbrauch, intelligenten Einsatz von Rekuperation.
Eder:	Wichtig sind die Komponenten Fahrzeugbeherrschung, sowohl im Schonraum als auch das Verhalten im Verkehrsraum, sowie das Wissen über die rechtlichen Rahmenbedingungen, z.B. die Straßenverkehrsordnung.
Eder:	Max. ein Tag sollte reichen. Wenn jemand überhaupt nicht Rad fahren kann, kann es länger dauern.
Eder:	Am Anfang des Trainings sollten die TeilnehmerInnen zuerst auf konventionellen Rädern fahren, später auf E-Fahrrädern mit wenig Unterstützung.
Felczak:	Das Training sollte überwiegend praktisch sein. Realistisch sind 5-10 Stunden.
Felczak:	Man muss verstehen, wie das E-Bike reagiert. Insbesondere sollte man Situationen ausprobieren, die ein wenig brenzlig sind, z.B. Bremstraining.
Hager:	Unsere FahrSicherRad-Kurse dauern zwei Nachmittage à vier Stunden oder drei Nachmittag à drei Stunden. Es besteht aus theoretischem Unterricht über Verkehrsregeln und Fahrverhalten sowie weiters Schonraumübungen und Real Life Übungen im beruhigten Verkehrsraum. Beim E-Bike gibt es andere Schwerpunkte. Man muss hier noch einen größeren Schwerpunkt auf den Schonraum legen und schauen, ob die TeilnehmerInnen in der Lage sind, eine Gefahrenbremse zu machen, oder Kurvenverhalten mit Beschleunigungsanschub üben.
Hager:	Wenn Leute seit zwanzig Jahren nicht Rad gefahren sind, sollten sie nicht gleich mit dem E-Bike beginnen, sondern auf konventionellen Rädern. Danach aber gleich auf E-Bikes mit Unterstützung fahren (nicht auf E-Bikes ohne Unterstützung, das diese aufgrund des Gewichts dann noch schwieriger zu handhaben sind). Es gibt auch spezielle Fahrräder für erwachsene NeueinsteigerInnen, die ähnlich wie Kinderfahrräder aufgebaut sind.
Hager:	Wichtig ist, dass die Leute nach dem Kurs noch selbst weiter üben. Der Kurs kann nur einen Anstoß liefern.
Kerbl:	Eine Theorieeinheit gehört sicher dazu, in der man mit den durchaus komplexen Regeln, mit denen man als FahrradfahrerIn v.a. im Ballungsraum konfrontiert ist, vertraut gemacht wird (z.B. Verwendungspflicht von Fahrwegen, Fahren in Fußgängerzonen, etc.). Weiters sollten Praxiseinheiten auf abgesperrtem Terrain enthalten sein. Das muss gar nicht umfangreich sein. Der Coach schaut sich an, was an Know-How da ist, dann wird ein Programm mit den wichtigsten Fahrmanövern durchgezogen: heftiges Bremsen, Vorder- und Hinterradbremse dosieren, Durchfahren von Kurven, Ausweichmanöver. Einen E-Fahrradspezifischen Teil sehe ich abgesehen von ein paar Punkten nicht für notwendig.
Lewis:	Wichtig ist das Ausprobieren: Fahren in Kurven, Stehenbleiben und Wegfahren bei Ampeln, Merken wie das Produkt reagiert, wann die Unterstützung kommt usw.
Michalek:	Eine Auffrischung der gängigen Verkehrsregeln, praxisrelevante Übungen im Verkehrsraum, nicht nur im geschützten Raum.
Nendwich:	Der theoretische Teil sollte gering gehalten und der praktische Teil forciert werden. Wichtig sind Übungen im verkehrsfreien oder verkehrsarmen Raum, um die Unterschiede des Sportgeräts zum normalen Fahrrad kennenzulernen: Wie schnell kann es fahren, welche Kräfte werden frei gemacht, wie lang sind die Bremswege?
Praschl:	Die Zeitdauer sollte zwei bis drei Stunden betragen. Inhalte könnten sein: Wie man richtig bremst, wie viel Luft man im Reifen haben soll, Verkehrsregeln (z.B. Arten von Radwegen, Benützungspflicht). E-Fahrrad-spezifisch: Was muss man beim Elektrorad besonders beachten?
Praschl:	Anfänglich sollte kurz Theorie dabei sein: Ca. 20 Minuten. Beim praktischen Training sollte auf einer Art Rundkurs im öffentlichen Verkehr gefahren werden, auf dem bestimmte Situati-

	onen gegeben sind, z.B. Fahren im Kreisverkehr. Wichtig ist es auch, z.B. in kleineren Städten, den Leuten zu zeigen, wo sie gut fahren können (Routenwahl). Anfänger oder Wiedereinsteiger sollten zuerst auf einem geschützten Parcours fahren. Solche Kurse gibt es schon für Kinder – wir haben auch schon Anfragen bezüglich Kursen für Erwachsene bekommen.
Schmidt:	Als Grundstufe sollte man auf jeden Fall Vertrautheit mit dem konventionellem Fahrrad schaffen. Man kann für die erste Stunde Übungen aus normalen Trainings für Kinder verwenden, z.B. Slalom, mit einer Hand fahren, etc.. Wichtig ist auch ein Theorieteil. Die TeilnehmerInnen vertraut machen mit Themen wie: Was macht denn jetzt die Elektrik rein technisch? Man müsste damit in die Schulen gehen, um die Leute zu erreichen, bevor sie sich ein E-Fahrrad kaufen.
Schmidt:	Ganz wichtig ist die Information über subjektive und objektive Sicherheit: den Leuten zu vermitteln, dass man in Gefahr ist, seine subjektive Sicherheit auf dem E-Fahrrad zu überschätzen, weil die Mühelosigkeit der Fortbewegung auch innerlich Flügel verleiht. Man müsste sich auch trauen, die typischen E-Fahrradkonflikte und -unfälle kurz vorzustellen. Das muss mit Fingerspitzengefühl gemacht werden, weil man ja nicht will, dass die Leute die Lust am E-Fahrrad fahren verlieren.
Wie sind E-Fahrradtrainings bzw. Schulungen bei Verleihern, z.B. in Tourismusgebieten, umsetzbar?	
Chaloupka-Risser:	Es sollte jemand dabei sein, der die KundInnen während der ersten Minuten beobachtet und korrigierend eingreift. E-Bikes sollten nicht verkauft oder verliehen werden, ohne dass sie mit Unterstützung von einer fachkundigen Person ausprobiert werden.
Chaloupka-Risser:	Es könnte Anreize geben, z.B. das Angebot einer geführte Ausfahrt mit dem E-Bike jeden Vormittag um 10:00 Uhr. Eine solche Fahrt könnte dann auch das Ausprobieren und eine Schulung beinhalten.
Dorfmann:	Man sollte die Leute warnen: wenn sie noch jahrelang nicht mehr mit dem Rad gefahren sind und jetzt ein E-Bike ausleihen wollten, sollten sie ein Training machen. Nicht weil sie dumm sind, sondern weil sie eingerostet sind. Sie sollten sich zwei Stunden gönnen und sich so viel Ärger ersparen. Diese zwei Stunden müssen nicht teuer sein, und könnten auch vom VSF unterstützt werden.
Eder:	Die Bereitschaft, im Urlaub ein Training mitzumachen ist enden wollend. Ein solches ist auch schwierig zu organisieren. Denkbar ist es, vor Ort einen stationären Schonraum einzurichten, eine Art Parcours, auf dem NutzerInnen üben können.
Eder:	Sinnvoll wäre die Bewusstseinsbildung bei den Verleihern im Hinsicht auf die Haftungsproblematik; das man sie auf ihre Verantwortung hinweist, dass sie das Gefühl haben müssen, dass die Leute das Fahrzeug im Griff haben, bevor sie das Fahrzeug vergeben. Der Verleiher sollte kurz bei einer Fahrrunde zuschauen, ob der Kunde / die Kundin sicher unterwegs ist.
Felczak:	Eine nur theoretische Einführung ist viel besser als gar keine. Man könnte das auch ein wenig durch Vorschriften unterstützen, indem man sagt, das ist gängige Praxis und jeder Vermieter, der das nicht tut, handelt fahrlässig, wenn zu sehen ist, dass der/die NutzerIn keine Fahrpraxis hat.
Fiegl:	Es wäre sinnvoll, wenn Verleiher bei Hotels u.ä. Sicherheitshinweise bezüglich der Besonderheiten von E-Fahrrädern geben.
Michalek:	Es ist sicher ratsam, wenn jemand, der schon länger oder noch nie mit einem E-Bike gefahren ist, eine kurze Einschulung über die Funktionsweise bekommt, bzw. eine kurze Fahrt unter Aufsicht durchführt und Tipps bekommt, wie man sich in bestimmten Situationen am besten verhält.
Nendwich:	Ich halte es für sinnvoll, Verleihern Informationen und Unterlagen bezüglich einer kurzen

	Einschulung zur Verfügung zu stellen.
Praschl:	Verleiher sollten anbieten, für Neulinge das E-Fahrrad ca. eine halbe Stunde lang zu erklären. Eine Probefahrt auf einem Parcours wäre sicher sinnvoll. Bezüglich Vorschriften für den/die FahrerIn wäre ich zurückhaltend, Vorschriften für Hersteller wären eher denkbar.
Schmidt:	Vielleicht einen kleinen Film machen, der vorgeführt werden kann.
Urbanek:	Es wäre sinnvoll, das Fahrzeug zunächst in Bereichen ohne normalem Straßenverkehr auszuprobieren.
Wie sehen Sie die Chancen von Fahrertrainings für E-FahrradnutzerInnen als neues Geschäftsfeld?	
Chaloupka-Risser:	Ich sehe bei Senioren ein gewisses Potential. Wichtig ist, dass das Training leicht verfügbar ist und die KundInnen nicht viel Organisationsaufwand haben.
Dorfmann:	Ja, natürlich, v.a. mit Wiedereinsteigern.
Eder:	Ohne Förderung werden sich Trainings nicht als Geschäftsmodell durchsetzen.
Eder:	In ländlichen Gebieten könnte ich mir ehrenamtliche Trainer vorstellen, die mit Handbüchern versorgt werden, und ca. vier mal im Jahr Trainings anbieten.
Felczak:	In nächster Zukunft (ein bis zwei Jahre) glaube ich nicht. Dafür ist der Markt noch zu klein.
Felczak:	Die Konsumenten würden ein Training nicht annehmen, wenn sie alles selbst bezahlen müssen. Deshalb ist es wichtig, dass Trainings maßgeblich gefördert werden.
Hager:	Unsere Fahrradkurse für Erwachsene werden noch nicht wirklich gut angenommen. Man traut sich noch nicht wirklich zuzugeben, dass man etwas nicht gut kann. Man sieht nicht ein, warum man für einen Radkurs Geld zahlen soll. In Deutschland läuft es jedoch schon besser.
Hager:	Wenn es gefördert ist, würden die Leute schon kommen, weil man sich beim ersten Aufsteigen ja unsicher fühlt. Wenn man dann hört, dass in Kürze ein Kurs angeboten wird, würden die Leute schon kommen.
Kerbl:	Trainings für E-Fahrräder sind sicherlich ein Geschäftsmodell, wenn das Produkt weiterhin so boomt, wie es derzeit aussieht. Das könnte auch für den ÖAMTC ein interessantes Modell sein. Allerdings glaube ich nicht, dass es eine große Einnahmequelle sein würde, weil man für so einen Kurs nicht viel Geld verlangen darf. Trainings könnten auch von Dienstleistern angeboten werden, die ohnehin in dem Bereich tätig sind. Neben dem ÖAMTC auch von Fahrschulen oder Kooperativen, die sich um das Thema Fahrrad bemühen.
Lewis:	Nicht besonders gut. Trainings könnten eher nur ein Zusatzgeschäft für jemand, der ohnehin Pedelecs verkauft, sein. In den Niederlanden werden „Fahrrutschkurse“ für Anfänger angeboten.
Michalek:	Für ältere Personen könnte es eine Möglichkeit sein, für Umsteiger vom normalen Fahrrad oder für Personen, die sich regelmäßig im Straßenverkehr aufhalten, sollte ein Training nicht notwendig sein. Ich denke nicht, dass man ein großes Geschäft machen kann.
Nendwich:	Ich glaube schon, dass es Chancen für Trainings als Geschäftsfeld gibt.
Praschl:	Wenn man das Kursangebot groß aufzieht und gut bewirbt, glaube ich schon, dass es angenommen werden würde.
Praschl:	Ein Kurs dürfte nicht viel kosten. 50 Euro halte ich schon für zu viel. 20 Euro wären vermutlich zu verkraften. Ohne Förderungen rechnet es sich dann nicht, das kommerziell zu betreiben. Wichtig ist auch, dass Kurse in der Nähe der Zielgruppe abgehalten werden.
Praschl:	Man könnte das Kursangebot mit einer Radfahrkampagne verbinden: „So macht Radfahren Spaß“, Tipps und Tricks, Routenwahl, neue Regelungen.
Schmidt:	Wenn es keine Vorschriften gibt, wird es keine Nachfrage geben, weil jeder glaubt, dass er

	es ohnehin schon kann.
Wie stehen Sie zu einer (teilweisen) Umschichtung der bestehenden Förderung des Ankaufs von E-Fahrrädern zu einer Förderung für Trainings?	
Chaloupka-Risser:	Eine teilweise Umschichtung könnte sinnvoll sein.
Eder:	Wir überlegen die Förderfähigkeit von Radfahrtrainings. Wir wollen auch Mindeststandards für Radfahrtrainings definieren. Die derzeitigen Anbieter von Trainings sollten auf demselben Mindeststandard stehen.
Felczak:	Ja.
Hager:	Den E-Fahrradkauf zu fördern, ohne die Ausbildung mitzufördern, ist keine gute Idee: Das ist ein reiner Kaufanreiz und kein Nutzungsanreiz. Es braucht einen Nutzungsanreiz, damit sich das Mobilitätsverhalten ändert. Drei geförderte Fahrradstunden bei jedem E-Fahrradkauf wären eine gute Idee.
Kerbl:	Das halte ich für vernünftig. Wir sehen generell Direktförderungen für Produktkäufe kritisch. Es ist sicherlich vernünftiger, die Förderungen dazu einzusetzen, die Menschen, die sich im Verkehrsgeschehen bewegen, zu schulen und ihre Fähigkeiten zu erweitern.
Michalek:	Ich denke, dass man die Leute eher motivieren sollte, E-Fahrräder zu kaufen und deshalb die Priorität der Fördermittel auf den Ankauf legen sollte.
Nendwich:	Förderungen von Trainings sind sicher sinnvoll, allerdings sehe ich nicht den Sportartikelhandel als primäre Anlaufstelle.
Praschl:	Die Förderung der Anschaffungsphase finde ich nur in einer Einführungsphase sinnvoll. Die bestehende Förderung hat primär dazu geführt, dass die Händler keinerlei Rabatte mehr gegeben haben, da das für die Konsumenten aufgrund der Förderung nicht mehr notwendig war. Zumindest die Hälfte der Förderung wurde m.E. von den Händlern eingestreift. Oft ist es so, dass nach Ende einer Förderung die Produkte schnell billiger werden.
Urbanek:	Ich sehe Förderungen generell neutral. Alles, das die Tendenz unterstützt, mehr aufs Fahrrad umzusteigen, ist zu begrüßen. Wenn Förderstrukturen für E-Fahrradtrainings geschaffen werden, sollten die gleichen Förderungen auch Trainings mit normalen Fahrrädern zur Verfügung stehen.

12.6 Konflikterhebungsblätter

12.6.1 Praterstraße

Abbildung 12-10: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 1

ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

AB PRATERSTRASSE 60 (SPAR GOURMET) RICHTUNG PRATERSTERN

PROJEKT : MERKUR Seite : 1

Beobachter : FN Beobacht.pos. u. -richt.

Nr.	Uhrzeit :	Konflikttyp :
Witterung :	Lichtverhältnisse :	
Fahrbahnzustand :	Niederschläge :	
konfliktrel. Verk. :	Verkehrsablauf :	

Beteiligte : | Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:

1 : m w

2 : m w

3 : m w

AB 15:45

Sonstiges :

Nr. 1	Uhrzeit 15 : 46	Konflikttyp :
Witterung :	Lichtverhältnisse :	
Fahrbahnzustand :	Niederschläge :	
konfliktrel. Verk. :	Verkehrsablauf :	

Beteiligte : | Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:

1 : (m) w — RF MUSS LANGSAM FAHREN — 19

2 : (m) w — FG GEHT AUF RW

3 : m w

22 19

Sonstiges :

Nr. 2	Uhrzeit 15 : 58	Konflikttyp :
Witterung :	Lichtverhältnisse :	
Fahrbahnzustand :	Niederschläge :	
konfliktrel. Verk. :	Verkehrsablauf :	

Beteiligte : | Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:

1 : m (w) — RF KLINGELT UND BREMST, FÄHRT LANGSAM AN GRUPPE VORBEI — 19a

2 : m (w) — GRUPPE STEIGT AUF RADWEG AUFS FAHRRAD AUF, BLOCKIERT RW

3 : m w

19 19a

Sonstiges :

Abbildung 12-11: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 2

ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT : Seite : 2

Beobachter : FN Beobacht.pos. u. -richt.

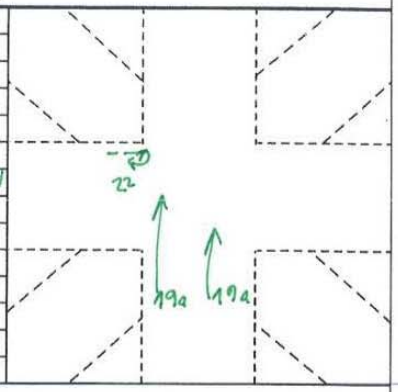
Nr. 3 | Uhrzeit 15 : 52 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 22	FG steht neben RW, möchte NACH RF ÜBERQUEREN, TRITT EINEN SCHRITT ZURÜCK
2 : (m) w 19/0	ÜBERHOLT IM BEREICH EINER AUSFAHRT, KLINGELT, DAMIT FG PLATZ MACHT
3 : m (w) 19a	FÄHRT AUF RW



Sonstiges :

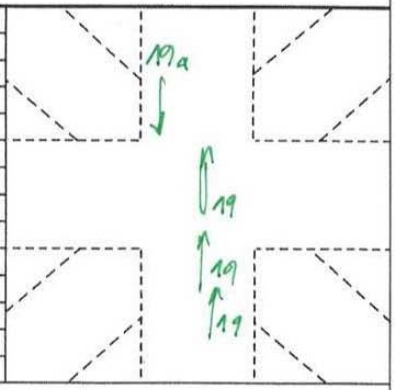
Nr. | Uhrzeit 15 : 56 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 19a	GEISTERFAHRER
2 : m w 19	ALLE MÜSSEN AUSWEICHEN
3 : m w	



Sonstiges :

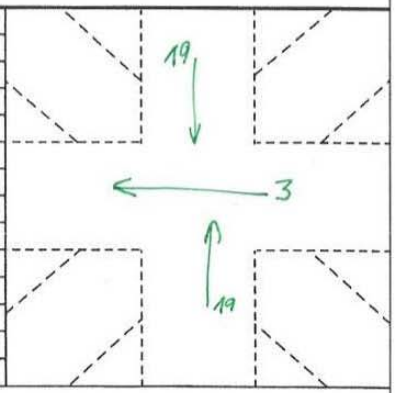
Nr. | Uhrzeit 16 : 05 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 3	Auto KOMMT AUS GARAGE, BLEIBT AUF RW STEHEN
2 : m w 19	RF MÜ WEICHEN AUS AUF GEHSTEIG, AUCH 1 GEISTERFAHRER
3 : m w	



Sonstiges :

Abbildung 12-12: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 3

ALLGEMEINES

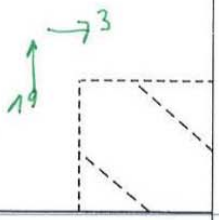
8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT : Seite : 3

Beobachter : Beobacht.pos. u. -richt.

Nr.	Uhrzeit 16 : 07	Konflikttyp :
Witterung :		Lichtverhältnisse :
Fahrbahnzustand :		Niederschläge :
konfliktrel. Verk. :		Verkehrsablauf :

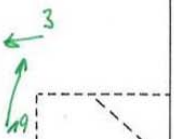
Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : m w 3	FAHRT IN GARAGE, BLOCKIERT RW, WÄHREND ES LANGSAM GEHSTEIG ÜBERQUERT
2 : m w 19	RF WEICHT AUS IM BEREICH AUSFAHRT
3 : m w	



Sonstiges :

Nr.	Uhrzeit 16 : 09	Konflikttyp :
Witterung :		Lichtverhältnisse :
Fahrbahnzustand :		Niederschläge :
konfliktrel. Verk. :		Verkehrsablauf :

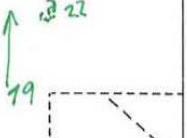
Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 3	KOMMT AUS GARAGE, BLEIBT AUF RW STEHEN, BIS KEIN AUTO KOMMT UND ER FAHREN KANN
2 : m w 19	WEICHT AUF GEHSTEIG AUS
3 : m w	



Sonstiges :

Nr.	Uhrzeit 16 : 12	Konflikttyp :
Witterung :		Lichtverhältnisse :
Fahrbahnzustand :		Niederschläge :
konfliktrel. Verk. :		Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 22	FG WILL ÜBER RW, GEHT 1 SCHRITT, SIEHT RF, STEIGT ZURÜCK
2 : m w 19	FÄHRT AUF RW
3 : m w	



Sonstiges :

Abbildung 12-13: Praterstraße Konflikterhebungsblatt 4

ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT : Seite : 4

Beobachter : FN Beobacht.pos. u. -richt.

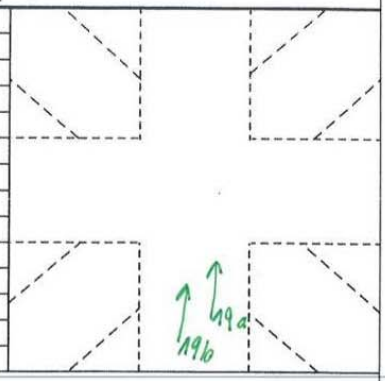
Nr. 9? Uhrzeit 16 : 17 Konflikttyp :

Witterung : Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : m w 19aK	KIND FÄHRT AUF RW
2 : m w 19	RF TRAUT SICH NICHT ZU ÜBERHOLEN, FÄHRT LANGSAM NACH
3 : m w	



Sonstiges :

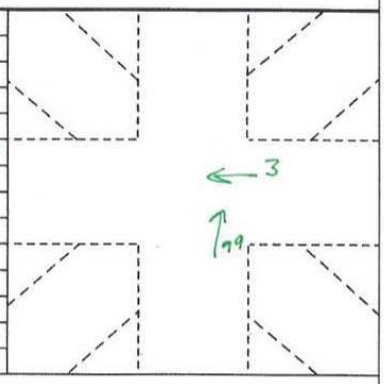
Nr. Uhrzeit 16 : 23 Konflikttyp :

Witterung : Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : m w 3	PKW AUS GARAGE BLOCKIERT RW
2 : m w 19	RF MUSS AUSWEICHEN AUF GEHSTEIG
3 : m w	



Sonstiges :

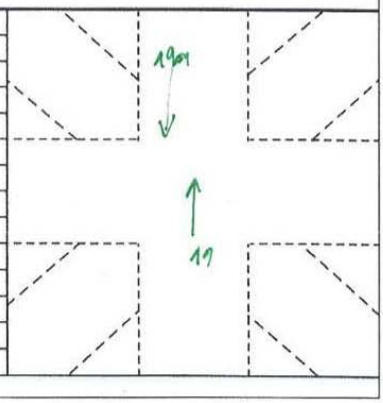
Nr. Uhrzeit 16 : 34 Konflikttyp :

Witterung : Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : m w 19a	GEISTER RF WARTET GEGEN VERKEHR AB, DANN FÄHRT ER WEITER
2 : m w	
3 : m w	



Sonstiges :

12.6.2 Urban-Loritz-Platz

Abbildung 12-14: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 1

ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT: MERKUR Seite: 1

Beobachter: FN Beobacht.pos. u. -richt.

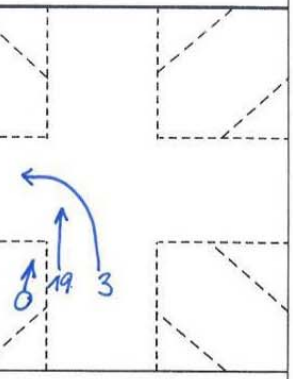
Nr. 1 | Uhrzeit 10 : 02 | Konflikttyp: NV

Witterung: 1 | Lichtverhältnisse: gut

Fahrbahnzustand: nicht ganz trocken | Niederschläge: —

konfliktrel. Verk.: weg | Verkehrsablauf: flüssig

Beteiligte:	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1: m (w) 19	MUSS BREMSEN, WEIL WEG VON FRG. BLOCKIERT
2: m w 3	BIEGT LINKS AB, KANN KREUZUNGSBEREICH NICHT VERLASSEN
3: m w	



Sonstiges:

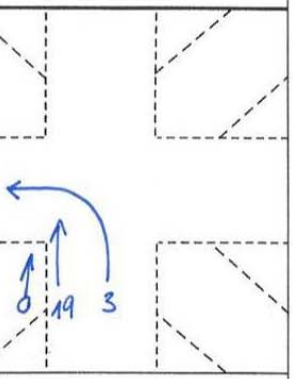
Nr. 2 | Uhrzeit 10 : 12 | Konflikttyp: NV

Witterung: 1 | Lichtverhältnisse: gut

Fahrbahnzustand: gut | Niederschläge: —

konfliktrel. Verk.: | Verkehrsablauf: flüssig

Beteiligte:	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1: (m) w 3	BIEGT LINKS AB, OHNE RF DEN VORRANG ZU GEBEN
2: (m) w 19	RF MUSS BREMSEN, WEIL UM NICHT IN PKW ZU FAHREN
3: m w	



Sonstiges:

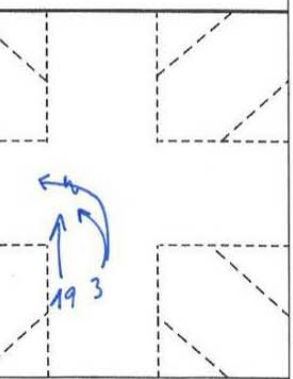
Nr. 3 | Uhrzeit 10 : 16 | Konflikttyp: NV

Witterung: | Lichtverhältnisse:

Fahrbahnzustand: | Niederschläge:

konfliktrel. Verk.: | Verkehrsablauf:

Beteiligte:	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1: (m) w 19	RF FÄHRT BEI GERADE ROT IN KREUZUNG EIN, BREMST, UM SICH ZU VERGEWISSERN, DAS
2: (m) w 19	PKW-FAHRER IHN SIEHT, FÄHRT WEITER
3: (m) w 3	PKW BREMST, LÄSST RF VORBEI, DANN BIEGT ER AB



Sonstiges:

Abbildung 12-15: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 2

ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT : Seite : 2

Beobachter : FN v. 11:13 Beobacht.pos. u. -richt.

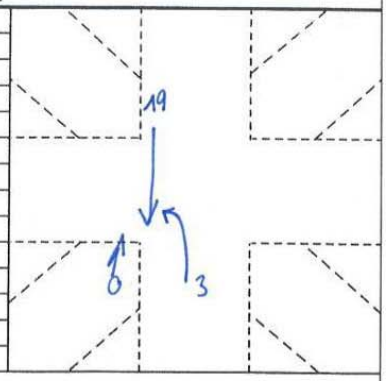
Nr. 4 | Uhrzeit 10 : 20 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 3	FÄHRT BEIM ABBIEGEN AUF RADFAHR-ÜBERFAHRT, BLEIBT DORT STEHEN
2 : (m) w 19	RF ~~WEICHT PKW AUS~~ BREMST UND WEICHT PKW AUS
3 : m w	



Sonstiges :

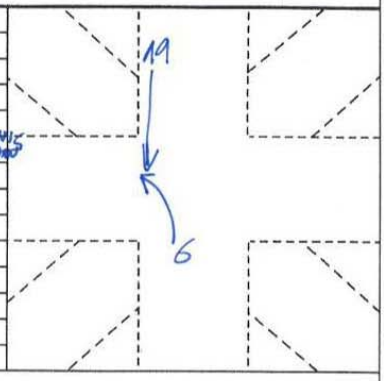
Nr. 5 | Uhrzeit 10 : 28 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 6	LKW FÄHRT BEIM ABBIEGEN ~~WEICHT VOR~~ AUF RF-ÜBERFAHRT, BLEIBT STEHEN
2 : m (w) 19	WEICHT LKW AUS UND FÄHRT VORBEI
3 : m w	



Sonstiges :

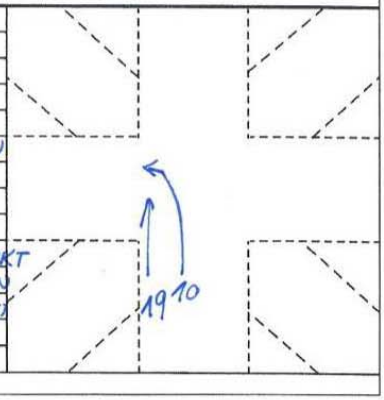
Nr. 6 | Uhrzeit 10 : 31 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 19	RF BREMST, UM LKW ABBIEGEN ZU LASSEN, FÄHRT DANN AN IHM VORBEI
2 : (m) w	LKW WARTET, ÜBERSIEHT RF UND BEGINNT ABZUBIEGEN, BEMERKT IHN UND BLEIBT SOFORT STEHEN
3 : m w	AUF RF-ÜF. WINKT ~~RF~~ VORBEI



Sonstiges :

Abbildung 12-16: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 3

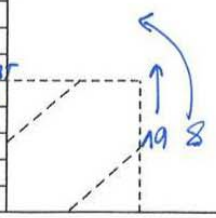
ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT : MERKUR Seite : 3

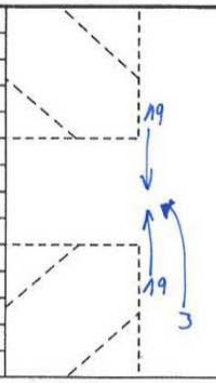
Beobachter : Beobacht.pos. u. -richt.

Nr. 7 Uhrzeit 10 : 42 Konflikttyp :
Witterung : Lichtverhältnisse :
Fahrbahnzustand : Niederschläge :
konfliktrel. Verk. : Verkehrsablauf :
Beteiligte : Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 19 — BREMST, UM NICHT IN LKW ZU FAHREN, FÄHRT DANN AN IHM VORBEI
2 : (m) w — LKW FÄHRT AUF RF-ÜF, BEMERKT DANN RF, STOPPT UND LÄSST IHN VORBEI
3 : m w



Sonstiges :

Nr. 8 Uhrzeit 10 : 57 Konflikttyp :
Witterung : Lichtverhältnisse :
Fahrbahnzustand : Niederschläge :
konfliktrel. Verk. : Verkehrsablauf :
Beteiligte : Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 3 — TAXI BLEIBT AUF RF-ÜF STEHEN
2 : (m) w — RF WEICHT AUS UND FÄHRT VORBEI
3 : (m) w — RF WEICHT AUS UND FÄHRT VORBEI



Sonstiges :

Nr. 9 Uhrzeit 11 : 11 Konflikttyp :
Witterung : Lichtverhältnisse :
Fahrbahnzustand : Niederschläge :
konfliktrel. Verk. : Verkehrsablauf :
Beteiligte : Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 19b — RF KOMMT VON 49er GLEISEN, BIEGT AUF RW EIN,
2 : m (w) 19a — MUSS BREMSEN
3 : m w

Sonstiges :

Abbildung 12-17: Urban-Loritz-Platz Konflikterhebungsblatte 4

ALLGEMEINES

8.1 KONFLIKTERHEBUNGSBLATT – Konfliktrelevante Daten

PROJEKT : Seite : 4

Beobachter : Beobacht.pos. u. -richt.

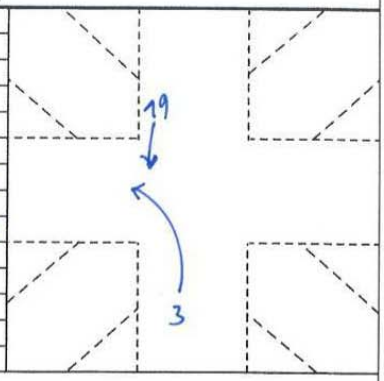
Nr. 11 | Uhrzeit 11 : 14 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 3	FÄHRT ÜBER RF-ÖF, KANN SIE ABER NICHT VERLASSEN
2 : (m) w 19	MUSS UM ST PKW HERUM-FAHREN
3 : m w	



Sonstiges :

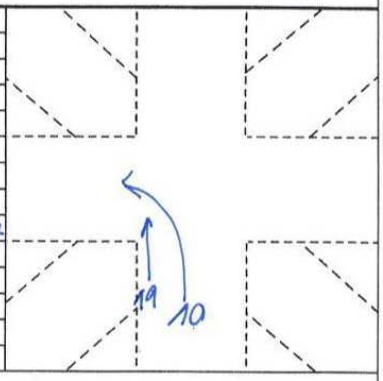
Nr. 12 | Uhrzeit 11 : 35 | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : (m) w 10	BIEGT LINKS AB, NIMMT RF DEN VORRANG, BLEIBT AUF ÖFSTEHEN
2 : m (w) 19	WARTET, BIS KREUZUNG WIEDER FREI IST, FÄHRT DANN WEITER
3 : m w	



Sonstiges :

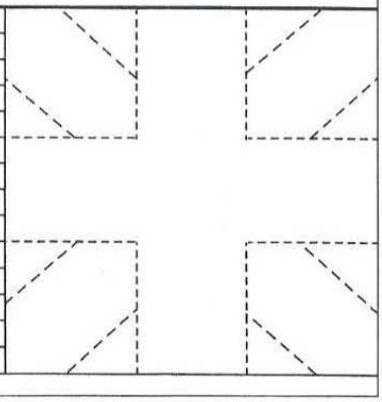
Nr. | Uhrzeit : | Konflikttyp :

Witterung : | Lichtverhältnisse :

Fahrbahnzustand : | Niederschläge :

konfliktrel. Verk. : | Verkehrsablauf :

Beteiligte :	Beschreibung d. Bewegungsabfolge / d. Verhaltens:
1 : m w	
2 : m w	
3 : m w	



Sonstiges :

12.7 Quellenangaben der Medienanalyse

Datum	*Alter des Unfallopfers*	*Ort*	*Bundesland*	*Quellenangaben der Medienanalyse*
30.05.2010	48	Sierning	Oberösterreich	Regionews, url: http://regionews.at/?set_ActivMenu=286&special=details&News_ID=8180
11.06.2010	74	Frastanz	Vorarlberg	Orf.at, url: http://vbgv1.orf.at/stories/449041
27.06.2010	52	Erbersdorf	Steiermark	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=286&special=details&News_ID=9247
21.08.2010	80	Oberhofen	Oberösterreich	Kleine Zeitung, url: http://www.kleinezeitung.at/nachrichten/kultur/2453561/otto-schenk-nach-radunfall-operiert.story
07.03.2011	62	Gnigl	Salzburg	Regionaut, url: http://regionaut.meinbezirk.at/salzburg-stadt/chronik/verkehrsunfall-auf-der-gaisbergstrasse-d55376.html
02.04.2011	82	Lambach	Oberösterreich	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=286&special=details&News_ID=18678
24.05.2011	13	Riezlern	Vorarlberg	Vorarlberg-online, url: http://www.vol.at/radfahrer-kollidierte-mit-verkehrszeichen/news-20110524-07513796
03.06.2011	84	Lustenau	Vorarlberg	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=65&special=details&News_ID=20659
17.06.2011	68	Halbenrain	Steiermark	Kleine Zeitung Steiermark, Ausgabe: 17.06.2011
04.07.2011	42	Mäder	Vorarlberg	Vienna.at, url: http://www.vienna.at/E-Bike-unfall-in-maeder/news-20110704-04274669
27.07.2011	17	Fusch	Salzburg	Regionaut, url: http://regionaut.meinbezirk.at/fusch-an-der-grossglocknerstrasse/chronik/mit-E-Bike-felswand-touchiert-d88044.html
01.08.2011	23	See	Tirol	Presseaussendung des Innenministeriums
01.08.2011	57	Dornbirn	Vorarlberg	http://www.vol.at/toedlicher-unfall-in-dornbirn-radfahrer-von-lkw-erfasst/news-20110801-11510838
11.08.2011	60	Moosburg	Kärnten	Presseaussendung des Innenministeriums
11.08.2011	61	Moosburg	Kärnten	Presseaussendung des Innenministeriums
18.08.2011	60	Grieskirchen	Oberösterreich	OTS0114, BMI und APA0408 5 CI 0099
27.08.2011	60	Schlins	Niederöster-reich	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=711&special=details&News_ID=23718
30.08.2011	14	Völkermarkt	Kärnten	Presseaussendung des Innenministeriums
10.09.2011	67	Lustenau	Vorarlberg	Oe24.at, url: http://www.oe24.at/oesterreich/chronik/Unfall-in-Vorarlberg-E-Bike-Lenker-fuhr-gegen-Polizeiauto/39939566
03.10.2011	68	Dornbirn	Vorarlberg	APA0071 5 CI 0087
15.12.2011	74	Wolfsberg	Kärnten	Presseaussendung des Innenministeriums

Datum	*Alter des Unfallopfers*	*Ort*	*Bundesland*	*Quellenangaben der Medienanalyse*
19.04.2012	54	Wien	Wien	OTS0059 5 CI 0097 NPO0001
04.05.2012	59	Gunskirchen	Oberösterreich	Regionaut, url: http://regionaut.meinbezirk.at/wels/chronik/pensionistin-auf-elektrofahrrad-von-sattelzug-gestreift-d173841.html
07.05.2012	71	Ostermiething	Salzburg	Salzburg24, url: http://www.salzburg24.at/ostermiething-unfall-mit-E-Bike/3244840
18.05.2012	85	Spital am Phyrn	Oberösterreich	Nachrichten.at, url: http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/steyr/ticker-steyr/art1101,888535
23.05.2012	58	Villach	Kärnten	Kleine Zeitung, url: http://www.kleinezeitung.at/kaernten/villach/villach/3025727/schwerer-sturz-E-Bike.st/index.do
26.05.2012	59	Obergla	Steiermark	ORF.at, url: http://steiermark.orf.at/news/stories/2534702/
29.05.2012	14	Millstadt	Kärnten	Presseaussendung des Innenministeriums
31.05.2012	72	Feldkirch	Vorarlberg	Presseaussendung des Innenministeriums
02.06.2012	79	Meiningen	Vorarlberg	Orf.at, url: http://vorarlberg.orf.at/news/stories/2535680/
04.06.2012	78	Neidling	Niederöster-reich	APA0001 5 CI 0106
05.06.2012	53	Gmünd	Kärnten	APA0629 5 CI 0090
06.06.2012	57	Sulzbach	Oberösterreich	Nachrichten.at, url: http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/art4,644387
11.06.2012	72	Pfandl	Oberösterreich	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=286&special=details&News_ID=35026
18.06.2012	70	Freistadt	Oberösterreich	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=65&special=details&News_ID=35323
18.06.2012	69	Flachgau	Salzburg	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=286&special=details&News_ID=35337
18.06.2012	72	Dornbirn	Vorarlberg	Presseaussendung des Innenministeriums
21.06.2012	82	Lustenau	Vorarlberg	Presseaussendung des Innenministeriums
22.06.2012	63	Pinzgau	Salzburg	Regionews, url: http://www.regionews.at/?set_ActivMenu=286&special=details&News_ID=35527
05.07.2012	23	Lech	Vorarlberg	Presseaussendung des Innenministeriums
15.07.2012	57	Ehersdorf	Oberösterreich	Bundespolizei, url: www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx%3Fid%3D5166415745636F497434593D%26template%3D2%26inc%3Dooe+&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=at
30.07.2012	64	St. Daniel	Kärnten	Bundespolizei: url:

Datum	*Alter des Unfallopfers*	*Ort*	*Bundesland*	*Quellenangaben der Medienanalyse*
				http://www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx?id=55313878444A7A6D3238593D&template=2&inc=kaernten
30.07.2012	59	Zwettl	Niederöster-reich	Bundespolizei: url: http://www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx?id=6B366548524C5A7A756F6B3D&template=2&inc=noe
01.08.2012	68	Langenlois	Niederöster-reich	Presseaussendung des Innenministeriums
02.08.2012	50	St. Koloman	Salzburg	Bundespolizei: url: http://www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx?id=6D6A35737A3865506371553D&template=2&inc=salzburg
05.08.2012	68	Krems an der Donau	Niederöster-reich	Bundespolizei: url: http://www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx?id=746E335973382B41642B593D&template=2&inc=noe
21.08.2012	88	Salzburg	Salzburg	Bundespolizei: url: http://www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx?id=31506D4443665551725A383D&template=2&inc=salzburg
25.08.2012	60	Riedau	Oberösterreich	Bundespolizei: url: http://www.regionews.at/newsdetail/Riedau_Herzinfarkt_beim_E_Biken-38453
31.08.2012	82	Geinberg	Oberösterreich	Nachrichten.at, url: http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/art4,957505
05.09.2012	63	Roitham	Oberösterreich	APA0553 5 CI 0143
07.09.2012	13	Glanegg	Kärnten	Bundespolizei, url: http://www.bundespolizei.gv.at/lpdreader/lpd_presse_standard.aspx?id=35524877745
14.09.2012	79	Obersmiething	Oberösterreich	Nachrichten.at, url: http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/innviertel/ticker-innviertel/art1103,966717
17.09.2012	80	Nenzing	Vorarlberg	Innenministerium, url: http://www.bmi.gv.at/cms/SID_Vorarlberg/_news/start.aspx?id=73655553525A474E
18.10.2012	80	Dornbirn	Vorarlberg	Orf.at, url: http://vorarlberg.orf.at/news/stories/2555010/
18.10.2012	80	Lauterach	Vorarlberg	Derstandard.at, url: http://derstandard.at/1350258870287/80-Jaehriger-mit-E-Bike-in-Vorarlberg-toedlich-verungluecckt

ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR – AUSTRIAN ENERGY AGENCY
A-1150 Vienna, Mariahilfer Straße 136 | Phone +43-1-586 15 24 | Fax +43-1-5861524-340
office@energyagency.at | www.energyagency.at