



*EBikePendeln*

# Nutzungs- und Akzeptanzkriterien von Elektrofahrrädern im beruflichen Pendelverkehr

Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung

Lucas Czowalla



Institut für  
Transportation Design

gefördert durch:

Senatsverwaltung  
für Stadtentwicklung  
und Umwelt



## Impressum

### **Titel:**

*EBikePendeln* - Nutzungs- und Akzeptanzkriterien von Elektrofahrrädern im beruflichen Pendelverkehr.  
Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung.

### **Veröffentlicht:**

02/2016

### **Autor:**

Lucas Czowalla

### **Herausgeber:**



Institut für Transportation Design (ITD)  
Hochschule für Bildende Künste Braunschweig  
Johannes-Selenka-Platz 1  
38118 Braunschweig

### **Im Auftrag von:**



Deutsches Institut für Urbanistik (difu)  
Zimmerstraße 13-15  
10969 Berlin

### **Gefördert durch Mittel der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin**

Senatsverwaltung  
für Stadtentwicklung  
und Umwelt



Am Kölnischen Park 3  
10179 Berlin

*„Für mich persönlich waren die Testwochen eine großartige Erfahrung, deren Ende mit der Anschaffung eines E-Bikes verbunden war. Dies habe ich noch keinen Tag bereut und freue mich jeden Tag über meine luftige, staufreie und stressreduzierte Anfahrt zu meinem Arbeitsplatz. Insofern möchte ich Ihnen in diesem Sinne nochmals Danke sagen, da ich ohne die Teilnahme an diesem Projekt sicherlich nicht eine derartige Veränderung in meinem Fortbewegungsverhalten erfahren hätte.“*

(Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Abstract und Kurzdarstellung</b>	<b>9</b>
<b>Kapitel 1: Studienhintergrund und Forschungsstand</b>	<b>11</b>
1.1. Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft	11
1.2. Pedelecs, E-Bikes und Co	13
1.3. Bisherige Forschungsergebnisse	16
<b>Kapitel 2: Vorstellung von <i>EBikePendeln</i> und der Begleitforschung</b>	<b>28</b>
2.1. Über das Projekt <i>EBikePendeln</i>	28
2.2. Die Testphasen: Projektablauf	31
2.3. Die Begleitforschung – Methoden, Ziele und Inhalte	36
2.4. Datenaufbereitung	44
<b>Kapitel 3: Anmeldebefragung und Kennzahlen des Teilnehmerfeldes</b>	<b>49</b>
3.1. Das Anmeldeverfahren	49
3.2. Soziodemografische Angaben zum Teilnehmerfeld	53
3.3. Vorstellung: Gruppierungs-Variablen „Alter“ und „PKW-Nutzer“	58
3.4. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Pedelec-Nutzergruppen aus Sicht der Unternehmen und Händler	59
<b>Kapitel 4: Mobilitätsverhalten und Wegeprotokolle</b>	<b>61</b>
4.1. Kennzahlen der Wegeprotokolle	61
4.2. Vorbemerkungen zu den Verkehrsmittel-Kategorien	62
4.3. Modal Split	64
4.4. Modal Shift – Verlagerungseffekte	68
4.5. Zwischenstopps und Nebenerledigungen	72

---

<b>4.6. Attraktivitätsbereiche von Verkehrsmitteln</b>	<b>78</b>
<b>4.7. Reisegeschwindigkeiten</b>	<b>80</b>
<b>4.8. Verkehrsmittelnutzung auf Arbeitswegen nach Pendeldistanz</b>	<b>81</b>
<b>4.9. Wegezwecke</b>	<b>83</b>
<b>4.10. Pedelec-Wegdistanzen in Abhängigkeit vom Wegezweck</b>	<b>84</b>
<b>4.11. Wetter und Witterung</b>	<b>85</b>
<b>4.12. Bewertung der Wegeinfrastruktur</b>	<b>88</b>
<b>4.13. Routenwahl</b>	<b>88</b>
<b><u>Kapitel 5: Ergebnisse zu Erfahrungen, Nutzungskriterien und Anschaffung</u></b>	<b><u>92</u></b>
<b>5.1. Ergebnisse der Vorbefragungen</b>	<b>92</b>
<b>5.2. Radwege, ÖPNV-Anbindungen, PKW-Parkmöglichkeiten als Push- und Pull-Maßnahmen</b>	<b>95</b>
<b>5.3. Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich: Pedelec-Nutzungsmotive</b>	<b>98</b>
<b>5.4. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Anschaffungsmotive, Nutzungsabsichten und Hemmnisse</b>	<b>105</b>
<b>5.5. Sicherheitsgefühl</b>	<b>108</b>
<b>5.6. Bewertung des Rades</b>	<b>109</b>
<b>5.7. Nutzung der Unterstützungstufen im Alltag</b>	<b>118</b>
<b>5.8. Abstellmöglichkeiten am eigenen Wohnort</b>	<b>120</b>
<b>5.9. Abstellmöglichkeiten und Verbesserungswünsche am Arbeitsplatz</b>	<b>125</b>
<b>5.10. Wünsche und Anregungen an Träger der öffentlichen Hand</b>	<b>129</b>
<b>5.11. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Wie stehen Händler zum Thema Infrastruktur? Wünsche an Kommunen und öffentliche Träger</b>	<b>134</b>
<b>5.12. Bewertung von Pedelecs, Kaufkriterien und Pedelec-Anschaffung</b>	<b>137</b>
<b>5.13. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Ökologische Aspekte</b>	<b>149</b>

---

<b>5.14. Dienstrad-Regelung</b>	<b>151</b>
<b>5.15. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Radverkehrsförderung als Teil des betrieblichen Mobilitätsmanagements</b>	<b>154</b>
<b>5.16. Exkurs: Generelle Einstellung zu verschiedenen Verkehrsmitteln und deren Einfluss auf den <i>Modal Split</i> und die Bewertung von Pedelecs</b>	<b>161</b>
<b>Kapitel 6: Zusammenfassung und Ableitung von Handlungsempfehlungen</b>	<b>167</b>
<hr/>	
<b>6.1. Fazit: „Nachhaltige“ Verlagerungseffekte durch <i>EBikePendeln</i></b>	<b>167</b>
<b>6.2. Handlungsempfehlungen an die öffentliche Hand</b>	<b>170</b>
<b>6.3. Handlungsempfehlung: Zielgruppenspezifität beachten</b>	<b>177</b>
<b>6.4. Handlungsempfehlungen für Hersteller und Fahrradhandel</b>	<b>178</b>
<b>6.5. Handlungsempfehlungen: Arbeitgeber und betriebliches Mobilitätsmanagement</b>	<b>181</b>
<b>6.6. Radverkehrsforschung verstetigen und Vermarktungschancen stärken</b>	<b>184</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>186</b>
<hr/>	
<b>Anhänge</b>	<b>194</b>
<hr/>	
<b>I. Erläuterung eingesetzter Verfahren / statistischer Grundbegriffe</b>	<b>195</b>
<b>II. Gruppenvergleiche: <i>Modal Split</i> auf Personenebene</b>	<b>202</b>
<b>III. Anmeldeflyer für Interessierte</b>	<b>209</b>
<b>IV. Übersicht Unternehmen</b>	<b>212</b>
<b>V. Pedelec- und PKW-Nutzung im Projektverlauf – Bewegungsanalyse</b>	<b>213</b>
<b>VI. Vollständige Tabelle Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich Längsschnitt</b>	<b>214</b>
<b>VII. Plausibilitäts- und Qualitätsprüfung der Daten und Wegeprotokolle</b>	<b>216</b>
<b>VIII. Verkehrsmittelnutzung im Längsschnitt – vollständige Auflistung</b>	<b>221</b>

---

## **Abbildungsverzeichnis**

<b>Abbildung 1: Formale Projektstruktur</b>	<b>31</b>
<b>Abbildung 2: Übersicht des Projektablaufs für Testfahrende (am Beispiel Welle 4)</b>	<b>32</b>
<b>Abbildung 3: Projekt-Pedelecs (Auswahl)</b>	<b>35</b>
<b>Abbildung 4: Illustration der Panelbefragung</b>	<b>37</b>
<b>Abbildung 5: Screenshot einer Wegeprotokoll-Seite</b>	<b>39</b>
<b>Abbildung 6: "Was versteht man unter einem Weg?" - Beispiele der Wegedefinition</b>	<b>40</b>
<b>Abbildung 7: Fokusgruppen: Sammlung und Gewichtung von Treibern und Hemmnissen</b>	<b>43</b>
<b>Abbildung 8: Teilnahmequoten</b>	<b>46</b>
<b>Abbildung 9: Screenshot der eingesetzten Auswertungssoftware MAXQDA 10</b>	<b>48</b>
<b>Abbildung 10: Pendelweg-Distanzen – Bewerber und Teilnehmer</b>	<b>51</b>
<b>Abbildung 11: Führerscheinbesitz</b>	<b>52</b>
<b>Abbildung 12: Alter bei Teilnahme</b>	<b>54</b>
<b>Abbildung 13: Altersdurchschnitt Berlin</b>	<b>54</b>
<b>Abbildung 14: Höchster Schulabschluss</b>	<b>55</b>
<b>Abbildung 15: Berufliche Abschlüsse</b>	<b>56</b>
<b>Abbildung 16: Erwerbssituation</b>	<b>57</b>
<b>Abbildung 17: Haushalts-Einkommen</b>	<b>57</b>
<b>Abbildung 18: Verkehrsmittelnutzung (Modal Split T0, T1)</b>	<b>67</b>
<b>Abbildung 19: Verlagerung der Pedelec-Wege nach Verkehrsmittel</b>	<b>71</b>
<b>Abbildung 20: Zwischenstopps, Mittransport von Personen und Gepäck nach Verkehrsmittelnutzung</b>	<b>73</b>
<b>Abbildung 21: Verteilung aller protokollierten Wegedistanzen je Verkehrsmittel</b>	<b>78</b>

<b>Abbildung 22: Reisegeschwindigkeiten je Verkehrsmittel</b>	<b>80</b>
<b>Abbildung 23: Modal Split für den Arbeitsweg in Abhängigkeit von der Pendeldistanz</b>	<b>82</b>
<b>Abbildung 24: Wegezwecke – alle gültigen Wege (T1)</b>	<b>83</b>
<b>Abbildung 25: Wegezwecke – alle gültigen Pedelecwege (T1)</b>	<b>84</b>
<b>Abbildung 26: Verteilung aller Pedelec-Wege (T1) nach kat. Distanz und Wegezweck</b>	<b>85</b>
<b>Abbildung 27: Wettereinfluss auf regelmäßige Wege</b>	<b>87</b>
<b>Abbildung 28: Verhalten bei zu schlechtem Wetter</b>	<b>87</b>
<b>Abbildung 29: Verringerung der Pendeldistanzen durch Pedelec-Nutzung</b>	<b>91</b>
<b>Abbildung 30: Pedelec-Vorerfahrungen</b>	<b>92</b>
<b>Abbildung 31: Vorbefragung: Bisherige Anschaffungshemmnisse</b>	<b>94</b>
<b>Abbildung 32: Kenntnisse über Radwege und ÖPNV-Anbindungen</b>	<b>97</b>
<b>Abbildung 33: Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich und Nutzungsgründe für das Pedelec in T0 und T2</b>	<b>99</b>
<b>Abbildung 34: Nutzungsgründe T2 – Vergleich der verschiedenen Käufergruppen</b>	<b>102</b>
<b>Abbildung 35: Vergleich zweier Projektpedelecs</b>	<b>112</b>
<b>Abbildung 36: Nutzung der Unterstützungsstufen</b>	<b>118</b>
<b>Abbildung 37: Unterstützungsstufe nach Altersgruppen</b>	<b>119</b>
<b>Abbildung 38: Akkureichweite nach üblicher Nutzung von Unterstützungsstufen</b>	<b>120</b>
<b>Abbildung 39: Abstellort für das Pedelec zu Hause</b>	<b>120</b>
<b>Abbildung 40: Diebstahlsicherheit: Zugang zum Abstellplatz nach Wohnlage</b>	<b>121</b>
<b>Abbildung 41: Barrierefreier Abstellort nach Wohnlage</b>	<b>122</b>
<b>Abbildung 42: Akku-Lademöglichkeit am Abstellort nach Wohnlage</b>	<b>123</b>
<b>Abbildung 43: Gesamtbewertung der Abstellmöglichkeiten am eigenen Wohnort</b>	<b>123</b>

---

<b>Abbildung 44: Bewertung der Abstellmöglichkeiten am Wohnort nach Wohnlage</b>	<b>124</b>
<b>Abbildung 45: Gesamtbewertung der Abstellmöglichkeiten am Arbeitsplatz</b>	<b>125</b>
<b>Abbildung 46: Abstellmöglichkeiten des Elektrofahrrads am Arbeitsplatz</b>	<b>126</b>
<b>Abbildung 47: „Wie könnte ein Arbeitgeber mehr Mitarbeiter dazu motivieren, öfter mit dem (Elektro-) Rad zur Arbeit zu fahren?“</b>	<b>128</b>
<b>Abbildung 48: Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs</b>	<b>130</b>
<b>Abbildung 49: Abstellmöglichkeiten am Bahnhof und Mitnahme des (Elektro-) Fahrrads in Bussen und Bahnen</b>	<b>133</b>
<b>Abbildung 50: Kauf eines Elektrofahrrades nach Projektteilnahme</b>	<b>137</b>
<b>Abbildung 51: Note für die Alltagstauglichkeit des Pedelecs</b>	<b>142</b>
<b>Abbildung 52: Gesamtbewertung Alltagstauglichkeit und Kauf(absicht)</b>	<b>144</b>
<b>Abbildung 53: Anschaffungskriterien (T2)</b>	<b>146</b>
<b>Abbildung 54: Kenntnis der Dienstradregelung</b>	<b>152</b>
<b>Abbildung 55: Wird die Dienstrad-Regelung vom Arbeitgeber angeboten?</b>	<b>152</b>
<b>Abbildung 56: PKW- und Pedelec-Nutzung (kategorisiert) im Längsschnitt</b>	<b>168</b>
<b>Abbildung 57: "Verkehrsmittelnutzung für Arbeitsweg" bei Anmeldung und bei T2</b>	<b>169</b>
<b>Abbildung 58: Pedelec- und PKW-Nutzung - Personenbewegungen im Projektverlauf</b>	<b>213</b>
<b>Abbildung 59: Vergleich der Stichproben bzgl. PKW-Nutzung (T0)</b>	<b>216</b>

*Copyright-Hinweis: In diesem Bericht werden an verschiedenen Stellen Symbole und Icons der Website [www.icons8.com](http://www.icons8.com) zu Illustrationszwecken verwendet (unter Verwendung der "Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Unported"- Lizenz).*

## **Tabellenverzeichnis**

<b>Tabelle 1: Projekt- und Testwellenübersicht.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabelle 2: Teilnahmequoten nach Welle.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle 3: Teilnehmerauswahl – potenziell attraktive intermodale Wegeketten .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabelle 4: Kreuztabelle Alter und Geschlecht.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle 5: Kreuztabellen „PKW-Nutzer und Alter“, „PKW-Nutzer und Geschlecht“ .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle 6: Wegedistanz und Verkehrsmittelnutzung (T0 + T1).....</b>	<b>79</b>
<b>Tabelle 7: Einfluss des Wetters auf Modal Split-Anteil des Pedelecs.....</b>	<b>86</b>
<b>Tabelle 8: Einfluss der Winds auf Modal Split-Anteil des Pedelecs .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabelle 9: Kriterien zur Routenwahl .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabelle 10: Bewertung PKW-Parkmöglichkeiten .....</b>	<b>95</b>
<b>Tabelle 11: ÖPNV Anbindung des eigenen Wohnortes .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabelle 12: ÖPNV Anbindung Arbeitsplatz.....</b>	<b>96</b>
<b>Tabelle 13: Verbesserung der Kenntnisse von Radwege und Routen.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabelle 14: Bewertung der Pedelec-Modelle .....</b>	<b>111</b>
<b>Tabelle 15: Regressionsanalyse zur Vorhersage der Gesamtbewertung des Pedelecs.....</b>	<b>117</b>
<b>Tabelle 16: Regressionsanalyse zur Vorhersage der Alltagstauglichkeit.....</b>	<b>143</b>
<b>Tabelle 17: Kennwerte der Einstellungsindizes zu Verkehrsmitteln .....</b>	<b>164</b>
<b>Tabelle 18: Korrelationsmatrix der Einstellungsindizes .....</b>	<b>164</b>
<b>Tabelle 19: Korrelationsmatrix der Einstellungsindizes mit Modal Split-Werten .....</b>	<b>165</b>
<b>Tabelle 20: Einstellungen zu Verkehrsmitteln (T0) - PKW-Nutzer ja/nein.....</b>	<b>165</b>
<b>Tabelle 21: Modal Split (Nutzerebene): Vergleich T0 und T1 .....</b>	<b>202</b>
<b>Tabelle 22: Modal Split T1 (Nutzerebene): Geschlechtervergleich .....</b>	<b>203</b>
<b>Tabelle 23: Modal Split T1 (Nutzerebene): Altersvergleich .....</b>	<b>204</b>

---

<b>Tabelle 24: Modal Split T1 (Nutzerebene): Vergleichsvariable „PKW-Nutzer“ .....</b>	<b>205</b>
<b>Tabelle 25: Veränderung Modal Split T0 zu T1 (Nutzerebene):</b>	
<b>Geschlechtervergleich .....</b>	<b>206</b>
<b>Tabelle 26: Veränderung Modal Split T0 zu T1 (Nutzerebene): Altersvergleich .....</b>	<b>207</b>
<b>Tabelle 27: Veränderung Modal Split T0 zu T1 (Nutzerebene): „PKW-Nutzer“ .....</b>	<b>208</b>
<b>Tabelle 28: Übersicht Anmeldungen und Unternehmen.....</b>	<b>212</b>
<b>Tabelle 29: Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich und Nutzungsgründe im Längsschnitt.....</b>	<b>214</b>
<b>Tabelle 30: (kategorisierte) Verkehrsmittelnutzung im Projektverlauf –</b>	
<b>vollständige Auflistung .....</b>	<b>221</b>

## **Abstract und Kurzdarstellung**

Elektrofahrräder erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Im großstädtischen Umfeld ergeben sich für Pedelecs enorme – jedoch bisher nur wenig ausgeschöpfte – Nutzungspotenziale insbesondere als PKW-Ersatz: Die täglichen PKW-Pendelströme stellen gerade für stark urbanisierte Räume eine große Herausforderung dar. Immenser (Park-)Raumbedarf sowie Feinstaub- und Abgasbelastungen sind nur einige der Probleme, bei denen sich insbesondere das Auto als Hauptverursacher herauskristallisiert. Vor diesem Hintergrund entstand die Idee für das Projekt *EBikePendeln*. Ziel von *EBikePendeln* war die Pedelec-Nutzung im städtischen Pendelverkehr zu fördern und deren Voraussetzungen zu erforschen.

Als Flottenversuch war das Projekt in puncto Flottengröße und Testdauer in Deutschland einmalig: Während einer zweijährigen Laufzeit erhielten 324 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter teilnehmender Betriebe die Möglichkeit für rund zwei Monate ein Pedelec kostenfrei zu testen. Dabei wurden gezielt Autopendler angesprochen. Das Projekt wurde im Rahmen der von der Bundesregierung geförderten „Schaufenster Elektromobilität“ von der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt initiiert und finanziert. Das Institut für Transportation Design (ITD) der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig begleitete als Forschungspartner die Testphasen durch sozialwissenschaftliche Befragungen und Analysen. Als Methoden kamen u. a. Panelbefragungen, Fokusgruppen und projektbegleitende Experteninterviews zum Einsatz.

Die Ergebnisse zeigen, dass Elektroräder ein erhebliches Potenzial haben, die verkehrlichen und umweltseitigen Folgen der wachsenden Pendlerverkehre zu reduzieren. So konnte die PKW-Nutzung während der Testphase signifikant verringert werden: Bei rund der Hälfte aller Arbeitswege konnte das Pedelec „aus dem Stand“ ein Auto ersetzen. Rund jeder fünfte Teilnehmende nutzte das Pedelec täglich, weitere 40 Prozent nutzten das Pedelec an mindestens vier Tagen der Woche. Aufgrund des Geschwindigkeitsvorteils des Pedelec im Vergleich zum Fahrrad erhöht sich der Aktionsradius eines Pedelec-Nutzenden enorm: Die Ergebnisse zeigen, dass Pedelec selbst bei Pendeldistanzen von 15 bis 20 Kilometern noch eine attraktive Alternative zum PKW sein können.

Aufgrund der Praxiserfahrungen konnten sich alle Teilnehmenden ein eigenes Urteil über Pedelecs bilden und individuelle Einstellungen und Handlungsroutinen überdenken bzw. neu

gestalten. Das Pedelec-Fahren bereitete den meisten Teilnehmenden große Freude – viele Befragte ziehen ein sehr positives Fazit: Vier von fünf Befragten bewerten die generelle Alltagstauglichkeit eines Pedelecs als Verkehrsmittelalternative mit „sehr gut“ oder „gut“.

Neben der Förderung und dem Ausbau einer entsprechenden Wegeinfrastruktur ist vor allem die Schaffung barrierefreier und diebstahlsicherer Abstellmöglichkeiten an den Wohnorten sowie an öffentlichen Plätzen von immenser Bedeutung. Weiteren Handlungsbedarf sieht die Studie bei den gesetzlichen Rahmenbedingungen insbesondere von S-Pedelecs. Diese sind trotz ihres hohen Nutzungs- und Verlagerungspotenzials aufgrund ihrer jetzigen rechtlichen Einordnung für die meisten Personen sehr unattraktiv. Aber auch Radindustrie, der Handel, sowie die Arbeitgeber selbst sind gefordert: Im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements können Pedelecs eine zentrale Rolle zur Attraktivierung des eigenen Unternehmens spielen und die Zufriedenheit und Effektivität der Mitarbeiter steigern. Die für alle Seiten vorteilhafte Finanzierungsmöglichkeit der Dienstrad-Regelung bedarf dabei einer stärkeren Publikmachung. Wie aus den Rückmeldungen der Teilnehmenden hervorgeht, sind die meisten Pedelec-Modelle – trotz einer generell guten Bewertung – noch nicht in jeder Hinsicht ausgereift. Im Sinne einer besseren Zielgruppenansprache z. B. von bisherigen Autopendlern zeigt die Begleitforschung eine Reihe von entscheidenden Erfolgsfaktoren auf. So sind für den alltäglichen Pendeleinsatz (neben dem generellen Aspekt, dass die Qualität und Langlebigkeit der Pedelecs ausschlaggebend ist) vor allem auch die Transportmöglichkeiten (Gepäck / Kinder) und dementsprechend die Erweiterbarkeit des Pedelecs ein wichtiges Nutzungskriterium.

Im Bereich der Radverkehrsforschung gibt es in Deutschland noch großen Nachholbedarf. Eine Verstetigung in diesem Bereich könnte gesamtgesellschaftliche Lern- und Transformationsprozesse beschleunigen bzw. unterstützen und einen nachhaltigen Wandel in Verkehrsmittelnutzung unterstützen. Eine Ausweitung und Verstetigung von Projekten wie *EBikePendeln* ist zu empfehlen.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Als Ergänzung dieses Abstracts kann eine für die Abschlussveranstaltung des Gesamtprojekts *EBikePendeln* (im November 2015) erstellte Broschüre mit einer Auswahl und Illustration von Ergebnissen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung unter folgendem Link heruntergeladen werden:

[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/planung/e\\_mobilitaet/de/e\\_fahrrad.shtm](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/planung/e_mobilitaet/de/e_fahrrad.shtm)

## **Kapitel 1: Studienhintergrund und Forschungsstand**

### **1.1. Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft**

#### **1.1.1. Globale Herausforderungen historischen Ausmaßes**

Vor dem Hintergrund der Folgen und Erfordernisse des globalen Klimawandels steht vor allem der immense Verbrauch endlicher, klimaschädlicher und (aufgrund globaler Abhängigkeiten) hochriskanter fossiler Brennstoffe auf dem Prüfstand. Deutschlands Endenergieverbrauch belief sich im Jahr 2013 auf 9.242 Petajoule<sup>2</sup> (Radke 2014: 296ff); der Verkehrssektor alleine ist für etwa 28 Prozent dieses gesamten Endenergieverbrauchs verantwortlich. Zugleich ist der Straßenverkehr zu über 90 Prozent von fossilen Energieträgern abhängig und hat einen Anteil von etwa 20 Prozent an den CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland (UBA 2014). Der motorisierte Individualverkehr (MIV; PKW, Krafträder, Mopeds, Mofas, Mokicks) macht über zwei Drittel des Energieverbrauchs des Straßenverkehrs aus (Radke 2014: 297).

Auch abseits der Feinstaub- und Abgasbelastungen, bei denen sich insbesondere der PKW-Individualverkehr als Hauptverursacher herauskristallisiert, stellen bereits heute die tag-täglichen Pendelströme für stark urbanisierte Räume eine große Herausforderung dar. Zukünftige Binnenwanderungs- und Urbanisierungseffekte verstärken dieses Problem: Mit steigender Bevölkerungszahl und steigendem Verkehrsaufkommen wird Raumplanung und -verteilung mehr und mehr zu einem ernsthaften Problem. Globalisierungsprozesse und globale Wanderungsprozesse (zu denen auch das aktuelle Phänomen der hohen Flüchtlingszahlen gezählt werden kann) verschärfen dieses Problem: Schätzungen der OECD zufolge wird die Erdbevölkerung auf über 9 Milliarden Menschen im Jahr 2050 anwachsen. Kombiniert mit einer stetig wachsenden Mobilisierung von Lebensstilen gehen Schätzungen davon aus, dass sich das Verkehrsaufkommen im gleichen Zeitraum in etwa verdreifachen wird (OECD 2011: 7).

Vermehrter Handlungsbedarf besteht auch vor dem Hintergrund gesundheitlicher Aspekte: Bewegungsarmut und falsche Ernährung haben bereits heute weltweit besorgniserregende Ausmaße angenommen. Nach Schätzungen der Welt-Gesundheits-Organisation WHO sterben

---

<sup>2</sup> 1 Petajoule = 1.000.000.000.000.000 Joule.

jährlich rund 3,2 Millionen Menschen an den direkten Folgen von Bewegungsmangel (WHO 2014). Ein direkter Bezug zum Mobilitätssektor liegt auf der Hand: Gerade in besonders hochentwickelten postindustriellen Gesellschaften wird eine Vielzahl von beruflichen Tätigkeitsfeldern heutzutage weitgehend bewegungsfrei am Schreibtisch ausgeübt. Der Effekt verstärkt sich, wenn die Anfahrt zur Arbeit mit dem Auto oder anderen bewegungsarmen Verkehrsmitteln zurückgelegt wird. Die Integration von Bewegung und Sport in den engen Tagesplan des modernen Menschen ist somit von wachsender Bedeutung.

Auch die Folgen des demografischen Wandels wirken in den Verkehrssektor hinein: Bei der Fortsetzung der aktuellen demografischen Entwicklung wird laut dem Statistischen Bundesamt die Einwohnerzahl auf etwa 65 bis 70 Millionen im Jahr 2060 sinken (destatis 2009: 5)<sup>3</sup>. Eine stetig steigende Lebenserwartung sowie eine Abnahme der Geburtenzahlen haben dabei Auswirkungen auf die Altersstruktur der Bevölkerung: Im Jahr 2060 ist bereits jeder Dritte mindestens 65 Jahre alt. Die entscheidende Frage ist dabei, wie auch noch im hohen Alter Mobilität garantiert und eine damit verbundene gesellschaftliche Teilhabe sichergestellt werden kann. Auch wenn das Projekt *EBikePendeln* aufgrund seines Fokus auf Erwerbstätige keinen direkten Lösungsansatz für die Probleme des demografischen Wandels anbietet, stellen Pedelecs an sich einen vielversprechenden Baustein für die Mobilitätssicherung im Alter dar.

### **1.1.2. Was es konkret für Städte wie Berlin bedeutet - Beispiel Flächenbedarf**

Mit einer Summe von 193.915 Einpendlern und 78.248 Auspendlern jeden Tag im Jahr 2014 gehört Berlin im Städte-Vergleich und relativ zur Größe zwar nicht zu den Spitzenreitern, dennoch stellen die rund 150.000 Auto-Pendler ein großes Problem dar (Blümel 2015: 3f; vgl. auch Horn 2013): Legt man den durchschnittlichen Besetzungsgrad von Pendler-PKW von 1,3 Personen pro PKW zu Grunde, ergibt sich aus dieser Zahl ein Parkraumbedarf von 660 Kilometern beim Längsparken (5,5 Meter Straßenlänge pro PKW). Eine Verlagerung von fünf Prozent dieser Autopendler auf Fahrräder hätte dementsprechend eine Reduktion der Parkraum-Nachfrage von rund 33 Kilometer Straßenlänge zur Folge. Das Bevölkerungswachstum Berlins verstärkt diese Problematik: Seit dem Jahr 2000 hat sich das Einpendler-

---

<sup>3</sup> Diese Zahlen beruhen noch auf Prognosen, bei denen die aktuelle Zuwanderung von Kriegsflüchtlingen noch nicht abzusehen war.

Aufkommen um 46 Prozent und das Auspendler-Aufkommen um 41 Prozent erhöht. Auch für die Zukunft geht man von einem Bevölkerungswachstum aus. Ein Szenario des Berliner Senats geht dabei von 400.000 zusätzlichen Einwohnern und 60.000 weiteren Einpendlern bis 2030 aus. Bei einem aus den Zahlen von 2013 hochgerechneten Motorisierungsgrad würde dies einen Zuwachs von 130.000 zusätzlichen PKW im Bestand der Einwohner bedeuten und weiteren 30.000 PKW durch die Einpendler. Die daraus resultierende Parkraumnachfrage entspricht 900 zusätzlichen Straßenrand-Kilometern beim Längsparken (5,75m/Stellplatz). Zum Vergleich: Der Zuwachs der Parkraumnachfrage entspricht der Fahrtstrecke von Berlin nach Bern. Das aktuelle Radwegenetz Berlins umfasst circa 1000 Kilometer und das Busspurnetz rund 100 Kilometer.

Da ein Elektrofahrrad in puncto Flächenbedarf einem normalen Fahrrad entspricht, ergeben sich enorme Vorteile: Ein abgestelltes Rad nutzt etwa 1,2 m<sup>2</sup>, ein Auto im Schnitt rund 12 m<sup>2</sup> (Bracher und Hertel 2014: 22), pro PKW-Stellplatz können etwa sechs bis acht Fahrräder abgestellt werden. Daher kommt der Senat zu der Einschätzung, dass durch die PKW-Substitution der Flächenbedarf des ruhenden Verkehrs um bis zu 85 Prozent verringert werden kann (vgl. Blümel 2015: 5f).

## **1.2. Pedelecs, E-Bikes und Co**

### **1.2.1. Begriffsklärung**

Beschäftigt man sich insbesondere in Deutschland mit dem Phänomen Elektrofahrräder stößt man recht bald auf das Problem der Begriffsdiffusion. Während der Begriff „E-Bike“ (in verschiedenen Schreibweisen) in der Umgangssprache und auch im Titel dieses Projekts als Synonym für das Elektrofahrrad an sich benutzt wird, versteht der Gesetzgeber den Begriff nur als Oberbegriff unter dem verschiedene Zweirad-Fahrzeugkonzepte zusammengefasst werden, die sich jedoch in ihrer gesetzlichen Einordnung grundlegend vom eigentlichen „Verkaufsschlager“ dem „Pedelec (25)“ unterscheiden. Das Wort „Pedelec“ wurde ursprünglich im Rahmen einer Diplomarbeit entwickelt (vgl. Brüschi 1999) und stellt eine Abkürzung für „Pedal Electric Cycle“ dar. Außerhalb des wissenschaftlichen Kontextes ist der Begriff deutlich weniger gebräuchlich, beschreibt jedoch den Gegenstand genauer und wird vom Gesetzgeber auch entsprechend verwendet.

Pedelecs von in ihrem Grundprinzip her Fahrräder die aufgrund eines Elektromotors über eine Tretunterstützung verfügen und über einen Akku mit Energie versorgt werden. Dieses Grundprinzip wurde bereits 1982 vom deutschen Erfinder Egon Gelhard patentiert. Es dauerte knapp weitere zehn Jahre bis es der Firma Yamaha gelang die Technik zur Marktreife zu führen und in Japan erstmals auf den Markt zu bringen<sup>4</sup>.

Der Motor eines Pedelecs 25 unterstützt mit einer Leistung von maximal 250 Watt Nenn-dauerleistung und zwar ausschließlich dann, wenn auch tatsächlich getreten wird. Als Akku wird heutzutage in der Regel ein Lithium-Ionen-Akku verwendet, der neben dem Motor auch weitere Komponenten mit Strom versorgen kann. Pedelecs verfügen meist über verschieden starke, wählbare Unterstützungsmodi. Bei maximal 25 km/h<sup>5</sup> wird die Motorunterstützung abgeriegelt, sodass höhere Geschwindigkeiten nur über reine Muskelleistung zu erreichen sind. Verschiedene Sensoren fungieren dabei als Motorensteuerung: Geschwindigkeitssensoren sind in allen Pedelecs verbaut, Drehmomentsensoren kommen zudem auch in den meisten Modellen zum Einsatz, um die eingesetzte Tretkraft des Nutzers als Grundlage für die Motorenleistung heranzuziehen. Gerade in höherklassigen Modellen werden meist noch eine Reihe weiterer Sensorarten verbaut und kombiniert, um ein möglichst harmonisches Fahr- und Beschleunigungsgefühl zu erzeugen. Auch gibt es auf dem Markt verschiedene Konstruktionskonzepte in Bezug auf den Ort, an dem der Motor seine Kraft überträgt: Gängig sind Vorderrad- bzw. Hinterradmotoren, aber vor allem Tretlagermotoren, welche den Vorteil bieten, dass anders als bei Vorder- und Hinterradmotoren grundsätzlich handelsübliche normale Räder- und Speichenteile eingesetzt werden können.

Gesetzlich sind Pedelecs 25 normalen Fahrrädern gleichgestellt<sup>6</sup>; es bestehen weder Führerschein-, Zulassungs-, Helm- oder Kennzeichenpflicht noch ein Mindestalter. Seit 2013 gilt gleiches auch für Pedelecs mit einer Anfahr- oder Schiebehilfe bis max. 6 km/h.

Von der Funktionsweise sind Pedelec 45 und 25 identisch, wobei die Motorunterstützung bei einem Pedelec 45 (auch S-Pedelec genannt) erst bei max. 45 km/h abgeriegelt wird. Die zulässige Motorleistung beträgt maximal 500 Watt. Das Tragen eines Helmes ist Pflicht.

---

<sup>4</sup> Für eine Übersicht zur Geschichte des Elektrofahrrades siehe Budde et al. 2012: 50ff.

<sup>5</sup> Der Gesetzgeber erlaubt bei dieser Grenze eine gewisser Messtoleranz von 1-2 Km/h.

<sup>6</sup> Gemäß der europäischen Richtlinie 2002/24/EG.

Außerdem sind Versicherungskennzeichen und ein Rückspiegel obligatorisch. Nach einer Verlautbarung im Verkehrsblatt des Bundesministeriums für Verkehr, Bauen und Städtebau im Frühjahr 2012 wurde das S-Pedelec als Kleinkraftrad mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von 45 km/h eingestuft (Gottschalck et al. 2012). Demnach sind S-Pedelec-Nutzer zunächst grundsätzlich von der Benutzung sämtlicher Radwege ausgeschlossen. Es muss mindestens die Fahrerlaubnis der Klasse M vorliegen, die im Alter von 16 Jahren erlangt werden kann. Die Mitnahme von Kindern im Anhänger ist mit dem Pedelec 45 nicht erlaubt – das Ziehen von Lastenanhängern hingegen schon. Mit einer EU-weiten Regelung und Aktualisierung der Einordnung von S-Pedelecs wird im Jahr 2016 gerechnet (vgl. Barz 2013: 18).<sup>7</sup>

Im Rahmen dieses Projektes kamen ausschließlich Pedelecs 25 als Testfahräder zum Einsatz. Zwecks besserer Lesbarkeit verwendet dieser Abschlussbericht stets die Formulierungen Pedelec bzw. Elektrofahrrad (in seltenen Fällen auch E-Bike zwecks Referenz auf den Projekttitel). Sofern ein bestimmter Elektrofahrradtyp (Pedelec 25; S-Pedelecs (45)) thematisiert werden sollte, wird dies explizit erwähnt (zur Diskussion der gesetzlichen Unterscheidungen und Einschränkungen vgl. Kapitel 6.2.4).

### **1.2.2. Entwicklung und Verkaufszahlen**

Während elektrische Zwei- und Dreiräder in der medizinischen Rehabilitation und im Alters- bzw. Behindertensektor bereits zuvor zum Einsatz kamen, hat das Pedelec erst seit rund zehn Jahren mit nennenswerten Stückzahlen Einzug in Deutschland gehalten. 2005 wurden nur rund 25.000 Stück verkauft, seitdem sind stetig steigende Verkaufszahlen zu beobachten. Nach Schätzungen waren im Jahr 2014 mindestens 1,6 Millionen Elektrofahrräder auf Deutschlands Straßen unterwegs (ZIV 2014: 63). Die Verkaufszahlen lagen 2014 bei 480.000 Stück, für das aktuelle Jahr 2015 gehen Schätzungen von 520.000 neu verkauften Pedelecs und damit einem Verkaufsrekord aus (VSF 2015).

Etwa 95 Prozent aller E-Bikes in Deutschland sind Pedelecs 25. Die *E-Rad-Datenbank* des VCD listet zum heutigen Tag über 5600 verschiedene Pedelec-Modelle von rund 100 verschiedenen

---

<sup>7</sup> Für weitere technische Details und Informationen rund um E-Bikes und Pedelecs gibt es eine Reihe von empfehlenswerten Übersichten (vgl. z.B. Budde et al. 2012: 70f; Wachotsch et al. 2014; siehe auch Barz 2013).

Herstellern auf. Die Preisspanne reicht dabei von ca. 500 bis mehrere tausend Euro (vgl. VCD 2015). Auch ein Gebrauchtmärkte bildet sich zunehmend heraus.

### 1.3. Bisherige Forschungsergebnisse

Analog zu den steigenden Verkaufszahlen sind in den vergangenen Jahren innerhalb der Mobilitätsforschung die Pedelecs mehr und mehr in den Fokus gerückt. Die Forschungsschwerpunkte unterscheiden sich dabei stark voneinander, oftmals rücken jedoch technische Lösungen und Betreibermodelle in den Fokus der Betrachtung. Prinzipiell lassen sich die meisten sozialwissenschaftlich orientierten Projekte dabei als Begleitforschung zu anwendungsorientierten Flottenversuchen charakterisieren. Darüber hinaus gibt es eine große Anzahl von einstellungsbezogenen Studien, deren Daten mittels Online-Befragungen erhoben wurden, um die Nutzerakzeptanz von Pedelecs zu analysieren. Weitestgehend einig ist man sich darin, dass sich ein allmählicher Imagewandel des Pedelecs in den vergangenen Jahren vollzogen hat: Was zunächst als „Oma-Shopper“ belächelt wurde, gilt heute zunehmend als Trendfahrzeug (vgl. Budde et al. 2012: 16).

Im Folgenden werden beispielhaft einige Studien mit Relevanz für das Projekt *EBikePendeln* genauer vorgestellt. Zunächst wird auf die Studie *Pedelection* eingegangen, die vom ITD zusammen mit dem Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) durchgeführt wurde. Auf weitere Ergebnisse dieser Studie wird zusätzlich in dem Ergebniskapitel der vorliegenden Studie verwiesen. Anschließend folgt eine kurze Übersicht über weitere Studien, die den gegenwärtigen Stand der Forschung widerspiegeln.<sup>8</sup>

Ergebnisse aus größeren Bevölkerungsbefragungen zum Thema Mobilität, wie der *Mobilität in Deutschland*-Studie (*MID*) (vgl. u. a. Follmer, Gruschwitz, Jesske, Quandt et al. 2010) oder der *Mobilität in Städten - SrV 2013 Berlin*- Studie (vgl. u. a. TUD 2015c), werden in den thematisch entsprechenden Kapiteln in diesem Bericht dargestellt.

---

<sup>8</sup> vgl. dazu auch Lienhop et al. 2015: 21ff.

### **1.3.1. *Pedelection* - Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr**

Das Forschungsprojekt *Pedelection* (Lienhop et al. 2015) wurde zwischen 2012 und 2015 am Institut für Transportation Design (ITD) Braunschweig in Kooperation mit dem Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) durchgeführt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert.

Ausgangslage für das Projekt war das Fehlen einer grundlegenden Studie zu den Verlagerungspotenzialen und insbesondere zu den Umwelteffekten von Pedelecs in der Mobilitätsforschung. Vor Projektbeginn lagen hier vor allem Ergebnisse kleinerer und kurzfristiger Flottenversuche vor. Angelegt als langfristige Panelstudie wurden Fragen zu Nutzungsprofilen und zum Nutzungsverhalten sowie den *Modal Shift* Effekten im Rahmen des alltäglichen und ganzjährigen Gebrauchs von Pedelecs untersucht. Von Interesse waren dabei auch die daraus abgeleiteten Aussagen bezüglich der Ökobilanz von Pedelecs. Das ITD und das ifeu nahmen zu diesem Zweck deutschlandweit eine systematische Untersuchung von Alltags-Nutzungsprofilen und -motiven von privaten Pedelec-Fahrern und -Fahrerinnen an vier regionalen Schwerpunkten vor. Im Unterschied zu *EBikePendeln* wurden bei *Pedelection* nur Personen befragt, die sich aus eigenem Antrieb bereits ein Pedelec gekauft hatten.

Die Datenerhebung wurde vom ITD durchgeführt. Dabei wurden sowohl qualitative als auch quantitative (Fahr-) Daten von Pedelec-Nutzern und -Nutzerinnen u. a. in Form von telefonischen, Face-to-Face- und Online-Befragungen sowie durch Energie- und GPS-Fahrtenlogger erhoben. Das ITD selbst übernahm den sozialwissenschaftlichen Teil, also u. a. die Ermittlung von Nutzertypen, spezifischen Nutzungs- und Nicht-Nutzungsmotiven, von Treibern und Hemmnissen der alltäglichen Nutzung sowie die Analyse von Ansatzpunkten zur Steigerung von ökobilanziell besonders günstigen Nutzungsmustern. Aufbauend auf die vom ITD bereitgestellten Daten führte das ifeu eine umfangreiche Umweltbewertung durch.

Da die sozialwissenschaftliche Begleitforschung von *EBikePendeln* bezüglich der Methodik, dem Aufbau und Inhalt sowie am ITD auch personell miteinander verzahnt war, werden zwecks besserer Vergleichbarkeit an verschiedenen Stellen dieses Abschlussberichts direkte Verweise zur Methodik und zu den Ergebnissen von *Pedelection* gegeben. Im Folgenden wird eine Auswahl der wichtigsten Ergebnisse im Überblick kurz dargestellt. Die positiven

Ergebnisse gerade im Bereich der Umweltbilanz und der Nutzung auf den Arbeitswegen bilden dabei eine gute Vergleichsgrundlage für die Ergebnisse.

***Pedelection Ergebnisse:***

- Von den Teilnehmenden wurden bei einer durchschnittlichen Wegelänge von 11,4 km und einer Fahrdauer von 49 Minuten im Jahr 2013 insgesamt durchschnittlich 2.500 Kilometer mit dem Pedelec zurückgelegt. Das Pedelec hatte dabei einen Anteil von knapp 20 Prozent an den Jahresgesamtkilometern. 41 Prozent der Pedelec-Wege und 45 Prozent der Pedelec-Kilometer wurden vor dem Pedelec-Kauf mit dem PKW zurückgelegt.
- Besonders hohe Verlagerungsanteile vom PKW auf das Pedelec lassen sich innerhalb der Gruppe der Berufstätigen und der S-Pedelec-Nutzer finden.
- Auch wenn die Bereitschaft zum Autoverzicht recht hoch ausgeprägt war, führten die beobachteten Verlagerungseffekte jedoch nicht in nennenswerter Zahl zu einer tatsächlichen Abschaffung von PKW oder anderen motorisierten Fahrzeugen im Projektverlauf.
- Nur 20 Prozent der Teilnehmenden nutzen ihr Pedelec ausschließlich für Freizeit- und Urlaubsfahrten. Deutlich größer sind mit je rund 40 Prozent die Anteile derer, die das Pedelec als vollwertiges Verkehrsmittel für Pendel- oder Alltagsfahrten einsetzen.
- Der Nutzungsschwerpunkt ist dabei insbesondere der Jahreszeit abhängig: 70 Prozent der Pedelec-Wege wurden in den Monaten April bis September zurückgelegt. Die Nutzung reduzierte sich bei schlechten Witterungs- und jahreszeitlichen Bedingungen teilweise deutlich. Als Motiv spielen dabei jedoch meist subjektive Gründe (z. B. zu kalt empfundenes Wetter) und weniger auf objektive Gegebenheiten zurückführbare Hemmnisse (z. B. Schnee und Glatteis) eine Rolle.
- Der durchschnittliche Stromverbrauch des Pedelecs lag bei den Teilnehmenden bei 0,73 kWh/100 km. Den größten Anteil an der Klimabilanz von Pedelecs haben die Herstellung und Entsorgung mit knapp 80 Prozent der Treibhausgasemissionen. Die gesamten Herstellungsemissionen eines Pedelecs liegen etwa 35 Prozent über denen eines herkömmlichen Fahrrades. Der deutlichste Klimavorteil ergibt sich durch die Verlagerung vom PKW – dort liegt die Klimawirkung gegenüber einem Pedelec bis zu 11 Mal höher.

- Auf Grundlage der gemessenen Nutzungshäufigkeit und den im Feldtest beobachteten Verlagerungseffekten könnte bei einem weiter wachsenden Marktanteil von Pedelecs bis zum Jahr 2030 eine Treibhausgasminderung von 1,1 bis 1,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr erzielt werden. Letzteres entspricht den jährlichen Treibhausgasemissionen einer Großstadt.

### **1.3.2. Studie des Umweltbundesamtes zu den Potenzialen und zur Umweltwirkung von Pedelecs**

Eine im August 2014 erschienene Broschüre des Umweltbundesamtes bietet eine umfassende Zusammenstellung über den aktuellen Forschungs- und Erkenntnisstand zum Thema Pedelecs (Wachotsch et al. 2014). Schwerpunktmäßig wird dabei auf die Umweltbewertung eingegangen – neben der Studie *Pedelection* existieren im deutschsprachigen Raum zu diesem Thema wenig vergleichbare Studien. So nimmt die Studie einen Verkehrsmittelvergleich mit dem PKW entlang von Luftschadstoffen vor. Berücksichtigt werden die direkten Fahrzeugemissionen und die Emissionen aus der Energievorkette. Die Ergebnisse zeigen, dass die im Vergleich mit einem normalen Fahrrad beim Pedelec zusätzlich anfallenden Umweltwirkungen in der Regel deutlich geringer sind als bei anderen motorisierten Fahrzeugen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Umweltbewertung der derzeit eingesetzten Akkus und deren Produktions- und Recycling-Problematik. Auch andere Studien sprechen die Problematik der vorwiegend eingesetzten Lithium-Ionen Akkus an, welche die Umweltbilanz von Pedelecs erheblich beeinflussen können (Thiemann-Linden 2013; Rudolph 2014), insbesondere wenn innerhalb der angenommenen Lebensfahrleistung ein zweiter Akku angeschafft wird.

### **1.3.3. Ergebnisse aus anderen Flottenversuchen**

Eine Grundannahme von Flottenversuchen ist, dass durch die konkrete Erfahrbarkeit einer neuen Technologie bestehende Vorurteile und Unkenntnis abgebaut werden und die Akzeptanz gefördert wird. Nicht selten ist dabei die Erhöhung der Marktdurchdringung ein direktes Ziel. Auch *EBikePendeln* basiert in seinem Vorgehen auf einem niederschweligen „Verführungs“-Ansatz (vgl. Kapitel 2.1.1).

### **Azubi-Pendeln**

Das im September 2012 gestartete Projekt *Mit dem Azubi-E-Bike auf dem Weg zur Arbeit* wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert und von der Industrie und Handelskammer (IHK) Reutlingen koordiniert; die Universität Tübingen übernahm die Erstellung und Auswertung der Begleitforschung (Rothfuß und Le Bris 2014). Ziel des Flottenversuchs war die Radverkehrs-Förderung in ländlichen und topographisch anspruchsvollen Räumen und die begleitende Evaluation des Potenzials des Pedelec-Einsatzes auf dem Arbeitsweg bei jungen Menschen. Mit einer Flotte von 15 Pedelecs wurde eine Stichprobe von 881 jungen „Azubis“ (Durchschnittsalter 20 Jahre, vorwiegend Männer mit 68 Prozent) erreicht, die ein Pedelec für eine Woche testen konnten. Evaluiert wurde die einwöchige Testerfahrung mittels einer Vorher- und einer Nachher-Online-Befragung. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse vorgestellt (vgl. Rothfuß und Le Bris 2014: 16ff).

Sowohl das Mobilitätsverhalten als auch die Einstellung bezüglich des Wunschverkehrsmittels war bei den Befragten in der Vorbefragung vor allem von der PKW-Nutzung geprägt (72 Prozent PKW-Nutzung auf dem Arbeitsweg bei Befragten mit Führerschein; ebenso viele Befragte gaben das Auto als Wunschverkehrsmittel an). Die Fahrradnutzung war im bundesweiten Vergleich dagegen deutlich unterdurchschnittlich ausgeprägt. Für den Pedelec-Test boten sich aufgrund vergleichsweise geringer Arbeitswegdistanzen (60 Prozent maximal 15km) gute Voraussetzungen: 63 Prozent der Befragten mit einem Pendelweg bis maximal sieben Kilometer konnten sich vorstellen mit einem Pedelec zum Arbeitsplatz zu fahren, 42 Prozent bei einer Distanz von acht bis 15 Kilometer. Aus der Nachbefragung geht hervor, dass die Befragten ein insgesamt sehr positives Testfazit ziehen. Die Einstellung gegenüber Pedelecs hat sich nachhaltig verbessert. Als größte Barrieren für den Pedelec-Kauf und die Pedelec-Nutzung machen die Autoren der Studie den Kaufpreis und die Entfernung zum Arbeitsplatz aus. Als treibende Nutzungsmotive werden „schneller sein“ und „Ausgleich der Topographie“ angeführt.

### **Bike + Business 2.0**

Innerhalb der Modellregion Rhein-Main wurde das Projekt *Bike + Business 2.0* gestartet (vgl. Schäfer und Schmidt 2011c, 2011b, 2011a). 151 Pedelecs wurden zehn Arbeitgebern zur Verfügung gestellt; 85 als Diensträder und 66 für die private Nutzung. Das Projektziel ähnelt

dem von *EBikePendeln*: Es sollte untersucht werden, wie Pedelecs Dienstfahrten und Pendlerwege verändern können. Dabei sollten vor allem die Spitzen im Berufsverkehr abgebaut werden. Zielgruppe waren Arbeitnehmer im suburbanen Raum mit einer Pendeldistanz zwischen fünf und 15 Kilometern. In einer übergeordneten Begleitforschung kamen u. a. auch Mobilitätstagebücher beziehungsweise Wegeprotokolle zum Einsatz. Die Teilnehmenden von *Bike + Business* stellten eine homogene Gruppe dar: Männliche, gutverdienende Akademiker mit zumeist ausgeprägtem Umweltbewusstsein (Schäfer und Schmidt 2011b: 7). Zusammenfassende Ergebnisse sind u. a., dass Pedelecs im Gegensatz zu herkömmlichen Fahrrädern auch für Wege von über fünf Kilometern eingesetzt wurden - über 70 Prozent der Pedelec-Fahrten lagen dabei in einem Distanzen-Bereich von unter neun Kilometern (Schäfer und Schmidt 2011a: 13). Die Pedelec-Nutzung erfolgte in rund 60 Prozent der Fälle mindestens ein bis drei Tage pro Woche, wobei sich zeigte, dass die Nutzungshäufigkeit im Winterhalbjahr im Vergleich zum Sommerhalbjahr abnimmt.

#### **Weitere Studien zu Flottenversuchen**

Ein direkt mit *EBikePendeln* vergleichbares Projekt startete im Jahr 2014 in der Gemeinde Halmstad in Schweden (Olovson 2015): 100 Teilnehmende hatten die Möglichkeit leihweise für sechs Monate ein Pedelec zu testen. Die ersten verfügbaren Ergebnisse verweisen auf hohe Verlagerungseffekte und positive Umweltwirkungen: In den sechs Monaten wurden 16 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart, dabei legten die Teilnehmenden eine Strecke von mehr als dem doppelten Umfang der Erde zurück. Für 2015 ist eine Projektausweitung auf 300 Räder geplant.

Viele deutsche Projekte sind in dem Schwerpunktprogramm „Elektromobilität in Modellregionen“ zu verorten, in dem die Bundesregierung über 200 Einzelprojekte förderte – nur wenige bezogen allerdings dabei Pedelecs als zentrales Element ein<sup>9</sup>. Ein Beispiel ist das *Pedelecs – Idsteiner Land on Tour (PILOT)*-Projekt, welches gemeinsam von der Storck Bicycle GmbH und der Süwag Energie AG durchgeführt wurde. Es handelt sich um ein reines Pedelec-Projekt, bei dem 200 Elektrofahrräder an interessierte Bürger im Idsteiner Land (Hessen) –

---

<sup>9</sup> Für eine kritische Auseinandersetzung und einen Überblick über die vergleichsweise geringe Förderung von Pedelec-Projekten durch den Bund und im Rahmen der Schaufensterprojekte ist ein Artikel von Zeit-Online zu empfehlen: Reidl 2016. Zu Erfahrungen aus den Modellregionen mit Schwerpunkt Pedelecs und Nutzerperspektive vgl. auch NOW 2012.

einer ländlichen Region ohne ausgeprägte ÖPNV-Strukturen – vergeben wurden. Die Pedelecs konnten sowohl dienstlich als auch privat genutzt werden und waren einer Person fest zugeordnet. Weitere Projektbestandteile waren solarbetriebene und standardisierte Pedelec-Ladestationen und Marketingkonzepte.

Im Rahmen des im österreichischen Vorarlberg durchgeführten Projektes *Landrad* (Zeitraum 2008 bis 2011) wurden 500 Pedelecs über Fachhändler als Kooperationspartner an Privatpersonen und Unternehmen / Organisationen vergünstigt abgegeben. Mit dem Flottenversuch sollte das Potenzial von Pedelecs als Ersatz für PKW-Wege erforscht werden. Insgesamt wurden hierzu Nutzerdaten zu vier Erhebungszeitpunkten mittels Online-Fragebogen erhoben und durch persönliche Befragungen ergänzt (Strele 2010; vgl. auch Vonach 2011). Die Landrad-Teilnehmenden waren im Schnitt 46 Jahre alt und zu 67 Prozent männlich. Die Fahrleistung der Privatpersonen betrug durchschnittlich 1.400 Kilometer (Fahrleistung mit einem herkömmlichen Fahrrad in der untersuchten Region = 399 Kilometer). Nur 17 Prozent der Fahrleistung entfiel dabei auf den Winter, wobei 27 Prozent der Nutzer keine Winterpause einlegten. Die mit dem Pedelec zurückgelegten Strecken betragen im Mittel sieben Kilometer. Durch die Kombination mit öffentlichen Verkehrsmitteln stieg die durchschnittliche Wegelänge auf 19 Kilometer. Das Pedelec ersetzte 52 Prozent der Wege, die vor dem Kauf mit einem herkömmlichen Fahrrad und 35 Prozent der Wege, die mit dem PKW als Fahrer zurückgelegt wurden. Nur 18 Prozent aller Wege waren Freizeitfahrten, bei 39 Prozent aller Wege handelte es sich um Ausbildungs- und Arbeitswege.

#### **1.3.4. Schweizer Studie zu Pedelecs**

Das Schweizer Bundesamt für Energie legte im vergangenen Jahr eine ausführliche Studie zur *Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz* vor (Schweizer Bundesamt für Energie 2014). Datengrundlage war eine Online-Befragung von Pedelec-Nutzerinnen und Nutzern (einerseits direkte Besitzerinnen und Besitzer, andererseits Personen, die bereits ein Pedelec gemietet oder von jemandem ausgeliehen hatten); dabei konnten vergleichsweise viele Personen erreicht werden ( $N = 1652$ ). Basierend auf den Ergebnissen wurde darüber hinaus ein Modell zur Berechnung der energetischen Wirkung erstellt. In Bezug auf die sozioökonomischen Zusammensetzung der Befragten ergab sich ein Durchschnittsalter von 54 Jahren (innerhalb der Gruppe E-Bike-Miete/Ausleihe: 49 Jahre), ein höherer Männeranteil und

ein vergleichsweise hohes Bildungsniveau. Im Durchschnitt liegt die Arbeitsweglänge der befragten E-Bike-Besitzerinnen und -Besitzer zwischen 8 und 9 km.

Nach den Ergebnissen konnten durch die E-Bike-Nutzung in der Schweiz im Jahr 2013 rund 681 Terajoule Primärenergie und Emissionen in der Höhe von rund 42000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart werden. Die Einsparungen stammen primär aus der Verlagerung von Autokilometern zum E-Bike. Die zusätzlich mit dem E-Bike zurückgelegten Distanzen wirken sich praktisch nicht aus. Sie reduzieren die erzielten Einsparungen um lediglich 3,5 Prozent.

Die Studie verdeutlicht die hohe Bedeutung des Pedelecs für Ihre Nutzer bzw. Besitzer: Für 80 Prozent der Besitzerinnen und Besitzer ist das E-Bike das wichtigste oder das zweitwichtigste Verkehrsmittel im Rahmen der Alltagsmobilität. Rund 93 Prozent haben das E-Bike aufgrund ihrer Erfahrungen bereits weiterempfohlen. Die persönliche jährliche Fahrleistung mit dem Pedelec beträgt durchschnittliche 2600 km. Die Analyse der Nutzungsveränderungen der befragten Personen zeigt, dass rund 16 Prozent (400 km) der durchschnittlichen Fahrleistung Neuverkehr<sup>10</sup> sind. Die größten Verlagerungsbewegungen erfolgten mit knapp 1000 Jahreskilometern vom Auto. Die größten Hindernisse der regelmäßigen E-Bike-Nutzung sind laut den Befragten „fehlende Straßenverkehrssicherheit“, „mangelnde Reichweite des E-Bikes“ und die Abwesenheit von großen Steigungen, die bewältigt werden müssten, um eine Nutzung des E-Bikes zu rechtfertigen; darüber hinaus relevant sind „fehlende Diebstahlsicherheit“, „zu hohes Gewicht“ und zu große Distanz zum Arbeitsort.

### **1.3.5. Weitere relevante Studien zu spezifischen Pedelec-/ Zweirad-Themen**

In dem seit 2009 von der Sinus Markt- und Sozialforschung GmbH in Zusammenarbeit mit dem Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club e. V. erhobenen und vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderten Fahrrad-Monitor wurden auch Fragen zu Pedelecs integriert (ADFC und Sinus Sociovision 2009; Sinus - Markt- und Sozialforschung GmbH 2012, 2013; ADFC 2013b). Die Ergebnisse verdeutlichen das steigende Interesse an Pedelecs: 47 Prozent der Befragten interessierten sich 2013 für ein Pedelec, zuvor verdoppelte sich das Interesse zwischen 2009 und 2011. Bei einer Neuanschaffung würden sich 27 Prozent der Befragten für ein Pedelec entscheiden.

---

<sup>10</sup> = Strecken, die ohne das Pedelec nicht zurückgelegt worden wären.

Das Projekt *Besser E-Rad kaufen* des Verkehrsclubs Deutschland (VCD) veröffentlichte 2013 eine Studie mit dem Titel *Das E-Rad – mit Recht Hoffnungsträger urbaner Mobilität?* (Verkehrsclub Deutschland 2013). Die Ergebnisse zeigen, dass die Pedelecs meist intensiv, d. h. mehrmals in der Woche genutzt werden. Die durchschnittliche Wochenfahrleistung betrug bei einem Drittel der Befragten zwischen 21 bis 50 und bei einem weiteren Drittel 51 bis 100 Kilometer. In erster Linie wurden PKW-Wege ersetzt (21,3 Prozent), begründet wurde dies vor allem mit Zeitvorteilen auf Kurzstrecken sowie mit gesundheitlichen und ökonomischen Aspekten.

Das Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung veröffentlichte 2013 die Studie *Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr*. Diese beinhaltet eine im Jahr 2012 durchgeführte Online-Umfrage. Es wurden Mobilitätsindikatoren sowie spezifische Indikatoren zum Elektrofahrrad erfasst. Die über 2.500 Teilnehmer umfassende Stichprobe enthält nur einen kleinen Teil Nutzer (25,3 Prozent) von Pedelecs. Ergänzend wurden elf Experteninterviews geführt (Preißner et al. 2013). Das Durchschnittsalter der Pedelec-Nutzer lag in dieser Studie bei 58 Jahren; Männer waren mit 76,4 Prozent deutlich überrepräsentiert und das Bildungsniveau lag vergleichsweise hoch (71,7 Prozent mit Abitur). Am verbreitetsten waren Pedelecs in eher hügeligen Topografien und eher ländlichen Lagen. Änderungspotenziale durch die Pedelec-Nutzung sehen die Pedelec-Nutzer vor allem darin, dass mehr Wege mit Steigungen und weitere Strecken zurückgelegt werden als mit dem herkömmlichen Fahrrad. Nach Aussagen der Studie wurden vor allem Fahrrad- und KFZ-Wege ersetzt. Die Studie bietet zudem auch einen Überblick über Forschungsbeiträge zum Thema Pedelec beispielsweise aus China und den USA (Preißner et al. 2013: 12-32).

Eine vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte und im Auftrag der Landeshauptstadt Potsdam erstellte Broschüre diskutiert Probleme, Kosten, Anforderungen und Lösungsvorschläge für Fahrradabstellplätze bei Wohngebäuden (PGV-Alrutz 2014). Die Handlungsratschläge dieser Studie sind in Hinsicht auf die in Kapitel 5.8 dargestellten Ergebnisse zur oft problematischen Abstellssituation am eigenen Wohnort von besonderer Relevanz.

Die pedelecspezifische Unfallforschung steht in Deutschland noch recht am Anfang – dies liegt auch daran, dass erst seit 2014 in der polizeilichen Unfallstatistik zwischen normalen

Fahrrädern und Pedelecs unterschieden wird. Eine erste Studie zu diesem Thema legte der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. vor (Schleinitz et al. 2014; GDV 2014). Die Ergebnisse zeigten, dass „Elektrofahrräder per se keinem erhöhten oder anders gelagerten Sicherheitsrisiko als Fahrräder unterliegen“ (GDV 2014: 12). Bei der Sicherheitsbewertung spielten auch eigens gemessene Durchschnittsgeschwindigkeiten eine Rolle: Hierbei zeigte sich, dass im Vergleich zum Fahrrad nur das S-Pedelec signifikant höhere Geschwindigkeiten erreicht. Da Unfälle von S-Pedelec-Nutzern zwar ähnlich wahrscheinlich, jedoch die Unfallfolgen deutlich schwerer seien, sprechen die Autoren sich weiterhin für eine gesetzliche Sonderbehandlung von S-Pedelec aus. In der Handlungsempfehlung spielt insbesondere eine verbesserte Radweginfrastruktur eine Rolle, bei der Überholvorgänge möglich sind.

Weitere Ergebnisse zum Thema Pedelec-Reisegeschwindigkeiten im Alltag liefern umfangreiche Reisezeitexperimente des Instituts für Stadt- und Kulturraumforschung Lüneburg (Koch und Pez 2013). Ein direkter Vergleich zwischen der PKW- und der Pedelec-Nutzung zeigt, dass das Pedelec erst nach 16,5 km Luftliniendistanz vom PKW in der Reisezeit eingeholt würde. Innerhalb des Cityraumes wäre das Pedelec damit immer im Vorteil. Weitere Ergebnisse zu Messungen in anderen Städten (Göttingen, Hamburg) belegen, dass das Pedelec auch in unterschiedlichen Stadtstrukturen mit unterschiedlichen Charakteristika auch bei Verkehrsspitzen einen essentiellen Geschwindigkeits-Vorteil bei Alltagsstrecken besitzt (vgl. Pez 2014). Ergebnisse und Kennzahlen dieser Studie werden später im Kapitel 4.7 diskutiert.

### **1.3.6. Sonderthema – gesundheitliche Vorteile des Rad- und Pedelec-Fahrens**

Über den generellen gesundheitlichen Nutzen des Radfahrens gibt es eine Reihe von Studien; dabei wurden auch die konkreten Folgen des Arbeits-Pendelns untersucht: So sind Arbeitnehmer, die regelmäßig mit dem Rad fahren beziehungsweise zur Arbeit pendeln, im Schnitt rund 1,5 Tage im Jahr weniger krank als Autofahrer. Auch steigt ihre Lebenserwartung um drei bis vierzehn Monate an (Spapé 2013; vgl. auch Froböse 2010; De Hartog et al. 2010) Pedelecs wird häufig vorgeworfen, sie würden dem Radfahren durch die Motorenunterstützung genau diesen gesundheitsförderlichen Aspekt nehmen. In der Tat zeigt eine kanadische Studie einen „health disbenefit“ beim Umstieg vom Rad auf ein Pedelec auf (Murphy 2012: 15f). Gleichzeitig ergeben sich jedoch auch positive Effekte bei Verlagerungen von bewegungsarmen Verkehrsarten zum Pedelec. So kommt eine Schweizer Studie zu dem

Ergebnis, dass die tägliche Nutzung eines Pedelecs für mindestens 30 Minuten bereits hilft, die allgemeine Gesundheit signifikant zu verbessern (Cantoreggi und Diallo 2006: 9f). Die Forscher kommen für das Pedelec-Fahren auf einen BMR-Wert <sup>11</sup> von mehr als 4; Vergleichswerte sind dabei Tätigkeiten im Büro (1,7), normales ebenerdiges Gehen (2,5), Fahrradfahren (15km/h) (5.7) oder schnelles Rennen (10km/h) (10).

### **1.3.7. Einordnung des bisherigen Forschungsstandes**

In der Zusammenfassung des bisherigen Forschungsstandes lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Fast allen bisherigen Studien ist die Aussage gemein, dass das Pedelec vor allem von Männern genutzt wird bzw. wurde. Jedoch zeigt sich dabei eine ausgleichende Tendenz: Vor allem Studien, die bereits vor einigen Jahren entstanden, weisen einen sehr hohen Männeranteil auf; in jüngeren Umfragen und Projekten steigt der Frauenanteil.
- Die Pedelec-Anschaffung und Nutzung wird bisher tendenziell von höher gebildeten Personen mit einem überdurchschnittlichen Einkommen dominiert. Auch bestätigen viele frühe Studien die These, dass in der Anfangsphase des Pedelecs-Booms vor allem ältere Personen im Rentenalter den Großteil der Kundschaft ausmachten. Als Nutzungszweck lässt sich daher vor allem der Freizeit- und Alltagsverkehr und weniger der Berufs-Pendelverkehr ausmachen.
- Hohe Verbreitungs- und Nutzungspotenziale werden von vielen bisherigen Studien eher in ländlichen und topographisch anspruchsvolleren Regionen ausgemacht.
- Das Pedelec verlagert überwiegend vom PKW und nicht, wie befürchtet, vom Fahrrad (zur Verlagerung von ÖPNV auf Pedelec gibt es keine einheitlichen Befunde). Dieser erfreuliche Effekt wird durch positive Umweltbewertungen untermauert: Die Klimawirkung des Pedelecs ist (zieht man beispielsweise die Zahlen von *Pedelection* zu Rate) im Vergleich zum PKW um den Faktor 11 besser. Die Treibhausgasemissionen über den Lebensweg sind beim Pedelec etwa um ein Drittel höher als beim normalen Fahrrad, wobei etwa nur 20 Prozent der Emissionen während des Betriebs entstehen.

---

<sup>11</sup> auch Grundumsatz genannt, beziffert die Stoffwechselaktivität.

Kritische Punkte in der Umweltbewertung sind daher die Herstellungs- und Entsorgungsphase und dabei insbesondere die der Akkus.

- Das Pedelec „erbt“ den Nachteil des herkömmlichen Fahrrads in Bezug auf die Nutzungsmöglichkeiten über das gesamte Jahr. Zwar zeigen entsprechende Studien nahezu einstimmig auf, dass in den Wintermonaten die Nutzungshäufigkeit signifikant geringer als in den Sommermonaten ist, jedoch unterliegt dieser Effekt starken subjektiven und nutzungsspezifischen Schwankungen, sowie insbesondere der Pflege und Räumung von Radwegen bei Eis und Schnee.
- Das Arbeitsweg-Pendeln rückte erst in den letzten Jahren überhaupt in den Fokus der Pedelec-Forschung und -Förderung. Studien wie *Pedelection* belegen, dass bereits heute das Arbeits-Pendeln einer der Hauptnutzungszwecke der Pedelec-Besitzer ist. Als attraktive Distanzen für die Pedelec-Nutzung im Pendelalltag kommen verschiedene Studien auf Bereiche von circa fünf bis 15 und zum Teil auch 20 Kilometer.
- Auch in anderen Studien wurden mit Hinweis auf verschiedene Studienergebnisse die Chancen für die Pedelec-Nutzung insbesondere für solche Personengruppen als groß gesehen, wenn zeitgleich eine starke Autoabhängigkeit und eine unbefriedigende ÖPNV-Anbindung vorliegen (vgl. Lanzendorf und Busch-Geertsema 2011: 122).

## **Kapitel 2: Vorstellung von EBikePendeln und der Begleitforschung**

### **2.1. Über das Projekt EBikePendeln**

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Probleme und zukünftigen Herausforderungen für urbane Räume wie z. B. Berlin ergeben sich enorme Nutzungspotenziale für Pedelecs: Daher initiierte die Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt das Pedelec-Projekt *EBikePendeln*, bei dem die Pedelec-Nutzung im städtischen Pendelverkehr erforscht und gefördert wurde. Ziel des Projekts war es, vielfältige praktische Erfahrungen zu gewinnen und zu prüfen, welche Rahmenbedingungen erforderlich sind, um künftig deutlich mehr Pendlerverkehr mit dem PKW durch Fahrten mit dem Pedelec zu substituieren.<sup>12</sup>

Zentral für das Projekt ist der Ansatz, Berufstätige, die entweder aus dem stadtnahen Umland nach Berlin einpendeln, oder aus zentralen Stadtteilen in die Randbezirke auspendeln, durch eine ausführliche, rund zwei Monate andauernde und niederschwellige Testmöglichkeit zum Umstieg vom PKW auf das Pedelec zu „verführen“. Die Testmöglichkeit wurde dabei komplett kostenlos gestaltet; zudem wurde durch Anschluss-Angebote zum Kauf der Projekt-Pedelecs die Teilnahmeattraktivität erhöht. Einzige Bedingung für die Teilnahme an den Pedelec-Tests war die Beteiligung an der vorliegenden sozialwissenschaftlichen Begleitforschung, ohne dass dies jedoch bei Nichtbeachtung sanktioniert wurde / werden konnte.

Während sich im unmittelbaren Stadtkern bei oftmals kurzen Distanzen ein „normales“ Rad oder die ÖPNV-Nutzung anbietet, mangelt es auf längeren Wegen und bei oftmals schlechter ÖPNV-Anbindung in den Außenbezirken und Vororten zumeist an attraktiven Alternativen zum Auto. Genau dort soll das Pedelec durch zwei verschiedene Nutzungsszenarien Abhilfe schaffen: Zum einen als direkte Alternative zum Auto, zum anderen als attraktiver „intermodaler“ Zubringer zu bereits bestehender ÖPNV-Infrastruktur. Im Rahmen des Projektes erhielten alle Testteilnehmer und -teilnehmerinnen für acht bis zehn Wochen ein Pedelec zur freien Verfügung, um es in dieser Zeit im Alltag zu benutzen und auszuprobieren.

---

<sup>12</sup> Ursprünglich wurde das Projekt im Rahmen der Bewerbung als „Schaufenster Elektromobilität“ beim Bund beantragt, das Pedelec-Projekt wurde jedoch nicht bewilligt, sodass Berlin dieses Pedelec-Projekt allein auf den Weg brachte (Horn 2013: 14).

Weil das gesamte Berliner Stadtgebiet mit der für die Pendlerbeziehungen wichtigen Umlandregion für einen Modellversuch zu groß ist, entschied man sich für einen beispielhaften Korridor, der sehr unterschiedliche Stadträume einschließt. Er umfasst den Berliner Stadtbezirk Steglitz-Zehlendorf, die Gemeinden Kleinmachnow und Stahnsdorf, sowie die Stadt Teltow<sup>13</sup>. Das Testgebiet reicht somit vom hochverdichteten urbanen Raum um die Schlossstraße in Berlin-Steglitz bis in die suburbanen Räume im südwestlichen Umland in Brandenburg und zeichnet sich durch einen besonders hohen Anteil des motorisierten Verkehrs aus: Der Anteil des MIV am *Modal Split* liegt in Steglitz-Zehlendorf bei 40 Prozent, in Berlin insgesamt bei nur 32 Prozent (Horn 2013: 4f). Die Rekrutierung der teilnehmenden Berufstätigen fand weitestgehend über dort ansässige Unternehmen statt. Gleichzeitig wurden teilnehmende Unternehmen und Institutionen über die Vorteile, Möglichkeiten und Anforderungen von Pedelecs im Berufs-Pendelalltag sowie über eine Integration in das betriebliche Mobilitätsmanagement informiert.

Ein weiterer (von der Begleitforschung losgelöster) Projektbaustein bündelt Studien und Vorplanungen für sichere Fahrradabstellanlagen an S-Bahnhöfen zwecks optimaler Verknüpfung von Pedelec und ÖPNV sowie für eine Entlastung der Parkraumsituation an den typischen *Park & Ride* Pendler-Bahnhöfen innerhalb des Erprobungsgebiets (wie z. B. am U-Bahnhof Krumme Lanke und den S-Bahnhöfen Mexikoplatz und Zehlendorf). Diese Arbeit setzt dabei an entsprechenden Vorstudien an (vgl. u. a. Spath + Nagel 2013; Grund 2013).

Mit dem Thema Elektromobilität greift *EBikePendeln* auch die Zielsetzungen des „Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität“ (Bundesregierung 2009) und des konsekutiven „Regierungsprogramm Elektromobilität“ (Bundesregierung 2011) der Bundesregierung auf. Dort wird der Einsatz von Elektromobilität als wichtiger Baustein einer klimagerechten und postfossilen Energie- und Verkehrspolitik beschrieben, dies jedoch bisher stets mit dem Fokus auf den automobilen Sektor. Während die Zielsetzung von 20 Millionen Elektroautos bis 2020 auf Deutschlands Straßen nach derzeitigen Stand (ungeachtet der Problematik, dass Elektroautos an den grundlegenden Nachteilen des motorisierten Individualverkehrs wie beispielsweise hoher Flächenbedarf und hohe Infrastrukturkosten nichts ändern) als

---

<sup>13</sup> Als ursprünglicher Projektname wurde daher zunächst „Pedelec-Korridor“ gewählt; der Projektname *EBikePendeln* wurde im September 2014 eingeführt.

unrealistisch zu bewerten sind, geht man mittlerweile von über 2 Millionen Pedelecs auf Deutschlands Straßen aus (vgl. Kapitel 1.2.2)

### **2.1.1. Der Verführungsansatz als wirksames Mittel zur Verhaltensänderung**

*EBikePendeln* setzte als Flottenversuch auf die Wirksamkeit eines Verführungsansatzes: Viele menschliche Alltagshandlungen haben sich aufgrund ihrer täglichen Wiederholung habitualisiert und eine aktive Reflexion findet ohne konkreten Anlass (z. B. eine plötzliche Änderung der Begleitumstände) nicht statt. Übertragen auf die vorliegende Studie wird von folgender These ausgegangen: Fährt eine Person bereits seit Jahren mit dem PKW zur Arbeit, kann insbesondere ein neuer und konkreter Anlass dabei helfen, die Gewohnheiten aufzubrechen und eine Verhaltensänderung zu bewirken. Durch die Möglichkeit ein Pedelec kostenlos und mit wenig Aufwand für mehrere Wochen in den eigenen Alltag zu integrieren, bot die Teilnahme an *EBikePendeln* die Möglichkeit und den Anlass grundlegend das eigene Mobilitätsverhalten und mentale Sinnzusammenhänge zu überdenken. Damit wirkt das Projekt indirekt auch der „Pfadabhängigkeit des fossil-industriellen Entwicklungsprinzips“ (Rammler 2014: 37) entgegen: „Ein Verkehrssystem, das einmal existiert, kann nicht ohne weiteres wieder beseitigt werden. Gleiches gilt für die mentalen Dispositionen des modernen Menschen“ (ebenda: 36).<sup>14</sup> Durch Gewährung von Anschluss-Kaufrabatten auf die gebrauchten Projekt-Räder wurden zusätzliche Anreize zum Umstieg geschaffen.

### **2.1.2. Formale Projektstruktur und Zuständigkeiten**

Die Pedelec-Testmöglichkeiten stellen nur einen Teilaspekt – wenn auch den umfangreichsten und zentralsten – des Projektes dar. Das *Deutsche Institut für Urbanistik* (difu) war der direkte Projekt-Auftragnehmer des Senats und übernahm das Projektmanagement und den Wissenstransfer innerhalb des Gesamtprojektes. Zudem leitete es in Absprache mit der

---

<sup>14</sup> Vgl. dazu den vom Verkehrsökonom Fritz Voigt bereits 1953 definierten Begriff der „Anteluidialeffekte“: Er argumentierte, dass sich in der Vergangenheit liegende Festlegungen im Bereich des Verkehrswesens, trotz einer möglichen Änderung der Faktenlage, als „Fessel oder Gegenkraft“ für eine positive (Weiter-) Entwicklung erweisen können (vgl. Voigt 1953: 199ff).

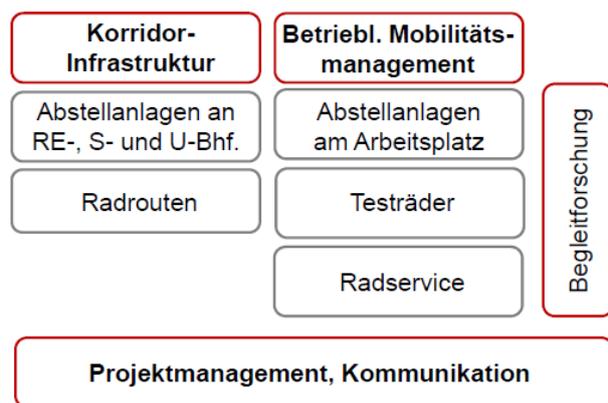


Abbildung 1: Formale Projektstruktur  
(Quelle: (Horn 2013: 20))

Senatsverwaltung hauptverantwortlich die Außenkommunikation. Unterauftragnehmer des difu wiederum war das Planungsbüro *Spath & Nagel* (zuständig für den Infrastruktur-Studien im Beispielkorridor des Projekts), *team red Deutschland* (zuständig für Betriebliches Mobilitätsmanagement; Akquise von Sponsoren und Unternehmen) und das *ITD* selbst für die vorliegende Begleitforschung.

## 2.2. Die Testphasen: Projektablauf

### 2.2.1. Projektablauf aus Sicht der Teilnehmenden

Nach entsprechender Vorbereitungszeit, die für die Ausarbeitung der Projektstrukturen, für die Abstimmung der Projektpartner und für die Akquise von Sponsoren und Unternehmen genutzt wurde, startete im Juli 2014 die erste Testwelle mit Testfahrenden. Insgesamt wurden vier dieser Testwellen durchgeführt. Für alle Testphasen wurde folgender Ablauf aus Sicht der Teilnehmenden festgelegt.

- *Schritt 1:*

Zunächst wurden interessierte Unternehmen für die Projektidee gewonnen und mit dem Ablauf vertraut gemacht. Schließlich wurden innerhalb der teilnehmenden Unternehmen und Institutionen Mitarbeiter mittels der internen Kommunikationsmöglichkeiten (Intranet, Newsletter usw.) über die Teilnahmemöglichkeit an dem Projekt informiert. Neben den Informationsmaterialien, die die Unternehmen und Interessierten über den Projektpartner für das betriebliche Mobilitätsmanagement (*team red Deutschland*) erhielten, wurde vom ITD ein Informationsflyer erstellt (vgl. folgende Abbildung 2 und Anhang III, Seite 209).

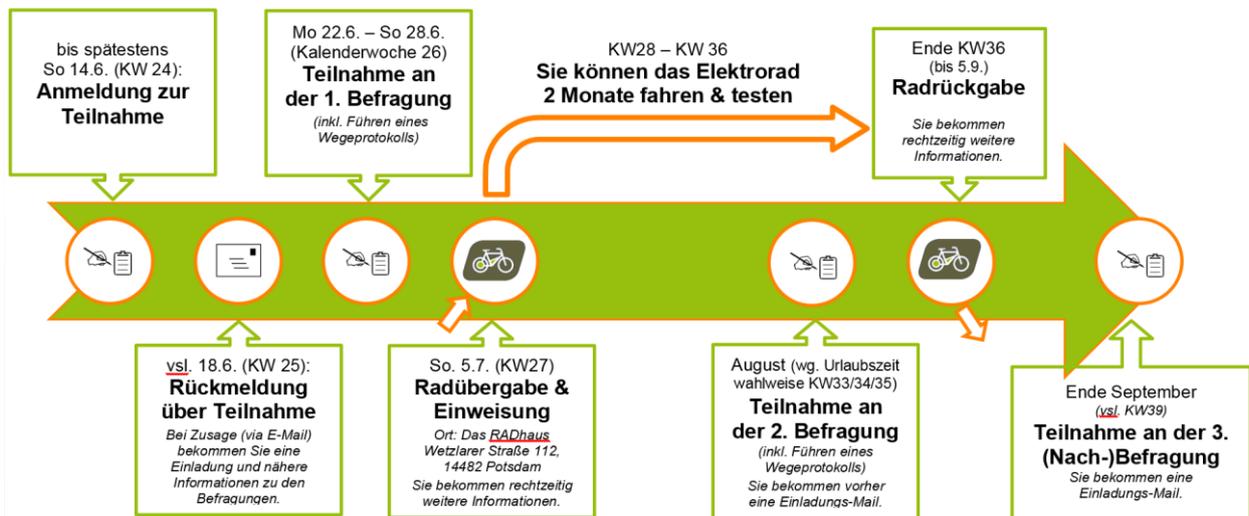


Abbildung 2: Übersicht des Projektablaufs für Testfahrende (am Beispiel Welle 4)

- **Schritt 2:**

Das Teilnahmeinteresse am Projekt war größer als die Zahl der zur Verfügung stehenden Pedelecs. Daher wurden ein Anmeldeverfahren und eine damit einhergehende Teilnehmerauswahl beschlossen. Ziel war es einerseits, ein für alle Bewerber möglichst transparentes und gerechtes Entscheidungskriterium zu finden, und andererseits, bereits durch die Anmeldung ein möglichst zielgruppenorientiertes (d. h. vor allem „PKW-affines“) Teilnehmerfeld zu erhalten. Daher wurde auf eine „first-come, first-served“ Methode verzichtet; stattdessen wurde ein mehrstufiges Auswahlverfahren entworfen. Die Leitung und Verwaltung des Anmelde- und Screeningverfahrens übernahm dabei das ITD (zum genauen Vorgehen vgl. Kap. 3.1)

- **Schritt 3:**

Im Anschluss an das Screening-Verfahren, das Verschicken von Zu- und Absagen und das Klären von eventuellen Rückfragen und Nachrückern startete die erste Vorbefragung (T0), inklusive des Führen eines Wegeprotokolls.

- **Schritt 4:**

Die Radübergaben wurden in den ersten beiden Wellen 2014 direkt vor Ort bei den Unternehmen vollzogen. Unter anderem führte der hohe planerische und logistische Aufwand dazu, dass für die Wellen 2015 (auch aufgrund neuer Projektpartnerstruktur) jeweils eine Übergabeveranstaltung zentral beim Fahrrad-Händler (der Projektpartner *Das RADhaus*) vor Ort organisiert wurde.

- *Schritt 5:*

Während der Testphase wurden alle Teilnehmenden zur Hauptbefragung und dem erneuten Führen eines Wegeprotokolls (T1) eingeladen. Die Testphase dauerte in der Regel acht Wochen, in der letzten Testwelle betrug die Test-Zeit zehn Wochen.

- *Schritt 6:*

Die Radrückgabe fand in allen Wellen beim jeweiligen zuständigen Servicepartner und Radhändler statt. Alle Teilnehmenden des Projekts erhielten entsprechende Testrad-Anschlussangebote zur verbilligten Übernahme der Projekt-Räder. Für die Wellen eins und zwei wurde ein Rabatt von 500€ auf die unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers gewährt (je nach Modell zwischen 20 bzw. 25 Prozent relativer Preisnachlass), für die Wellen drei und vier wurden sogar 40 Prozent Rabatt gewährt (für das teuerste Modell ergab sich so ein Rabatt von rund 1000 Euro).

- *Schritt 7:*

Alle Teilnehmenden wurden mit zeitlichem Abstand zur Teilnahme zu einer Nachbefragung eingeladen (T2). Zusätzlich wurden im Sommer 2015 zwei Fokusgruppen im Nachgang durchgeführt.

## 2.2.2. Übersicht und Kennzahlen der Testwellen

Tabelle 1: Projekt- und Testwellenübersicht

	2014		2015	
	Welle 1	Welle 2	Welle 3	Welle 4
<b>Testwochen</b>	KW 28-35	KW 38-45	KW 17-25	KW 27-35
<b>Start T0-Befragung</b>	KW27	KW35	KW15	KW26
<b>Start T1-Befragung</b>	KW33	KW38	KW23	KW33
<b>Start T2-Befragung</b>	KW13 (2015)	KW13 (2015)	KW35	KW39
<b>Projektpartner / Sponsoren</b>	<u>Pedelecs:</u> - Daimler AG, Smart Center Berlin (1 Modell); - Winora Group GmbH (1 Modell); <u>Service und Beratung</u> - Lautlos durch Deutschland GmbH; - e-motion e-Bike Welt Berlin; <u>Schlösser</u> - ABUS August Bremicker Söhne KG		<u>Pedelecs:</u> - Derby Cycle Holding GmbH (7 unterschiedliche Modelle von Kalkhoff + Raleigh) <u>Service und Beratung</u> - Das RADHaus <u>Schlösser</u> - TRELOCK GmbH	
<b>Anzahl Unternehmen<sup>15</sup></b>	6	9	12	20
<b>Anzahl Testfahrer (bei Wellenstart)<sup>16</sup></b>	56	74	98	96
<b>Anzahl gültige Anmeldungen<sup>17</sup></b>	88	175	186	220

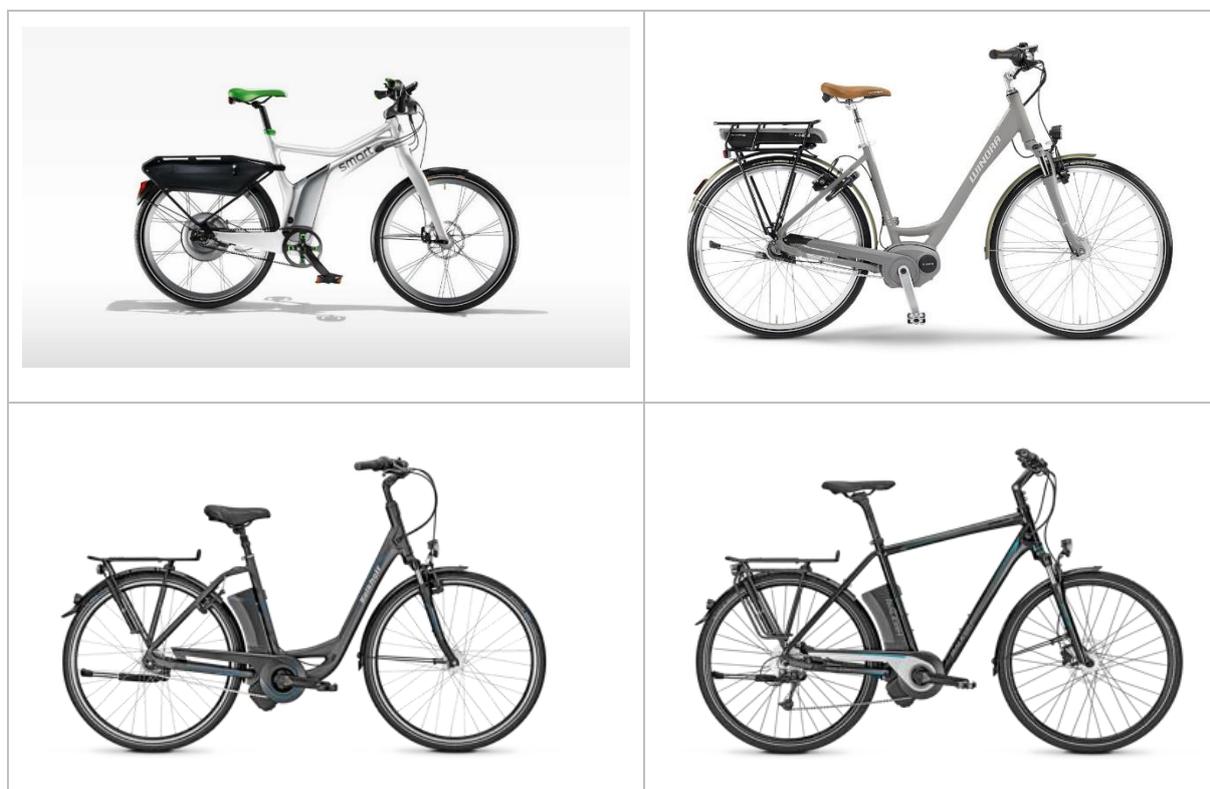
<sup>15</sup> Mehrfachteilnahmen von Unternehmen waren möglich. Insgesamt gab es 33 (15 in 2014, 27 in 2015) teilnehmende Unternehmen).

<sup>16</sup> Für Vorführungszwecke und für den Fall von Defekten wurden pro Testphase nicht alle Pedelecs der Testflotte ausgegeben. In Welle 1 standen insgesamt 60 Pedelecs, in Welle 2 75 Pedelecs dem Projekt zur Verfügung; im Jahr 2015 umfasste die Testflotte 100 Pedelecs.

<sup>17</sup> Enthält auch Mehrfachanmeldungen: Eine erneute Anmeldung von Personen, die in früheren Wellen eine Absage erhalten hatten, war aufgrund der Mehrfachteilnahmemöglichkeit von Unternehmen möglich und ausdrücklich erlaubt. Sofern kein absoluter Ausschlussgrund vorlag, wurde versucht, möglichst vielen Personen bei erneuter Anmeldung eine Zusage zu erteilen.

### 2.2.3. Die Räder

Im Jahr 2014 wurden zwei verschiedene Pedelec-Modelle eingesetzt: Das "smart electric bike" (UVP 2399 Euro) in einer leicht modifizierten Version, sowie das Modell „comfort CB2“ der Herstellers Winora (UVP 2399 Euro). Als Exklusivpartner für 2015 stellte der Hersteller Derby-Cycle sieben unterschiedliche Modelle: "Raleigh Stoker Impulse" (UVP 1999 Euro), "Raleigh Dover Impulse" (UVP 1999 Euro), "Raleigh Leeds Impulse" (UVP 2299 Euro), "Raleigh Leeds Lite Impulse" (UVP 2699 Euro), "Kalkhoff Pro Connect Impulse" (UVP 1999 Euro), "Kalkhoff Agattu Impulse" (UVP 1999 Euro), "Kalkhoff Sahel Impulse" (UVP 2399 Euro). Als Rahmenhöhen kamen verschiedene Größen zum Einsatz: Das Smart-Rad hat eine Einheitshöhe, das Winora-Rad kam in drei verschiedenen Rahmengrößen zum Einsatz; die Derby-Cycle-Räder besaßen Rahmenhöhen von 45 bis 60.



*Abbildung 3: Projekt-Pedelecs (Auswahl)*

*Von oben links nach unten rechts: "smart electric bike"; „Winora comfort CB2“; "Kalkhoff Agattu Impulse 7R HS"; "Raleigh Stoker Impulse 9" (Quelle: Bilder stammen direkt von den Herstellern)*

Die Räder der Wellen eins und zwei wurden mit vom Hersteller Abus gesponserten Schlössern ausgestattet; alle Räder, die 2015 eingesetzt wurden, besaßen ein Schloss-System des Herstellers Trelock.

## 2.3. Die Begleitforschung – Methoden, Ziele und Inhalte

Zur Beantwortung der projektbegleitenden Fragen wurden bewusst sowohl quantitative als auch qualitative Methoden gewählt. Während quantitative Erhebungsmethoden vor allem bei der Sichtbarmachung von konkreten Verhaltensänderungen wie Mobilitätsmustern und der Verkehrsmittelnutzung helfen, können durch Einsatz von qualitativen, „offenen“ Methoden z. B. auch emotionale Aspekte miterfasst werden. Der genaue Einsatz der verwendeten Methoden und Befragungsinstrumente wird nachfolgend beschrieben.

### 2.3.1. Forschungsziele

Das Forschungsziel umfasst verschiedene Aspekte einer sozialwissenschaftlichen Analyse des verkehrlichen Verlagerungspotenzials von *EBikePendeln* mit folgenden Schwerpunkten:

- Analyse der Motive der Pedelec-Nutzung bzw. für den Wechsel zum Pedelec,
- Erhebung von Treibern und Hemmnissen der Pedelec-Nutzung,
- Erhebung von Pedelec-Mobilitätsmustern und Nutzungsprofilen,
- Analyse des *Modal Split* mit Pedelec-Nutzung,
- Erhebung sozioökonomischer Daten von Pedelec-Fahrer/-innen.

Ziel war es im Projektverlauf das Mobilitätsverhalten der Teilnehmer herauszuarbeiten und die Faktoren zu ermitteln, die maßgeblich die Attraktivität und die Akzeptanz der Elektro-fahrrad-Nutzung im Alltag im Berliner Großraum beeinflussen. Dabei verfolgt das ITD bei der Ableitung von Nutzungs- und Akzeptanzkriterien eine Segmentierung nach Zielgruppen.

### 2.3.2. Die Panel-Onlinebefragung

Die Online-Panel-Befragung kam bei drei Messzeitpunkten zum Einsatz: Eine Vorher-Befragung (T0), die nach der Zusage, aber noch vor der Pedelec-Übergabe platziert wurde (die Einladungen dazu wurden zusammen mit den Zusagen verschickt); eine „Hauptbefragung“ (T1) während der Testphasen (circa nach Ablauf von 2/3 der Testphase) und eine kurze Nachbefragung (T2) in zeitlichem Abstand zum jeweiligen Testphasen-Ende (vgl. Tabelle 1). Bestandteil der T0- und der T1-Befragung war das Führen eines Wegeprotokolls für eine Woche (7 Tage). Folgende inhaltlichen Schwerpunkte wurden auf die drei Befragungszeitpunkte verteilt:



Abbildung 4: Illustration der Panelbefragung

### **T0-Vorbefragung**

- Wegeprotokolle (vgl. Kapitel 2.3.3), Verkehrsmittelnutzung
- Gründe für die Teilnahme / Erwartungen
- Vorerfahrungen mit Pedelecs
- Einstellungen gegenüber verschiedenen Verkehrsmitteln (es wurden insgesamt fünf Item-Batterien integriert: Auto, (Elektro-)Fahrrad, ÖPNV, zu Fuß gehen, Multi- / Intermodalität)
- Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln / Führerscheinbesitz
- verkehrs-infrastrukturelle Faktoren wie Radwege, ÖPNV-Anbindung, Parkmöglichkeiten (insbesondere in Bezug auf Arbeitsweg): Verfügbarkeit, Kenntnisse, Güte
- Soziodemografische Angaben

### **T1-Hauptbefragung**

- Wegeprotokolle (vgl. Kapitel 2.3.3), Verkehrsmittelnutzung
- Bewertung des Projekt-Pedelecs
- Routenwahl mit Pedelec und Wetter-Effekte
- (subjektive) Sicherheits-Aspekte
- Wünsche / Forderungen / Verbesserungsmöglichkeiten an / für die öffentliche Hand
- Intermodalität (Verbindung Pedelec mit ÖPNV)
- Bewertung Status-quo (z. B. Abstellmöglichkeiten) am Arbeitsplatz
- Wünsche / Forderungen / Verbesserungsmöglichkeiten am Arbeitsplatz

- Bewertung Abstellmöglichkeiten am eigenen Zuhause
- Vorläufiges Fazit (Erfahrungen, Erlebnisse und sonstige subjektive Projekteffekte)

### **T2-Nachbefragung**

- Auf Basis der Erfahrungen: Aussagen zu Pedelecs
- Anschaffung eines Pedelec?
- Gründe für Anschaffung / Nichtanschaffung; Anschaffungskriterien
- Verkehrsmittelnutzung
- Sonstige Fragen

Für die Online-Befragungen wurde auf die von der Firma Questback GmbH bereitgestellte Befragungssoftware „ESF Survey“ (im Rahmen des Unipark-Programms) zurückgegriffen. Über dieses Online-Tool wurden sowohl die Fragebögen erstellt als auch verwaltet; außerdem wurde auf die Möglichkeit der Teilnehmerverwaltung zurückgegriffen, über die u. a. auch alle E-Mails an die Teilnehmenden versandt wurden.

### **2.3.3. Wegeprotokolle**

#### ***Zugang und Ausfüllhinweise***

In den Wegeprotokollen sollten alle<sup>18</sup> Wege notiert werden, die von jedem Teilnehmenden in einer festgelegten Woche zurückgelegt wurden. Der Übersicht halber und um den Aufwand möglichst gering zu halten, konnten pro Tag maximal zehn Strecken protokolliert werden<sup>19</sup>.

Der Zugang verlief über einen persönlichen Link zur Befragung<sup>20</sup>. Während der Fahrwoche können Teilnehmende die Befragung immer wieder unter diesem Link fortsetzen. Der Aufbau des Protokolls war intuitiv: Teilnehmende wurden von Tag zu Tag (bzw. von Fahrt zu Fahrt) geleitet.

---

<sup>18</sup> Bei Fußwegen galt die Einschränkung, dass kleinste Fußwege z.B. vom Parkplatz zum Eingang nicht von Interesse sind und ausdrücklich nicht protokolliert werden sollten.

<sup>19</sup> Für besonders Aktive galt dementsprechend die Regelung, sich auf die zehn wichtigsten und längsten Strecken zu beschränken.

<sup>20</sup> Testweise wurde in der ersten Testwelle ein anderes Verfahren gewählt: Statt einer serverseitigen Speicherung des Fortschritts wurde eine Speicherung über lokale Cookies getestet. Dies führte bei einigen Teilnehmenden zu Problemen, sodass dieses Verfahren verworfen wurde.

**Weg Nr. 2**  
( Montag der 10.8.2015)

**Wann begannen Sie die Fahrt und wann erreichten Sie Ihr Ziel?**  
Die Zeitangaben sind in Fünf-Minuten-Schritten möglich.

gestartet um: 

Stunde	Minute
00	00

Ziel erreicht um: 

Stunde	Minute
00	00

**Geben Sie die Distanz dieser Strecke in Kilometern an. (z.B. 9,8 km)**  
Eine möglichst genaue Angabe hilft uns sehr. Falls möglich, nutzen Sie bitte die KM-Angaben eines Tachometers oder Routenplaners.

Die Strecke war ca.  km lang

**Welche(s) Verkehrsmittel haben Sie auf diesem Weg genutzt?**  
Mehrfachauswahl möglich

Elektrofahrrad  Bus (Nahverkehr)

Fahrrad  Bahn (Nahverkehr z.B. S-Bahn)

Zu Fuß  Bus/Bahn (Fernverkehr z.B. ICE, Fernbus...)

PKW (einschl. Kombi, Van, Kleinbus, Wohnmobil)  Schiff / Fähre

Lasten-Kraftfahrzeuge (z.B. LKW, Transporter)  Sonstiges, und zwar:

Motorrad / Motorroller o.ä.

**ITD** Institut für Transportation Design

Braunschweig University of Art  
Hochschule für Bildende Künste Braunschweig

Abbildung 5: Screenshot einer Wegeprotokoll-Seite

### Wegedefinition

Grundlage für die Wegeprotokolle bildete ein modifiziertes, im Rahmen des Projekts *Pedelection* (Lienhop et al. 2015) bereits erfolgreich eingesetztes Befragungsinstrument. Für die Erfassung der Wege wurde folgende Definition und folgendes Wegeverständnis gewählt: Generell definiert sich jeder Weg durch das erreichte Ziel; Hin- und Rückfahrt sind dementsprechend jeweils ein Weg. Intermodale Verkehrsmittelnutzung zur Zielerreichung wurde explizit miterfasst. Auch galt die Regelung, dass alle kurzen Fahrtunterbrechungen und Zwischenstopps, bei denen es sich (nach dem Verständnis des Befragten) um kleine Nebenerledigungen handelte, keinen neuen Weg ergeben. In Zweifelsfällen galt folgende „Faustregel“: „Verbleiben Sie länger als 30 Minuten an einem Ort, beginnt eine neue Fahrt.“. Beide Aspekte (Erfassung von Intermodalität und Erfassung von Nebenerledigungen in Kombination sollte zu einem besseren Verständnis von mono- wie intermodalen Wegen führen (vgl. dazu auch Anhang VII). Zur einfachen Illustration wurden für die Teilnehmenden die nebenstehenden Beispielillustrationen erstellt; ein grüner Pfeil entspricht damit einem Weg laut Wegedefinition:

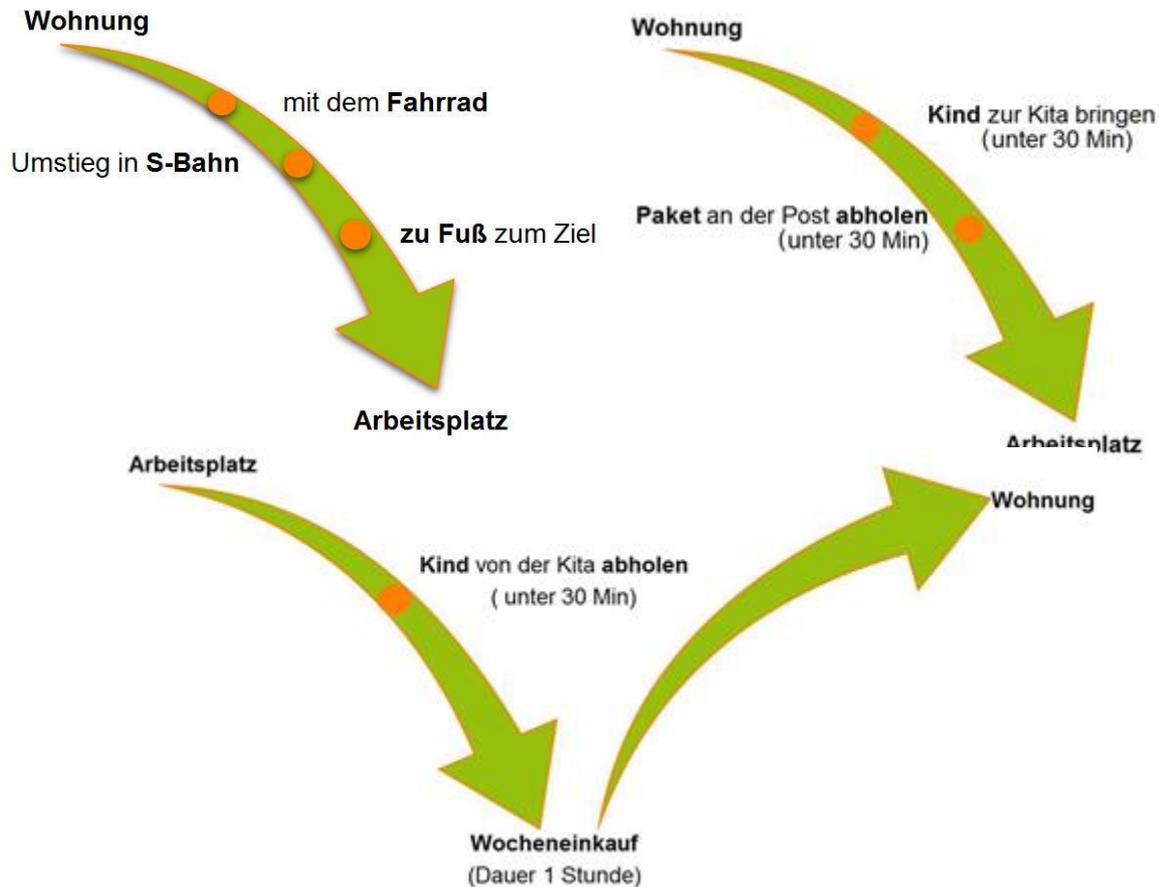


Abbildung 6: "Was versteht man unter einem Weg?" - Beispiele der Wegedefinition

### Erfasste Informationen

Folgende Informationen wurden u. a. für jede Strecke erfasst:

- Start- und Zielort (einfache Ortseingabe)<sup>21</sup>
- (ungefähre) Distanz der zurückgelegten Strecke
- (ungefähre) Abfahrtszeit und Ankunftszeit
- genutzte(s) Verkehrsmittel
  - bei intermodalen Wegen: Streckendistanz und Nutzungsdauer je Verkehrsmittel
  - bei Fahrrad- oder Pedelec-Nutzung: Bewertung der Wege-Infrastruktur

<sup>21</sup> Dabei wurden verschiedene Erleichterungen eingebaut: U. a. brauchten Teilnehmende nur ein einziges Mal den Wohn- und ihren Arbeitsort zu „verorten“. Später reichte das anklicken einer entsprechenden Ankreuzoption.

- bei Pedelec-Nutzung (nur T1): Womit wäre der Weg vor der Projektteilnahme zurückgelegt worden (inkl. verschiedener Antwortoptionen zur Erfassung der Intermodalität)?
- Hauptzweck der Fahrt
  - ggf.: Weitere Kleinigkeiten erledigt? Zwischenstopps?
  - ggf. Mittransport / in Begleitung von anderen Personen?
  - ggf. Transport von schwerem / sperrigen Gepäck?

Zu jedem Tag wurden zusätzlich das subjektiv empfundene Wetter erfasst und die Frage, ob es sich um einen typischen Tagesablauf in Bezug auf die Fahrten handelte. Ein Kommentarfeld bot zum Tagesabschluss Platz für Anmerkungen.

### **2.3.4. Experteninterviews mit Händlern und Mobilitätsbeauftragten in Unternehmen**

Der eigentlichen Studie vorgeschaltet waren telefonische Befragungen von im Untersuchungsraum angesiedelten Pedelec- bzw. Fahrradhändlern. Projektbegleitend wurden zudem weitere Interviews mit den „Mobilitätsbeauftragten“, also den Projektansprechpartnern und -verantwortlichen in den teilnehmenden Unternehmen, durchgeführt. Es fanden jeweils vier leitfadengestützte Telefoninterviews statt. Nach vorheriger Kontaktaufnahme und Terminabsprache dauerten die Interviews im Schnitt 30 bis 40 Minuten. Ziel war die Eruierung von relevanten Nutzungsmotiven aus Sicht von Händlern und Experten zu folgenden zentralen Fragestellungen: Welchen Standpunkt zum Thema Pedelecs haben Händler? Wie stehen Unternehmen und Betriebe zum Thema Pendeln mit Pedelecs? Durch diese Interviews werden Möglichkeiten des Vergleichs und der Verknüpfung mit den Ergebnissen der Nutzerbefragung geschaffen.<sup>22</sup>

Der im Rahmen der vorgeschalteten Händlerbefragung eingesetzte Leitfaden umfasste folgende Themen und Fragen:

- Gibt es den „typischen“ Pedelec-Kunden?
- Kaufmotive / -hemmnisse
- Nutzungsabsichten der Kunden / Verlagerungseffekte

---

<sup>22</sup> Überdies ergab sich insbesondere durch die vorgeschaltete Händlerbefragung die Möglichkeit der inhaltlichen Erweiterung und Anpassung der Nutzerbefragungen.

- Subjektive Einschätzungen zu Klimaeffekten
- Technik und Handling
- spezifische Fragen / Einschätzungen zum Einzugsbereich / zum Berliner Raum.
- Angaben zum Unternehmen (u. a. auch Motive für den Pedelec-Vertrieb)
- Sonstige Fragen (u. a. zu Maßnahmen zur weiteren Verbreitung von Pedelecs)

Der Leitfaden zur Befragung der Ansprechpartner im Unternehmen umfasste die folgenden Themenschwerpunkte:

- Teilnahmemotive an *EBikePendeln* für das Unternehmen (Aufgabe des Mobilitätsbeauftragten innerhalb des Unternehmens)
- Fragen zum Pendelverhalten und der Mitarbeitermobilität im Unternehmen
- Fragen zu Regelungen des betrieblichen Mobilitäts-Managements
- Fragenkomplex: Wie sieht der „typische“ Pedelec-Pendler aus?
- Treiber und Hemmnisse der Pedelec-Nutzung im Alltags-Pendeln

Die Ergebnisse beider Befragungen werden in Form von blockartigen Sonderkapiteln an thematisch passenden Orten in die Auswertungskapitel eingefügt (vgl. u. a. Kapitel 3.4, 5.4, 5.11, 5.13, 5.15).

### **2.3.5. Fokusgruppen**

Zur vertieften, qualitativen Exploration und Diskussion der Befunde aus der Online-Panelbefragung wurden im Juli 2015 zwei sogenannte Fokusgruppen durchgeführt. Die Teilnahme war freiwillig, zur Anreizsetzung wurde jedoch eine Incentivierung beschlossen<sup>23</sup>. Es wurden schließlich zwei Termine mit jeweils sechs Personen durchgeführt. Die Fokusgruppen dauerten rund 90 Minuten.

Die Gruppen wurden dabei von Mitarbeitern des ITD moderiert: Dabei fungierten sie allein als Impulsgeber durch das Stellen entsprechender Fragen und Aufgaben – an der eigentlichen Diskussion beteiligten sie sich nicht, um möglichst unverfälschte Aussagen und Themensetzungen der Teilnehmenden zu erhalten. Ein entsprechend für die Fokusgruppen erstellter Leitfaden enthielt folgende Themenschwerpunkte und Aufgabenstellungen:

---

<sup>23</sup> Incentives waren Einkaufsgutscheine für den Radhandel oder Fahrrad-Schlösser.

- Einstiegsfragen und Vorstellungsrunde (z. B. „Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie heute hier her gekommen?“)
- Teilnahmemotivation und *EBikePendeln*-Erlebnisse
- Kauf-/Nicht-Kaufentscheidung und Kriterien
- Lerneffekte aus *EBikePendeln* („*mobility as usual?*“) und Zukunftsszenarien

In die Fokusgruppe wurden zudem interaktive Elemente eingebaut: Zur Erstellung einer gewichteten Übersicht über Kauf- und Nutzungsmotive wurden u. a. in einer zweistufigen Aufgabe zunächst Treiber- und Hemmnisse an einer Pinnwand gesammelt und anschließend durch eine subjektive Punktevergabe der Teilnehmenden gewichtet.

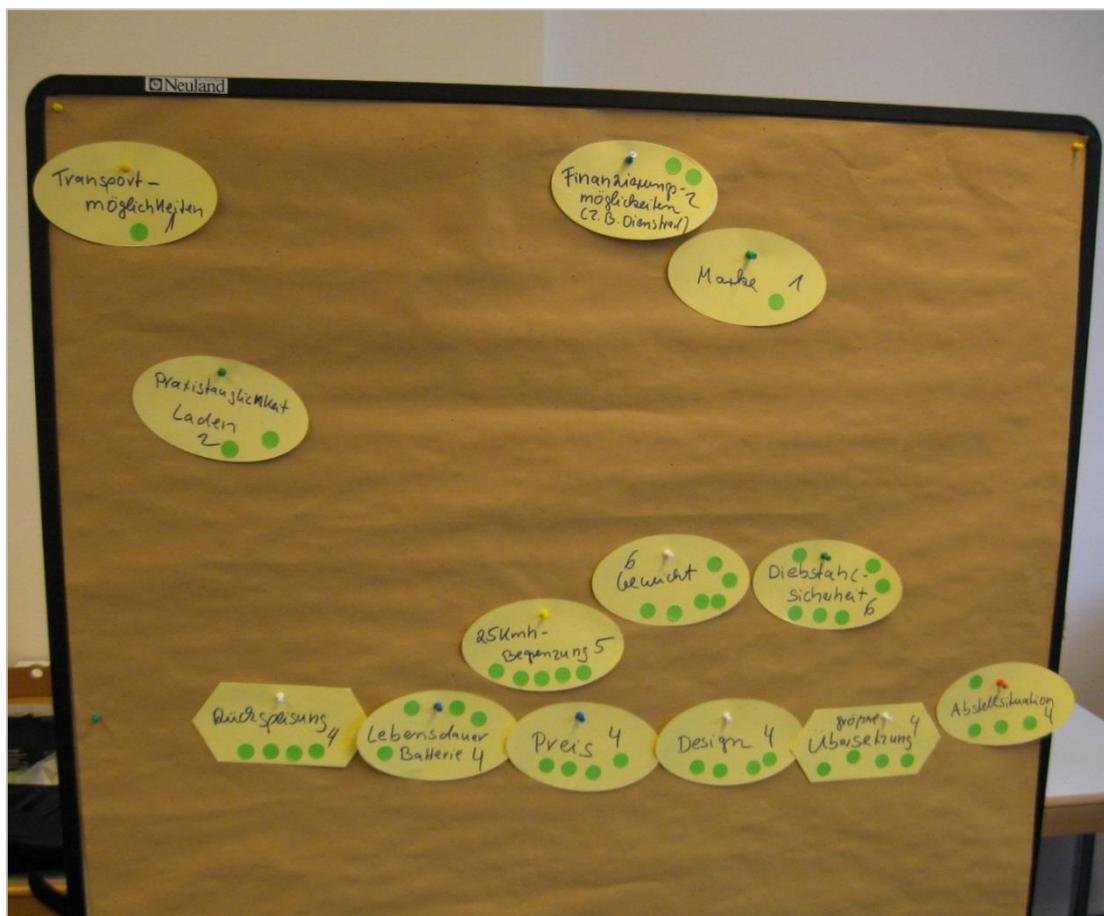


Abbildung 7: Fokusgruppen: Sammlung und Gewichtung von Treibern und Hemmnissen  
Die Fokusgruppen wurden mittels Ton- und Video-Aufnahmen festgehalten. Die Ergebnisse der Fokusgruppen ergänzen in diesem Bericht jeweils an entsprechender Stelle thematisch die Ergebnisse der eigentlichen Nutzerbefragungen (vgl. z. B. Kapitel 5.12.3).

## 2.4. Datenaufbereitung

### 2.4.1. Aufarbeitung Panelbefragung

Die Daten der drei Erhebungszeitpunkte wurden anhand eines eindeutigen sechststelligen Teilnehmencodes zusammengeführt. Dieser Code wurde von den Teilnehmern zu Beginn jeder Befragung anhand eines vorgegebenen Algorithmus selber erstellt. Die Daten wurden aus dem Online-Tool „Enterprise Feedback Suite“ (EFS) der Firma „Questback“ (Unipark) exportiert und mit Hilfe der Statistik-Software IBM SPSS Statistics<sup>24</sup> (Version 23.0.0) weiter bearbeitet.

Durch die Zusammenführung aller drei Befragungszeitpunkte und der zwei darin enthaltenen Wegeprotokolle entstand ein Datensatz mit einer beachtlichen Anzahl von Variablen. Der aus allen drei Befragungszeitpunkten bestehende Rohdatensatz setzt sich abzüglich aller umfragebezogenen und vom Umfragetool EFS automatisch mitgenerierten Variablen, sowie abzüglich aller zur Zusammenführung der Befragungszeitpunkte nötigen Variablen, aus folgenden Variablenblöcken zusammen:

- Variablen für jeden Protokoll-Weg (je 10 Wege pro Tag):	T0 = je 56, T1 = je 59
- Variablen für jeden Protokoll-Tag (je 7 Tage für T0 und T1):	je 17
- Sonstige Variablen für Wegeprotokolle (insgesamt):	14
- „inhaltliche“ Variablen T0	176
- „inhaltliche“ Variablen T1	132
- „inhaltliche“ Variablen T2	111
<i>Summe Variablen im Rohdatensatz:</i>	<i>8721</i>

Abschließend wurden die Datensätze (und dabei insbesondere die Wegeprotokolle) einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Völlig unplausible bzw. unmögliche Werte wurden gelöscht und als „fehlende Werte“ im Datensatz definiert, beziehungsweise – insofern es sich um offensichtliche Zahlendreher handelte – korrigiert.

Offene Fragen, bei denen Befragte sich in Textfeldern äußern konnten, wurden inhaltsanalytisch ausgewertet und zu Kategorien zusammengefasst, sodass auch hier Häufigkeitsauszählungen vorgenommen werden konnten.

<sup>24</sup> vgl. dazu u.a. Field 2009.

Die Beschreibung der gewählten statistischen Verfahren erfolgt jeweils im Zusammenhang mit der Wiedergabe der Ergebnisse. Da sich der vorliegende Bericht sowohl an ein interessiertes Laien- als auch ein Fachpublikum richtet, werden die verwendeten statistischen Verfahren nicht detailliert erläutert bzw. die Auswahl des jeweiligen Verfahrens nicht im Einzelnen begründet.<sup>25</sup>

Für die statistischen Analysen im Rahmen der Wegeprotokolle ist weiterhin zu beachten, dass grundsätzlich zwei Auswertungsebenen existieren: Die meisten Auswertungen und Illustrationen (z. B. zum *Modal Split*) wurden auf Basis der aggregierten Wege, d. h. ein Fall bildet einen Weg ab (= „Wegebasis“) durchgeführt. Weiterführende Auswertungen erfolgten oft auf (aggregierter) Personenebene, d. h. ein Fall stellt das Antwortverhalten einer Person dar.

#### **2.4.2. Teilnahmequoten und Netto-Stichprobe Panel-Befragung**

Das Ausfüllen der Befragungen wurde stets als Teilnahmebedingung für *EBikePendeln* kommuniziert. Auf eine Nicht-Teilnahme bzw. auf eine Nicht-Reaktion auf entsprechende Einladungen, wurde in Form von Erinnerungs-Mails reagiert; eine Sanktionierung im Projektverlauf (z. B. durch einen Ausschluss vom Projekt) war jedoch nicht vorgesehen<sup>26</sup>.

Abbildung 8 verdeutlicht die Teilnahmequoten der Bruttostichprobe. Bei den acht Kategorien wurde jeweils danach unterschieden, für welche der drei Befragungspunkte vollständige beziehungsweise unvollständige Daten vorliegen. Die zwei häufigsten Ursachen für die Panelmortalität sind mit über 21 Prozent Ausfall eine fehlende oder unvollständig ausgefüllte Nachbefragung<sup>27</sup> und mit 8 Prozent das Fehlen von vollständigen Daten für die T2- und die T1-Befragung. Nur sehr gering ist der Anteil von Personen, die keine Befragung vollständig ausgefüllt haben.

---

<sup>25</sup> Im Anhang I werden statistische Begriffe und die verwendeten statistischen Verfahren dargestellt.

<sup>26</sup> Im Anmelde-Flyer befand sich dazu ein Passus (vgl. Anhang III) der allein der Erhöhung der Rücklaufquote diente.

<sup>27</sup> Die T2-Nachbefragung der vierten Welle war die letzte laufende Befragung der Feldphase. Für die interne Aufarbeitung und Zusammenführung der Datensätze wurde für diese Befragung eine Deadline festgelegt: Es konnten nur noch Daten berücksichtigt werden, die am 1.10.2015 vorlagen. Alle danach ausgefüllten T2-Fragebögen blieben unberücksichtigt.

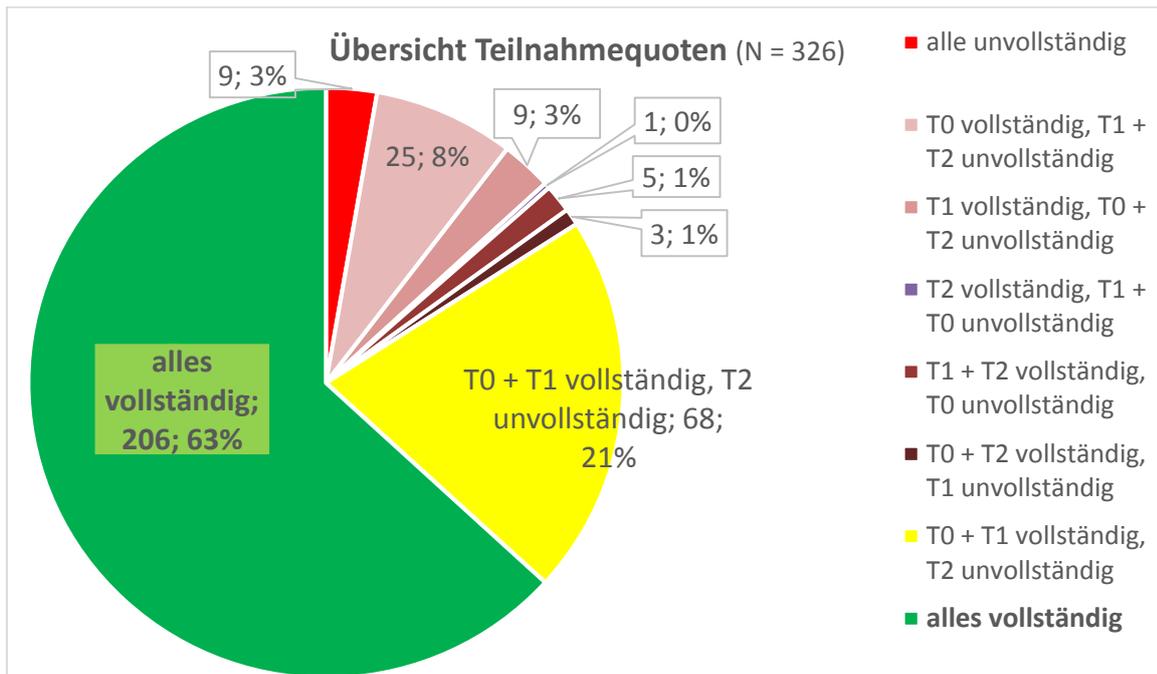


Abbildung 8: Teilnahmequoten<sup>28</sup>

Durch eine Reihe von methodischen Anpassungen an Projektspezifika und eine stetige Verbesserung der Kommunikationswege zu den Befragten konnte im Laufe des Projekts eine stetige Erhöhung der Rücklauf- und Teilnahmequoten erzielt werden. Es ist davon auszugehen, dass die zeitliche Distanz zwischen dem Ende der Testphase und der Nachbefragung (vgl. dazu Tabelle 1) einen negativen Effekt auf die Teilnahmequoten hatte.

Versuchs- Welle	Anteil „T0 + T1 vollständig, T2 unvollständig“	Anteil „alles vollständig“
1	24,1%	46,3%
2	24,3%	56,8%
3	18,8%	68,3%
4	18,6%	72,2%
<b>Gesamt</b>	<b>20,9%</b>	<b>63,2%</b>

Tabelle 2: Teilnahmequoten nach Welle

Wie in Tabelle 2 zu sehen ist, ist der Dropout auch aufgrund einer fehlenden bzw. unvollständigen Nachbefragungsteilnahme (T2) bei Welle 1 und 2 höher. Auch lässt sich vermuten, dass die im Jahr 2015 generell verbesserten Rahmenbedingungen (andere Über- und Rückgabemodalitäten, größere Rad-Modellvielfalt - vgl. Kapitel 2.1) auch eine positive Auswirkung auf die Teilnahmebereitschaft bei den Befragungen hatte.

<sup>28</sup> Insgesamt gab es 324 Teilnehmer. Im Zuge des Teilnahmezeitraums der T0-Vorbefragung gab es eine Reihe von kurzfristigen Absagen. Zwei dieser Personen konnten nicht aus den anonymen Befragungsdaten herausgefiltert werden, daher liegen (unvollständige) Daten für sogar insgesamt 326 Personen vor.

Generell war die Teilnahmequote der Begleitforschung sehr stark von nicht durch die Befragung selbst beeinflussten Rahmenbedingungen und Ereignissen abhängig: Teilnehmende, die aus verschiedenen Gründen das Projekt vorzeitig beendeten (z. B. Unzufriedenheit mit dem erhaltenen Projekt-Pedelec), waren oftmals nicht mehr bereit, die Befragungen auszufüllen.<sup>29</sup> Auch spielten Unfälle (in wenigen Fällen auch Verkehrsunfälle mit dem Projekt-Pedelec<sup>30</sup>) und längerfristige Krankheiten eine Rolle. Diese Phänomene schlagen sich auch in den Auswertungen der Tachometerangaben (nicht vom ITD durchgeführt) nieder: So weisen z. B. in der vierten Welle insgesamt vier Teilnehmende eine sehr geringe Laufleistung von unter 25 Kilometern in zehn Wochen auf (analog dazu Welle 3: Drei Personen mit einer Laufleistung von unter 20 Kilometern).

Der Netto-Stichprobenumfang beträgt somit 206 Personen. Für diese Personen liegen für alle drei Befragungszeitpunkte vollständige Datensätze vor.<sup>31</sup> Auf Basis dieser Personengruppe werden alle weiteren Auswertungen dieses Berichtes vorgenommen.<sup>32</sup>

### **2.4.3. Aufarbeitung qualitativer Daten**

Insgesamt wurden 255 Minuten Audiomaterial durch die Experteninterviews und zusätzliche 182 Minuten im Zuge der Fokusgruppen produziert. Die Aufnahmen der Experteninterviews und Fokusgruppen wurden zunächst transkribiert sowie anschließend inhaltsanalytisch mit Hilfe der Software *MAXQDA 10* ausgewertet. Die Inhaltsanalyse ist eine Methode der empirischen Sozialwissenschaften zur systematischen, intersubjektiv nachvollziehbaren Beschreibung inhaltlicher und formaler Merkmale von Mitteilungen (Bogner und Menz 2002) sowie zur Aufdeckung latenter Kontexte. Um die ursprüngliche Komplexität und Informationsfülle zu reduzieren, wurden Aussagen entsprechend kategorisiert und mit inhaltlichen Themenlabels versehen. Basis der Kategoriensysteme waren die jeweiligen

---

<sup>29</sup> Das ITD erhielt dazu im Projektverlauf eine Reihe von E-Mails von Teilnehmenden. Dem ITD sind insgesamt 14 vorzeitige Absagen bzw. vorzeitige Rückgaben bekannt.

<sup>30</sup> Dem ITD sind insgesamt drei schwere Verkehrsunfälle bekannt, die sich während der Nutzung eines Projekt-Pedelecs ereigneten.

<sup>31</sup> Mit einer kleinen Einschränkung bei fünf Personen in Bezug auf die Wegeprotokolle bei T1 (vgl. Fußnote 36).

<sup>32</sup> Anhang VII geht der Frage nach, ob mit der Beschränkung der Auswertungen auf diese Stichprobe eine systematische Verzerrung einhergeht. Wie dort und in den Kapiteln zur Soziodemografie (vgl. Kapitel 3.2f) gezeigt wird, kann davon ausgegangen werden, dass die auf der 206-Personen umfassenden finalen Stichprobe basierenden Ergebnisse weitestgehend repräsentativ für das gesamte Teilnehmerfeld sind.

übergeordneten Leitfadeneinhalte. Der Forderung nach Intersubjektivität des Kategoriensystems wurde durch gemeinsame Bearbeitung, Abgleich und Diskussion entsprochen.

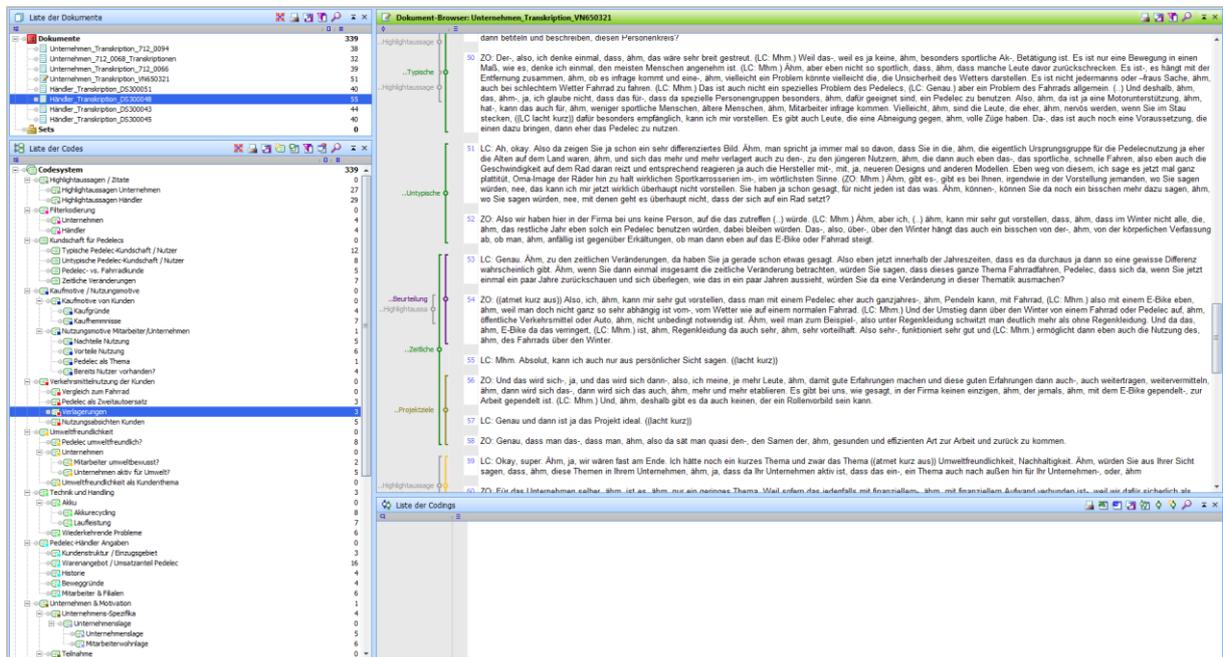


Abbildung 9: Screenshot der eingesetzten Auswertungssoftware MAXQDA 10

### 2.4.1. Anmerkungen zur Repräsentativität der Daten

Durch verschiedene Projektspezifika, z. B. Selbstselektion durch freiwillige Anmeldung von interessierten Arbeitnehmern und anschließende Probandenauswahl, sind die vorliegenden Daten im statistischen Sinne nicht repräsentativ für eine bestimmte Bevölkerungsgruppe in Deutschland oder in Berlin, auch wenn die vorliegende Stichprobe in vielen sozio-demografischen Aspekten der Verteilung der Berliner Gesamtbevölkerung ähnelt (vgl. dazu Kapitel 3). Das Treffen repräsentativer Aussagen für eine Gesamtpopulation war jedoch nicht Ziel der vorliegenden Studie. Alle Daten wurden für die Beantwortung sehr spezifischer Fragen rund um die Pedelec-Nutzungspotenziale, den Verlagerungseffekt im Alltagsverkehr und zur Erhebung von Nutzungserfahrungen sowie Treibern und Hemmnissen der Pedelec-Nutzung herangezogen. Die Probandenauswahl (vgl. Kapitel 3.1) war dabei ein ganz bewusstes Mittel um die Zielgruppenspezifität zu erhöhen: Vor allem Autofahrer sollten zum Umstieg auf das Pedelec bewegt werden. Dementsprechend war es die Aufgabe der Begleitforschung, vor allem Autofahrer als Zielgruppe zu untersuchen. Die konsequente Unterscheidung zwischen typischen PKW-Nutzern und ihrer Vergleichsgruppe (vgl. Kapitel 3.3) ist daher ein wiederkehrendes Element in nahezu allen Themenbereichen dieses Berichtes.

## **Kapitel 3: Anmeldebefragung und Kennzahlen des Teilnehmerfeldes**

Um dem großen Teilnahmeinteresse am Projekt gerecht zu werden und ein möglichst zielgruppenorientiertes (d.h. vor allem „PKW-orientiertes“) Teilnehmerfeld zu erhalten, wurden Anmelde- sowie ein Auswahlverfahren durchgeführt (vgl. Kapitel 2.2.1). Da auch wissenschaftliche Kriterien bei der Auswahl eine Rolle spielen sollten, übernahm das ITD die Leitung und Verwaltung des Anmelde- und Screeningverfahrens.

In einem ersten Schritt wurde dazu eine kurze Online-Befragung entwickelt, die als Anmeldeplattform für alle Interessierten diente. Dort liefen innerhalb eines entsprechend an die Unternehmen kommunizierten Anmeldezeitfensters (in der Regel mehrere Wochen) alle Anmeldungen zusammen. Neben Kontaktdaten und soziodemografischen Angaben wurden auch rudimentäre Fragen zur Verkehrsmittelnutzung gestellt. Das Vorliegen eines Anmelde Datensatzes hat den Vorteil, dass (mit Ausnahme eines Teilnehmers) vollständige Angaben für das gesamte 325 Personen umfassende Teilnehmerfeld vorliegen und darüber hinaus für die weiteren Bewerber (305 Personen). Dieser Vorteil soll im Folgenden genutzt werden: Zunächst geht es in Kapitel 3.1. noch darum, das Auswahlverfahren genauer vorzustellen. Im Fokus stehen dabei zentrale Auswahlvariablen wie die PKW-Nutzung. Im folgenden Kapitel 3.2. werden auf dieser breiten Datenbasis genaue Aussagen über soziodemografische Kennzahlen zu *allen* Testteilnehmenden gemacht.

### **3.1. Das Anmeldeverfahren**

Nach Ende des Anmeldezeitraums wurden zunächst Unternehmensquoten vom Projektkonsortium festgelegt: Abhängig von der absoluten und relativen (im Vergleich zur Unternehmensgröße) Anmeldezahl jedes Unternehmens wurden entsprechend Teilnehmerplätze den verschiedenen Arbeitgebern/Unternehmen zugeordnet. Aufgabe des ITD war anschließend, möglichst „passende“ Personen für die Teilnahme auszuwählen (vgl. dazu auch Anhang 3). Hauptauswahlkriterien waren „Pendeldistanz“ und „Verkehrsmittelnutzung“. Außerdem wurde darauf geachtet, dass durch den Auswahlprozess keine besonderen Verzerrungen in Bezug auf soziodemografische Variablen entstehen (vgl. dazu auch Kapitel 3.2).

Dabei ist zu anmerken, dass es sich hierbei nicht um deterministische Kriterien handelt. Vielmehr ging es darum, bei der Entscheidung zwischen mehreren Bewerbern eines

Unternehmens im Zweifel die *besser* geeignete(n) Person(en) hinsichtlich der Auswahlkriterien und der Projektzielgruppe auszuwählen.

### **3.1.1. Auswahl-Kriterium: Pendeldistanz**

Ein Hauptkriterium bei der Auswahl der Teilnehmer stellte die Pendeldistanz dar. Diese wurde zweistufig abgefragt: Neben der Abfrage der direkten einfachen Entfernung zwischen Arbeitsplatz und Wohnort sollten auch intermodale Pendelwege (also „Umwege“) berücksichtigt werden – folgender Frageblock wurde daher integriert:

*„Thema Bus/Bahn-Nutzung für den Arbeitsweg und Kombination mit Rad: Wie weit sind entsprechend nutzbare Haltestellen von Ihrem Wohnort und Arbeitsort entfernt?*

*- Vom Wohnort zu einer Haltestelle, die für den Weg zur Arbeit am geeignetsten ist, sind es rund ... Kilometer.*

*- An der Zielhaltestelle sind es noch rund ... km bis zum Arbeitsort.“*

Das Auswahlkriterium erfolgte dabei auf der Basis der bisherigen Erkenntnisse aus der Pedelec-Forschung (vgl. Kapitel 1.3). Für die direkte Abfrage galt: Sehr hohe direkte Distanzen, insbesondere jenseits der 20 Kilometermarke, sowie sehr niedrige Distanzen zwischen 1 bis rund 5 Kilometer sind keine idealen Einsatzgebiete des Pedelecs im Pendelverkehr (vgl. u. a. Kapitel 4.6). Folgende Abbildung 10 verdeutlicht diesen Auswahleffekt. Während sich Bewerber und Teilnehmer in Bezug auf die Mittelwerte (13,1 km zu 15,4 km) kaum unterscheiden, ist die Standardabweichung bei den „anderen Bewerbern“ deutlich größer. Innerhalb des Teilnehmerfeldes liegt das angegebene Maximum bei 43 Kilometer, bei den „anderen Bewerbern“ bei 150 Kilometern (Minimum in beiden Gruppen 1 Kilometer).

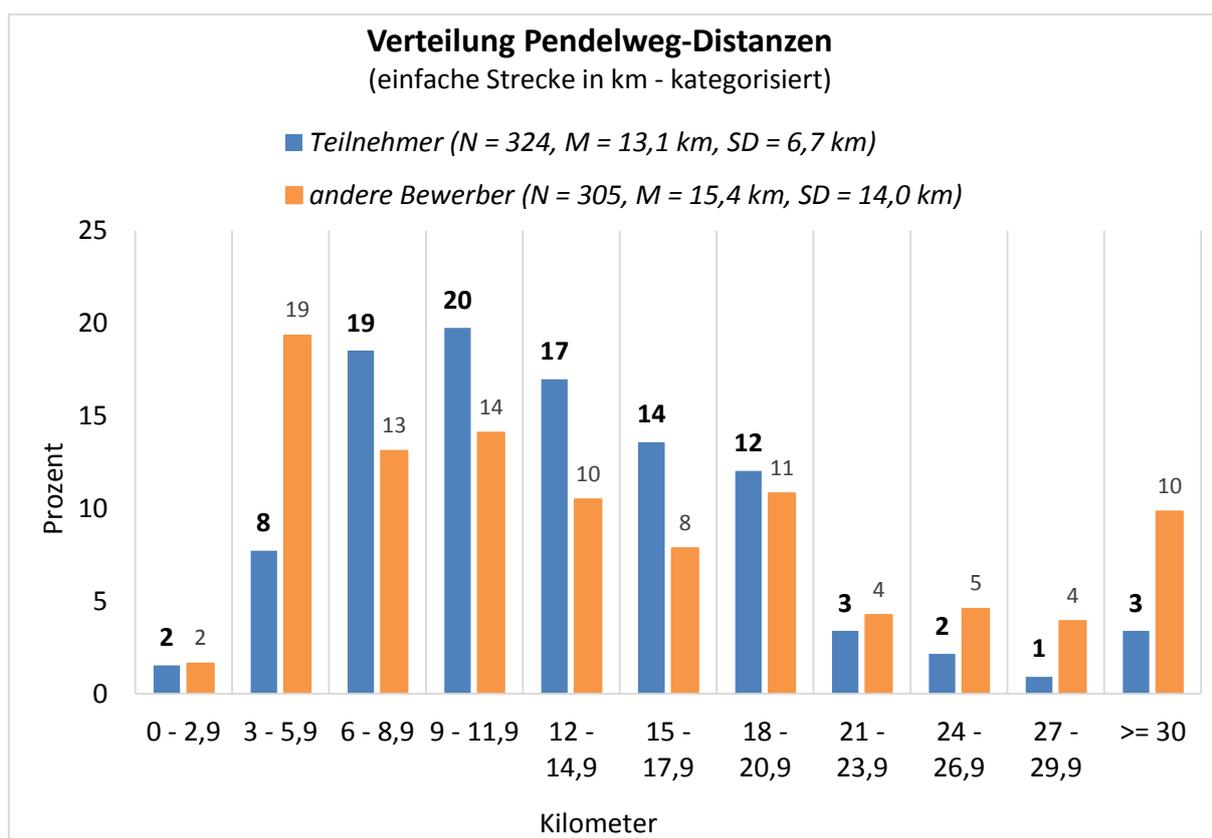


Abbildung 10: Pendelweg-Distanzen – Bewerber und Teilnehmer

Wie beschrieben wurden auch gezielt Bewerber ausgewählt, bei denen intermodale Ketten (Pedelec und ÖPNV) potenziell möglich bzw. attraktiv sein könnten. Einige Beispiele sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 3: Teilnehmerauswahl – potenziell attraktive intermodale Wegeketten

Distanz Arbeitsweg (einfache Strecke in km)	Distanz (km) vom Wohnort zu einer Haltestelle, die für Arbeitsweg am geeignetsten ist.	An der Zielhaltestelle sind es noch rund ...km bis zum Arbeitsort
25 km	10 km	1 km
34 km	10 km	6 km
20 km	8 km	0,5 km
17 km	1,5 km	6 km

Der durchschnittliche Weg für Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs betrug im Teilnehmerfeld 1,9 Kilometer ( $SD = 1,6$  km); der durchschnittliche Weg zum Freizeitort, der regelmäßig besucht wird, betrug 6,2 Kilometer ( $SD = 5,1$  km)

### 3.1.2. Verkehrsmittelbesitz und Zugriffsmöglichkeiten

#### PKW

Die PKW-Nutzung war ein bewusstes Auswahlkriterium. Gezielt sollten solche Anmeldungen ausgewählt werden, die sich durch eine hohe PKW-Affinität auszeichnen. Ein Indikator ist der PKW-Besitz des Haushalts: 13 Prozent der Haushalte der Teilnehmenden besitzt keinen PKW, 58 Prozent einen PKW, 29 Prozent der Haushalte besitzt mindestens zwei PKW. Ein Vergleich zu den Zahlen des Forschungsprojektes *Mobilität in Städten - SrV 2013* unterstreicht die PKW-Affinität der *EBikePendeln*-Teilnehmenden: Laut den Zahlen für den inneren Stadtbereich von Berlin besitzen dort 53 Prozent der Haushalte keinen PKW (vgl. TUD 2015), für die äußere Stadt sind es 34 Prozent (vgl. TUD 2015a). Die Zahlen für das gesamte Anmeldefeld unterscheiden sich nur marginal von denen der Teilnehmerschaft – bereits im Vorfeld der Anmeldung waren Interessierte darauf hingewiesen worden, dass sich das Projekt vor allem an Autofahrer richtet.

Nahezu alle (94,1 Prozent) Teilnehmenden besitzen einen PKW-Führerschein (vgl. Abbildung 11)<sup>33</sup>. Nur 4,3 Prozent geben an, gar keinen Führerschein zu besitzen. Zwar kamen im Projekt keine Pedelecs 45 zum Einsatz, für die Gruppe der Führerscheinlosen wäre die Benutzung dieser schnellen Pedelecs aber sowieso untersagt gewesen, da diese mindestens einen Mofa-Führerschein voraussetzen (vgl. Kapitel 1.2.1). Die Zahlen für das Anmeldefeld unterscheiden sich nur um Nachkommastellen.

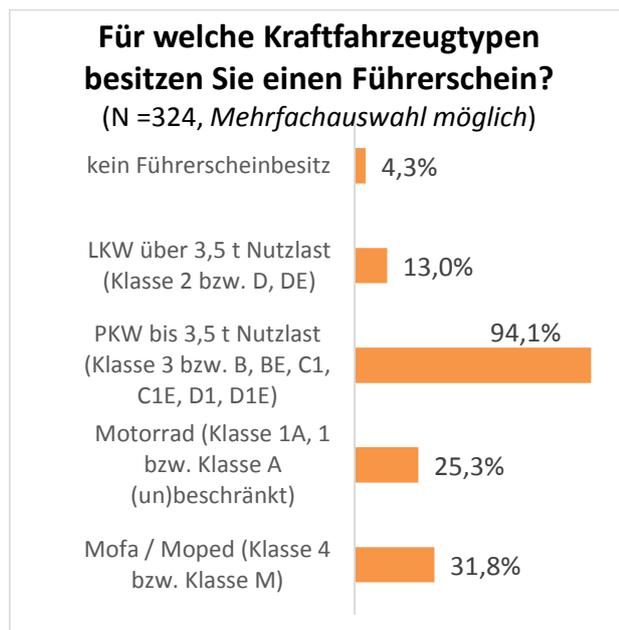


Abbildung 11: Führerscheinbesitz

#### ÖPNV-Zeitkarten/Abos und Bahn-Card

Bei der Anmeldung wurde auch nach „persönlich nutzbaren Abonnements/ Zeitkarten für Bus und Bahn (z. B. Firmen-, Monatstickets...)“ und nach einer „persönlich nutzbaren Bahn-Card“

<sup>33</sup> Vergleichswert aus der Studie *Mobilität in Städten – SrV 2013 Berlin*: PKW-Führerschein-Besitz bei männlichen Personen 87,5 Prozent und weiblichen Personen 78,6 Prozent (TUD 2014: Tab 11.1).

gefragt. Der überwiegende Teil der Befragten hat jedoch darauf keinen Zugriff: 59,6 Prozent besitzen kein ÖPNV-Zeitticket / Abo, 84,6 Prozent besitzen keine Bahn-Card ( $N = 324$ ). Dieser Anteil ähnelt Vergleichsstudien: Laut der Studie *Mobilität in Städten – SrV 2013* für Berlin besitzen nur 42,1 Prozent einen uneingeschränkten Zugang zu einer ÖPNV-Zeitkarte (vgl. TUD 2014: Tab 3.3.3).

### **Sonstiges Mobilitätsverhalten**

Auf die Frage „Machen Sie im Alltag von der Möglichkeit einer Fahrgemeinschaft/ Mitfahrgelegenheit Gebrauch? (Unabhängig davon, ob Sie dabei Fahrer oder Mitfahrer sind.)“ antworten nur 12,7 Prozent aller Teilnehmenden mit „Ja“.

## **3.2. Soziodemografische Angaben zum Teilnehmerfeld**

### **3.2.1. Geschlecht**

Das Teilnahmeinteresse war bei beiden Geschlechtern hoch. Die Mehrzahl der Bewerbungen ging jedoch von Männern (348 Männer zu 281 = 44,7 Prozent Frauen) aus. Dieses Verhältnis bei den Anmeldungen ist konstant über alle Versuchswellen. Innerhalb der Teilnehmerschaft ist das Verhältnis ausgeglichen: Insgesamt nahmen am Projekt 159 Männer und 165 Frauen (= 50,9 Prozent) teil. Dass es über alle Wellen hinweg zu diesem Ausgleich kam, ist auf Vorgaben der Projektpartner bzw. Sponsoren zurückzuführen: Während im Jahr 2014 das Geschlechterverhältnis sich nahezu unverändert auch im Teilnehmerfeld wiederfinden lässt (Frauenanteil Welle 1 und 2 je 44,6 Prozent), wurde von den Projektpartnern für die Wellen 2015 beschlossen, eine feste Geschlechterquote einzuführen, die auf eine bessere „Passgenauigkeit“ in Bezug auf die verfügbaren Pedelec-Modelle (insbesondere auf das Verhältnis von Hoch- und Tiefeinsteiger-Modellen) abzielte. In Welle 3 betrug das Verhältnis daher genau 50 zu 50 Prozent, in Welle 4 wurde die Vorgabe abermals genauer angepasst auf 60 Prozent Frauen und 40 Prozent Männer.

### **3.2.2. Alter**

Ein Teilnahmeinteresse an *EBikePendeln* lässt sich in allen Altersgruppen ausmachen. Im Schnitt betrug das Durchschnittsalter bei der Anmeldung 44 Jahre ( $SD = 10,6$  Jahre) mit einem Minimum von 18 und einem Maximum von 73 Jahren. Innerhalb des Teilnehmerfeldes ist das

Durchschnittsalter mit 43 Jahre ( $SD = 10,9$  Jahre) ähnlich. Der jüngste Teilnehmende war 18, der Älteste 66 Jahre – *EBikePendeln* deckt somit die gesamte Erwerbsalterspanne ab.

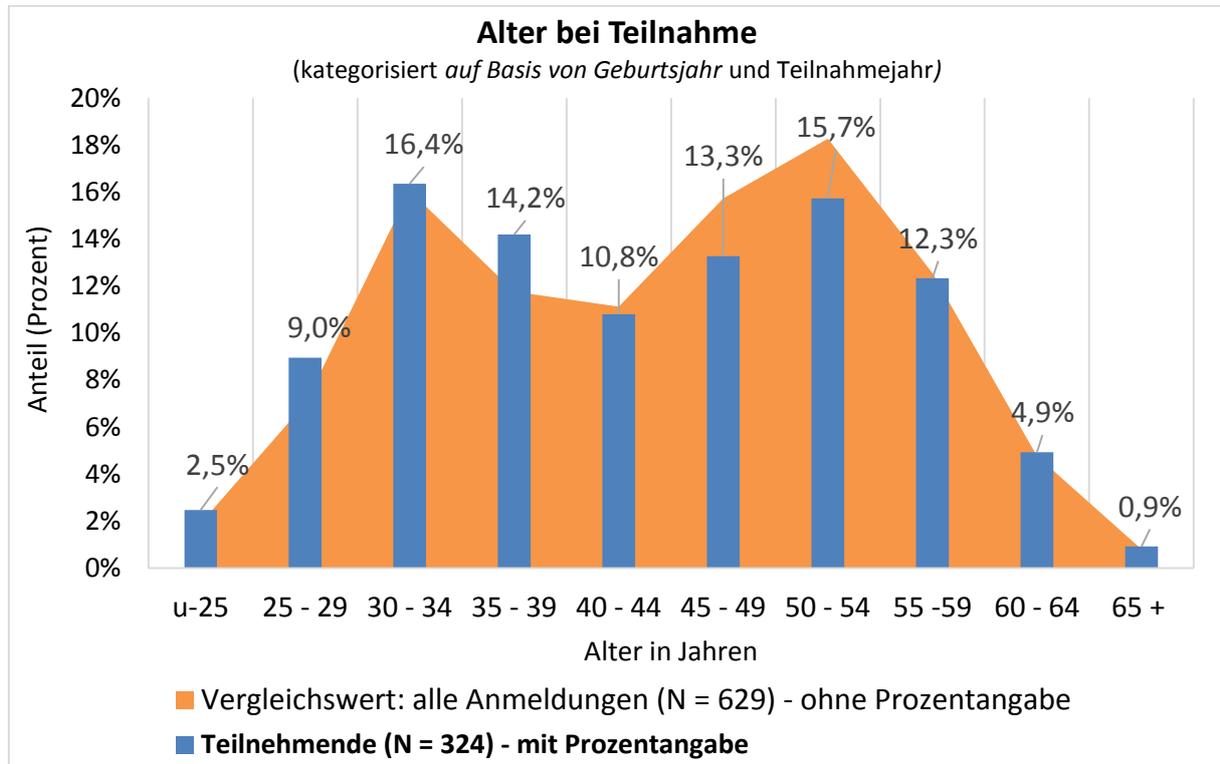


Abbildung 12: Alter bei Teilnahme

Abbildung 12 zeigt die Altersverteilung aller Anmeldungen und Teilnehmenden. Auffällig ist, dass die Altersverteilung zwei Spitzen aufweist – jeweils im Altersbereich von 30-35 und 50-54 Jahren – während sich um den Mittelwert herum nur wenige Anmeldungen wiederfinden lassen. Wie nebenstehende Abbildung aus dem statistischen Jahrbuch 2014 verdeutlicht, kann diese „Beule“ jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Altersstruktur der Gesamtbevölkerung in Berlin-Brandenburg zurückgeführt werden.

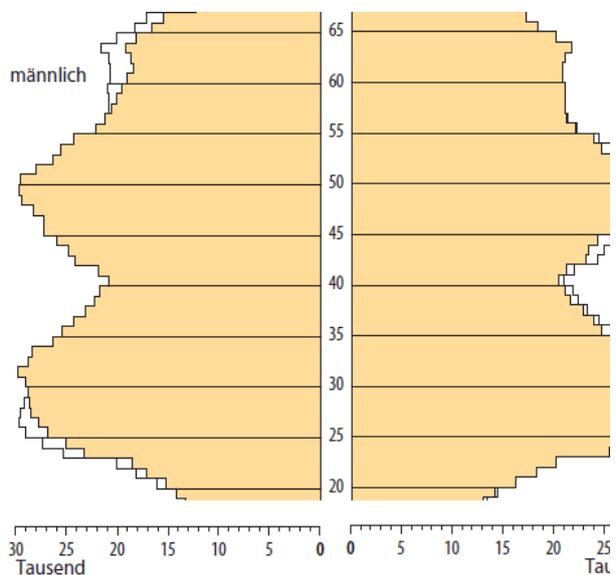


Abbildung 13: Altersdurchschnitt Berlin (vgl. Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2014: 25).

### 3.2.3. Haushaltsgröße und Zusammensetzung

20,4 Prozent der Teilnehmenden leben in einem Single-Haushalt, 39,6 Prozent in einem Zweipersonen-Haushalt, bei 39,1 Prozent beträgt die Haushaltsgröße drei oder mehr Personen. Im Vergleich zu anderen Bevölkerungs- und Mobilitätsstudien wie dem SrV sind in *EBikePendeln* Einpersonenhaushalte leicht unterrepräsentiert (vgl. TUD 2014: Tab 2.1).

In knapp zwei Drittel (64,4 Prozent) aller Haushalte leben keine Kinder (Personen unter 18 Jahre), in 20,1 Prozent der Haushalte lebt eine Person unter 18, in den restlichen 15,5 Prozent der Haushalte leben mindestens zwei Kinder.

### 3.2.4. Schulabschluss

Gut ein Viertel (26,7 Prozent) aller Teilnehmer hat einen Realschulabschluss oder vergleichbaren Schulabschluss erlangt. Rund ein Siebtel (13,6 Prozent) hat die Fachhochschulreife absolviert und mehr als die Hälfte (56,3 Prozent) hat als höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss die allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife angeführt.

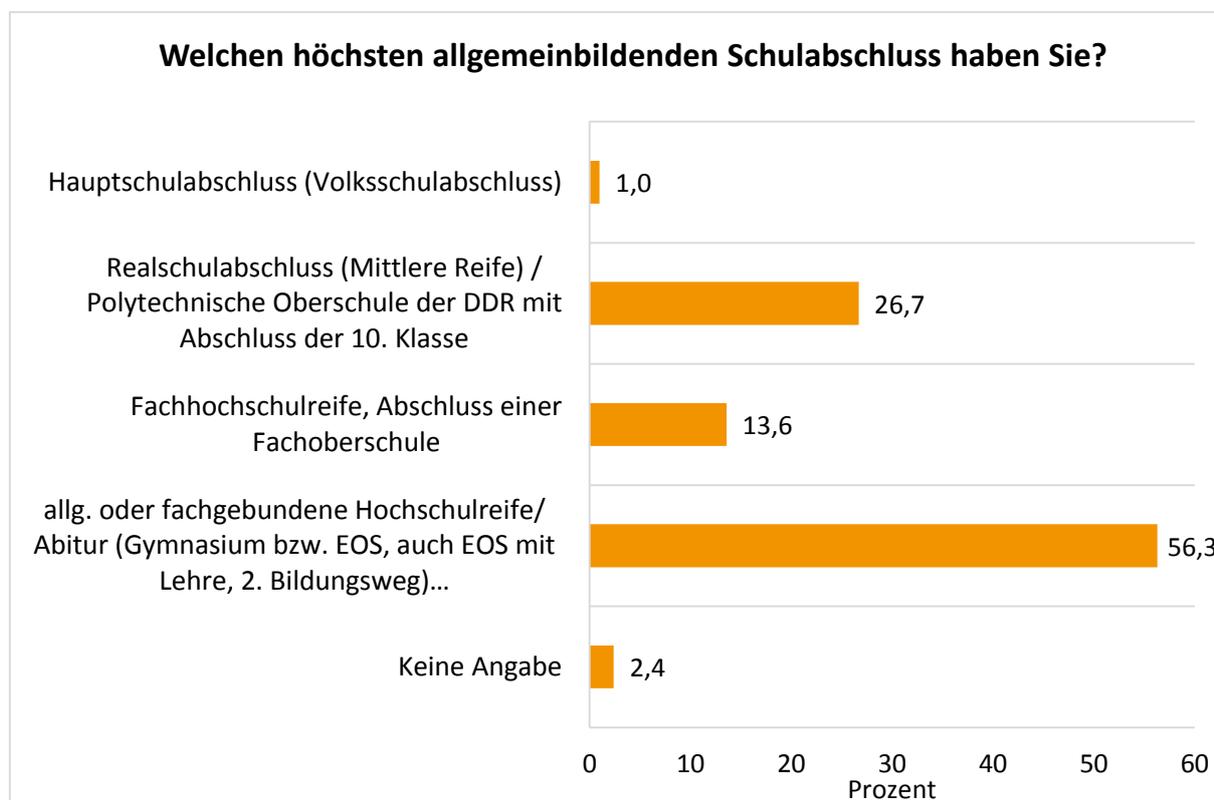


Abbildung 14: Höchster Schulabschluss (N = 206)

### 3.2.5. Berufliche Abschlüsse

Gut ein Drittel (36,4 Prozent) hat die beruflich-betriebliche Berufsausbildung abgeschlossen. Etwa jeder Fünfte hat einen Fachhochschulabschluss (21,8 Prozent) und fast jeder Dritte einen Universitätsabschluss (30,1 Prozent) erlangt. Auffällig ist der hohe Anteil an Personen mit besonders hohen Bildungsabschlüssen: Fast jeder Zehnte hat eine Promotion (9,7 Prozent) absolviert (vgl. Abbildung 15)<sup>34</sup>.

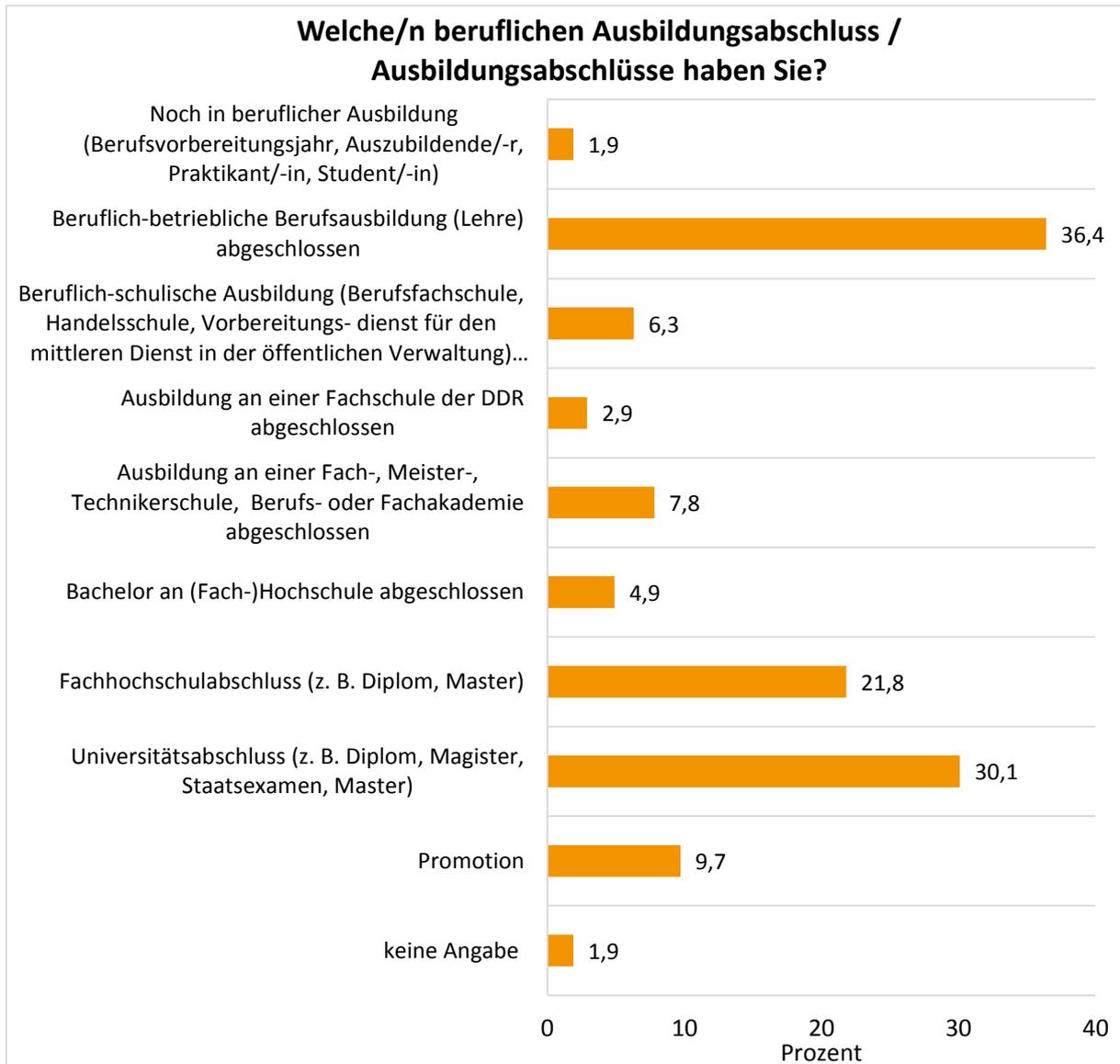


Abbildung 15: Berufliche Abschlüsse  
(N = 206; Mehrfachnennungen waren möglich)

<sup>34</sup> Die *Mobilität in Städten – SrV 2013* Studie kommt für den Raum Berlin zu ähnlichen Ergebnissen, insbesondere Bezug nehmend auf den hohen Anteil an Personen mit einem akademischen Abschluss: Männer mit Hoch-/ Fachhochschul-Abschluss 47,1 Prozent, Frauen 41,9 Prozent (TUD 2014: Tab 11.3).

### 3.2.6. Erwerbssituation

Gut drei Viertel aller Befragten sind vollzeiterwerbstätig und ein Fünftel ist teilzeiterwerbstätig.

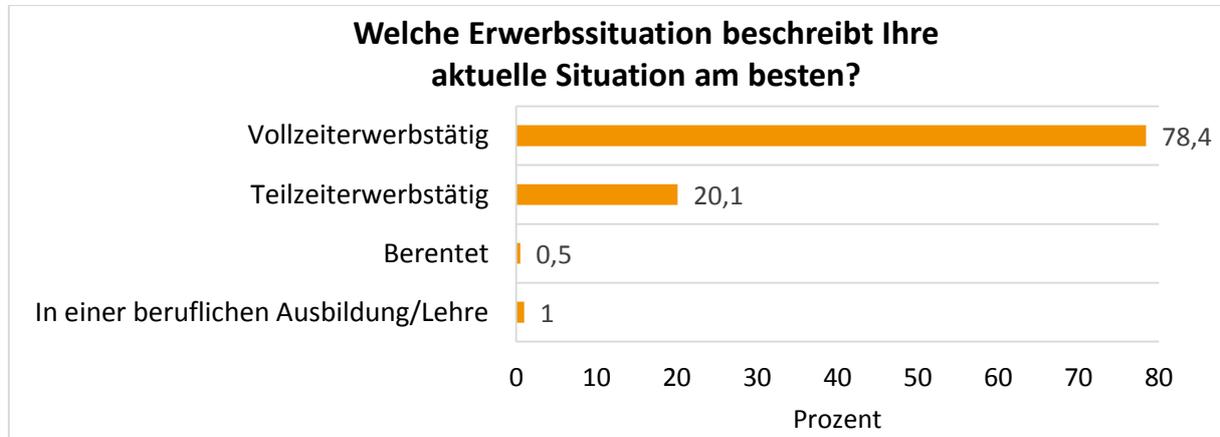


Abbildung 16: Erwerbssituation  
(N = 206)

### 3.2.7. Einkommen

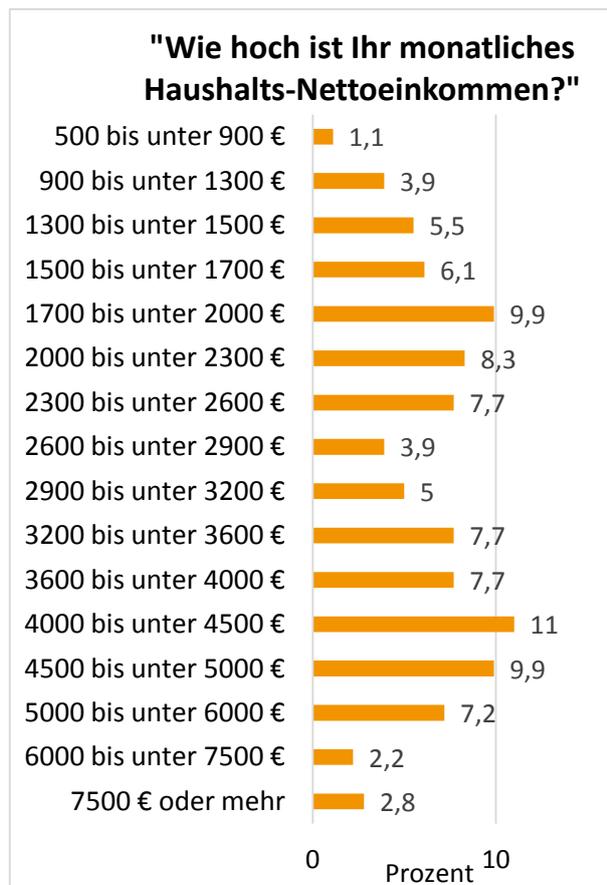


Abbildung 17: Haushalts-Einkommen  
(N = 206, „keine Angabe“ nicht abgebildet)

Die Einkommenssituation wurde als kategorisierte Abfrage des Haushalts-Nettoeinkommens in die Befragung aufgenommen. Während das Bildungsniveau der Teilnehmenden als überdurchschnittlich hoch zu bewerten ist, trifft dies nicht in dieser Form auf die Angaben zum Einkommen zu. Das mittlere Haushalts-einkommen liegt in der Kategorie zwischen 2900 und 3200 Euro; dies entspricht ziemlich genau dem bundesdeutschen Durchschnitt: Nach Berechnungen des statistischen Bundesamtes zufolge betrug das durchschnittliche Haushalts-Nettoeinkommen im Jahr 2013 3132 Euro (vgl. destatis 2013).

### 3.3. Vorstellung: Gruppierungs-Variablen „Alter“ und „PKW-Nutzer“

Für spätere Gruppenvergleiche wurden zwei Altersgruppen gebildet: „Jüngere“ mit einem Alter von unter 45 Jahren und „Ältere“ im Alter von 45 Jahren und älter. In Bezug auf das Geschlecht gibt es in beiden Altersgruppen keine Verzerrung,

Tabelle 4: Kreuztabelle Alter und Geschlecht

Geschlecht/ Alter	Jüngere (unter 45)	Ältere (45 und älter)	Gesamt
<b>männlich</b>	46	46	92
<b>weiblich</b>	58	56	114
<b>Gesamt</b>	104	102	206

wie nebenstehende Tabelle verdeutlicht. Außerdem wurde eine dichotome Variable „PKW-Nutzer“ gebildet. Diese hat zum Ziel autoaffine Teilnehmende den weniger autofixierten Teilnehmenden von *EBikePendeln* entgegen zu setzen. Ausgangspunkt für die Gruppierung ist die kategorisierte PKW-Nutzungshäufigkeit in der Vorbefragung (T0). Personen die angaben, „täglich“ oder „an 4-6 Tagen in der Woche“ einen PKW zu nutzen (unabhängig, ob als Fahrer oder Mitfahrer) werden als „PKW-Nutzer“ deklariert; gegenübergestellt sind alle Personen mit geringerer PKW-Nutzung. 77 der 206 Personen wurden dieser Kategorie zugeordnet. Ein Abgleich dieser Unterscheidungsvariablen mit den Variablen „Alter (kategorisiert)“ und „Geschlecht“ zeigt, dass PKW-Nutzer gleichmäßig auf die Geschlechter und die Alterskategorien verteilt sind (vgl. Tabelle 5). Alle drei Haupt-Kategorisierungsvariablen sind (auch im statistischen Sinne) voneinander unabhängig. Weiterhin unterscheiden sich PKW-Nutzer und deren Gegengruppe nicht in Bezug auf die Pendeldistanz (vgl. dazu auch Kapitel 0: PKW-Nutzer und ihre Vergleichsgruppe unterscheiden sich in Bezug auf generelle Verkehrsmittel-Einstellungen signifikant).<sup>35</sup>

Tabelle 5: Kreuztabellen „PKW-Nutzer und Alter“, „PKW-Nutzer und Geschlecht“

„PKW-Nutzer“ / Alter	Jüngere (unter 45)	Ältere (45 und älter)	Gesamt
<b>ja</b>	39	38	77
<b>nein</b>	65	64	129
<b>Gesamt</b>	104	102	206

„PKW-Nutzer“ / Geschlecht	männlich	weiblich	Gesamt
<b>ja</b>	39	38	77
<b>nein</b>	53	76	129
<b>Gesamt</b>	92	114	206

<sup>35</sup> Trifft auch auf die T1-Wege zu. Auf Basis der protokollierten T1-Arbeitswege ergibt sich für beide Gruppen eine durchschnittliche Pendeldistanz von 13,8 Kilometern.



### 3.4. Ergebnisse der Expertenbefragungen:

#### Pedelec-Nutzergruppen aus Sicht der Unternehmen und Händler

##### **Händler: Typische Pedelec-Kundschaft**

*„Heute ist der [...] Großteil schon noch „Ü60“, aber dann haben wir einen Riesenblock von Pendlern, die also so im Alter zwischen 35 und 55 sind [...]“*

(Interviewzitat Pedelec-Händler)

Den Angaben der Pedelec-Händler bezüglich einer „typischen“ Pedelec-Kundschaft zufolge, kann zwischen verschiedenen demografischen Nutzergruppen unterschieden werden. Ein Großteil der Klienten sind nach ihren Angaben weiterhin Senioren über 60, die fit und mobil bleiben möchten oder Personen, die durch körperliche Handicaps von der Unterstützung der motorisierten Fahrräder profitieren. Dabei verweisen diese Händler aber durchweg auf eine weitere, jüngere Zielgruppe, die für viele Händler mehr und mehr zum Hauptklientel wird. Charakterisiert werden sie dabei als urbane, berufstätige – nach den Angaben der Händler vor allem männliche – Pendler, die aber auch im privaten Bereich von der Schnelligkeit eines Pedelecs profitieren möchten:

*„Und das sind im Grunde wirklich 90% männliche [...] Kunden, die irgendwo zwischen 30 und 60 liegen, die arbeitstätig [und oft] selbstständig sind und das Pedelec zur Arbeit nutzen.“; „[In letzter Zeit haben wir aber auch öfter] Interessenten für Elektroräder, die gerne etwas sportlicher unterwegs sein wollen [...]. Die sagen dann einfach „ich habe vielleicht ein bisschen Probleme, den Berg hochzukommen, will aber trotzdem sportlich sein.“ (Interviewzitate Pedelec-Händler)*

Während einige Händler vor allem von männlicher Kundschaft berichten, sehen andere Händler das Geschlechterverhältnis dagegen eher ausgeglichen, aber mit der Betonung auf einen ansteigenden Frauenanteil.

*„[...] verstärkt auch Frauen [...], die täglich oder häufig mit dem Fahrrad unterwegs sind, gerne längere Touren machen, aber merken, dass sie dann nach einer gewissen Zeit erschöpft sind und sich dann erhoffen, längere Strecken fahren [zu können] bzw. nicht hinter ihrem Mann hinterher zu fahren.“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

### **Händler: Zeitliche Aspekte und Veränderungen**

Die Aussagen der Händler bezüglich einer sich über die Zeit verändernden Pedelec-Käuferschicht bestätigen die im vorherigen Kapitel angesprochene Ausdifferenzierung der Nutzergruppen. Alle Händler sprachen in diesem Zusammenhang auch von einem Imagewandel der Pedelecs:

*„Ja, ganz eindeutig. Das Pedelec-Segment wird nicht mehr bestimmt durch dieses „Seniorenhafte“. [...] es wird jetzt als vollwertiges Verkehrsmittel angesehen.“*

(Interviewzitat Pedelec-Händler)

Ein Händler weist dabei darauf hin, dass auch das sich verändernde Design der Pedelecs dieser Entwicklung zuträglich ist. Dabei wird der Markt mehr und mehr um sportlich anmutende Pedelecs erweitert:

*„Also 2011, da war der klassische Tiefeinsteiger mit dem möglichst größten Akku in den Medien [...] Und in 2012 kamen dann die ersten E-Mountainbikes, die da noch nicht die großen Verkaufsanteile ausgemacht haben, die aber das Image schon gewandelt haben. [...] und in 2013 war dann eben das erste Jahr, wo wir also deutlich mehr sportliche Räder verkauft haben.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

### **Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Gibt es typische Pedelec-Nutzende?**

Die befragten Mobilitätsbeauftragten haben unterschiedliche Vorstellungen von dem typischen Pedelec-Nutzenden. Einerseits trifft man auch hier auf die „klassische“ Vorstellung des Pedelec-Nutzers als Senior:

*„[...] in meinen Augen immer die älteren Leute, die das als Alternative zum normalen Fahrrad sehen. Dagegen eher nicht den sportlich-ambitionierten Fahrer.“*

(Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Andererseits wird diesem Bild in anderen Gesprächen widersprochen. Analog zu den Angaben der Händler findet sich auch hier das Bild eines männlichen, jungen Nutzenden:

*„Also ich glaube nicht, dass das so ein Alte-Leute-Ding ist. Also die Kollegen die hier drauf angesprungen sind, das waren auch eher die jungen Männer.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

## **Kapitel 4: Mobilitätsverhalten und Wegeprotokolle**

Das folgende Kapitel beruht auf Auswertungen zu den geführten Mobilitätstagebüchern bzw. Wegeprotokollen. Diese bilden das Mobilitätsverhalten und den Verkehrsmittelgebrauch im Projektverlauf ab. Teilweise werden sie durch Zahlen der weiteren Befragungsabschnitte ergänzt.

### **4.1. Kennzahlen der Wegeprotokolle**

Für die Auswertung der Wegeprotokolle aus der T0-Befragung und der T1-Befragung kann auf insgesamt 6609 gültige Wege (T0: 3562 Wege; T1: 3047 Wege) der 206 Befragten zurückgegriffen werden. Pro Befragtem liegen durchschnittlich 17 (T0) bzw. 15 (T1) Wege für die jeweilige Protokollwoche vor (Medianwert)<sup>36</sup>.

Innerhalb der T1-Befragung wurden insgesamt 1529 Wege protokolliert, bei denen mindestens eine Teilstrecke mit einem Pedelec zurückgelegt worden ist; 1465 davon waren monomodal (das Pedelec war alleiniges Verkehrsmittel für den gesamten Weg) und 64 davon intermodal (das Pedelec wurde mit einem anderen Verkehrsmittel auf dem Weg kombiniert). Dieser Anteil von Intermodalität ähnelt dem Wert der gesamten Stichprobe: Insgesamt wurde nur ein geringer Teil (182 von 3047 T1-Wege, 6 Prozent) der protokollierten Wege „intermodal“ zurückgelegt.<sup>37</sup>

Insgesamt protokollierten die 183 der 206 Teilnehmer, die in der Protokollwoche-T1 mindestens einen Pedelec-Weg angaben, ganze 16222,6 Pedelec-Kilometer. Im Schnitt sind dies pro „Pedelec-aktiven“-Befragtem 88,6 Pedelec-Kilometer und auf alle 206 Befragten hochgerechnet 78,8 gefahrene Kilometer in der Woche. Auf das komplette Teilnehmenden-

---

<sup>36</sup> Während bei T0 für alle 206 Personen mindestens ein protokollierter Wert vorliegt, liegt bei T1 für fünf der 206 Befragten nicht ein protokollierter Weg vor. In einem Fall wurden auf Bitte des Befragten die Wegeprotokolle aufgrund eines Unfalls manuell übersprungen. Die anderen vier Personen sprechen in den Kommentaren von einer Verletzung oder Krankheit bzw. in einem Fall schlicht von „Urlaub“. Leider ist aus den Kommentaren und den Angaben nicht vollends zu erschließen, ob es sich um typische Tagesabläufe handelt oder ob tatsächlich keine Wege zurückgelegt wurden bzw. zurückgelegte Wege nicht protokolliert worden sind. Die Mehrzahl der Auswertungen erfolgte auf Wegebasis und wurde durch diesen Umstand nicht beeinflusst – nur bei Auswertungen auf Personenbasis kann sich die Fallzahl dementsprechend reduzieren.

<sup>37</sup> Dies ist umso bemerkenswerter, da das Erhebungsdesign explizit auf die Erfassung von intermodalen Wegeketten ausgelegt ist (vgl. Kapitel 2.3.3).

Feld hochgerechnet ergibt sich somit ein rechnerischer Wert von 25515,2 Kilometer pro Woche<sup>38</sup>.

## 4.2. Vorbemerkungen zu den Verkehrsmittel-Kategorien

### 4.2.1. Beschreibung der Verkehrsmittel-Kategorien

Bei der Verkehrsmittelwahl wurden in das Wegeprotokoll zehn verschiedene Verkehrsmittel-Kategorien und ein Sonstiges-Feld als Mehrfachauswahl integriert:

*„Welche(s) Verkehrsmittel haben Sie auf diesem Weg genutzt? Mehrfachauswahl möglich“*

1. Elektrofahrrad (Pedelec)
2. Fahrrad
3. Zu Fuß
4. PKW (einschl. Kombi, Van, Kleinbus, Wohnmobil)
5. Lasten-Kraftfahrzeuge (z. B. LKW, Transporter)
6. Motorrad / Motorroller o.ä.
7. Bus (Nahverkehr)
8. Bahn (Nahverkehr z. B. S-Bahn)
9. Bus/Bahn (Fernverkehr z. B. ICE, Fernbus...)
10. Schiff / Fähre
11. Sonstiges, und zwar:

Zwecks besserer Auswertbarkeit und Übersicht wurden für die Auswertungen folgende Gruppen gebildet:

- Aufgrund der sehr geringen Häufigkeit von LKW und Transportern (Kategorie 5 – in T0 und T1 insgesamt nur 6 Wege) wurden diese der Gruppe „PKW“ zugeordnet.
- Es wurde eine ÖPNV-Sammelgruppierung erstellt (umfasst Kategorie 7 bis 10).

---

<sup>38</sup> Für einen Vergleich dieser rechnerischen Daten mit den realen Kilometer-Ständen der Projekt-Pedelecs vgl. Anhang VII.

#### 4.2.2. Sonderfall: Intermodale Wege

Neben der monomodalen Option ergibt sich für intermodale Wege eine unübersichtlich große Anzahl an möglichen Kombinationen. Der Übersicht und Einfachheit halber werden im Folgenden daher intermodale Wege zunächst ausschließlich nur nach *Wegen mit Pedelec-Teilweg* und *Wegen ohne Pedelec-Anteil* getrennt. Ein weiterer Grund ist, dass der Anteil von intermodalen Wegen generell recht gering ist. Innerhalb von T0 wurden 396 intermodale Wege protokolliert, keiner davon mit Pedelec-Anteil. In T1 finden sich 118 intermodale Wege und zusätzlich 64 intermodale Wege mit einem Pedelec-Teilweg.

Zwecks einer Übersicht, um welche Wege es sich effektiv handelt und welche Verkehrsmittel wie kombiniert wurden, wurden folgende Hauptkennzahlen errechnet:

##### 1. *intermodale Wege ohne Pedelec-Teilweg*

- Der weitaus größte Teil sind Kombinationen von anderen Verkehrsmitteln mit dem ÖPNV: Der Anteil beträgt 79 Prozent in T0, in T1 ist der Anteil sogar bei 86 Prozent. Innerhalb dieser Wege wurde der ÖPNV mit folgenden Verkehrsmitteln kombiniert:
  - In 36 Prozent (T0, in T1 26 Prozent) der Fälle mit dem normalen Fahrrad
  - In 11 Prozent (T0, in T1 15 Prozent) der Fälle mit einem PKW
  - In 70 Prozent (T0, in T1 65 Prozent) der Fälle mit Fußwegen
- Nennenswert ist zudem noch die Kombination von PKW-Fahrten mit anderen Verkehrsmitteln (ohne den ÖPNV – diese Kombination wurde oben bereits eingerechnet). Von allen intermodalen Wegen machen diese PKW-Kombinationen 15 Prozent aus (T0, in T1 14 Prozent).
- Die verbleibenden Kombinationen, die in keine dieser beiden Kategorien fallen, machen nur einen Anteil von rund 6 Prozent (T0) aus.

##### 2. *intermodale Wege mit einem Pedelec-Teilweg*

Innerhalb aller intermodalen Wege, bei denen das Pedelec mit anderen Verkehrsmittel kombiniert wurde (nur in T1 der Fall), waren in 75 Prozent der Fälle Kombinationen mit dem ÖPNV und in weiteren 19 Prozent Kombinationen mit Fußwegen. Das Pedelec wurde also – sofern es tatsächlich kombiniert wurde – fast ausschließlich mit dem ÖPNV kombiniert.

### 4.3. Modal Split

Auf Basis aller in T0 bzw. in T1 protokollierten Wege lässt sich eine Verteilung der Verkehrsmittelnutzung, ein sogenannter *Modal Split*, errechnen. Die in Abbildung 18 (Seite 67) aufgeführten Ergebnisse der Vorbefragung (T0) zeigen deutlich, dass der PKW das dominierende Verkehrsmittel vor der Projektteilnahme war: Der PKW hat einen Anteil von knapp 57 Prozent an allen Wegen; auf Arbeitswegen beziffert sich der Anteil sogar auf rund 60 Prozent. Ein normales Fahrrad wird auf 17,3 Prozent aller Wege genutzt, auf Arbeitswegen nur in rund 12 Prozent der Fälle. Der ÖPNV-Anteil liegt bei rund 7 Prozent an allen Wegen, auf Arbeitswegen wird immerhin rund jeder zehnte Weg mit dem ÖPNV zurückgelegt (9,1 Prozent). Etwas mehr als jeder zehnte Weg (11,1 Prozent) fällt unter die Kategorie eines intermodalen Weges ohne Pedelec (vgl. Kapitel 4.2.2).

Die Möglichkeit das Pedelec zu nutzen ändert während der Testmöglichkeit von *EBikePendeln* die Zusammensetzung des *Modal Split* radikal: Während in T0 niemand das Pedelec nutzte, haben Pedelec-Wege nun einen Anteil von 48,1 Prozent an allen Wegen – Arbeitswege wurden sogar zu knapp 61 Prozent mit dem Pedelec zurückgelegt. Die PKW-Nutzung hingegen sinkt auf 33,5 Prozent und mit Blick auf die Arbeitswege sogar auf 24,5 Prozent. Da bisherige Fahrrad-Wege sich eins zu eins auch mit einem Pedelec zurücklegen lassen, sinkt erwartungsgemäß auch der Anteil an der normalen Fahrrad-Nutzung von 3,6 Prozent bei allen Wegen, bzw. auf 2,4 Prozent bei den Arbeitswegen. Der ÖPNV-Anteil halbiert sich in etwa (auf generell niedrigem Niveau) auf 3,5 Prozent Wegeanteil in T1. Der Anteil intermodaler Wege in T1 reduziert sich ebenfalls: 2,1 Prozent (3,4 Prozent auf Arbeitswegen) entfallen auf intermodale Wege mit einem Pedelec-Teilweg, 3,9 Prozent (4,2 Prozent auf Arbeitswegen) entfallen auf sonstige intermodale Wege.

Fußwege mit einem Anteil von 6 (T0) bzw. 4 (T1) Prozent und Wege, die mit einem Motorrad oder Roller zurückgelegt wurden (1,6 Prozent T0; 0,8 Prozent T1) sind zu beiden Befragungszeitpunkten eher als Randerscheinungen zu bewerten. Die „Sonstiges“-Kategorie wird nur sehr selten genutzt (0,3 bzw. 0,4 Prozent Anteil) – die häufigste Nennung ist dabei das „Flugzeug“.

Die vorliegenden Zahlen sind aufgrund der abweichenden Definition von Wegen und der Erfassung von intermodalen Wegen nicht ohne weiteres mit anderen Forschungsergebnissen

zu vergleichen. Die bewusste Teilnehmerauswahl, durch die vor allem Personen mit einer Pendeldistanz jenseits der fünf Kilometer eine Zusage erhielten, führte zudem dazu, dass kurze Wege (oftmals Fußwege) tendenziell marginalisiert werden. Weiterhin wurde das Teilnehmenden-Feld bewusst mit einer PKW-Zentrierung ausgewählt. Beide Punkte lassen sich auch in der Studie *Mobilität in Städten – SrV 2013 Berlin* wiederfinden. Dort haben Fußwege einen Anteil von 31 Prozent an allen Wegen; gefolgt vom MIV mit 30 Prozent und dem ÖPNV (27 Prozent) und dem Fahrrad (13 Prozent) (vgl. TUD 2014: Tab 5.2, 2015c). Vergleichbare Werte ergeben sich z. B. bei der Fahrrad-Nutzung für den Wegezweck „Eigener Arbeitsplatz“: In den SrV-Ergebnissen hat das Fahrrad einen Wegeanteil von 14,6 Prozent (vgl. TUD 2014: Tab 5.5.1). Auch der Anteil von intermodalen Wegen (11 Prozent bei T0) ähnelt beispielsweise den Ergebnissen der Studie *Mobilität in Deutschland 2008* mit einem Anteil intermodaler Wege (13 Prozent) (vgl. Heinrichs und Köhler 2014: 28).

#### 4.3.1. Modal Split Analysen auf Nutzerebene

Weitere Analysen zum *Modal Split* erfolgten auf Nutzerbasis (vgl. dazu Kapitel 2.4.1). Das grundsätzliche Ergebnis der *Modal Split* Analysen ändert sich durch das Wechseln auf diese aggregierte Personen-Meta-Ebene nicht (entsprechende Tabellen sind im Anhang II ab Seite 202 zu finden): Die *Modal Split*-Anteile unterscheiden sich nur im Promillebereich von den bereits berichteten Werten und Wilcoxon-Tests bestätigen die Signifikanz der berichteten *Modal Split*-Unterschiede zwischen beiden Erhebungszeitpunkten (vgl. Tabelle 21, Seite 202). Weiterhin wurden Gruppenvergleiche auf Basis des T1-*Modal Splits* berechnet (vgl. Tabelle 22 und Tabelle 24; Seite 203ff):

- Männer und Frauen unterscheiden sich bezüglich des T1 *Modal Splits* nicht. Unterschiede z. B. bezüglich des Pedelec-Anteils an allen Wegen in T1 befinden sich im Promille-Bereich und sind nicht signifikant.<sup>39</sup>
- In Bezug auf das Alter zeigen sich mit Ausnahme des Anteils von sonstigen intermodalen Wegen (ohne Pedelec-Teilweg) keine signifikanten Unterschiede.

---

<sup>39</sup> Männer ( $N = 91$ ): 52,3% Pedelec-Anteil; Frauen ( $N = 110$ ): 51,2% Pedelec-Anteil; Whitney-U: ( $z = -0,33$ ,  $p = .742$ ).

Jüngere Personen (unter 45 Jahren) verknüpfen signifikant häufiger Verkehrsmittel zu intermodalen Verkehrsketten.<sup>40</sup>

- Untypische bzw. unregelmäßige PKW-Nutzer (vgl. Kapitel 3.3) haben einen *Modal Split* Anteil des Pedelecs von 57 Prozent an allen T1-Wegen, PKW-Nutzer hingegen nur einen Anteil von 48 Prozent (auf T1-Arbeitswegen: PKW-Nutzer Pedelec-Anteil 59 Prozent, Nicht-PKW-Nutzer 65 Prozent). Dieser Unterschied ist jedoch nach den Ergebnissen eines Mann-Whitney-U-Tests als knapp nicht signifikant zu werten<sup>41</sup>. Beide Ausgangs-Testgruppen - Autofahrer wie Nicht-Autofahrer – haben also das Pedelec ähnlich positiv auf- und angenommen. Erwartungsgemäß unterscheiden sich beide Gruppen jedoch hinsichtlich des PKW-Anteils (39,8 Anteil für PKW-Nutzer zu 17,3 Prozent, spezifisch auf T1-Arbeitswegen 33 zu 9 Prozent) und weiterhin bei den ÖPNV- (1,4 Prozent Anteil für PKW-Nutzer zu 6,8 Prozent) und Fahrrad-Anteilen (2,1 Prozent Anteil für PKW-Nutzer zu 5,6 Prozent).<sup>42</sup>

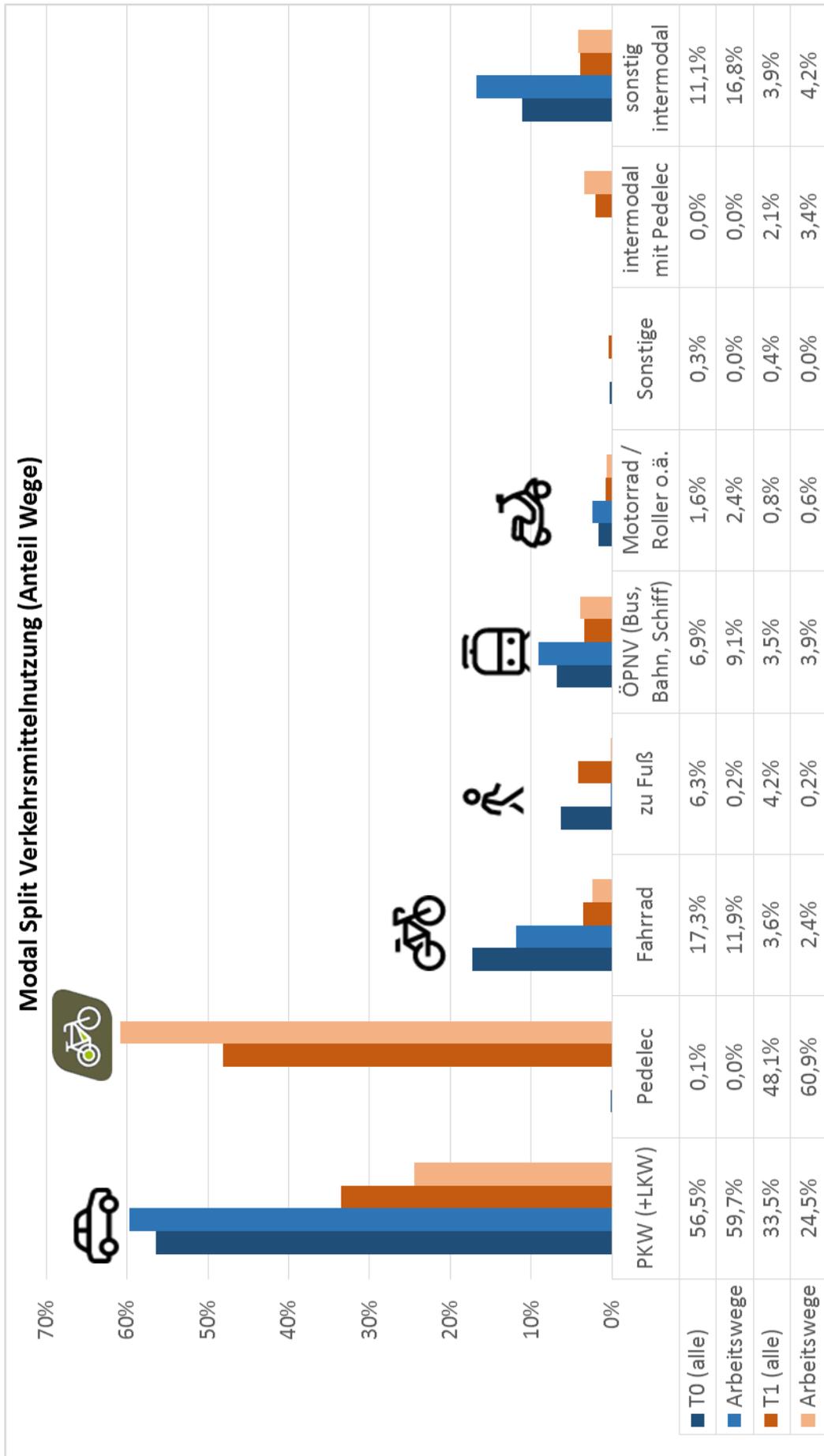
---

<sup>40</sup> Gruppe U-45 ( $N = 101$ ): 5,5% Anteil „sonstig intermodal“; Gruppe 45+ ( $N = 100$ ): 1,8% Anteil „Sonstige intermodal“; Whitney-U: ( $z = -2,30, p = .020$ ).

<sup>41</sup> Whitney-U: ( $z = -1,93, p = .053$ ).

<sup>42</sup> Whitney-U: PKW ( $z = 5,48, p < .001$ ); ÖPNV ( $z = -3,49, p < .001$ ); Fahrrad ( $z = -2,50, p = .012$ ).

Abbildung 18: Verkehrsmittelnutzung (Modal Split T0, T1)



Verkehrsmittel-Nutzung vor (= T0) und während (= T1) des Projekts (N = 3562 Wege (T0), 3047 Wege (T1); 883 Arbeitswege

## 4.4. Modal Shift – Verlagerungseffekte

Sofern während der Testphase innerhalb der Wegeprotokolle (T1) das Pedelec als Verkehrsmittel angegeben wurde, wurde eine Zusatzfrage eingeblendet: „Wie (= mit welchem Verkehrsmittel) hätten Sie den Weg vor der Projektteilnahme (also ohne ein Elektrorad) höchstwahrscheinlich zurückgelegt?“. Die Antwortoptionen deckten dabei auch den Umstand von intermodalen Wegeketten ab, also den Fall, wenn das Pedelec in Kombination mit einem anderen Verkehrsmittel genutzt wurde. Dadurch ist es möglich den Verlagerungseffekt (auch *Modal Shift* Effekte genannt) der insgesamt 16223 protokollierten Pedelec-Kilometer zu bestimmen. Außerdem wurde eine Kategorie für neu geschaffene Wege integriert – gewissermaßen für den Projekt- und Pedelec-induzierten Mehrverkehr.<sup>43</sup>

Wie die Ergebnisse in Abbildung 19 zeigen, wurde jeder zweite Pedelec-Weg vom PKW verlagert (49,7 Prozent). 30 Prozent der protokollierten Pedelec-Wege wären vormals mit einem normalen Fahrrad zurückgelegt worden. Vom ÖPNV wurden 11,5 Prozent der Wege verlagert. Vom Motorrad / Roller (1,9 Prozent), von Fuß-Wegen (1,8 Prozent) sowie von intermodalen Wegeketten (1,1 Prozent) wurden kaum Wege verlagert. Auch der induzierte Mehrverkehr ist mit einem Anteil von 3,2 Prozent nur sehr gering. Rücken anstatt der verlagerten Anzahl der Wege die verlagerten Kilometer in den Fokus, verschieben sich die Gewichte nur leicht: Einzig der Anteil der von ÖPNV und intermodalen Wegeketten verlagerten Kilometer ist vergleichsweise um wenige Prozentpunkte gestiegen. Der PKW-Verlagerungsanteil an den Kilometern sinkt hingegen auf 46,1 Prozent.

### 4.4.1. Gruppenunterschiede auf Personenebene

Für die folgende Analyse von Gruppenunterschieden bei den Verlagerungseffekten wurde als Analyseebene die Wegeanzahl auf Personenbasis gewählt (vgl. Kapitel 2.4.1). Ein Mann-Whitney-U-Signifikanz-Test kommt dabei zu folgenden Ergebnissen:

---

<sup>43</sup> Antwortoptionen dieser Frage: (1) „Ich hätte den (gesamten) Weg anders zurückgelegt, und zwar mit“; (2) „Ich hätte nur die Elektrorad-Teilstrecke anders zurückgelegt, und zwar mit“; (3) „Ich hätte den Weg gar nicht zurückgelegt / Die Fahrt wäre ohne das Elektrorad gar nicht zustande gekommen.“; „weiß nicht / keine Angabe“.

- Männer haben deutlich mehr Wege vom Fahrrad verlagert als Frauen (40 zu 22 Prozent Wegeanteil).<sup>44</sup> Frauen hingegen weisen deutlich höhere Verlagerungseffekte vom PKW auf das Pedelec auf (57 Prozent zu 40 Prozent Wegeanteil).<sup>45</sup>
- In Bezug auf das Alter zeigen sich mit Ausnahme auf die Fußwege keine signifikanten Unterschiede. Jüngere Personen (unter 45 Jahren) haben minimal, aber signifikant mehr Fußwege auf das Pedelec verlagert.<sup>46</sup>
- Erwartungsgemäß weisen die Vergleichsgruppen „PKW-Nutzer“ und „Nicht-PKW-Nutzer“ (vgl. Kapitel 3.3) unterschiedliche *Modal Shift*-Effekte auf: Die Nicht- bzw. Wenig-Autofahrer verlagerten signifikant mehr Wege vom normalen Rad, mehr Fußwege, mehr Motorrad/Roller-Wege, mehr ÖPNV-Wege, mehr intermodale Wege, jedoch deutlich weniger PKW-Wege (69 Prozent bei PKW-Nutzern, 17 Prozent bei Nicht-PKW-Nutzern).<sup>47</sup>

Eine andere Methode zur Berechnung von Verlagerungseffekten bestand im Berechnen einer Variablen, die die Veränderung des prozentualen *Modal Split* Anteil eines Verkehrsmittels von T0 zu T1 abbildet (Anteilsänderung in Prozentpunkten). Tabellen zu entsprechenden Gruppenvergleichen befinden sich der Vollständigkeit halber im Anhang (vgl. Tabelle 25 bis Tabelle 27, Seite 206ff).

#### 4.4.2. Vergleich mit *Pedelection*

Vergleichszahlen aus dem Forschungsprojekt *Pedelection* weisen ähnliche *Modal Shift* Effekte für die Pedelec-Nutzung aus (Lienhop et al. 2015: 195ff): Die Verlagerung vom PKW liegt dort bei 41 Prozent (45 Prozent Kilometeranteil), vom Rad wurden 38 Prozent der Wege verlagert (32 Prozent Anteil an Kilometern). Unterschiede lassen sich beim vergleichsweise geringeren ÖPNV-Anteil finden (7 Prozent Wege- und Kilometeranteil – das Erhebungsgebiet von *Pedelection* umfasste auch ländliche Regionen) sowie beim etwas höheren Anteil von neu geschaffenen Wegen (6 Prozent Wege und 10 Prozent Kilometer-Anteil – das

---

<sup>44</sup> Männer ( $N = 81$ ): 40% Rad-Anteil; Frauen ( $N = 102$ ): 22% Rad-Anteil; Whitney-U: ( $z = -2,90$ ,  $p = .004$ ).

<sup>45</sup> Männer ( $N = 81$ ): 40% PKW-Anteil; Frauen ( $N = 102$ ): 57% PKW-Anteil; Whitney-U: ( $z = -2,77$ ,  $p = .006$ ).

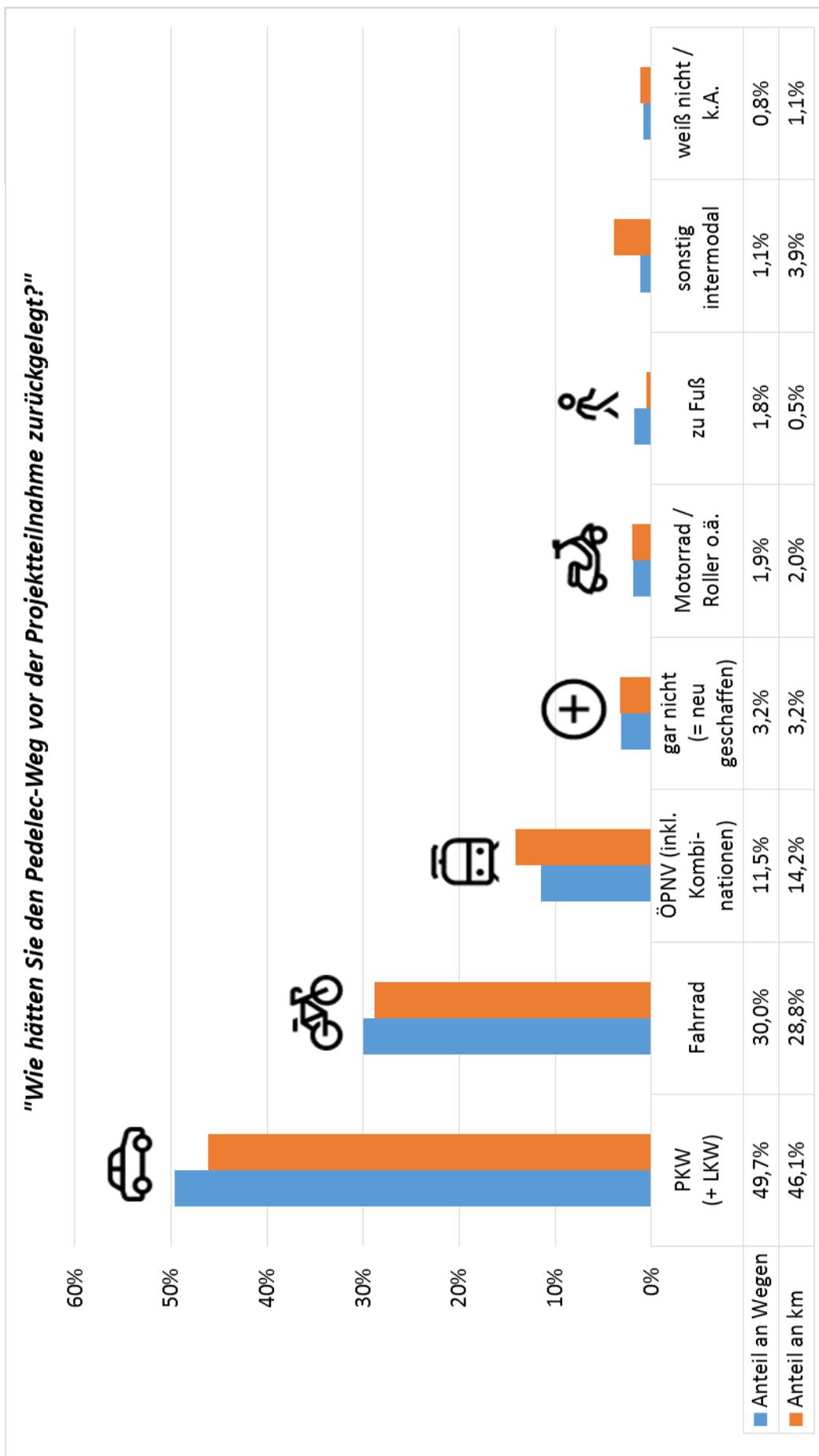
<sup>46</sup> Gruppe U-45 ( $N = 90$ ): 3% Anteil; Gruppe 45+ ( $N = 93$ ): 1% Anteil; Whitney-U: ( $z = -2,86$ ,  $p = .004$ ).

<sup>47</sup> Whitney-U Ergebnisse: Fahrrad ( $z = -3,20$ ,  $p = .001$ ); Fuß ( $z = -3,58$ ,  $p < .001$ ); Motorrad/Roller ( $z = -1,99$ ,  $p = .047$ ); ÖPNV ( $z = -5,57$ ,  $p < .001$ ); Sonstige intermodal ( $z = -4,22$ ,  $p < .001$ ); PKW ( $z = 7,67$ ,  $p < .001$ ).

Durchschnittsalter ist in *Pedelection* deutlich höher. Der Nutzungstypus „Sicherstellung der Eigenmobilität auch im hohen Alter durch Pedelecs“ ist stärker vorzufinden.

In einer Subgruppe der Studie, in der nur Berufstätige betrachtet wurden, zeigte sich im Vergleich zu Nicht-Erwerbstätigen ein doppelt so hoher Verlagerungseffekt vom PKW (letztere wiesen wiederum einen mehr als doppelt so hohen Verlagerungseffekt vom Fahrrad auf das Pedelec auf). In *EBikePendeln* kamen ausschließlich Pedelec-25-Modelle zum Einsatz. Laut *Pedelection* ist das Verlagerungspotenzial vom PKW auf ein Pedelec-45 besonders hoch: 71 Prozent aller protokollierten Pedelec-Kilometer wurden von Pedelec-45 Besitzern vorher mit dem Auto zurückgelegt (Lienhop et al. 2015: 202).

Abbildung 19: Verlagerung der Pedelec-Wege nach Verkehrsmittel



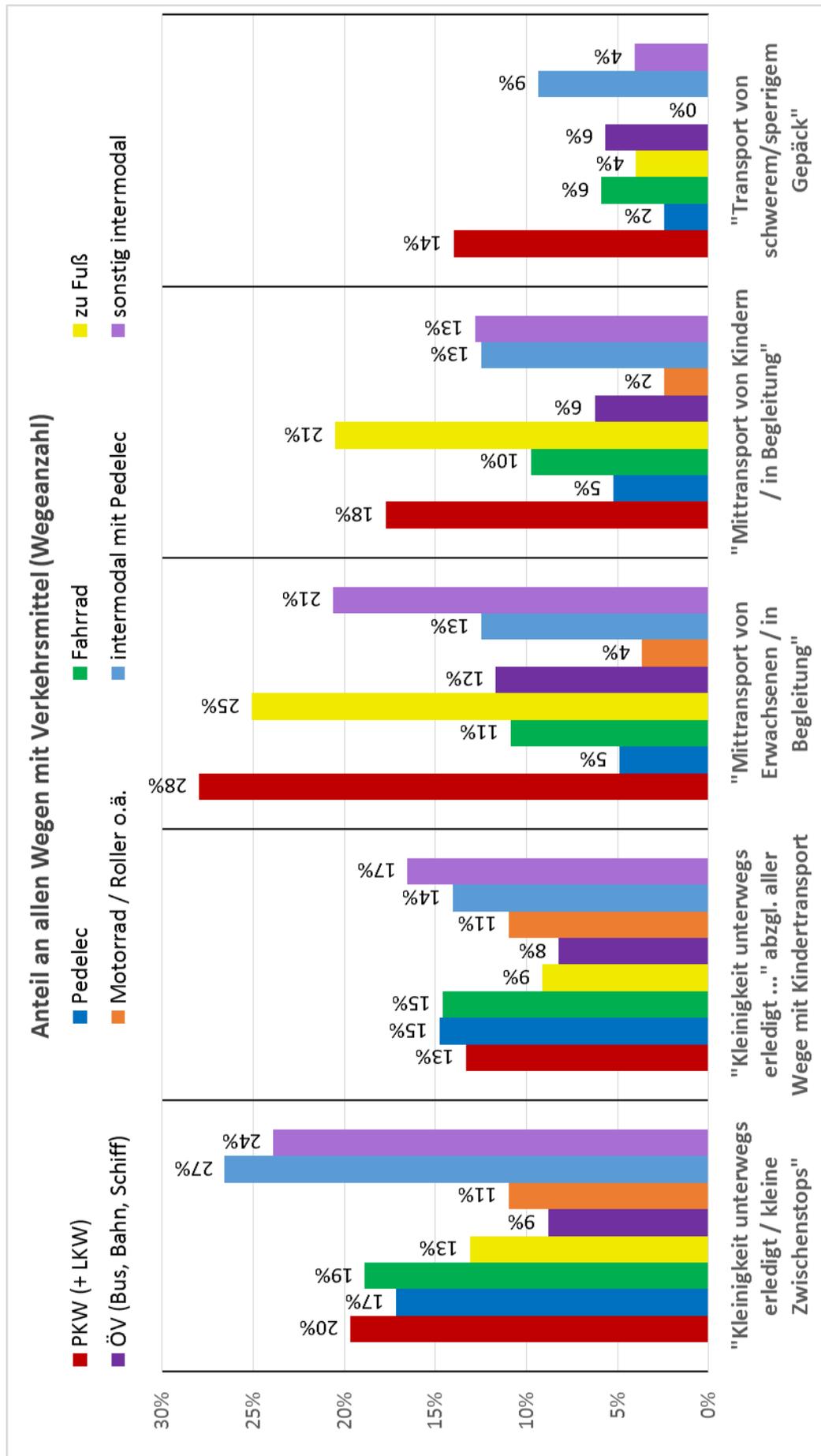
N = 1529 Pedelec-Wege mit insges. 16222,6 Pedelec-Km (für die verlagerten Kilometer wurden nur die Pedelec-Teilstrecken berücksichtigt sowie die Angabe, ob das Verkehrsmittel nur den Pedelec-Teilweg oder den gesamten Weg ersetzt hat); nicht aufgeführt „Sonstige“ mit je 0%.

## 4.5. Zwischenstopps und Nebenerledigungen

Durch eine gezielte Konstruktion der Wegeprotokolle und der Definition eines Weges (vgl. Kapitel 2.3.3) ist es nicht nur möglich intermodale Wege in Ihrer Alltagslogik aufzuzeichnen, sondern auch näher auf das Thema Zwischen-Stopps und Nebenerledigungen einzugehen. Als Nebenerledigungen und Zwischen-Stopps werden solche Aktivitäten verstanden die „auf dem Weg“ miterledigt werden, also Dinge wie das Kind morgens noch an der Schule absetzen, ein Päckchen schnell bei der Post abgeben oder einen Kurzeinkauf machen. Es wird davon ausgegangen, dass sich je genutztem Verkehrsmittel auch andere Handlungsspielräume bezüglich solcher Nebenerledigungen ergeben: So gestaltet sich der kurze Zwischenstopp mit dem Auto gerade in Innenstädten oftmals schwierig, während Fußgänger und Fahrradfahrer in der Regel keine Probleme bzw. keinen zusätzlichen Aufwand haben, ein Geschäft o. ä. schnell betreten zu können. Auch die gewählten Fahrrouten, die sich je nach Verkehrsmittel stark unterscheiden können, haben Einfluss auf diese Handlungsspielräume bzw. auf die Wahrscheinlichkeit einer Nebenerledigung: So ist in der Regel das Angebot für kleine Einkäufe (typische Kioskerledigungen wie Zeitungen, Zigaretten, Brötchen usw.) an ÖPNV-Haltestellen groß, sodass davon ausgegangen werden kann, dass insbesondere intermodale Wegeketten ein hohes Potenzial für Nebenerledigungen aufweisen. Mit diesem Thema eng verbunden ist der Aspekt, mit welchem Verkehrsmittel auch andere Personen mittransportiert oder begleitet werden können, sowie die Frage, ob größere Gepäckstücke und Lasten mit einem Verkehrsmittel transportiert werden können. Auch hier ergeben sich für jedes Verkehrsmittel unterschiedliche Handlungsspielräume.

Abbildung 20 auf der folgenden Seite bildet die Ergebnisse zu diesen genannten Aspekten ab, die in den folgenden Unterkapiteln beschrieben und diskutiert werden.

Abbildung 20: Zwischenstopps, Mittransport von Personen und Gepäck nach Verkehrsmittelnutzung



N = 206 (es wurde für jede Person ein Durchschnitt gebildet, die angegebenen Prozentwerte sind der Gesamtmittelwert; Basis alle 6609 Wege in T0 und T1), nicht aufgeführt „Sonstige“.

#### 4.5.1. Ergebnisse zu Zwischenstopps und Nebenerledigungen je Verkehrsmittel

*„Also, ich finde, man ist flexibler auf dem Arbeitsweg. Das heißt, man kann schneller mal anhalten, was ich mit dem PKW nicht machen würde. [...] Also, die Wege werden auch kürzer. Also, ich kann direkt mit dem Pedelec bis vor die Tür fahren, abstellen, kurz reinlaufen, aufsteigen und wieder weiterfahren.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Betrachtet man die Zwischenstopps und die Erledigung von Kleinigkeiten unterwegs (Kategorie 1 in Abbildung 20), so weisen intermodale Wege (egal ob mit Pedelec-Teilweg oder ohne) den höchsten Anteil auf: Auf knapp jeden vierten intermodalen Weg trifft dies zu. Platz zwei belegen PKW-Wege mit einem Anteil von 20 Prozent (d. h. auf jedem fünften PKW-Weg gab es Zwischenstopps oder Nebenerledigungen); dicht gefolgt vom Fahrrad (19 Prozent) und Pedelec (17 Prozent). Eher untergeordnete Rollen spielen Fußwege (13 Prozent), Motorrad- bzw. Roller-Wege (11 Prozent) und monomodale ÖPNV-Wege (9 Prozent).

Insgesamt und über alle Verkehrsmittel hinweg wurden bei 18 Prozent aller Wege Zwischenstopps eingelegt bzw. Nebenerledigungen getätigt.

#### 4.5.1. Ergebnisse zum (zeitweisen) Mittransport von Erwachsenen und Kindern je Verkehrsmittel

Wie die dritte Kategorie in Abbildung 20 zeigt, werden vor allem auf PKW- (28 Prozent aller PKW-Wege), auf Fuß- (25 Prozent) und auf intermodalen Wegen (21 Prozent) Fahrgemeinschaften („in Begleitung / Mittransport von Erwachsenen“) zwischen Erwachsenen gebildet. Vergleichsweise selten (11 Prozent) begleiten weitere erwachsene Personen den Befragten auf Fahrradwegen, noch seltener (nur in 5 Prozent der Fälle) auf Wegen mit dem Projekt-Pedelec.

Betrachtet man den Mittransport bzw. die Begleitung von Kindern, so ist der Anteil generell bei allen Verkehrsmitteln geringer; die Ergebnisse fallen in ihrer Relation ähnlich aus. Weiterhin werden auch Kinder am häufigsten zu Fuß (21 Prozent), mit dem PKW (18 Prozent) oder bei intermodalen Wegen (13 Prozent) begleitet oder mittransportiert. Dahingegen ist dies nur in zehn Prozent der Fahrradwege und beim Pedelec nur in fünf Prozent der Wege der Fall.

Der geringe Anteil bei den Pedelecs lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Projektspezifika zurückführen: Alle Pedelecs wurden ohne Kinderanhänger oder ähnlichem verliehen. Der Kindertransport musste daher z. B. durch eigene Anhänger erfolgen bzw. wurden Kinder auf ihrem eigenen Kinderfahrrad begleitet. Da bei der Teilnehmer-Auswahl vor allem PKW-fokussierte Personen ausgewählt wurden, dürfte die Anzahl an verfügbaren Radanhängern trotz einer hohen Anzahl an Haushalten mit Kindern (vgl. Kapitel 3.2) im Teilnehmerfeld vergleichsweise gering sein.

Insgesamt und über alle Verkehrsmittel hinweg wurden bei 19 Prozent aller Wege Erwachsene mittransportiert (Fahrgemeinschaften bzw. in Begleitung von Erwachsenen); in 13 Prozent aller protokollierten Wege wurden Kinder mittransportiert oder begleitet<sup>48</sup>. Nach vergleichbaren Ergebnissen aus dem Forschungsprojekt *Mobilität in Städten – SrV 2013* – liegt der Anteil begleiteter Wege im Schnitt bei 31 Prozent. Ein möglicher Grund, warum der Anteil bei *EBikePendeln* geringer ist, könnte der überdurchschnittlich hohe Anteil an protokollierten Arbeitswegen sein (vgl. Kapitel 4.9). Laut dem *SrV* liegt der Anteil begleiteter Wege auf Arbeitswegen nur bei 10 Prozent (vgl. TUD 2014: Tab 6.17).

#### **4.5.2. Ergebnisse zum (zeitweisen) Mittransport von schweren Gepäck je Verkehrsmittel**

Insgesamt und über alle Verkehrsmittel hinweg wurden nur in 4 Prozent aller Wege (zeitweise) schweres oder sperriges Gepäck<sup>49</sup> transportiert. Wie die fünfte Kategorie in Abbildung 21 zeigt, wurde dafür das Auto vergleichsweise am häufigsten benutzt (14 aller PKW-Wege). Interessanterweise sind neben PKW-Wegen nur noch intermodale Wegeketten mit einem Pedelec-Teilweg ein weiterer positiver Ausreißer (9 Prozent dieser intermodalen Pedelec-Wege). Wie in Kapitel 4.2.2 bereits diskutiert, wurde das Pedelec fast ausschließlich mit dem ÖPNV kombiniert. Warum also genau in diesem Kombinationsfall vergleichsweise häufig Gepäck transportiert wurde (und nicht auf monomodalen Pedelec-Wegen) lässt sich nicht

---

<sup>48</sup> Beide Antwortoptionen konnten unabhängig voneinander gewählt werden. Eine Untersuchung darüber, in wie vielen Fällen Erwachsene und Kinder mittransportiert wurden fand nicht statt.

<sup>49</sup> Die Definition, was ein schweres oder sperriges Gepäckstück ist, wurde bewusst dem Befragten selbst überlassen.

abschließend klären, da u. a. nicht geprüft werden kann, ob das Gepäck durchgängig oder nur auf bestimmten Teilstrecken transportiert wurde<sup>50</sup>.

*„Man konnte das Rad wirklich vollpacken [...] und die 27 [km/h] stand. Und das ist mit dem normalen Fahrrad wirklich was Anderes.“*

Dennoch ist dieses Ergebnis positiv zu bewerten. Wie viele Aussagen von Teilnehmern bestätigen, ermöglichte das Pedelec durch die Motorenunterstützung einen deutlich leichteren Transport von Gepäck bzw. Fahrradtaschen. Auch in diesem Zusammenhang gilt natürlich die Anmerkung, dass aufgrund der PKW-fokussierten Teilnehmerauswahl die Verbreitung von Fahrradtaschen o. Ä. vergleichsweise gering ausgefallen sein dürfte (zum Thema Gepäcktransport und Erweiterbarkeit der Projekt-Pedelecs (vgl. auch Kapitel 5.6)

#### **4.5.3. Kindertransport, Zwischenstopps und Verkehrsmittelwahl**

In einer letzten Auswertung wurde versucht, das Szenario eines Kindertransports mit einem möglicherweise verbundenen Zwischenstopp (Absetzen an der Schule, dem Kindergarten oder einem Sportverein) aus den Auswertungen zu Zwischenstopps und Nebenerledigungen auf dem Weg „herauszurechnen“. Wie sich gezeigt hat, wurden Fahrräder generell – sowie die Projekt-Pedelecs im Speziellen – nicht bzw. nur selten für den Transport oder die Begleitung von Kindern genutzt, während insbesondere das Auto für genau diesen Zweck am häufigsten benutzt wurde (vgl. Kapitel 4.5.1). Um den von Kindertransport-Szenarien unabhängigen Anteil an Zwischenstopps und Nebenerledigungen zu erhalten, wurden in einer gesonderten Auswertung nur Wege analysiert, bei der keine Kinder mittransportiert wurden (Kategorie 2 in Abbildung 20). Wie sich zeigt, verschieben sich dadurch die Gewichte insbesondere beim PKW: Während der PKW vormals noch einen Anteil von 20 Prozent hatte und damit auf dem zweiten Platz landete (vgl. Kapitel 4.5.1), reduziert sich der Anteil nach dem Herausrechnen von Wegen mit Kindertransport auf 13 Prozent und liegt damit hinter den Anteilen von Fahrrad und Pedelec. Intermodale Wege haben weiterhin die höchsten Anteile an Zwischenstopps.

#### **4.5.4. Themenbezogene Gruppenvergleiche (über alle Verkehrsmittel)**

---

<sup>50</sup> Alle Fragen zum Transport von anderen Personen und zum Mittransport von Gepäck besaßen den Zusatz „zeitweise“.

Ein Vergleich von Altersgruppen in Bezug auf den Kindertransport zeigt, dass erwartungsgemäß vor allem jüngere Personen (unter 45 Jahren) dies signifikant häufiger tun<sup>51</sup>. Ansonsten unterscheiden sich die Altersgruppen weder beim Thema Gepäcktransport oder der Begleitung durch Erwachsene signifikant.

Ein Geschlechtervergleich offenbart eine Reihe von Tendenzen; auch wenn t-Tests in vielen Fällen nur knapp oder nicht signifikante Ergebnisse liefern und die Aussagen daher nicht überbewertet werden sollten: Tendenziell haben Männer häufiger schweres oder sperriges Gepäck transportiert<sup>52</sup>. Frauen legten durchschnittlich häufiger einen Zwischenstopp ein bzw. erledigten Kleinigkeiten unterwegs.<sup>53</sup> Auch transportierten oder begleiteten Frauen tendenziell häufiger Kinder auf ihren Wegen.<sup>54</sup>

Ein Gruppenvergleich zwischen typischen PKW-Nutzern und Nicht-Nutzern bestätigt die Annahme, dass der Kindertransport vor allem mit einem PKW durchgeführt wird.<sup>55</sup> Gepäck wird von PKW-Nutzern nur unwesentlich (jedoch nicht signifikant) häufiger mittransportiert. Beim Thema Zwischenstopp zeigen sich keine unterschiedlichen Tendenzen.

---

<sup>51</sup> Gruppe U-45 ( $N = 104$ ): 17% Anteil in T1; Gruppe 45+ ( $N = 102$ ): 5% Anteil in T1; t-Test: ( $t (139) = 4,38, p < .001$ ).

<sup>52</sup> Nur für die Wege der T0-Befragung annähernd signifikant: Männer ( $N = 92$ ): 9% Anteil; Frauen+ ( $N = 114$ ): 6% Anteil in T1; t-Test: ( $t (204) = 1,95, p = .053$ ).

<sup>53</sup> T0: Männer ( $N = 92$ ): 17% Anteil; Frauen ( $N = 114$ ): 21% Anteil; t-Test: ( $t (204) = -1,96, p = .051$ ); T1: Männer ( $N = 91$ ): 14% Anteil; Frauen ( $N = 110$ ): 19% Anteil; t-Test: ( $t (199) = -2,36, p = .019$ ).

<sup>54</sup> Zwar prozentuale Unterschiede, laut t-Test jedoch für beide Befragungszeitpunkte nicht signifikant: T0: Männer ( $N = 92$ ): 12% Anteil; Frauen ( $N = 114$ ): 14% Anteil; t-Test: ( $t (203) = -0,86, p = .388$ ); T1: Männer ( $N = 91$ ): 10% Anteil; Frauen ( $N = 110$ ): 12% Anteil; t-Test: ( $t (195) = -0,71, p = .480$ ).

<sup>55</sup> Nur für die Wege der T0-Befragung signifikant: T0: PKW-Nutzer ( $N = 129$ ): 15% Anteil; Nicht-PKW-Nutzer ( $N = 77$ ): 9% Anteil; t-Test: ( $t (190) = 2,19, p = .030$ ); T1: PKW-Nutzer ( $N = 126$ ): 12% Anteil; Nicht-PKW-Nutzer ( $N = 75$ ): 9% Anteil; t-Test: ( $t (181) = 1,22, p = .224$ ).

### 4.6. Attraktivitätsbereiche von Verkehrsmitteln

Mithilfe der geführten Wegeprotokolle lassen sich indirekt „Attraktivitätsbereiche“ von Verkehrsmitteln für bestimmte Wegedistanzen aufdecken. Die folgende Abbildung 21 zeigt dabei getrennt nach den Verkehrsmitteln „Pedelec“, „Fahrrad“, „PKW“ und „zu Fuß“ wie sich alle in T0 und T1 zurückgelegten Wege auf verschiedene Wegedistanzen aufteilen. Alle Prozentangaben für diese und weitere Verkehrsmittel sind in Tabelle 6 vermerkt<sup>56</sup>.

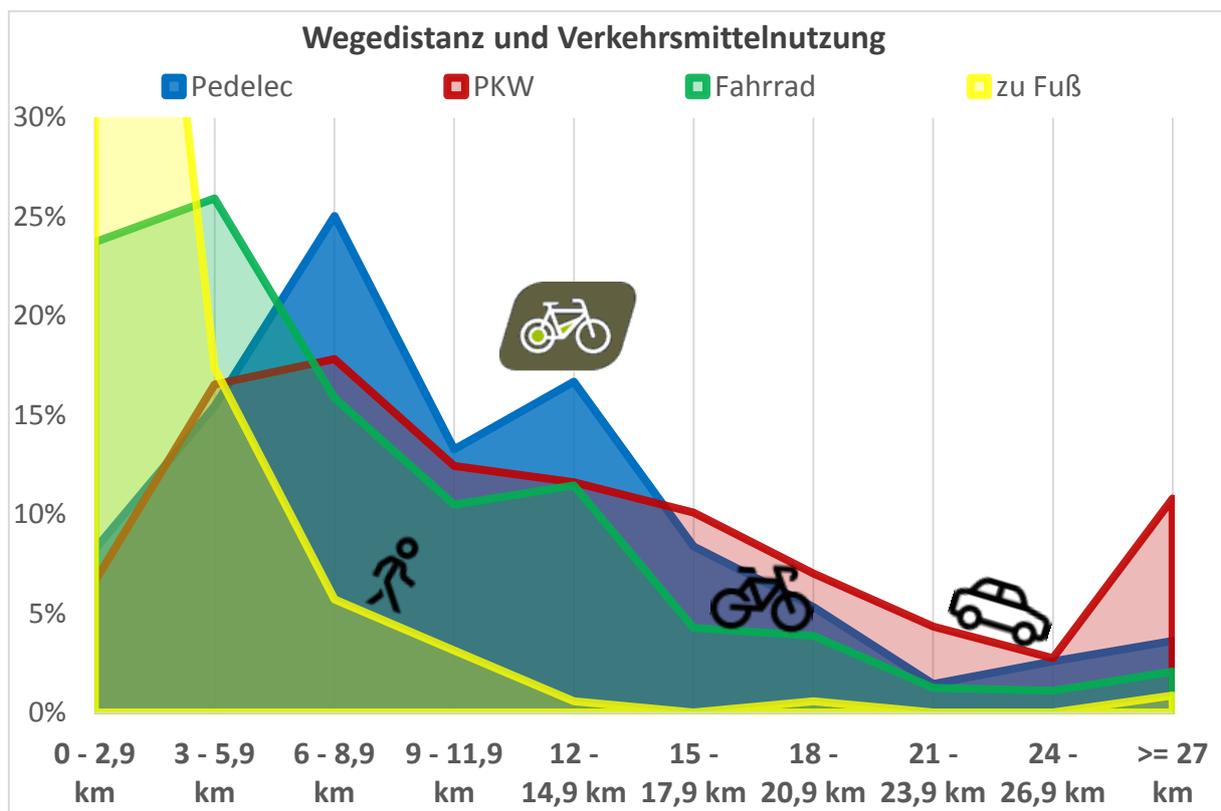


Abbildung 21: Verteilung aller protokollierten Wegedistanzen je Verkehrsmittel (monomodale Wege T0 + T1; Pedelec = 1469 Wege, PKW = 3023 Wege, Fahrrad = 725 Wege, zu Fuß = 351 Wege)

Der Verlauf unterstreicht bisherige Ergebnisse zum attraktiven Einsatzbereich von Pedelecs. Während im sehr kurzen Wegebereich vor allem Fußwege dominieren (72 Prozent aller Fußwege liegen in diesem Entfernungsbereich), sind es im Bereich von drei bis unter sechs

<sup>56</sup> Nicht für alle Verkehrsmittel liegt eine ausreichend große Anzahl von protokollierten Wegen vor (vgl. Tabelle 6). Dies macht u. a. Aussagen über die mit dem ÖPNV zurückgelegten Distanzen schwierig.

Kilometer reguläre Fahrräder (26 Prozent aller Fahrradwege sind in diesem Entfernungsbereich)<sup>57</sup>. Ohne das Pedelec würde bei noch größeren Distanzen stets das Auto den höchsten Anteil aufweisen. Das Pedelec als relativ neue Alternative füllt folglich genau diese Lücke. Im Bereich sechs bis unter 15 Kilometer weist es im Verkehrsmittelvergleich die höchsten Anteile auf und muss sich erst bei noch größeren Distanzen dem Auto wieder „geschlagen“ geben.

Tabelle 6: Wegedistanz und Verkehrsmittelnutzung (T0 + T1)

	E-Bike	PKW	Fahrrad	zu Fuß	ÖPNV	intermodal mit E-Bike (insbes. E-Bike + ÖPNV)	sonstig intermodal (insbes. Rad + ÖPNV)
Wegeanzahl in T0 + T1 gesamt	1469 Wege	3023 Wege	725 Wege	351 Wege	351 Wege	64 Wege	514 Wege
0 - 2,9 km	8,2%	6,6%	23,7%	71,8%	2,0%	0,0%	5,4%
3 - 5,9 km	15,5%	16,5%	25,9%	17,4%	9,7%	1,6%	6,6%
6 - 8,9 km	25,1%	17,8%	15,9%	5,7%	27,4%	15,6%	16,3%
9 - 11,9 km	13,3%	12,4%	10,5%	3,1%	11,4%	6,3%	10,1%
12 - 14,9 km	16,7%	11,6%	11,4%	0,6%	11,4%	12,5%	11,9%
15 - 17,9 km	8,4%	10,1%	4,3%	0,0%	14,8%	9,4%	7,2%
18 - 20,9 km	5,3%	7,0%	3,9%	0,6%	6,8%	28,1%	9,3%
21 - 23,9 km	1,4%	4,3%	1,2%	0,0%	8,5%	6,3%	10,7%
24 - 26,9 km	2,6%	2,7%	1,1%	0,0%	2,6%	10,9%	8,9%
>= 27 km	3,6%	10,8%	2,1%	0,9%	5,4%	9,4%	13,4%
Gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabelle 6 verdeutlicht außerdem, wie viele PKW-Wege generell<sup>58</sup> noch verlagert werden könnten. Knapp 47 Prozent aller Wege, die mit den aufgeführten Verkehrsmitteln zurückgelegt wurden, liegen im Entfernungsbereich bis maximal neun Kilometer<sup>59</sup>. Der Wert

<sup>57</sup> Laut der SrV-Studie 2013 für Berlin liegen sogar 63 Prozent aller Fahrradwege im Entfernungsbereich bis drei Kilometer (ohne gesonderte Ausweisung von Pedelecs) (TUD 2014: Tab 10.1).

<sup>58</sup> Betrachtet wurden bei dieser Grafik alle Wege, also die bei T0 und T1 zurückgelegt wurden.

<sup>59</sup> Gemäß der Ergebnisse des SrV 2013 liegen in Berlin sogar 82,5 Prozent aller Wege in einem Entfernungsbereich bis 10 Kilometer (TUD 2014: Tab 10.1).

aller PKW-Wege ist mit 41 Prozent ähnlich hoch. Genau diese Wege könnten zu mindestens in der Theorie relativ leicht auf andere Verkehrsmittel verlagert werden.

#### 4.7. Reisegeschwindigkeiten

Auf Basis der Wegeprotokolle lassen sich für jedes Verkehrsmittel Reisegeschwindigkeiten errechnen. Diese basieren auf der Wegedistanz und der Zeit, die „von Tür zu Tür“ benötigt wurde. Dadurch fließen z. B. Zeiten für Parkplatzsuche, für Umstiege sowie für kleine Pausen in die Berechnung ein und geben damit im Vergleich zu reinen Fahrgeschwindigkeiten tendenziell ein realeres Bild davon ab, wie schnell eine Person vor allem innerorts tatsächlich ein Ziel erreichen (kann)<sup>60</sup>.

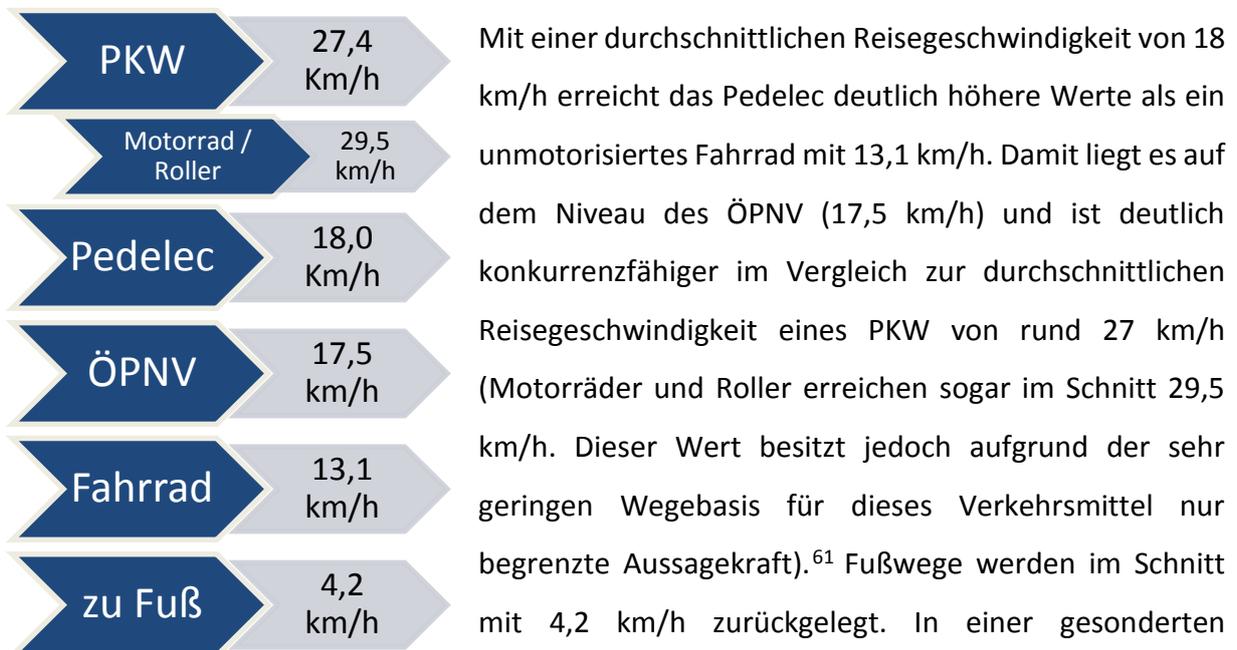


Abbildung 22: Reisegeschwindigkeiten je Verkehrsmittel (Medianwerte, N = 2865 monomodale T1-Wege, ÖPNV = Bus und Bahn-Wege)

Mit einer durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit von 18 km/h erreicht das Pedelec deutlich höhere Werte als ein unmotorisiertes Fahrrad mit 13,1 km/h. Damit liegt es auf dem Niveau des ÖPNV (17,5 km/h) und ist deutlich konkurrenzfähiger im Vergleich zur durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit eines PKW von rund 27 km/h (Motorräder und Roller erreichen sogar im Schnitt 29,5 km/h. Dieser Wert besitzt jedoch aufgrund der sehr geringen Wegebasis für dieses Verkehrsmittel nur begrenzte Aussagekraft).<sup>61</sup> Fußwege werden im Schnitt mit 4,2 km/h zurückgelegt. In einer gesonderten Rechnung wurden auch Pedelec-Teilabschnitte intermodaler Wegekette mitberücksichtigt. Es ergibt sich ein nahezu analoger Wert für das Pedelec (17,8 Km/h).

<sup>60</sup> Die berechneten Geschwindigkeitswerte basieren auf Selbstangaben der Befragten. Zu diesem Zweck sind die angegebenen durchschnittlichen Reisegeschwindigkeiten Medianwerte, um Ausreißer in beide Richtungen abzufangen.

<sup>61</sup> Nur für 13 der insgesamt 206 Befragten liegen Wege für dieses Verkehrsmittel vor.

Tendenziell erzielen Männer höhere Geschwindigkeiten als Frauen: Mit dem Pedelec 19,1 km/h gegenüber 16,5 km/h, mit einem konventionellen Fahrrad 15,0 km/h gegenüber 11,1 km/h und selbst beim PKW 29,1 km/h gegenüber 24,1 km/h.<sup>62</sup>

Insgesamt lassen sich die eigenen Befunde durch Ergebnisse anderer Studien belegen und in ihrer Höhe untermauern: Die durchschnittliche Geschwindigkeit eines Pedelec beträgt laut *Pedelection* 15 km/h, wobei sich für Pedelecs-25 ein Wert von 14,3 km/h und für S-Pedelecs ein Wert von 19,5 km/h ergibt. Diese Werte wurden auf Basis aller Befragten errechnet; in der Sub-Gruppe der Pedelec-Pendler ergibt sich ein zu *EBikePendeln* vergleichbarer Wert von 17 km/h (vgl. Lienhop et al. 2015). Eine Studie des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft berechnete für das Pedelec 25 ähnliche durchschnittliche Reisegeschwindigkeiten von 18 km/h für Personen bis 40 Jahre und 17,1 km/h für Personen ab 41 Jahren (vgl. GDV 2014). Ausführliche Reisezeitenexperimente des Instituts für Stadt- und Kulturraumforschung der Leuphana Universität Lüneburg berechneten für verschiedene Verkehrsmittel zugleich Luftlinien- sowie Realstrecken-km/h (vgl. Koch und Pez 2013; Pez 2014). Der PKW (MIV) erzielte dabei mit 30,3 km/h auf der Realstrecke die höchste Fahrgeschwindigkeit, jedoch nur 21,9 Luftlinien-km/h. Beim Pedelec ergeben sich 17,5 Luftlinien-km/h und auf der Realstrecke sogar 22,1 km/h. Konventionelle Fahrräder haben eine Luftlinien-Geschwindigkeit von 14 (Realstrecke 17,3 km/h); Fußgänger sind mit rund vier bis fünf km/h unterwegs.<sup>63</sup> In Mobilitätsstudien mit größeren Stichproben werden oftmals Pedelecs noch nicht gesondert erfasst. So wird im *SrV 2013* für Berlin für Fahrräder eine mittlere Reisegeschwindigkeit von 11,3 Km/h angegeben; für den PKW 21,4 Km/h (TUD 2014: Tab 7.1). Weitere Ergebnisse finden sich u. a. bei Schleinitz et al. 2014: 80f.

#### **4.8. Verkehrsmittelnutzung auf Arbeitswegen nach Pendeldistanz**

Wie in Abbildung 18 bereits beschrieben, wurde während der Testphase das Pedelec für rund 61 Prozent aller Arbeitswege genutzt. Das folgende Kapitel geht nun der Frage nach, ob sich die Verkehrsmittelwahl für die Arbeitswege je nach Pendeldistanz unterscheiden. Dazu wurden für jeden Befragten Mittelwerte berechnet, die den Nutzungsanteil von

---

<sup>62</sup> Ein Vergleich der Altersgruppen ergibt, dass tendenziell die Gruppe 45+ über nahezu alle Verkehrsmittel hinweg leicht höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten angibt.

<sup>63</sup> Alle Werte beziehen auf die Stadt Lüneburg. Weiterhin liegen auch Werte für Göttingen und Hamburg vor (vgl. Pez 2014).

verschiedenen Verkehrsmitteln an allen T1-Arbeitswegen angeben. Alle Befragten wurden anschließend nach Pendeldistanzen kategorisiert. Die folgende Abbildung zeigt den *Modal Split* für jede dieser Distanzkategorien an.

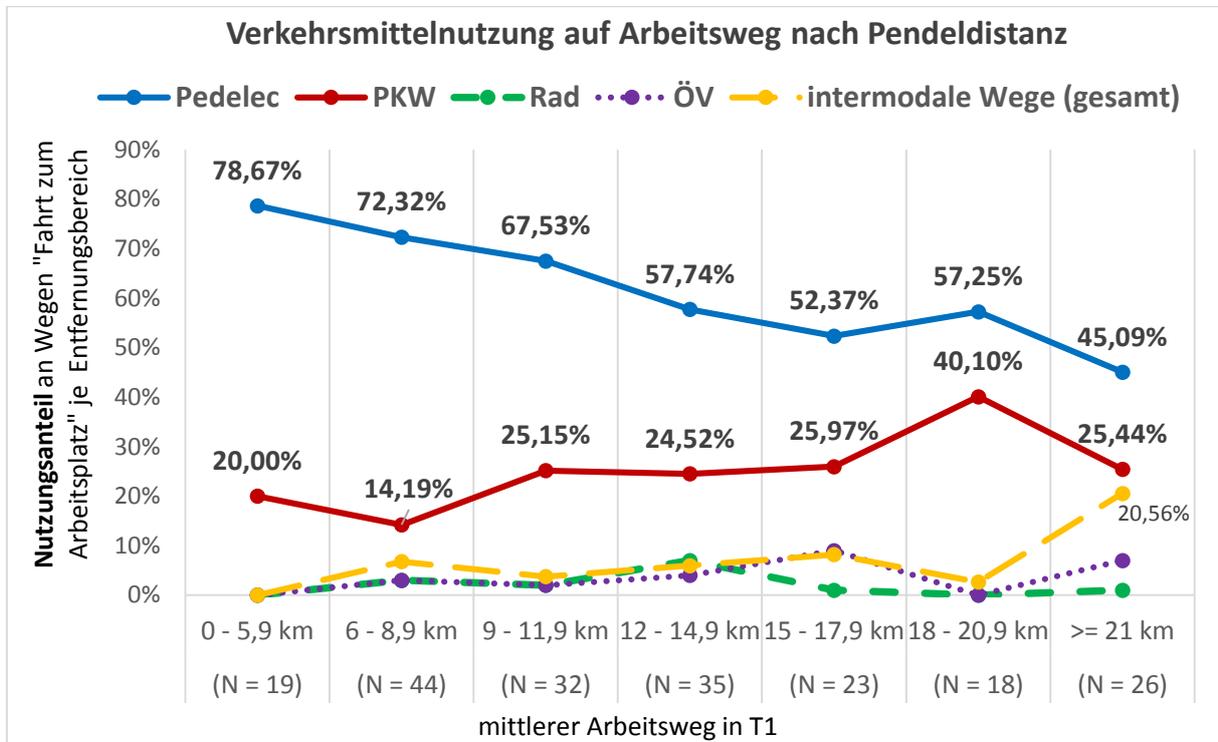


Abbildung 23: Modal Split für den Arbeitsweg in Abhängigkeit von der Pendeldistanz

N = 197 (= Personen mit mind. 1 Weg in T1 mit Wegezweck „Fahrt zum Arbeitsplatz“) (einzelne Verkehrsmittel = monomodale Wege; ÖPNV = Bus & Bahn; intermodale Wege = mind. zwei Verkehrsmittel genutzt; nicht aufgeführt: „zu Fuß“ & „Motorrad/Mofa“, „Sonstige“ mit unter 1%)

Auffällig ist die nahezu lineare Abnahme des Pedelecs-Anteils bei steigender Pendeldistanz. Während bei Pendeldistanzen von unter fünf Kilometern das Pedelec einen Nutzungsanteil von knapp 79 Prozent besitzt, liegt der Anteil in der Kategorie 21 Kilometer und mehr nur noch bei 45 Prozent. Zeitgleich verdeutlicht ein mit steigender Pendeldistanz leicht zunehmender Nutzungsanteil des PKW einen „Grenznutzen“ des Pedelecs im täglichen Pendelverkehr. Für viele *EBikePendeln*-Teilnehmende ist die nötige Reisezeit ein ausschlaggebendes Argument bei der Verkehrsmittelwahl für die Arbeitswege. Bei steigender Pendeldistanz kommt der bereits beschriebene generelle Geschwindigkeitsvorteil des PKW mehr und mehr zum Tragen. Es lassen sich diesbezüglich einige Aussagen insbesondere von PKW-Nutzenden finden:

„Aber meistens scheitert [*EBikePendeln*] dann doch daran, dass es mit dem Auto einfach schneller [geht] [...] wenn ich für einen Weg schon eine Stunde brauche, für den ich mit dem Auto 15 Minuten brauche [...]“ (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

Eine Alternative zum PKW auf längeren Pendeldistanzen können intermodale Wege darstellen. Wie die Grafik zeigt, scheint diese Art des Pendelns vor allem bei Distanzen jenseits der 20 Kilometer attraktiv zu sein (21 Prozent Wegeanteil bei Pendelwegen mit mind. 21 Kilometern). Generell wurde diese intermodale Option (genauso wie der ÖPNV und das normale Fahrrad) jedoch nur selten von EBikePendelnden während der Feldphase genutzt (vgl. auch Abbildung 19 auf Seite 71). Die Probleme der intermodalen Nutzung von Pedelecs werden in Anhang VII diskutiert).

#### 4.9. Wegezwecke

Für jeden protokollierten Weg wurde einer von 10 möglichen Wegezwecken festgehalten. Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf die T1-Befragung. Aufgrund des spezifischen Testszenarios für Arbeitswege und der zeitlich begrenzten Testdauer überwiegen in den Wegeprotokollen die Fahrten zum Arbeitsplatz (30 Prozent) und die weitgehend analogen Heimwege (37 Prozent).<sup>64</sup> Es ist daher anzunehmen, dass Fahrten mit anderen Wegezwecken unterrepräsentiert sind, weil Sie nicht vollständig protokolliert wurden. Freizeitfahrten (z. B. zum Kino, zu Freunden, zum Sportverein) belegen mit 12 Prozent Wegeanteil den dritten Rang. Alle weitere Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 24 abgebildet.

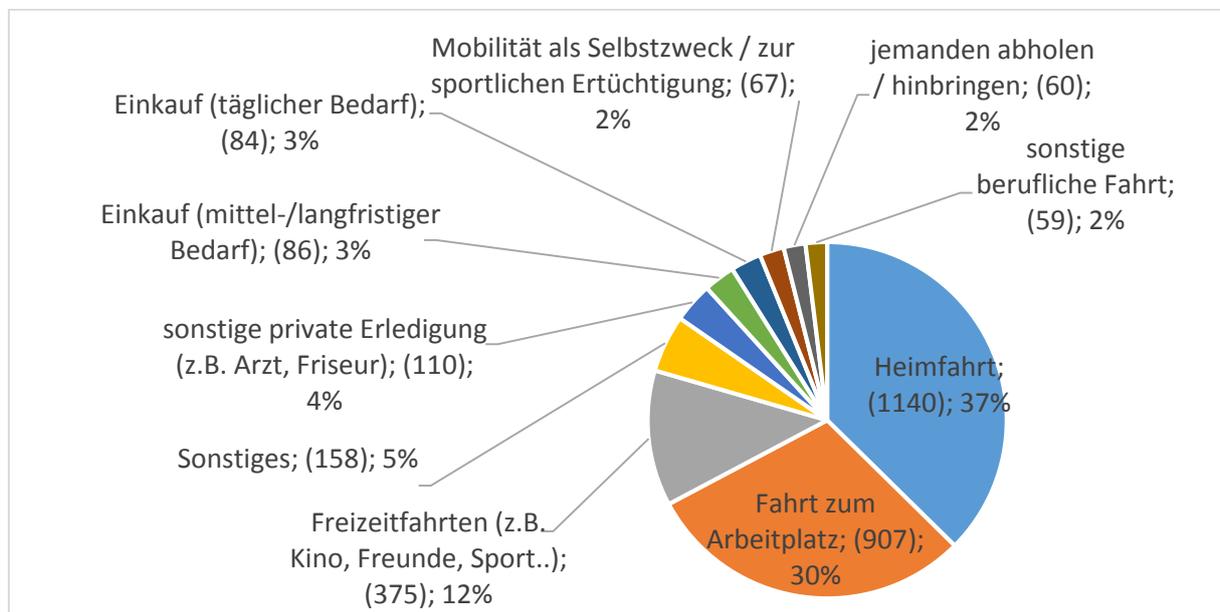


Abbildung 24: Wegezwecke – alle gültigen Wege (T1)  
(Wegebasis, N = 3046; Zahlen in Klammern geben absolute Häufigkeiten an)

<sup>64</sup> Vergleich SrV 2013 für Berlin: Arbeitsplatzwege haben dort einen Wegeanteil von 20 Prozent (TUD 2015c).

Gesonderte Auswertungen allein für Pedelec-Wege zeigen (vgl. folgende Abbildung 25), dass der Projektname *EBikePendeln* zu Recht gewählt worden ist: Abgesehen davon, dass erwartungsgemäß der häufigste protokollierte Wegezweck aller Pedelecfahrten wieder die Heimfahrt ist (40 Prozent), folgt knapp dahinter die Fahrt zum Arbeitsplatz mit 38 Prozent Anteil an allen Pedelecwegen. Nur etwa ein Fünftel aller Fahrten hat damit einen anderen Wegezweck: „Freizeitfahrten“ (9 Prozent) folgen auf dem dritten Platz. Der Wegezweck „jemanden abholen / hinbringen“ wurde so gut wie gar nicht genannt (vgl. Abbildung 20).

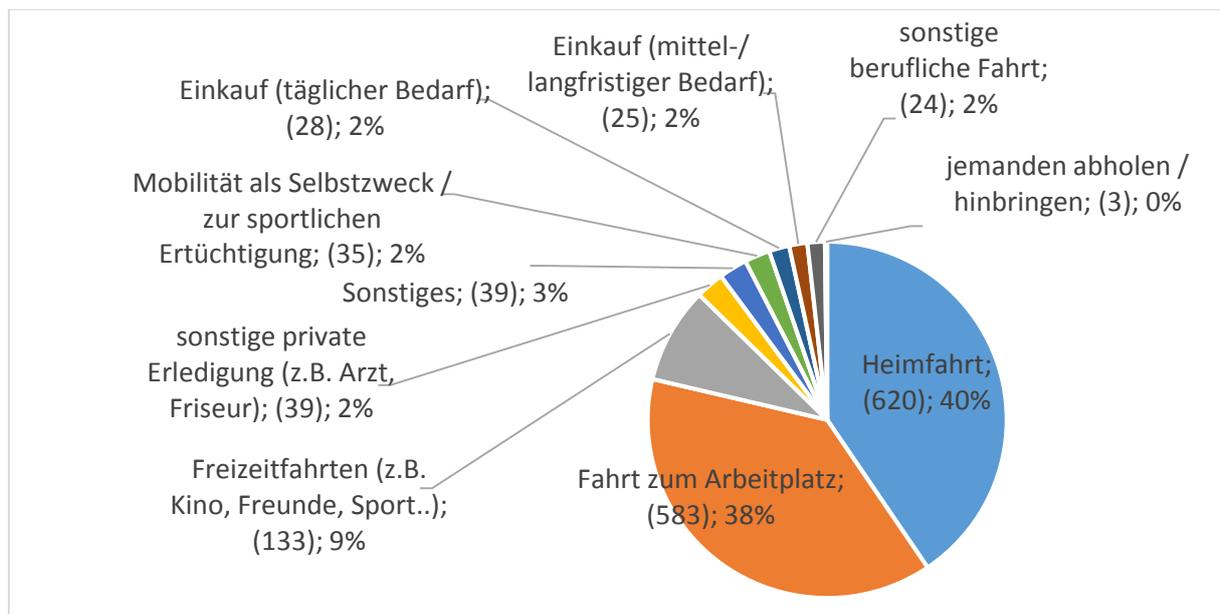


Abbildung 25: Wegezwecke – alle gültigen Pedelecwege (T1)  
(Wegebasis, N = 1529; Zahlen in Klammern geben absolute Häufigkeiten an)

#### 4.10. Pedelec-Wegdistanzen in Abhängigkeit vom Wegezweck

Wie folgende Abbildung 26 verdeutlicht, unterscheiden sich die mit dem Pedelec zurückgelegten durchschnittlichen Streckendistanzen je nach Wegezweck. Im Schnitt war ein Pedelec-Weg 10,6 Kilometer lang. Besonders häufig waren dabei Wegedistanzen von sechs bis neun Kilometern. Rund jeder vierte Pedelecweg lag in dieser Kategorie. Da der überwiegende Teil der protokollierten Pedelecwege Pendelstrecken waren, ähnelt die Verteilung der Pedelec-Pendelwege stark der Gesamtkurve: Im Schnitt war ein Pedelec-Pendelweg 11,6 Kilometer lang. Pedelecwege, die weder einer Fahrt zum Arbeitsplatz oder einer Heimfahrt entsprachen, fallen im Mittel kürzer aus (9,1 km); etwas mehr als jeder vierte dieser Wege war zwischen drei und sechs Kilometer lang (27,3 Prozent).

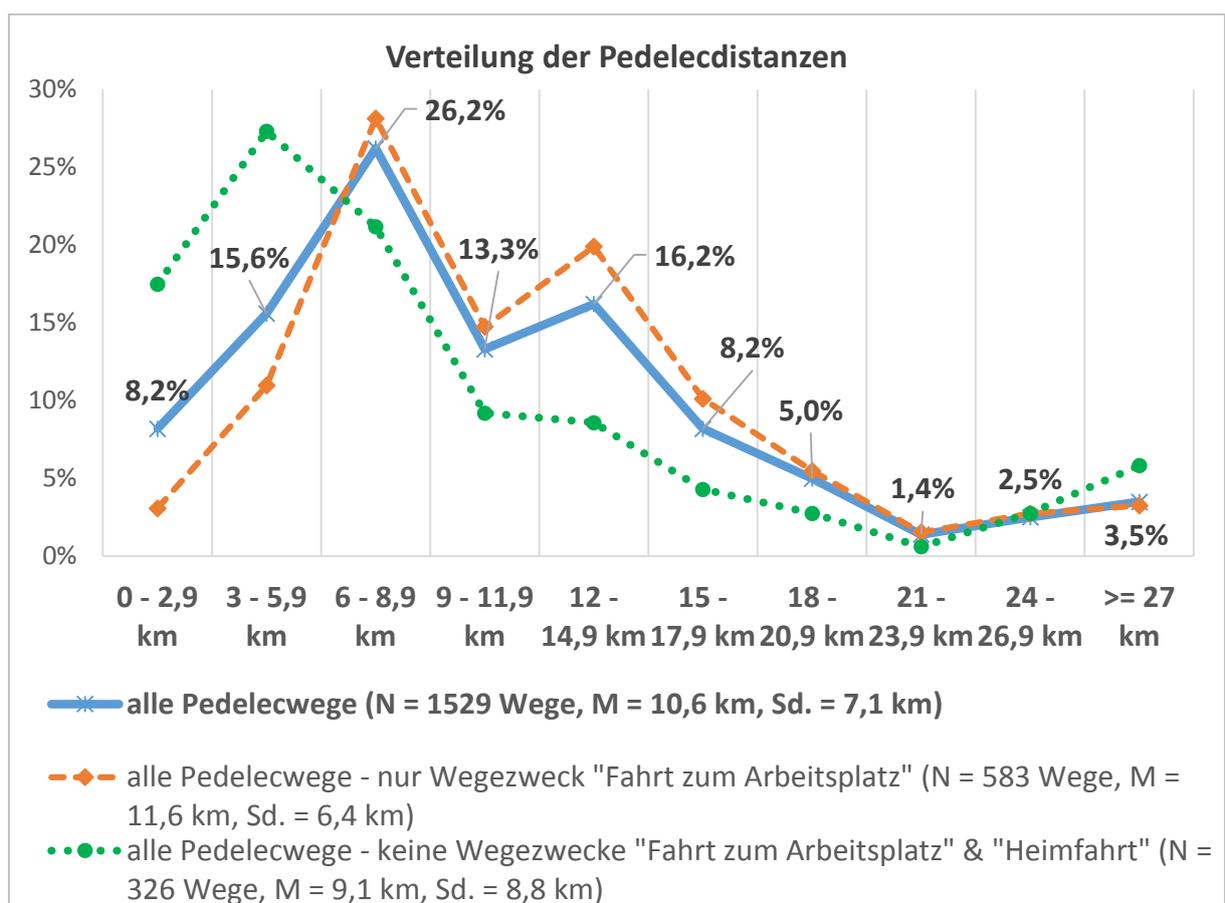


Abbildung 26: Verteilung aller Pedelec-Wege (T1) nach kat. Distanz und Wegezweck

#### 4.11. Wetter und Witterung

An jedem protokollierten Tag wurde die subjektive Wettereinschätzung abgefragt. Dafür wurde zwischen sechs unterschiedlichen Wettereinstufungen unterschieden, die in der nachfolgenden Tabelle 7 abgebildet sind und die für die Auswertung in „eher gute“ und in „eher schlechte“ Bedingungen zusammengefasst wurden. Wie zu sehen ist, wurde das Pedelec bei guten Wetterbedingungen (sonnig - stark bewölkt) im Schnitt für 56 Prozent aller Wege an einem Tag während der Testphase genutzt. Bei schlechten Bedingungen (Regen, Gewitter, Hagel, Schnee) reduziert sich dieser Anteil um 45 Prozent auf 31 Prozent.

Tabelle 7: Einfluss des Wetters auf Modal Split-Anteil des Pedelecs

Wetter			Tagesanteil Pedelec-Fahrten an allen Fahrten (T1)	
„gute“ Bedingungen	 sonnig / gutes Wetter	 leicht bewölkt	 stark bewölkt	<b>56 %</b>
„schlechte“ Bedingungen	 regnerisch	 Gewitter/Hagel/sehr schlechtes Wetter	 Schnee	<b>31%</b>

Zudem wurden die Windverhältnisse abgefragt. Wie in Tabelle 8 zu sehen ist, haben die Windverhältnisse keinen Einfluss auf die Pedelec-Nutzung gehabt.

Tabelle 8: Einfluss der Winds auf Modal Split-Anteil des Pedelecs

Wind	 kein / kaum	 mitemäßig	 stark / Sturm
Tagesanteil Pedelec-Fahrten an allen Fahrten (T1)	<b>55%</b>	<b>57%</b>	<b>58%</b>

Laut der Studie *Pedelection* werden im Schnitt nur 25 Prozent der Pedelec-Fahrten in der Winterjahreshälfte (Oktober bis März des Folgejahres) durchgeführt (Lienhop et al. 2015: 207). Abgesehen von Welle 2, die bis in den November hinein reichte, wurden bei *EBikePendeln* alle Testphasen in eher warmen und sommerlichen Monaten durchgeführt. Um das Thema der Wettereinflüsse trotzdem umfassender erforschen zu können, wurde in die Befragung zusätzlich ein weiterer Fragenblock eingefügt. Dabei wurde gefragt bei welchem Wetter das Pedelec für regelmäßige Wege genutzt würden. Das Spektrum der Antwortmöglichkeiten reichte dabei von sehr unwahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich. Die in Tabelle 30 abgebildeten Ergebnisse zeigen eine deutliche Abstufung. Demnach sind leichter Wind sowie heiße oder schwüle Temperaturen kaum ein Nutzungshemmnis. Selbst Nebel bzw. trübes Wetter, starker Wind, kalte Temperaturen und leichter Regen sind nach den Angaben der Befragten kein absolutes Nutzungshemmnis. Einzig unwetterartige Bedingungen (Gewitter, starker Regen), Schnee und Eisglätte erscheinen durchweg als klare und deutliche Nutzungshemmnisse.

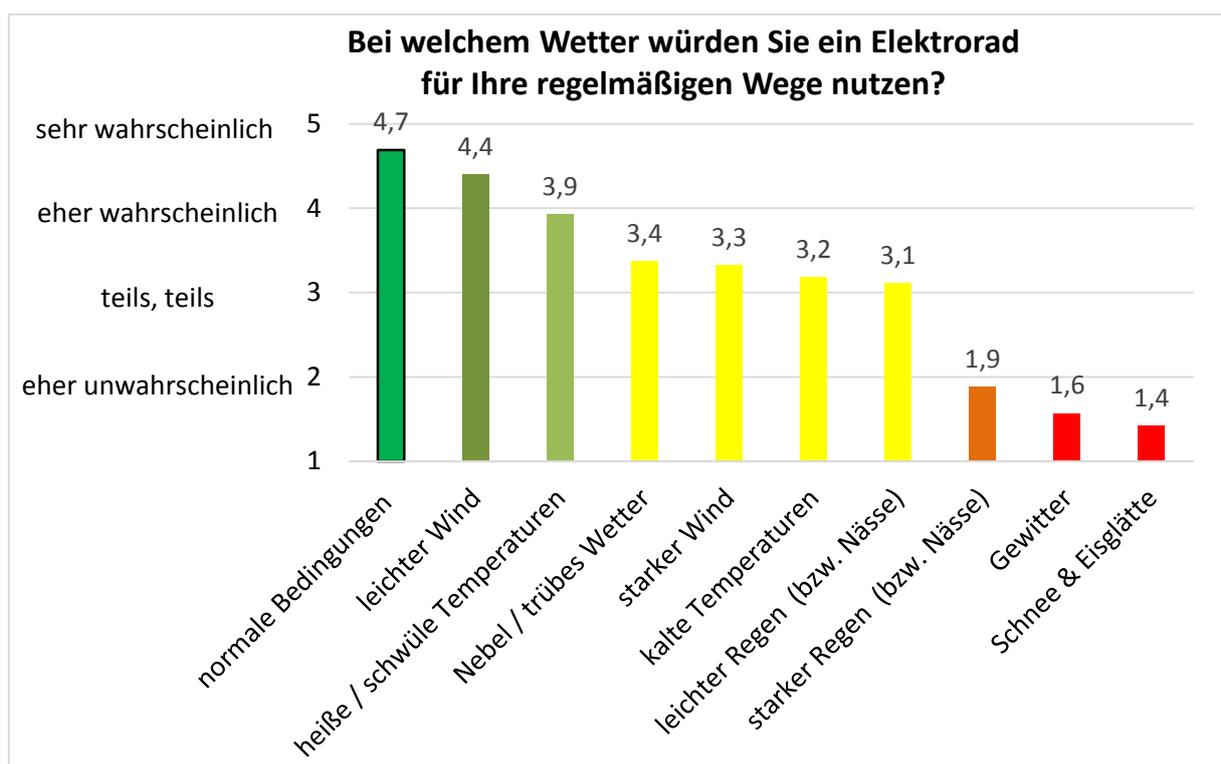


Abbildung 27: Wiedereinfluss auf regelmäßige Wege  
(N = 206, abgebildet sind Mittelwerte)

Auf die Frage, wie man sich verhält, wenn man aufgrund des Wetter das Pedelec einmal nicht für den regelmäßigen Pendelweg nutzen kann oder möchte, antworten knapp zwei Drittel der Befragten, dass sie dann (wieder) einen PKW als Fahrer nutzen würden. Knapp ein Viertel würde ersatzweise auf den ÖPNV umsteigen. Nur vier Prozent würden Fahrgemeinschaften mit dem PKW bilden bzw. sich mit einem PKW bringen lassen. Andere Optionen werden noch seltener genannt (vgl. Abbildung 28).

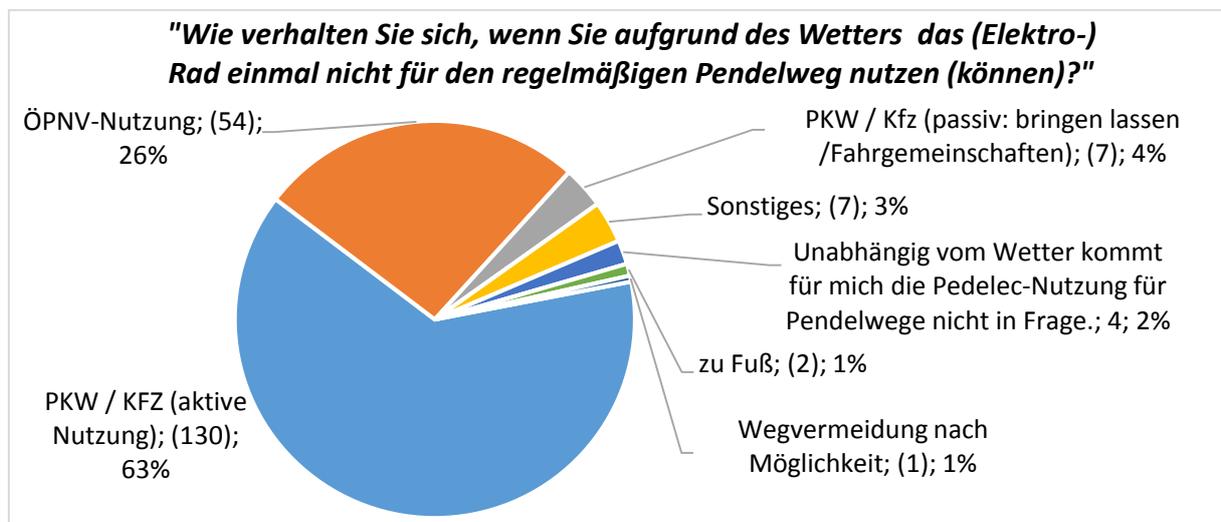


Abbildung 28: Verhalten bei zu schlechtem Wetter  
(N = 206)

## 4.12. Bewertung der Wegeinfrastruktur

Sobald die Befragten einen Weg protokollierten, der mit einem normalen Fahrrad oder Pedelec zurückgelegt wurde, war folgende Zusatzfrage zu beantworten: „Mit welcher Schulnote würden Sie für diese Strecke die Wegeinfrastruktur in Bezug auf das Vorankommen mit dem Rad bewerten? Kriterien für eine Bewertung sind z. B.: Zustand der Fahrbahn (Oberflächenart, Schlaglöcher usw.), Bordsteinkanten, Ampelschaltungen sowie das Vorhandensein dezidierter Fahrradwege oder -streifen.“

Tatsächlich bewerten die Befragten die Wegeinfrastruktur mit „gut“ bis „befriedigend“: Im Schnitt wurde dabei eine Schulnote von 2,6 vergeben. Dieser Wert ist zeitstabil über beide Befragungszeitpunkte und unabhängig davon, ob ein Fahrrad oder ein Pedelec genutzt wurde. Es lässt sich also das Fazit ziehen, dass trotz der vielen Wünsche und Beschwerden die derzeit existierende Wegeinfrastruktur ein relativ zügiges Vorankommen mit dem Pedelec ermöglicht. Interessanterweise korreliert die Wegebewertung schwach mit der Anzahl an Pedelecfahrten in T1<sup>65</sup> und der Bewertung der Alltagstauglichkeit von Pedelecs<sup>66</sup>. Außerdem kann gezeigt werden, dass Befragte mit einer schlechteren Infrastrukturbewertung in der Regel auch eine größere Wichtigkeit darin sehen, dass durch öffentliche Hand geeignete Wege und Radstreifen geschaffen werden (vgl. Kapitel 5.12.3).<sup>67</sup>

## 4.13. Routenwahl

*„täglich Nahtoderlebnisse durch LKW / Autofahrer. Unkenntnis der Autofahrer bezüglich Abstand zum Fahrrad.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Eng verbunden mit dem Thema der Wegeinfrastruktur ist die Frage, nach welchen Kriterien die Fahrroute mit dem Pedelec im Alltag gewählt wird bzw. wann von der offensichtlich direktesten und schnellsten Route abgewichen wird. Dazu beantworteten die *EBikePendeln*-Teilnehmenden die in folgender Tabelle 9 abgebildete Frage. Der offensichtlich entscheidende

<sup>65</sup> Anzahl der Wege  $r = .17$ ,  $p = .017$ ; Modal Split-Wegeanteil für Pedelecs  $r = .15$ ,  $p = .034$ ; bei Nicht-PKW-Nutzern  $r = .25$ ,  $p = .036$ .

<sup>66</sup>  $r = .22$ ,  $p = .002$ .

<sup>67</sup>  $r = .24$ ;  $p = .001$ .

Grund ist dabei die Vermeidung des Kontakts mit dem Autoverkehr, der vor allem als Gefahrenquelle oder zusätzlicher Stressfaktor angesehen wird.

Dicht dahinter liegt die eigentliche Wegeinfrastruktur, zum einen die Beschaffenheit und Breite und zum anderen der Verkehrsfluss (beeinflusst durch Ampelschaltungen und Anzahl an Hindernissen). Eine schönere Umgebung und die Möglichkeit unterwegs andere Dinge erledigen zu können spielen bei der Routenwahl im Alltag nur eine weniger wichtige Rolle. In der Tabelle nicht aufgeführt waren sonstige Gründe, von denen es insgesamt zwölf Nennungen gab. Häufigste Nennungen dabei war „zum Vergnügen/Spaß“ o. Ä..

Ein Gruppenvergleich zwischen späteren Pedelec-Käufern sowie Personen, die eine Anschaffung planen mit solchen Personen, die keine Anschaffungsabsichten haben (vgl. Kapitel 5.12.1), zeigt einen signifikanten Unterschied auf: Käufer und „Planer“ geben signifikant häufiger an, von der Hauptroute abzuweichen, um weitere Dinge mit dem Pedelec erledigen zu können.<sup>68</sup> Sie haben offensichtlich das Pedelec während der Testphase häufiger für Einkäufe und zu Erledigungen von alltäglichen Aufgaben genutzt. Bei weiteren Gruppenvergleichen zeigen sich nur leichte Tendenzen auf: PKW-Nutzer sehen den besseren Verkehrsfluss als wichtiger an<sup>69</sup> und jüngere Personen berücksichtigen die Möglichkeit unterwegs weitere Dinge erledigen zu können bei der Routenwahl häufiger<sup>70</sup>. Ein signifikanter Alterseffekt konnte dabei nicht festgestellt werden.

---

<sup>68</sup> Gruppe „Käufer und Planer“:  $M = 3,4$ ,  $SD = 1,2$ , Gruppe „Nicht-Käufer“:  $M = 2,9$ ,  $SD = 1,3$ , t-Test ( $t(170) = 2,56$ ,  $p = .011$ ).

<sup>69</sup> PKW-Nutzer:  $M = 3,4$ ,  $SD = 1,3$ , Nicht-PKW-Nutzer:  $M = 3,0$ ,  $SD = 1,4$ , t-Test ( $t(198) = -1,9$ ,  $p = .061+$ ).

<sup>70</sup> Alter u-45:  $M = 3,4$ ,  $SD = 1,2$ , Alter 45+:  $M = 3,0$ ,  $SD = 1,3$ , t-Test ( $t(200) = 2,200$ ;  $p = .029$ ).

Tabelle 9: Kriterien zur Routenwahl

„Wenn Sie werktags mit dem Elektrorad unterwegs sind: Wann nehmen Sie nicht die direkteste bzw. schnellste Route?“	N M (SD)	sehr selten / nie (1)	Selten (2)	teils, teils (3)	häufig (4)	sehr häufig / immer (5)
"... wenn ich dann seltener mit dem Autoverkehr direkt in Kontakt komme."	202 <b>3,47</b> (1,4)	14,4%	10,9%	18,3%	26,2%	30,2%
"... wenn ich dann auf besseren (Rad)Wegen (z. B. Beschaffenheit, Breite) unterwegs bin."	204 <b>3,34</b> (1,4)	16,7%	10,8%	20,6%	26,0%	26,0%
"... wenn dort der Verkehrsfluss besser ist (z. B. bessere Ampelschaltungen) und ich weniger häufig abbremsen muss."	200 <b>3,24</b> (1,3)	13,0%	17,5%	22,5%	26,5%	20,5%
"... wenn die Umgebung dort schöner ist (z. B. Naturnähe, weniger Lärm, schönere Stadtviertel)."	203 <b>3,21</b> (1,4)	17,2%	15,8%	18,2%	26,1%	22,7%
"... wenn ich auf der Strecke noch andere Dinge erledigen kann (z. B. kleine Einkäufe)."	202 <b>3,21</b> (1,2)	9,9%	20,3%	27,2%	23,8%	18,8%

### **Andere Routenwahl durch Pedelegs: Arbeitswege verkürzen sich!**

Der *Modal Shift* Effekt von *EBikePendeln* hat offensichtlich auch Auswirkungen auf die Routenwahl bei den Pendelwegen und die dadurch zurückgelegte Pendeldistanz: Es wurden für jede Person zwei Werte berechnet: Die durchschnittliche Distanz aller Wege mit dem Wegezweck „Weg zur Arbeit“ über alle Verkehrsmittel<sup>71</sup> – einmal für T0 und einmal für T1<sup>72</sup>. Die Auswertung zeigt, dass die durchschnittliche Pendeldistanz sich von T0 zu T1 signifikant

<sup>71</sup> Bei T0 und T1 handelt es sich um zwei grundlegend andere Zeitpunkte in Bezug auf die Verkehrsmittelverfügbarkeit. Eine Berechnung auf Basis einzelner Verkehrsmittel ist vor allem für das Pedelec nicht möglich (das Pedelec war bei T0 nicht verfügbar) und dementsprechend nicht zielführend.

<sup>72</sup> Fehlende Werte für Personen, die bei T0 und/oder T1 keine Arbeitswege protokolliert hatten, wurden durch eine in der Befragung integrierte Frage zur Pendelwegdistanz imputiert.

verringert.<sup>73</sup> 104 Personen (50 Prozent), bei denen sich bei T1 die durchschnittliche Pendeldistanz reduziert, stehen nur 65 Personen (32 Prozent) gegenüber, bei denen sich ein „Distanzenplus“ ergibt; bei 37 Personen (18 Prozent) ist die durchschnittliche Pendeldistanz bei T0 und T1 gleich.<sup>74</sup> Ganz offensichtlich lassen sich mit dem Pedelec häufiger „luftliniennähere“ Routen wählen als dies mit dem PKW der Fall ist. Dieser Effekt wird auch in folgender Grafik veranschaulicht. In der Abbildung ist zum einen für T0 die Verteilung der mittleren Wegedistanz für die Fahrt zum Arbeitsort über alle Verkehrsmittel und zum anderen eine identische Verteilung für T1, jedoch nur für Pedelec-Wege, abgebildet.

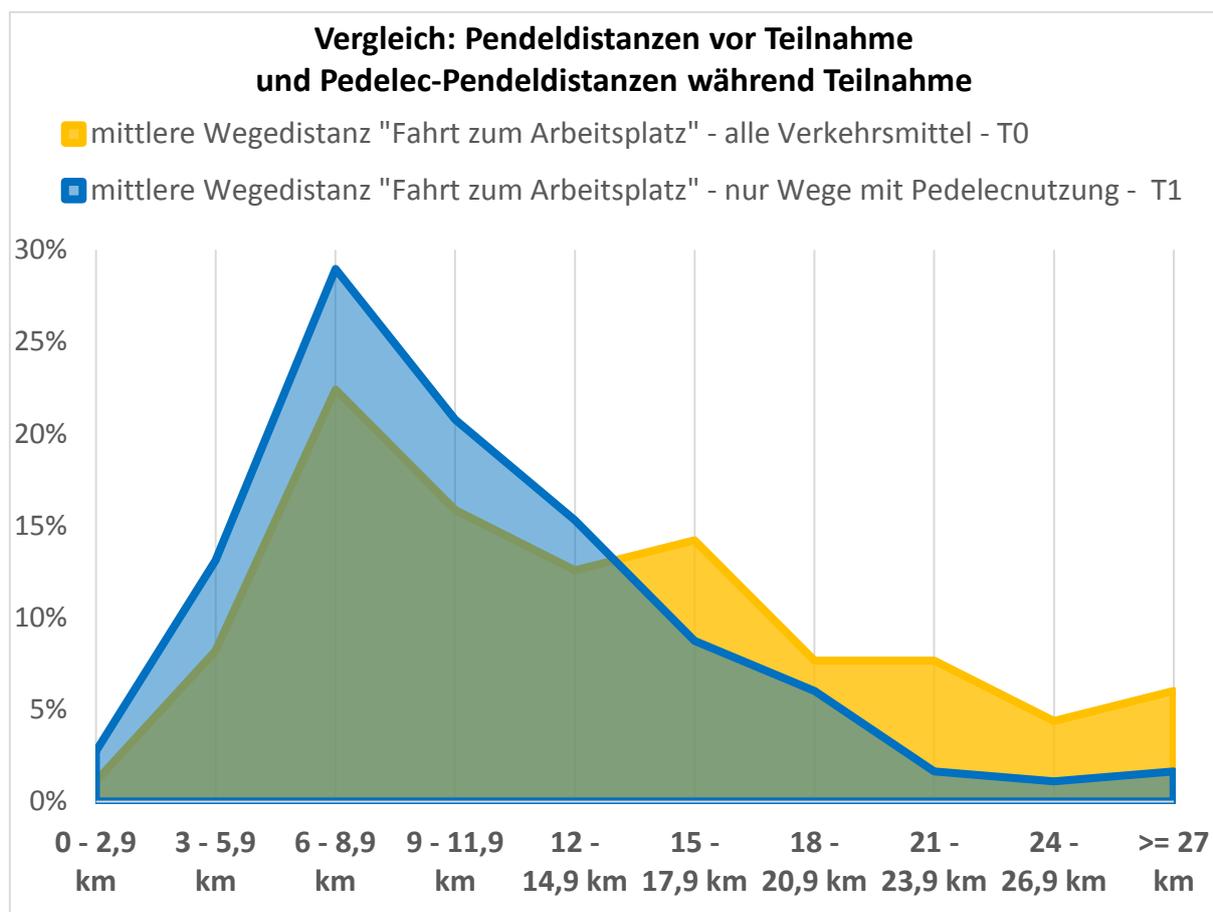


Abbildung 29: Verringerung der Pendeldistanzen durch Pedelec-Nutzung  
 N = 183 (nur Personen mit mind. 1 Pedelec-Weg „Fahrt zum Arbeitsplatz“ T1)

<sup>73</sup> N = 206, T0: M = 13,84km, SD = 7,9, T1: M = 13,18, SD = 7,31, t-Test ( $t(204) = -2,27, p = .024$ ). Bei den Teilnehmenden lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede (Alter, Geschlecht, PKW-Nutzer) bei der Durchschnittsdistanz für den Arbeitsweg feststellen.

<sup>74</sup> Die Tendenz, dass mehr Personen eine reduzierte Pendelwegdistanz aufweisen, als Personen mit einer erhöhten durchschnittlichen Distanz, bleibt auch bestehen, wenn man marginale Kilometeränderungen von unter 2 Kilometern ignoriert: Kilometerreduktion von mind. 2km: 44 Personen (21%); Keine Änderung bzw. Änderungen von +/- 1,99 Kilometern: 144 (70%); Kilometererhöhung von mind. 2km: 18 Personen (9%).

## Kapitel 5: Ergebnisse zu Erfahrungen, Nutzungskriterien und Anschaffung

### 5.1. Ergebnisse der Vorbefragungen

#### Vorerfahrungen

Rund ein Viertel (25,7 Prozent) aller Befragten hat bereits Vorerfahrungen mit einem Pedelec gesammelt bzw. ist ein Elektrofahrrad schon einmal Probe gefahren. Von den unter 45-Jährigen haben etwas weniger als ein Fünftel (18,3 Prozent) und von den 45-Jährigen und Älteren hat bereits ein Drittel (33,3 Prozent) Erfahrungen mit dem Pedelec sammeln können (siehe Abbildung 30). Der  $\chi^2$ -Test ergibt einen signifikanten Unterschied<sup>75</sup>.

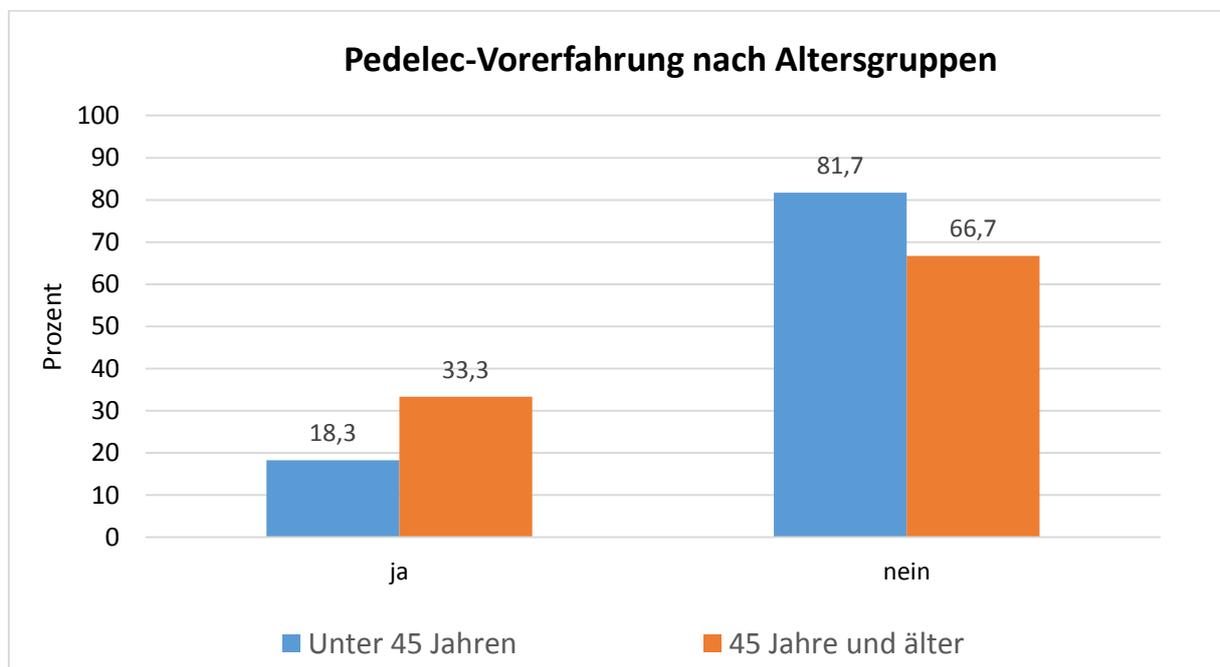


Abbildung 30: Pedelec-Vorerfahrungen

Darüber hinaus zeigt sich, dass Männer häufiger von Vorerfahrungen berichten. Fast zwei Fünftel (37,0 Prozent) der Männer haben bereits Vorerfahrungen gesammelt. Bei den Frauen fällt der Anteil mit 16,7 Prozent deutlich geringer aus. Der  $\chi^2$ -Test ergibt auch hier einen signifikanten Unterschied.<sup>76</sup> Gruppenvergleiche von PKW-Nutzern und Nicht-PKW-Nutzern kommen zu keinen signifikanten Unterschieden.

<sup>75</sup>  $\chi^2(1) = 6,12, p = .013$ .

<sup>76</sup>  $\chi^2(1) = 10,97, p = .012$ .

Gut ein Drittel (35,9 Prozent) aller Befragten berichtet, dass sie in ihrem Bekannten- oder Freundeskreis jemanden kennen, der ein Elektrofahrzeug besitzt. Im Durchschnitt fallen diesen 1,8 Personen ein.<sup>77</sup>

Auch die Unternehmensansprechpartner wiesen in den Interviews zumeist darauf hin, dass Pedelecs in ihren Unternehmen bisher nicht verbreitet gewesen seien: *„Ein Pedelec haben von uns nur sehr wenige schon einmal benutzt. [...] Pendeln mit dem Pedelec hat glaube ich noch nie jemand gemacht.“*

### **Existierte ein Kaufgedanke?**

Knapp zwei Drittel (68,9 Prozent) berichten, dass sie schon einmal mit dem Gedanken gespielt haben ein Elektrofahrzeug zu kaufen. Gefragt nach den Gründen, warum bisher noch keine Anschaffung stattgefunden hat, geben über neun von zehn Befragten den Anschaffungspreis als Grund an. Deutlich dahinter auf dem zweiten Platz rangiert die Sorge vor Diebstahl (48 Prozent) sowie am dritthäufigsten genannt „zu wenig Kenntnis“ (39 Prozent). Weitere Nennungen sind in der folgenden Abbildung 31 aufgeführt.

---

<sup>77</sup> *Min* = 1, *Max* = 4, *SD* = ,89. Gruppenvergleiche für Geschlecht, Altersgruppen und Autofahrer vs. Nicht-Autofahrer zeigen keine Unterschiede bei Besitz im Bekannten- oder Freundeskreis auf.

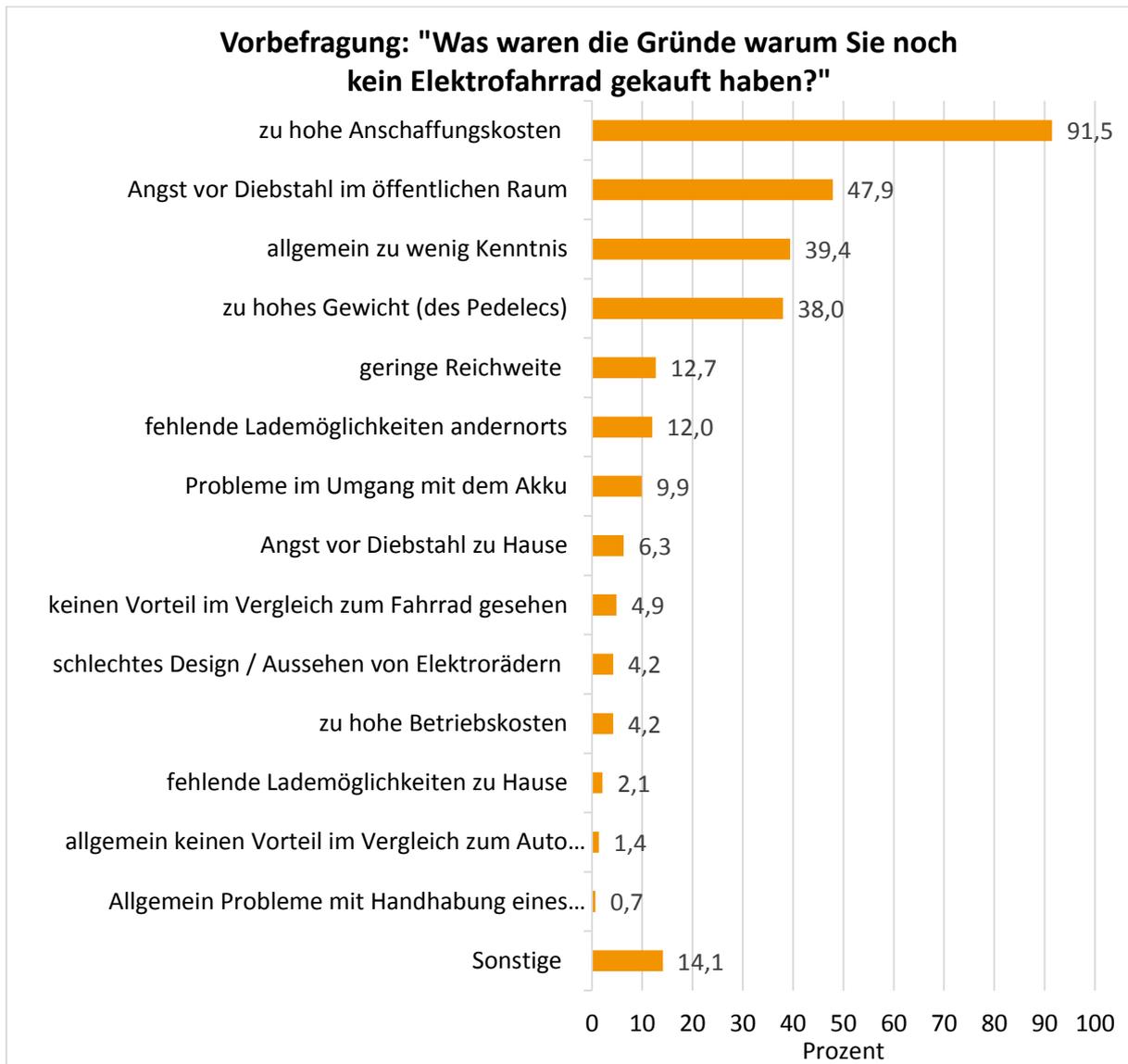


Abbildung 31: Vorbefragung: Bisherige Anschaffungshemmnisse (N = 206, Mehrfachnennungen waren möglich)

### Teilnahmemotive

Die genannten Anschaffungshemmnisse lassen sich auch in einer offen gestellten Frage zum Teilnahmemotiv aus der Anmeldebefragung wiederfinden. Insbesondere der hohe Anschaffungspreis und die Möglichkeit durch *EBikePendeln* ein Pedelec unverbindlich vor einem Kauf ausgiebig testen zu können, wird häufig genannt. Die Rückmeldungen zeigen, dass nahezu jeder Interessent das Pedelec als große Chance zur Verbesserung der eigenen Lebenssituation sieht:

*„Ich [bin] ein notorischer Autofahrer, der sich viel zu wenig bewegt und ich sehe Pedelecs als Chance dieses zu ändern.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

## 5.2. Radwege, ÖPNV-Anbindungen, PKW-Parkmöglichkeiten als Push- und Pull-Maßnahmen

Verschiedene infrastrukturelle Rahmenbedingungen können bei der Frage, ob die Anschaffung und Nutzung eines Pedelecs in Frage kommt, potenziell als Push- oder Pull-Maßnahmen wirken. Daher wurden in die Befragungen Fragen zur Bewertung der PKW-Parkmöglichkeiten, Fragen zur Güte der ÖPNV-Anbindung sowie Fragen über den eigenen Kenntnisstand von Fahrplänen und Radrouten aufgenommen.

### PKW-Parkmöglichkeiten

Tabelle 10: Bewertung PKW-Parkmöglichkeiten

subj. Bewertung der PKW-Parkmöglichkeiten	.. am Wohnort	.. am Arbeitsort
sehr gut (1)	28,3%	33,3%
gut (2)	23,9%	22,1%
befriedigend (3)	21,0%	14,7%
ausreichend (4)	8,8%	7,4%
mangelhaft (5)	13,2%	13,7%
ungenügend (6)	4,9%	8,8%
Kennzahlen	M = 2,7 (SD = 1,5)	M = 2,5 (SD = 1,6)

(N=206, nur gültige Prozente, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet)

Wie Tabelle 10 zeigt, steht etwa nur ein Viertel der Teilnehmenden schwierigen Parkverhältnissen am Wohnort bzw. am Arbeitsort gegenüber (Note der Parkmöglichkeiten „ausreichend“ oder schlechter). Tatsächlich bewertet die Gruppe der PKW-Nutzer die Parkmöglichkeiten sowohl am Wohnort als auch beim Arbeitgeber signifikant besser.<sup>78</sup> Bezüglich des Alters oder des Geschlechts zeigen sich keine bedeutsamen Gruppenunterschiede.

### ÖPNV Anbindungen

Eine gute ÖPNV-Anbindung ist spätestens vor dem Hintergrund einer akzeptablen Schlechtwetter-Alternative für Radpendler ein wichtiger Baustein für Kommunen, die sowohl den Radverkehrsanteil erhöhen, als auch den MIV-Verkehrsanteil reduzieren wollen. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass Testfahrende sich vor allem dann ein Pedelec anschaffen und dafür ein PKW abschaffen, wenn Sie im ÖPNV eine Notoption sehen.

<sup>78</sup> Am Wohnort: PKW-Nutzer  $M = 2,5$ ,  $SD = 1,6$ ; Nicht-PKW-Nutzer :  $M = 3,1$ ,  $SD = 1,8$ , t-Test ( $t(141) = 2,22$ ,  $p = .028$ ); am Arbeitsort: PKW-Nutzer  $M = 2,4$ ,  $SD = 1,4$ ; Nicht-PKW-Nutzer :  $M = 3,2$ ,  $SD = 1,6$ , t-Test ( $t(141) = 3,80$ ,  $p < .001$ ).

Die Befragten bewerten die ÖPNV-Anbindung des eigenen Wohnortes im Schnitt als „gut“. Über 70 Prozent vergeben die Note Eins oder Zwei. Wie Tabelle 11 verdeutlicht, liegt die nächste günstige ÖPNV-Haltestelle bei drei Viertel der Befragten, die ein „sehr gut“ vergeben, nur maximal 500 Meter entfernt und bietet einen sehr regelmäßigen Takt.<sup>79</sup> Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied je nach Wohnlage: In sehr oder eher städtischen Wohnlagen bewerten die Befragten die Anbindung im Schnitt mit einer 1,8 ( $SD = 1,0$ ), in eher bzw. sehr ländlichen Regionen nur mit einer 3,0 ( $SD = 1,4$ ).<sup>80</sup>

Auch die ÖPNV-Anbindung des Dienstortes wird über alle Befragten relativ gut bewertet, wenn auch im Vergleich zum Wohnort etwas schlechter (vgl. Tabelle 12). Generell zeigt sich, dass für die Notenbewertung sowohl Takt als auch Entfernung eine Rolle zu spielen scheinen.

Tabelle 11: ÖPNV Anbindung des eigenen Wohnortes

subj. Bewertung der ÖPNV-Anbindung des eigenen Wohnortes M = 2,10 (SD = 1,19)			Entfernung ÖPNV-Haltestelle, die i.d.R. als Ausgangspunkt genommen wird				In welchem Takt fahren dort Züge/Busse ab?		
			max. 500m	max. 1km	max. 2km	> 2km	unter 10 min	alle 10 - 15 min	> 15min
sehr gut (1)	38%	→	74%	24%	1%	1%	40%	53%	8%
gut (2)	35%	→	56%	32%	7%	4%	30%	48%	22%
befriedigend (3)	16%	→	41%	25%	22%	13%	26%	52%	23%
ausreichend (4)	7%	→	21%	36%	21%	21%	14%	36%	50%
mangelhaft (5)	3%	→	29%	29%	14%	28%	0%	43%	57%
ungenügend (6)	2%	→	25%	0%	50%	25%	0%	25%	75%

(N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet – gültige Werte können abweichen)

Tabelle 12: ÖPNV Anbindung Arbeitsplatz

subj. Bewertung der ÖPNV-Anbindung des eigenen Wohnortes M = 2,54 (SD = 1,28)			Entfernung ÖPNV-Haltestelle, die i.d.R. als Ausgangspunkt genommen wird				In welchem Takt fahren dort Züge/Busse ab?		
			max. 500m	max. 1km	max. 2km	> 2km	unter 10 min	alle 10 - 15 min	> 15min
sehr gut (1)	23%	→	74%	23%	1%	1%	40%	53%	8%
gut (2)	31%	→	56%	32%	7%	4%	30%	48%	22%
befriedigend (3)	28%	→	41%	25%	22%	9%	26%	52%	23%
ausreichend (4)	9%	→	21%	36%	21%	14%	14%	36%	50%
mangelhaft (5)	5%	→	29%	29%	14%	14%	0%	43%	57%
ungenügend (6)	3%	→	25%	0%	50%	25%	0%	25%	75%

(N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet – gültige Werte können abweichen)

<sup>79</sup> Zum Vergleich: Laut dem SrV 2013 für Berlin liegt für 69 Prozent eine Bushaltestelle max. fünf Minuten entfernt, bei rund 45 Prozent ist eine U-Bahn-Station max. zehn Minuten entfernt (vgl. TUD 2014: Tab 2.5).

<sup>80</sup> t-Test ( $t(168) = -5,92, p = .002$ ).

**Ausgangslage: Kenntnisse über Fahrpläne und Radrouten**

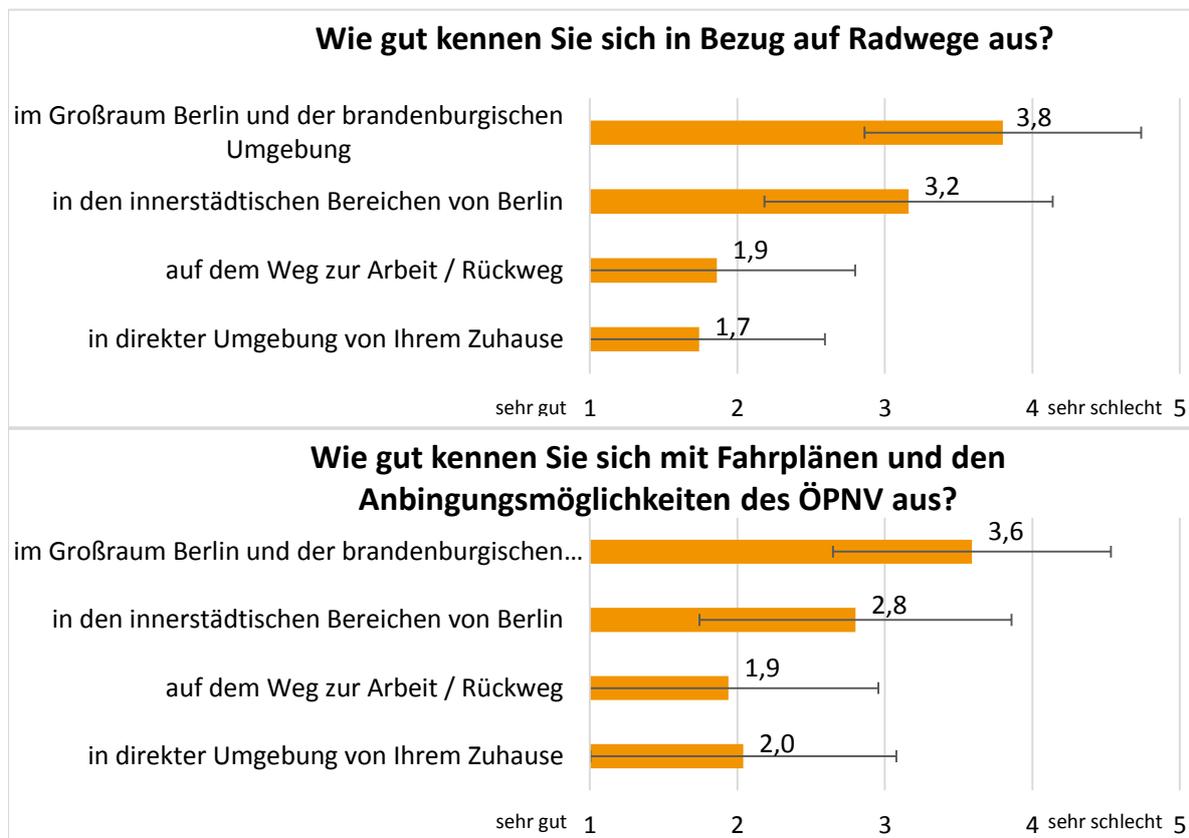


Abbildung 32: Kenntnisse über Radwege und ÖPNV-Anbindungen  
(N = 206; Zahlen = Mittelwerte, Striche = Bereich des SD)

Abbildung 32 zeigt die Ergebnisse bezüglich der subjektiv eingeschätzten Kenntnisse über Radwege und Radrouten sowie den Kenntnisstand über ÖPNV-Fahrpläne und Streckennetze. Die Voraussetzungen für einen Pedelec-Test für den Arbeitsweg waren gegeben: Die Befragten bewerteten im Schnitt die Kenntnisse von Radwegen für den Arbeitsweg als „gut“. Bei der ÖPNV ergeben sich schwache Korrelationen zur zuvor besprochenen Bewertung der Anbindung.<sup>81</sup> Nicht-Autofahrer haben in Bezug auf ÖPNV-Kenntnisse für die direkte Umgebung<sup>82</sup> und für den Arbeitsweg<sup>83</sup> bessere Kenntnisse.

<sup>81</sup> Mit der Note für die ÖPNV-Anbindung zu Hause  $r = 0,2, p = .002$ ; mit der Anbindung des Arbeitsortes  $r = 0,2, p = .031$ .

<sup>82</sup> PKW-Nutzer  $M = 2,2, SD = 1,0$ ; Nicht-PKW-Nutzer :  $M = 1,8, SD = 1,0$ , t-Test ( $t(204) = 2,3, p = .002$ ).

<sup>83</sup> PKW-Nutzer  $M = 2,1, SD = 1,0$ ; Nicht-PKW-Nutzer :  $M = 1,7, SD = 0,9$ , t-Test ( $t(204) = 3,3, p = .001$ ).

**Projekteffekt: Verbesserung der Kenntnisse über Radwege und Routen durch Projektteilnahme**

Tabelle 13: Verbesserung der Kenntnisse von Radwege und Routen

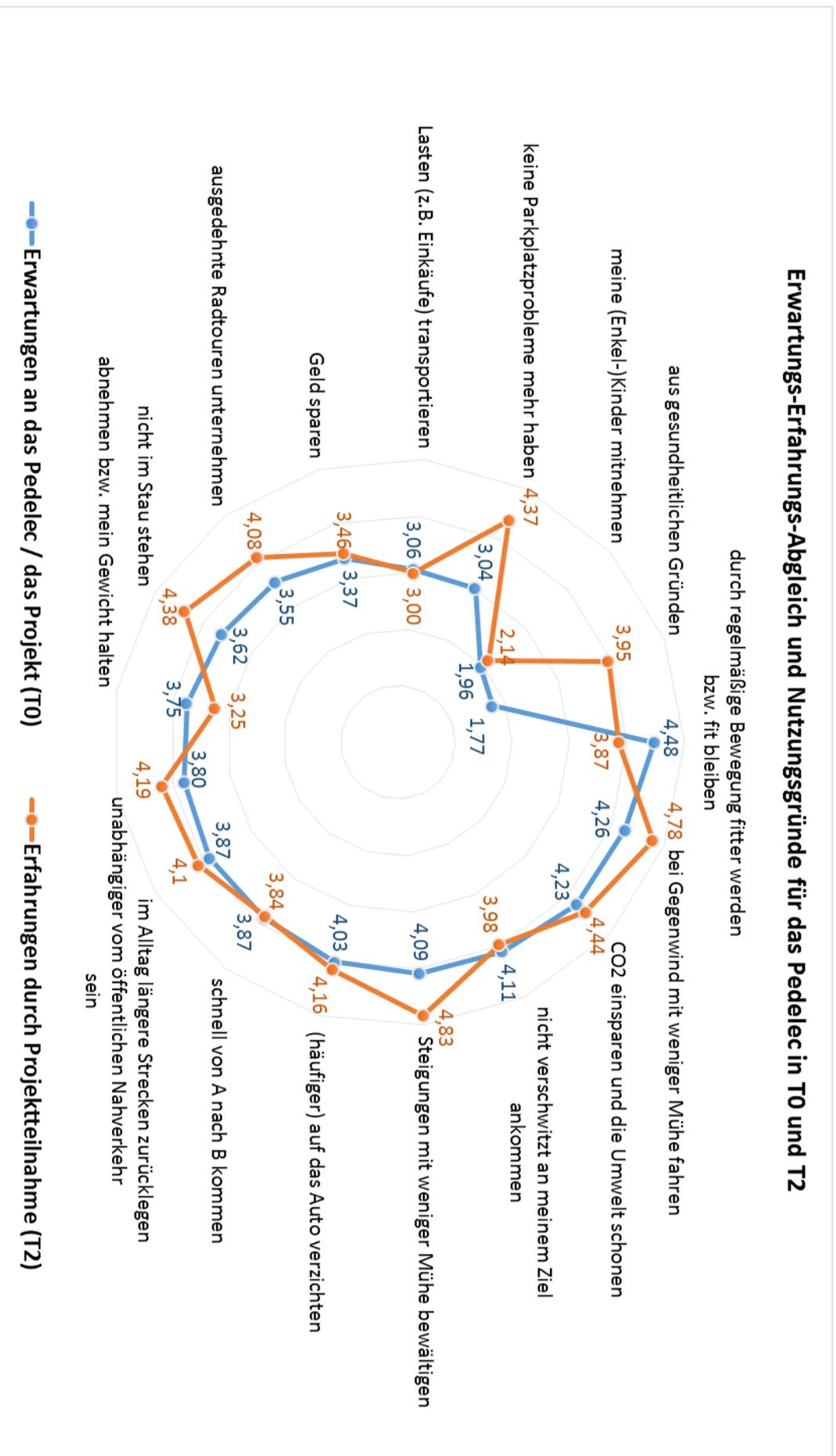
„Haben sich Ihre Kenntnisse über Radwege und mögliche Fahrrouten durch die Projektteilnahme verbessert?“ (N= 206)	Ja, sehr	Ja, etwas	Nein	Nein, ich kannte mich dort aber bereits vorher sehr gut aus	Weiß nicht / Keine Angabe
In direkter Umgebung von Ihrem Zuhause	12,6%	28,2%	16,0%	41,7%	1,5%
auf dem Weg zur Arbeit / Rückweg	27,2%	30,1%	12,1%	29,6%	1,0%
in den innenstädtischen Bereichen von Berlin	10,2%	26,2%	40,3%	10,7%	12,6%
im Großraum Berlin und der brandenburgischen Umgebung	7,3%	32,5%	42,2%	5,3%	12,6%

Obwohl der Kenntnisstand bereits vor der Testphase recht hoch war, konnten durch die Projektteilnahme die meisten Teilnehmenden ihre Kenntnisse über Radwege und Radrouten noch einmal verbessern (vgl. Tabelle 13). Neben den 30 Prozent der Befragten, die sich bereits zuvor sehr gut auskannten, gaben 27 Prozent an, sich nun auf dem Weg zur Arbeit deutlich besser auszukennen, weitere 30 Prozent „etwas“ besser.

**5.3. Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich: Pedelec-Nutzungsmotive**

Um Veränderungen von Nutzungsgründen und -motiven analysieren zu können, wurde im Rahmen der ersten und der letzten Befragung jeweils eine Itembattery mit verschiedenen Aussagen zum Pedelec implementiert. Die Aussagen wurden jeweils auf einer fünfstufigen Skala bewertet. Das Antwortformat reichte von 1 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“. Die Aussagen hatten dabei in T0 sowie in der T2 jeweils den gleichen Inhalt, jedoch mit leicht veränderter Formulierung und veränderter Grundfragestellung: Während in der Vorbefragung Erwartungen an das Pedelec und Projektteilnahmegründe abgefragt wurden, ging es in der T2-Befragung um Erfahrungen und Nutzungsbewertungen. Eine vollständige Tabelle zu allen eingesetzten Items und zu den Längsschnittergebnissen befindet sich im Anhang VI (vgl. Tabelle 29, Seite 214).

Abbildung 33: Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich und Nutzungsgründe für das Pedelec in T0 und T2



(N = 206, gültige Fälle können abweichen, Skala: 1 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“)

### 5.3.2. Querschnitt

Abbildung 33 zeigt, dass zum ersten Messzeitpunkt (T0) das fitter werden bzw. fit bleiben und müheloses Fahren bei Gegenwind im Durchschnitt die größte Zustimmung erhalten. Der Wunsch CO<sub>2</sub> einzusparen und die Umwelt zu schonen spielt ebenfalls als Nutzungsmotiv eine große Rolle. Nutzungsmotive mit weiterhin hoher Zustimmung sind der Wunsch nicht verschwitzt am Zielort anzukommen, das mühelose Bewältigen von Steigungen sowie der Wunsch häufiger auf das Auto zu verzichten. Geringe Zustimmung finden hingegen die Aussagen, dass das Elektrorad genutzt werden soll, weil kein Auto vorhanden ist und dass keine andere sinnvolle Möglichkeit gesehen wird, um zur Arbeit/Ausbildungsstätte zu gelangen.

Beim zweiten Messzeitpunkt findet im Durchschnitt das mühelose Bewältigen von Steigungen die größte Zustimmung, gefolgt von dem mit weniger Mühe fahren bei Gegenwind. Der Wunsch CO<sub>2</sub> einzusparen und die Umwelt zu schonen rangiert wie beim ersten Messzeitpunkt an dritter Stelle. Nicht mehr im Stau zu stehen, keine Parkplatzprobleme mehr zu haben, unabhängiger vom öffentlichen Nahverkehr zu sein und das Auto häufiger stehen zu lassen finden als Nutzungsgründe ebenfalls hohe Zustimmung.

### 5.3.3. Längsschnitt

Um Veränderungen mit Blick auf den Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich zu analysieren, wurden Wilcoxon-Tests gerechnet.<sup>84</sup> Der Abgleich der Erwartungen bzgl. der Pedelec-Nutzung und den Erfahrungen mit dem Pedelec im Längsschnitt zeigt, dass über den Beobachtungszeitraum folgende signifikante Unterschiede zu beobachten sind: So wurden Erwartungen der Versuchspersonen an das Pedelec bezüglich der weniger vorhandenen Parkplatzprobleme, dem im Stau stehen und der Unabhängigkeit von den öffentlichen Verkehrsmitteln übertroffen. Dies gilt mit Blick auf das Vermeiden von starken körperlichen Belastungen, das mühelose Bewältigen von Steigungen, ebenso wie für das mühelose Fahren bei Gegenwind. Auch bei dem Wunsch im Urlaub ausgedehnte Strecken und im Alltag längere Strecken zurückzulegen werden die Erwartungen von Versuchspersonen übertroffen. Bei dem CO<sub>2</sub> Einsparen und die Umwelt schonen zeigt sich ebenfalls ein positiver Effekt.

---

<sup>84</sup> Für alle Kennwerte der Wilcoxon-Test-Ergebnisse vgl. Tabelle 29 im Anhang auf Seite 214.

Allerdings belegen die Vergleiche auch, dass das fitter werden bzw. fit bleiben durch die regelmäßige Bewegung und das eigene Gewicht zu halten beim zweiten Messpunkt eine signifikant geringere Zustimmung finden. Augenscheinlich spielte für die Testfahrenden vor allem dabei der Vergleich zum regulären Fahrrad eine Rolle: „*Allerdings wird man auch durch das E-Bike bequemer, man strengt sich kaum noch an, ich glaube ich habe schon 2kg zugenommen.*“; „*Aber das, was ich persönlich vermisst habe, ist der banale Fitnessseffekt. Durch die Nutzung meines Nicht-E-Bikes ist dieser wieder da.*“

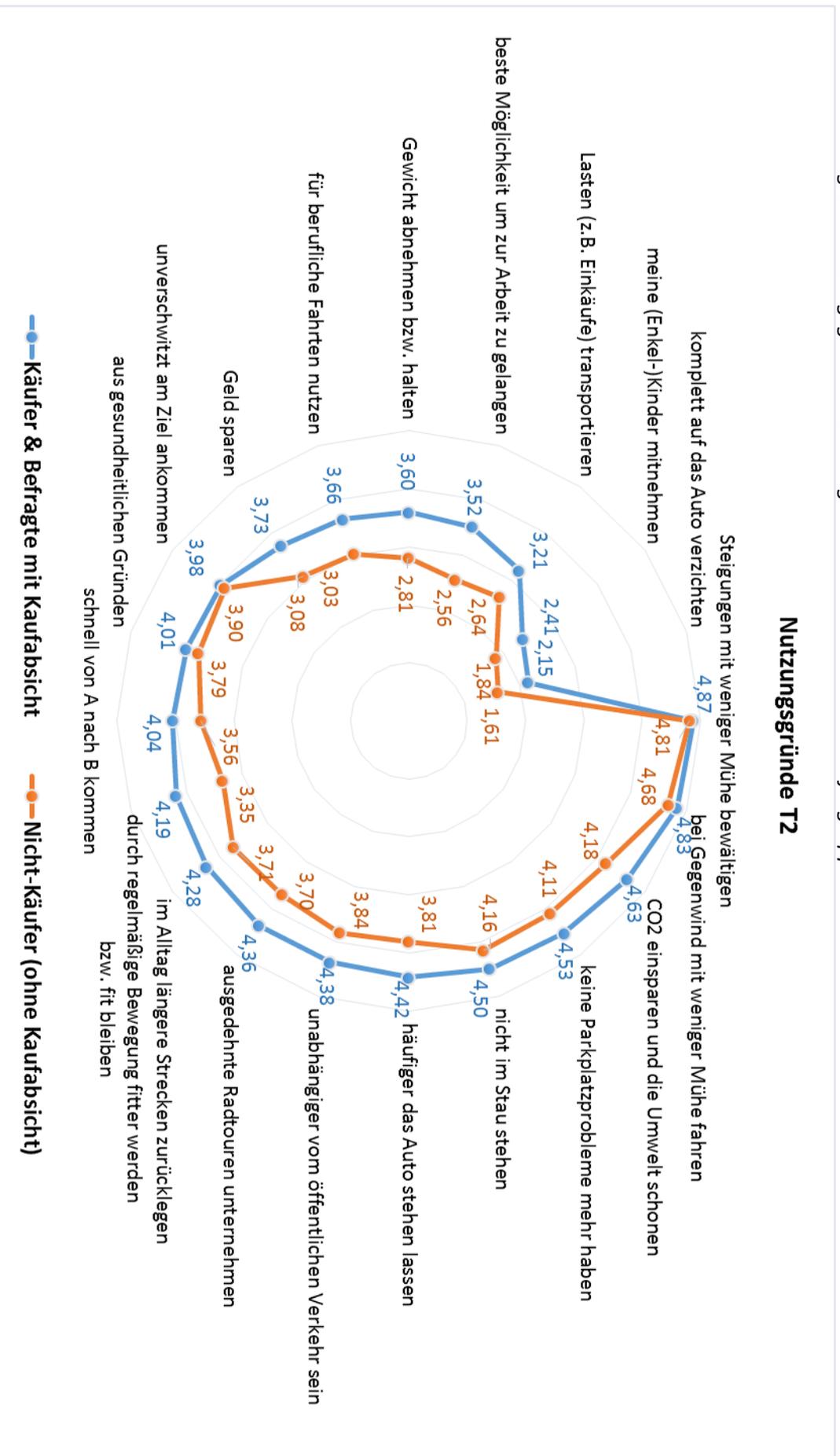
#### **5.3.4. Vergleich Erfahrungen T2 zwischen Käufern und Nichtkäufern**

Der Vergleich beider Gruppen (vgl. Abbildung 34 auf folgender Seite) zeigt, dass sie sich in den Nutzungsmotiven deutlich voneinander unterscheiden. Dabei erfahren fast ausnahmslos alle Nutzungsgründe von den Käufern und Befragten mit Kaufabsicht eine signifikant häufigere Zustimmung. Lediglich bei drei Motiven ergeben die Mann-Whitney-U-Tests keine signifikanten Unterschiede: Aufgrund von gesundheitlichen Problemen körperliche Belastung vermeiden, unerschwitz am Ziel ankommen und Steigungen mit weniger Mühe bewältigen. Am deutlichsten fällt der Unterschied bei der Aussage aus, dass die Nutzung des Pedelecs die beste Möglichkeit ist, um zur Arbeit zu gelangen.<sup>85</sup> Deutliche Unterschiede bei der Zustimmung zeigen sich auch bei den Nutzungsgründen durch regelmäßige Bewegung fitter werden bzw. fit bleiben, abnehmen bzw. Gewicht halten, komplett auf das Auto zu verzichten bzw. es abschaffen sowie häufiger das Auto zu Hause stehen lassen.

---

<sup>85</sup> Dieses Item wurde ausschließlich in T2 abgefragt und daher in den vorherigen Längsschnittanalysen nicht aufgeführt.

Abbildung 34: Nutzungsgründe T2 – Vergleich der verschiedenen Käufergruppen



(N = 206, gültige Fälle können abweichen, Skala: 1 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“)

### 5.3.5. Weitere Gruppenvergleiche: Geschlecht, Alter, PKW-Nutzer

#### **Geschlecht**

Die Längsschnittanalysen zeigen, dass lediglich von den Frauen (signifikant) häufiger berichtet wird, dass sie längere Strecken im Alltag mit dem Pedelec zurücklegen können als sie vorher erwartet haben.<sup>86</sup>

#### **Alter**

Nur bei den 45-Jährigen und Älteren zeigt sich, dass sie zum zweiten Messzeitpunkt häufiger berichten, dass sie mit dem Pedelec CO<sub>2</sub> einsparen und die Umwelt schonen (können)<sup>87</sup> und unabhängiger vom öffentlichen Nahverkehr sind<sup>88</sup>. Bei den unter 45-Jährigen zeigt sich indessen, dass sie häufiger der Aussage zustimmen, längere Strecken im Alltag mit dem Pedelec zurücklegen zu können<sup>89</sup>.

#### **PKW-Nutzer**

Die weiterführende Analyse der Erwartungen an das Pedelec (T0) zeigt, dass die typische Autofahrergruppe das Pedelec nutzen möchte, um (häufiger) auf das Auto zu verzichten. Der Mann-Whitney-U-Test, der auf dem Vergleich von Rangreihen basiert, ist signifikant.<sup>90</sup> Zudem zeigt sich, dass die Autofahrer häufiger Geld sparen wollen.<sup>91</sup> Bei Teilnehmern der Referenzgegengruppe zeigt sich erwartungsgemäß, dass sie das Elektrofahrrad nutzen wollen, weil sie kein Auto haben<sup>92</sup>, jedoch auch, dass sie schnell von A nach B kommen wollen<sup>93</sup> und Lasten (z. B. Einkäufe) transportieren möchten<sup>94</sup>. Überdies haben sie im Schnitt häufiger die Erwartung, dass sie nicht mehr im Stau stehen, wenn sie das Elektrofahrrad nutzen.<sup>95</sup>

---

<sup>86</sup> Wilcoxon: ( $z = 2.62, p = .009$ ).

<sup>87</sup> Wilcoxon: ( $z = 2.17, p = .030$ ).

<sup>88</sup> Wilcoxon: ( $z = 4.24, p < .001$ ).

<sup>89</sup> Wilcoxon: ( $z = 2.64, p = .008$ ).

<sup>90</sup> Wilcoxon: ( $z = 4.63, p < .001$ ).

<sup>91</sup> Wilcoxon: ( $z = 4.42, p = .015$ ).

<sup>92</sup> Wilcoxon: ( $z = -5.77, p < .001$ ).

<sup>93</sup> Wilcoxon: ( $z = -2.62, p = .009$ ).

<sup>94</sup> Wilcoxon: ( $z = -2.56, p = .024$ ).

<sup>95</sup> Wilcoxon: ( $z = -2.56, p = .024$ ).

Die Analyse der Pedelec-Erfahrungen (T2) zeigt, dass die Autofahrer häufiger berichten, dass sie mit dem Pedelec Geld sparen<sup>96</sup> und ausgedehnte Radtouren in der Freizeit unternehmen können<sup>97</sup>. Allerdings sind sie seltener der Auffassung, dass man mit dem Pedelec komplett auf das Auto verzichten kann<sup>98</sup>, schnell von A nach B kommt<sup>99</sup>, Lasten (z. B. Einkäufe) gut transportieren kann<sup>100</sup> und das Pedelec für sie die beste Möglichkeit ist, um zur Arbeit zu gelangen<sup>101</sup>.

### 5.3.6. Vergleich zu *Pedelection*

Mit Blick auf die Nutzungsmotive zeigt sich übereinstimmend mit den Ergebnissen der Studie *Pedelection*, dass das müheloses Bewältigen von Steigungen und müheloses Fahren bei Gegenwind mit zu jenen Aspekten gehören, welche die größte Zustimmung erfahren. Dies gilt ebenfalls für den Wunsch CO<sub>2</sub> einzusparen und die Umwelt zu schonen wie für die Absicht, das Auto häufiger stehen zu lassen. Das Motiv durch regelmäßige Bewegung fitter zu werden bzw. fit bleiben spielt indessen bei den EBikePendelnden eine etwas geringere Rolle, während die Nutzungsgründe keine Parkplatzprobleme mehr zu haben, nicht im Stau zu stehen sowie unabhängiger vom ÖPNV zu sein, häufiger Zustimmung erfahren.

Während die vorliegenden Ergebnisse also teilweise deutliche Änderungen zwischen Erwartungen an ein Pedelec und den Erfahrungen aufzeigen, geben die Ergebnisse von *Pedelection* Aufschluss darüber, wie sich diese Erfahrungen bzw. Nutzungsmotive im weiteren Verlauf und in der Zukunft verändern könnten. Dort wurden nahezu identische Erfahrungs-Items, wie in der T2-Nachbefragung verwendet, im Längsschnitt als Nutzungsgründe abgefragt und überprüft. Es zeigte sich, dass diese über den gesamten Beobachtungszeitraum relativ robust und stabil bleiben (Lienhop et al. 2015: 138).

---

<sup>96</sup> Wilcoxon: ( $z = 2.97, p = .003$ ).

<sup>97</sup> Wilcoxon: ( $z = 2.88, p = .004$ ).

<sup>98</sup> Wilcoxon: ( $z = -3.82, p < .001$ ).

<sup>99</sup> Wilcoxon: ( $z = -3.82, p = .001$ ).

<sup>100</sup> Wilcoxon: ( $z = -3.05, p = .002$ ).

<sup>101</sup> Wilcoxon: ( $z = -2.57, p = .010$ ), vgl. auch Fußnote 85.



## 5.4. Ergebnisse der Expertenbefragungen:

### Anschaffungsmotive, Nutzungsabsichten und Hemmnisse

#### **Händler: Kaufmotive und Hemmnisse**

Gefragt zu den Kaufmotiven nennen die Berliner Händler vor allem die Vorteile, die sich aus der Nutzung eines Pedelecs im urbanen Raumen ergeben:

*„Naja, die Vorteile im Vergleich zum Auto sind natürlich in der Großstadt natürlich so, dass du einfach schneller bist. Ganz eindeutig, du bist schneller in der Stadt, in Berlin und du hast natürlich überhaupt kein Parkplatzproblem das ist ein Riesenvorteil“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

Auch wird der Wunsch der aktiven Freizeitgestaltung, ob alleine, als Teil einer Gruppe oder sogar für geplante Radreisen, als mögliches Kaufmotiv von den Händlern genannt:

*„Also vor allen Dingen dieser Trend zu Fahrradreisen, der sich von Jahr zu Jahr verstärkt, der führt auch dann dazu, dass die Leute das bei anderen Leuten auf so einem Fahrradfernweg sehen und dann sagen, Mensch, das möchte ich auch ganz gerne ausprobieren.“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

Schlussendlich sei eines der besten Kaufargumente, so die Händler, der „Fahrspaß“:

*„Und da sehen die Leute auch ganz klar den Spaßfaktor. Also, das hat einfach was, [...] wenn du die Leute auf ein E-Bike setzt und die haben alle ein Lächeln im Gesicht.“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

Als eines der möglichen Hemmnisse, die einem Pedelec-Kauf entgegen wirken könnten, wird oftmals der nach wie vor recht hohe Preis im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern angesprochen. Ähnlich verhält es sich mit dem Gewicht der Fahrräder, welches einen Transport mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder die Unterbringung bzw. das Parken der Räder, zum Beispiel in Fahrradkellern, erschweren kann.

*„Wir sind natürlich in der Großstadt. Da ist das Gewicht eines Elektrorades ein Problem. Wenn man nicht in einem Einfamilienhaus mit einer Garage wohnt, muss*

*man das Fahrrad in den Keller tragen, in die Wohnung tragen, wie auch immer. [...] Und wenn ich eine etwas steilere Treppe habe, dann ist das schon einmal ein Verkaufshindernis.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Gerade im städtischen Bereich kann zudem die Angst vor Diebstahl der hochwertigen Fahrräder als weiteres mögliches Hemmnis ausgemacht werden. Diesem Punkt versuchen die Händler teilweise durch beim Pedelec-Kauf angebotene Fahrradversicherungen entgegenzuwirken.

*„Also dass man [ein Pedelec] einfach so auf der Straße stehen lässt, dafür kostet es dann zu viel und viele unserer Kunden haben auch schon mindestens einen Fahrraddiebstahl hinter sich. [...] Aber wir bieten eigentlich auch immer eine Fahrrad- oder eine E-Bike-Versicherung dazu an, damit dieses Thema Diebstahl uns den Verkauf nicht ganz verkrätzt, sozusagen.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Als weiteres potenzielles Hemmnis wird zusätzlich die Technik der Pedelecs genannt, die ältere Menschen unter Umständen überfordern kann.

#### **Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Vorteile und Nachteile der Pedelec-Nutzung auf dem Arbeitsweg für Privatpersonen und für Arbeitgeber**

Auch die Unternehmensansprechpartner nennen die vielseitigen Nutzungsoptionen und Vorteile eines Pedelecs als mögliches Motiv für die Pedelec-Nutzung:

*„Die Leute, die eher nervös werden, wenn sie im Stau stecken [sind] dafür besonders empfänglich, kann ich mir vorstellen. Es gibt auch Leute, die eine Abneigung gegen volle Züge haben.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Von der Nutzung eines Pedelecs im Geschäftsumfeld könnten den Interviewpartnern zufolge zunächst die Pendler profitieren, da dieses Fortbewegungsmittel im Vergleich eine höhere Flexibilität ermöglicht und gleichzeitig den Arbeitsweg verkürzen kann:

*„Also ich halte, das Pedelec für die beste Möglichkeit, zur Arbeit und zurück zu kommen. [...] ist es so, dass man, bei normalen Entfernungen bis vielleicht 15 Kilometern [...] mit einem Pedelec definitiv zeitliche Vorteile [hat]. Man hat gegenüber einem normalen Fahrrad auch den Vorteil, dass man eben nicht noch*

*einmal 5 Minuten erst einmal, ähm, abdampfen muss, bevor man seinen Arbeitsplatz einnehmen kann. Und im Gegensatz zur BVG [Berliner Verkehrsbetriebe] und auch dem Auto hat man einen großen Vorteil, dass die Variabilität in der Anreisedauer nicht so groß ist. [...] man ist nicht so sehr vom Verkehr abhängig, man ist nicht abhängig von Zugausfällen oder Verspätungen im Bahnverkehr.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Angemerkt wird ferner auch an dieser Stelle, dass damit für Firmen die Möglichkeit einher geht, die eigene Außendarstellung zu verbessern:

*„Das ist ein klares Image-Thema vom Unternehmen her. [...] Einfach das Thema Employer-Branding: Also die Mitarbeiter sagen: „Uns ist Elektromobilität und Nachhaltigkeit wichtig und wir möchten, dass du mobil bist. Also, das wäre vom Unternehmen her ein Punkt“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Weiterhin wird auch der Umweltschutz als positiver Nutzungseffekt genannt. Ein weiterer Punkt ist die gegebenenfalls sich verbessernde Gesundheit der Mitarbeiter:

*„Vielleicht [sind Pedelec-Nutzende] auch ein bisschen fitter und gesünder. Aber das lässt sich nicht wirklich in Zahlen auszudrücken. Im Moment zumindest noch nicht.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Wenn es dem gegenüber um die möglichen Hemmnisse und Nachteile bei der Pedelec-Nutzung auch für das Unternehmen geht, wird am häufigsten auf das erhöhte Risiko im Straßenverkehr verwiesen:

*„Von den Hemmnissen her kam die Befürchtung, dass Mitarbeiter sich verletzen können auf dem Arbeitsweg“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Ebenfalls genannt wird die Radwegeinfrastruktur in Berlin allgemein: *„Es gibt einfach nicht so wahnsinnig viele Radwege in Berlin. Und wenn, dann sind sie auch nicht in so einem total tollen Zustand.“* Als weiteres Hindernis wird auf das Risiko des Diebstahls verwiesen, was sicherlich besonders dann relevant ist, wenn keine eigenen Parkmöglichkeiten vorhanden- oder die vorhandenen belegt sind. Auch wird natürlich der Regen- und Kälteschutz thematisiert, der tendenziell gegen eine Nutzung bei schlechtem Wetter spricht.

## 5.5. Sicherheitsgefühl

Die Rückmeldungen der *EBikePendeln*-Teilnehmenden zeigen, dass von Pedelecs kein subjektiv erhöhtes Sicherheitsrisiko ausgeht. Etwa zwei Drittel der Befragten (66,2 Prozent) fühlen sich auf einem Pedelec sehr bzw. eher sicher, etwa 28 Prozent „teils, teils“ und nur sechs Prozent geben an, sich eher bzw. sehr unsicher zu fühlen. Im Vergleich zu einem normalen Fahrrad sehen 55 Prozent keinen Unterschied. Die Personengruppe, die angibt sich im Vergleich unsicherer zu fühlen, ist genauso groß wie die Personengruppe, die sich im Vergleich sogar sicherer fühlt (jeweils rund 22,5 Prozent). Diese Eindrücke werden durch die bereits zitierte Studie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. gestützt (GDV 2014: 12; vgl. auch Schleinitz et al. 2014). Interessanterweise zeigen sich bei den subjektiven Sicherheitseinschätzungen keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Alter oder das Geschlecht.

Generell scheint es so, dass das Fahrradfahren an sich eher als Risiko betrachtet wird, als ein Pedelec im Speziellen. Dies zeigen auch einige Rückmeldungen der Teilnehmer:

*„Ich fühle mich in der Stadt einfach nicht sicher. Es gab so viele Unfälle, vor allem an Kreuzungen, [...] die über längere Zeit in meiner Erinnerung bleiben, sodass ich trotz umsichtigen Fahrens immer Sorge habe, dass ich das große Unfallrisiko – gerade wegen der Freude am Fahren und wegen des schnellen Fahrens – nicht durchgehend im Blick habe.“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

Etwa die Hälfte der *EBikePendelnden* (48,5 Prozent) gab an, regelmäßig einen Helm zu tragen, 27 Prozent besitzen keinen Helm. Eine Minderheit besitzt zwar einen Helm, trägt ihn aber nur selten bzw. auf bestimmten Strecken (7,3 Prozent) oder (fast) nie (17 Prozent). Männer tragen signifikant häufiger einen Helm.<sup>102</sup>

Aus den Rückmeldungen der Teilnehmenden und den Ergebnissen der Fokusgruppen lässt sich schließlich jedoch auch der Hinweis gewinnen, dass vor allem unerfahrene Radfahrende, die nach langer Zeit wieder ein Fahrrad bzw. im Speziellen ein Pedelec nutzen, eine höhere Aufmerksamkeit bedürfen. Für diese Personengruppen sind ausführliche Einweisungen und Probefahrten – ggf. auch spezielle Fahrsicherheits-Trainings für Pedelecs – von großer

<sup>102</sup> „regelmäßiges“-Tragen: Männer 56,5%, Frauen: 42,1%,  $\chi^2(3) = 8,344$ ,  $p = .04$ .

Wichtigkeit, um z. B. das Beschleunigungsverhalten u. a. auch beim Kurvenfahren erproben zu können. So ist u. a. die Fahrsicherheit für ältere Nutzergruppen eins der wichtigsten Anschaffungskriterien für ein Pedelec. Um die Fahrsicherheit für unsichere oder unerfahrene Pedelec-Nutzer vor allem in den ersten Monaten zu erhöhen, schlägt ein Testteilnehmender vor eine Art Sicherheitsunterstützungsstufe einzuführen:

*„[...] sehr interessant ist dieser Geschwindigkeitssicherheitsaspekt. Dass man da in der Technik einen Schritt weitergeht und den Leuten die Möglichkeit [...] [gibt] ihre Geschwindigkeit zu regulieren – nicht nur in einem Kraftzusatz, sondern wirklich in der Geschwindigkeit.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass – wenn auch nur wenige – Teilnehmende der Testphasen von Unfällen mit dem Pedelec berichten:

*„[...] leider hatte ich eine Woche nach [dem Erhalt] des Rades einen Unfall. Ein Autofahrer öffnete seine Autotür ohne auf den nachfolgenden Verkehr zu achten. Ich kollidierte mit der Tür, stürzte und zog mir einen Trümmerbruch der linken Kniescheibe zu, der mich mehrere Wochen [lahm gelegt hat]. Ich hoffe aber sehr, dass ich langfristig das Pedelec wieder intensiv nutzen kann.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

## 5.6. Bewertung des Rades

Alle Befragten konnten das ihnen zur Verfügung stehende Projekt-Pedelec anhand vorgegebener Bewertungskriterien nach Schulnoten bewerten. Zusätzlich sollte eine Gesamtnote vergeben werden. Wie in Tabelle 14 und Abbildung 35 abgebildet, zeigen sich dabei teils deutliche Unterschiede innerhalb einer Kategorie sowie zwischen verschiedenen Modellen.<sup>103</sup>

Die Aspekte „Bremsen“ sowie „Beschleunigung und Beschleunigungsverhalten“ erhalten im Schnitt die besten Noten (1,6). Auch wenn sich in diesen Kategorien Unterschiede zwischen den Pedelecs ergeben, liegen durchweg alle Modelle im Bereich der Note „gut“ oder besser. Ähnlich sieht es für die Kategorien „Fahrsicherheit“ und „Handhabung und Bedienung“ mit

---

<sup>103</sup> Es werden mit diesem Bericht keine Marktforschungsabsichten verfolgt. Auch sollen einzelne Projektpartner bzw. Sponsoren nicht bewertet werden. Daher erfolgt diese Auswertung ohne Angabe von Modellnamen bzw. des Herstellers und mit Fokus auf generelle Aspekte von Pedelecs.

durchschnittlichen Noten von 1,9 beziehungsweise 2,0 aus. Auch hier liegen durchweg alle Modelle noch im „guten“ Bereich. Platz fünf belegt die Ladegeschwindigkeit – für die Durchschnittsnote ergibt sich eine 2,2 – bei mindestens einem Modell müssen in dieser Kategorie jedoch bereits erste kleine Abstriche gemacht werden (das schlechteste Modell dieser Kategorie erhält die Note 3,0).

Im Mittelfeld liegen „Design des Rades“, „Abstellen und Abschließen (inkl. aller Zusatzkomponenten)“ – alle Räder erhalten hier mindestens befriedigende Ergebnisse, auch wenn es kein Modell gibt, welches eine außerordentliche gute Bewertung erhält.

*„Die Reichweite des Akkus ist deutlich unter dem, was uns bei der Fahrradübernahme gesagt wurde.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Die ersten „problematischen“ Kategorien sind „Reichweite des Akkus“ und „Fahrkomfort“ – auch wenn die Durchschnittsnoten mit 2,4 und 2,5 noch absolut akzeptabel ausfallen, konnten einige Modelle der Testflotte in diesen Punkten nicht überzeugen. So erhält das schlechteste Modell bei der Akkureichweite „nur“ eine 3,4 im Schnitt. Wie folgendes Zitat verdeutlicht, spielt dabei offensichtlich auch die Erwartungshaltung eine Rolle. Teilnehmende verschiedener Modelle gaben an, dass die tatsächliche Reichweite nicht mit den Hersteller- und Händlerangaben übereinstimmte (vgl. zum Thema Akkureichweite auch Kapitel 5.7.1).

*„Ich konnte auf dem Fahrrad nicht wirklich gut sitzen. Ergonomisch war das Fahrrad nicht für mich gemacht. Ich hatte ständig Rücken/Schulterschmerzen.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Das schlechteste Modell erhält in puncto Fahrkomfort nur eine 3,9. Zum Teil kann der mangelnde Fahrkomfort auf ein unpassendes Projekt-Pedelec zurückgeführt werden: Da die vorhandene Projekt-Flotte in ihrer Modellauswahl sowie in den verfügbaren Rahmenarten und -höhen unveränderbar war, konnte trotz der Bestrebung einen größtmöglichen Fit zwischen Teilnehmerschaft und Pedelec zu erzielen, nicht jeder Teilnehmende mit einem optimal passenden Pedelec ausgestattet werden. Dies Problem trifft insbesondere auf die

Rahmenhöhen (vgl. dazu Kapitel 0) zu, sodass sich bei einer großen Anzahl von sowohl überdurchschnittlich großen bzw. kleinen Personen Probleme ergaben<sup>104</sup>.

*„Bei der Abholung hatte ich angemerkt, dass mir das Rad zu hoch sei [...]. Leider konnte man mir kein passenderes zur Verfügung stellen.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Ein offensichtlicher Kritikpunkt ist die Zuverlässigkeit und technische Ausgereiftheit des Rades. In diesem Punkt sind selbst die besten Modelle allenfalls befriedigend. Auch wenn die Pedelec-Technik bereits heute als ausgereift gilt, scheint es indes noch nicht in allen Punkten im wahrsten Wortsinne „rund zu laufen“ (wird im Folgekapitel 5.6.1 näher beschrieben).

Mit Abstand den letzten Platz belegt die Bewertung des Radgewichtes. Auch wenn in diesem Bezug ein Modell noch im Schnitt eine 2,5 erreicht, liegt die Durchschnittsnote über alle Modelle bei einer 3,5 – das schlechteste Modell erhält sogar eine 4,6.

*„Das Gewicht des Fahrrads ist extrem – kann auf keinen Fall eine Kellertreppe hochgetragen werden.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Tabelle 14: Bewertung der Pedelec-Modelle

	<b>Note</b> (M über alle Räder)	<b>SD</b> (über alle Räder)	<b>bestes Rad</b> in dieser Kategorie	<b>schlechtestes Rad</b> in dieser Kategorie
<b>Gesamtnote</b>	<b>2,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,9</b>	<b>3,2</b>
Bremsen	<b>1,6</b>	0,8	1,2	2,1
Beschleunigung & Beschleunigungsverhalten	<b>1,6</b>	0,7	1,2	1,9
Fahrsicherheit	<b>1,9</b>	0,9	1,6	2,3
Handhabung & Bedienung	<b>2,0</b>	0,9	1,5	2,2
Ladegeschwindigkeit	<b>2,2</b>	1,0	1,8	3,0
Design des Rades	<b>2,3</b>	0,9	1,8	2,9
Abstellen & Abschließen (betrifft auch elektr. Komponenten)*	<b>2,3</b>	1,1	1,9	2,6
Reichweite des Akkus	<b>2,4</b>	1,2	1,9	3,4
Fahrkomfort	<b>2,5</b>	1,2	1,5	3,9
Zuverlässigkeit & technische Ausgereiftheit*	<b>3,1</b>	1,4	2,9	3,4
Gewicht	<b>3,5</b>	1,6	2,5	4,6

(N = 206, gültige Fälle abweichend; Skala: 1 = sehr gut bis 6 = ungenügend; \*= abgefragt in Welle 3 und 4)

<sup>104</sup> Im Zuge der Projektänderungen für das Jahr 2015 (u.a. neue Projektpartner und zuständige Radhändler), wurde bei der Anmeldung auch die Körpergröße miterfasst, was dem Radhändler bei der Projektpedelec-Zuteilung half. Die mittlere Körpergröße lag bei 176 cm (SD = 9,3 cm; Min 150 cm; Max 205 cm).

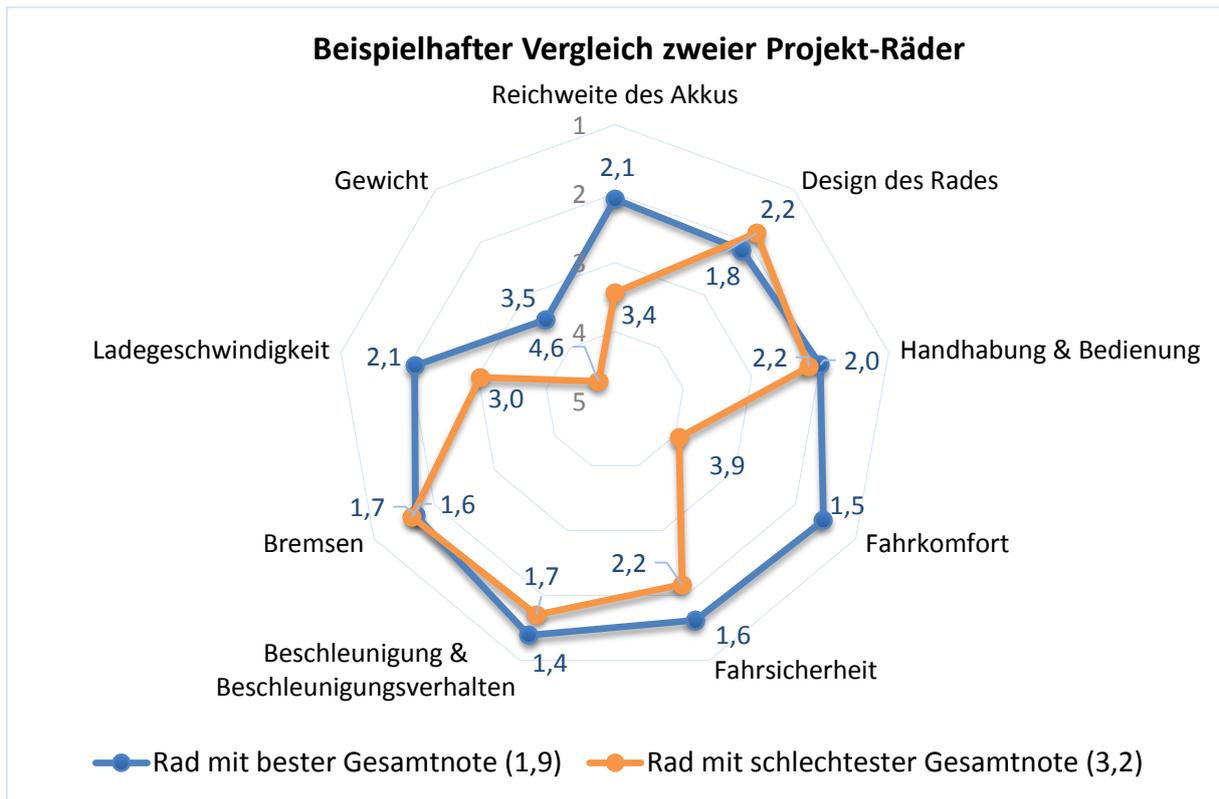


Abbildung 35: Vergleich zweier Projektpedelecs

(N = 206, gültige Fälle abweichend; Skala: 1 sehr gut - 6 ungenügend)

### 5.6.1. „Was gefällt Ihnen an Ihrem Pedelec besonders gut, was gefällt überhaupt nicht?“

Um genauere Aufschlüsse zu erhalten, wurden zusätzlich in die Befragung zwei offene Textfelder mit den Fragen eingefügt, welche Aspekte des Projekt-Pedelecs den Befragten besonders gut gefallen und welche besonders missfallen haben. Die Ergebnisse werden durch Diskussionsthemen und Aussagen aus den Fokusgruppen ergänzt.

Oft fielen die positiven Antworten sehr kurz aus und bestätigen in etwa die bereits diskutierten Noten: Es dominiert insbesondere der (für viele Personen bisher unbekannte und ungetestete) Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsaspekt des Pedelecs: „Die Beschleunigung, sehr schnelle Reaktion“. Neben positiven Aussagen zur Qualität des Rades werden oft einzelne spezifische Ausstattungsteile besonders hervorgehoben: „Licht und Bremsen sind sehr gut“. Auch das Design wird bei verschiedenen Modellen positiv bewertet. Unter den weiteren positiven Nennungen spielen (Sitz-)Komfortaspekte und Kommentare zum guten Fahrverhalten noch etwas häufiger eine Rolle („Fahrverhalten auf geraden, ebenen Strecken ist optimal“).

Die Antworten im Feld der negativen Aspekte fielen in der Regel deutlich ausführlicher aus. Generell zeigt sich, dass über fast alle Räder hinweg nicht alle Bauteile qualitativ oder in ihrer Funktionalität den Wünschen entsprechen. Folgende Themengebiete dominieren dabei (bei den folgenden Prozentangaben ist zu beachten, dass alle Antworten kategorisiert wurden. Eine Antwort konnte Angaben zu mehreren der nachträglich erstellten Kategorien enthalten): Von allen in diesem Feld geäußerten Kritikpunkten fallen 21 Prozent in den Bereich tatsächlicher technischer Probleme oder Defekte, die auf mangelnde Zuverlässigkeit bzw. Qualität oder Verschleiß zurückgeführt werden. So werden schwerpunktmäßig Ausfälle des Motors bzw. des Akkus erwähnt sowie ein erheblicher Verschleiß an Bauteilen:

*„Ich musste zunehmend feststellen, dass der Elektromotor öfters ausgefallen ist. Meiner Vermutung nach liegt es an den kühleren Temperaturen.“; „Trotz mehrfacher Nachschmierung neigt die Kette unter Last zum knacken bzw. rutschen. Gleiches gilt für die Pedalen bzw. die Pedalkurbeln. Immer häufiger auftretende knarrende Geräusche im Tretbetrieb (da kündigt sich doch ein erhebliches Verschleißpotenzial an).“; „Nach 500km waren alle Hinterradspeichen lose - vielleicht durch das Gewicht, durch eine Acht“ (Zitate von EBikePendeln-Teilnehmenden)*

Auch der Umgang mit dem Akku und dessen Verschleiß ist ein Thema. Da die Teilnehmenden den langfristigen Verschleiß nicht in den wenigen Wochen testen konnten, werden einige Befürchtungen bezüglich eventueller Mehrkosten geäußert.

*„Dann ist natürlich die Frage, wie lange hält so ein Akku. Wenn du dann wieder 500 Euro oder so für einen Akku bezahlen musst, dann bringt das nichts. Also dann wird es halt immer teurer.“ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)*

In nur wenigen Äußerungen geht es in diesem Bezug dabei auch um ökologische Aspekte. Einige Teilnehmende der zweiten „Herbst“-Welle berichten zusätzlich von dem Problem, eines *„starken Leistungsabfalls an kalten Tagen“*.

36,4 Prozent aller getätigten Angaben enthalten Äußerungen zum zu hohen Gewicht, welches oft als ein absolutes Nutzungshemmnis bezeichnet wird:

*„Also könnte man das Gewicht noch reduzieren wäre es in Dauerbetrieb.“ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)*

Dabei spielt das Thema Gewicht in einem anderem Zusammenhang auch eine Rolle: Einige betroffene *EBikePendeln*-Teilnehmende kritisierten die in ihren Augen zu geringe maximal zulässige Beladung von Pedelecs. Diese liegt bei normalen Fahrrädern und leider auch bei vielen Pedelecs bei den meisten Modellen bei rund 120-130 Kilogramm. Summiert man das Eigengewicht des Pedelecs, das Gewicht von eher übergewichtigen und / oder großen Personen sowie eine mögliche Beladung, wird dieses Limit jedoch sehr schnell zu einem Nutzungsproblem.

*„Ein Pedelec, welches Bewegungsmuffel zum Radfahren animieren soll, sollte auch Leute mit entsprechendem Körpergewicht tragen können – natürlich auch noch das zusätzliche Gepäck.“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

*„Die [Pedelecs] haben [eine Gewichtsobergrenze] bei 110-120 Kg; wie bei einem normalen Fahrrad. Und ich selber bin drüber über diesen 120 kg. [...] Ich habe dann wirklich festgestellt dass es dann mit dem Fahrrad Probleme gab“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

Knapp 40 Prozent der Aussagen beinhalten kritische Aussagen zur Ausstattung oder Funktionalität. Dabei sind vor allem drei Argumentationen häufiger wiederzufinden: Eine davon betrifft vor allem die Gangschaltung bzw. die Übersetzung. Bei mehreren Modellen wird kritisiert, dass vor allem hohe Gänge fehlen (*„Schaltung ist zu feinkörnig – ich benutze bloß die Gänge 3, 5, 7.“*; *„Weitere Gänge würde ich mir wünschen, so dass man bei der maximalen Unterstützungsstufe weniger in die Pedalen treten muss“*; *„Wenn man bergab fährt dauert es relativ lange bis man wieder normal in die Pedalen treten kann.“*). Eine zweite betrifft die Erweiterbarkeit des Pedelecs bzw. die Funktionalität rund um den Gepäckträger. Hier wird auch bei einer Mehrzahl von Modellen Kritik geübt.

*„Ich habe einen Fahrradkorb auf dem Gepäckträger angebracht, doch leider hat er mich beim Fahren behindert, indem er mir in den Po piekte.“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

Es zeigt sich sehr deutlich, dass der Gepäck- und Kindertransport ein sehr wichtiger Aspekt zu sein scheint (vgl. auch 4.5). Beispiele: *„Ich konnte keinen Kindersitz [eine bekannte Marke wird genannt] anbauen und auch mein normaler Lenkerkorb passte nicht.“*; *„Leider kann man*

keinen Kindersitz anbringen.“; „Der Gepäckträger ist zu schmal, ich kann meinen Rucksack nicht gut darauf befestigen.“; „Der Gepäckträger (Federbügel) ist zu leicht gebaut; ich konnte nicht einmal eine leichte Tasche ohne extra Gurt fixieren“. Ein dritter Schwerpunkt betrifft eine fehlende Federung (nicht alle Modelle hatten gefederte Vordergabeln o. ä.) bzw. eine unzufrieden stellende Federung des Projekt-Pedelecs:

*„Federgabel schlägt durch“; „Bedingt durch teilweise schlechte Straßen und Wege in Berlin wäre eine Federung dringendst notwendig.“* (Zitate von EBikePendeln-Teilnehmenden)

Jede zehnte Rückmeldung enthält Äußerungen zum negativen Fahrverhalten, wenn die elektronische Unterstützung ausgestellt ist, oder z. B. aufgrund eines leeren Akkus nicht genutzt werden kann. Dies betrifft auch den Übergang in den nicht unterstützten Bereich jenseits von 25 km/h:

*„Der Übergang, wenn der Motor nicht mehr unterstützt (ab 26 km/h), ist sehr schwer.“*  
(Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

#### **Weitere Nennungen: Kleinigkeiten „nerven“**

Auch die eingesetzten Displays spielten eine häufige Rolle: Hier scheint es prinzipiell zwei gegenläufige Verbesserungsansätze zu geben. Zum einen gibt es Forderungen, die Displays in ihrer Größe und ihrem Umfang zu reduzieren, um einen fahrrad-ähnlicheren optischen Eindruck zu erzeugen. Zum anderen fordert die große Anzahl von Personen einen durchdachteren und erweiterten Funktionsumfang des Displays: *„Das Display liefert weniger Informationen als ein Billigteil vom Wühltisch.“* Simple Optionen wie die *„Anzeige der Uhrzeit auf dem Display“* scheinen tatsächlich einigen Kontrolldisplays zu fehlen.

Tatsächlich finden sich absolut 15 Nennungen bei unterschiedlichen Modellen mit deutlichen Kritiken an der Klingel (*„Klingel zu leise“* *„die Klingel ist katastrophal!“*).

Auch andere Äußerungen bezüglich bestimmter Komponenten sollen nicht unerwähnt bleiben, auch wenn sie offensichtlich kein generelles Problem von Pedelecs sind: *„Ich habe bisher mit noch keinem anderen Sattel solche Schmerzen erlebt.“* Im Projekt wurden außerdem grundsätzlich zwei verschiedene Schlosstypen eingesetzt. Eine angebotene Lösung war eine Kombination aus einer Kette und einem Speichenschloss. Diese wurde als im Alltagsgebrauch

wenig praktisch bewertet: „Das Schloss ist unpraktisch wegen der Schlinge, es dauert länger, diese zu lösen als eine konventionelle Kette, und die Kette des Schlosses ist etwas zu kurz.“

### **5.6.2. Regressionsmodell: Legen typische PKW-Nutzer andere Bewertungskriterien an ein Pedelec an?**

Auf Basis der in Kapitel 5.5. kategorisierten Bewertungsfaktoren wurde ein multiples Regressionsmodell zur Vorhersage der Gesamtbewertung des Pedelecs aufgestellt. Das Gesamtmodell (vgl. die unten folgende Tabelle 15) zeigt, dass die Handhabung und die Bedienung der einflussreichste Prädiktor für die Gesamtbewertung ist, gefolgt von dem Fahrkomfort und der Reichweite des Akkus. Das bedeutet, dass die Gesamtbewertung des Pedelecs umso positiver ausfällt, je besser diese einzelnen Aspekte bewertet werden. Als ebenfalls bedeutsam erweisen sich die Fahrsicherheit, das Gewicht und das Design des Pedelecs. Die Ladegeschwindigkeit der Akkus, die Bremsen und das Beschleunigungsverhalten sind im Gesamtmodell nicht relevant. Mit dem Regressionsmodell können insgesamt 64 Prozent der Varianz aufgeklärt werden

#### ***Welche Kriterien sind für vormalig typische Autofahrer wichtig, welche für Nicht-Autofahrer?***

Zudem wurde auf Basis der Unterscheidung zwischen PKW-Nutzern und Nicht-PKW-Nutzern (vgl. Kapitel 3.3) für beide Gruppen jeweils ein separates Modell aufgestellt (vgl. Tabelle 15). Bei den *Autofahrern* erweist sich ebenfalls die Handhabung und Bedienung als der bedeutendste Prädiktor, gefolgt von der Reichweite der Akkus und der Fahrsicherheit. Das Gewicht und das Design spielen indessen keine Rolle. Insgesamt können mit diesem Modell 69 Prozent der Varianz aufgeklärt werden. Bei den *Nicht-Autofahrern* zeigt sich, dass die Ladegeschwindigkeit der stärkste Prädiktor ist, gefolgt von dem Design und dem Fahrkomfort. Die Handhabung und Bedienung ist vergleichsweise weniger relevant, während das Gewicht eine etwas größere Bedeutung für die Vorhersage der Gesamtbewertung hat als es bei den Autofahrern der Fall ist. Mit diesem Modell können ebenfalls 69 Prozent der Varianz aufgeklärt werden.

Einer der sicherlich auffälligsten Unterschiede zeigt sich in Bezug auf die Bewertung des Akkus: Typischen PKW-Nutzern ist eine hohe Reichweite wichtig, untypische PKW-Nutzer sehen die Wichtigkeit in einem schnellen und unkomplizierten Ladevorgang. In dieser Hinsicht lohnt sich ein Vergleich zu den Ergebnissen des Gruppenvergleichs aus Kapitel 5.3.5: PKW-Nutzern ist

die Nutzung von Pedelecs bei Freizeittouren (dort ist die Reichweite tendenziell ein wichtiger Faktor) signifikant wichtiger, während typische Nicht-PKW-Nutzer vor allem auf den Alltagsgebrauch (Nachladen ist dort weniger das Problem) fokussieren.

Tabelle 15: Regressionsanalyse zur Vorhersage der Gesamtbewertung des Pedelecs

	Gesamtmodell	Autofahrer	Nicht-Autofahrer
	$F(9.193 = 39.54, p < .001)$	$F(9.120 = 31.17, p < .001)$	$F(9.72 = 18.39, p < .001)$
	$\beta$		
<i>(Konstante)</i>			
Handhabung und Bedienung	.36***	.49***	.20*
Fahrkomfort	.28***	.24***	.23**
Reichweite der Akkus	.20***	.31***	.03
Fahrsicherheit	.15*	.20**	.04
Gewicht	.11*	.02	.19**
Design	.11*	.06	.25**
Ladegeschwindigkeit	.06	-.10	.35***
Bremsen	-.00	-.01	.03
Beschleunigung und Beschleunigungsverhalten	-.02	-.07	.09
Korrigiertes $R^2$	.64	.69	.69
Durbin-Watson-Koeffizienten	1.96	2.22	2.05

Anmerkung. + < .10, \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

## 5.7. Nutzung der Unterstützungsstufen im Alltag

Moderne Pedelecs haben in der Regel verschiedene Unterstützungsstufen zur Auswahl. Rund die Hälfte (48,2 Prozent) der Teilnehmer nutzen im Alltag in der Regel die maximale Unterstützungsstufe und etwas weniger als jeder Zehnte (7,9 Prozent) eine hohe Unterstützungsstufe. Fast jeder Vierte (23,0 Prozent) greift auf die mittlere und jeder Fünfte (20,1%) auf die niedrigere Unterstützungsstufe des Pedelecs zurück.

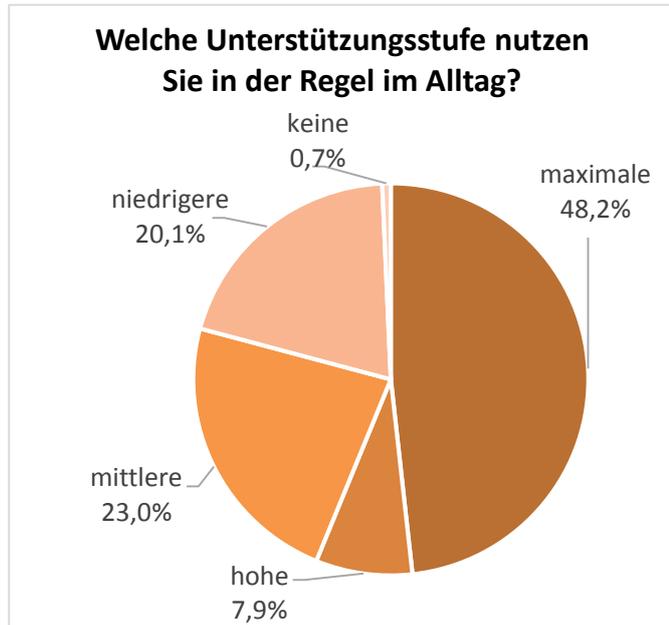


Abbildung 36: Nutzung der Unterstützungsstufen (N = 107, abgefragt in Welle 3 und 4)

### Gruppenvergleiche

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht, dass innerhalb der Altersgruppe der unter 45-Jährigen rund drei Fünftel die maximale Unterstützungsstufe gewählt haben, während es in der Altersgruppe der 45-Jährigen und Älteren weniger als zwei Fünftel sind. Überdies zeigt sich, dass die 45-Jährigen und Älteren vergleichsweise häufiger die mittlere bzw. niedrigere Unterstützungsstufe wählen. Der  $\chi^2$ -Test ergibt einen signifikanten Unterschied.<sup>105</sup> Damit stehen die vorliegenden Ergebnisse zur Nutzung der Unterstützungsstufen in einer Linie mit den Ergebnissen der Nutzungsmotive (vgl. Kapitel 5.3.5): Vor allem jüngere Personen sehen im Pedelec die Möglichkeit schnell und ohne Anstrengung von einem Ort zum anderen zu kommen, während Ältere den Bewegungs- und Gesundheitsaspekt betonen. Auch Ergebnisse der *Pedelection*-Studie unterstützen diese Aussage (Lienhop et al. 2015: 158ff); auch dort nutzte sowohl eine Pendler-Subgruppe der Befragung, als auch jüngere Befragte höhere Unterstützungsstufen.

<sup>105</sup>  $\chi^2(4) = 14,81, p = .005$ .

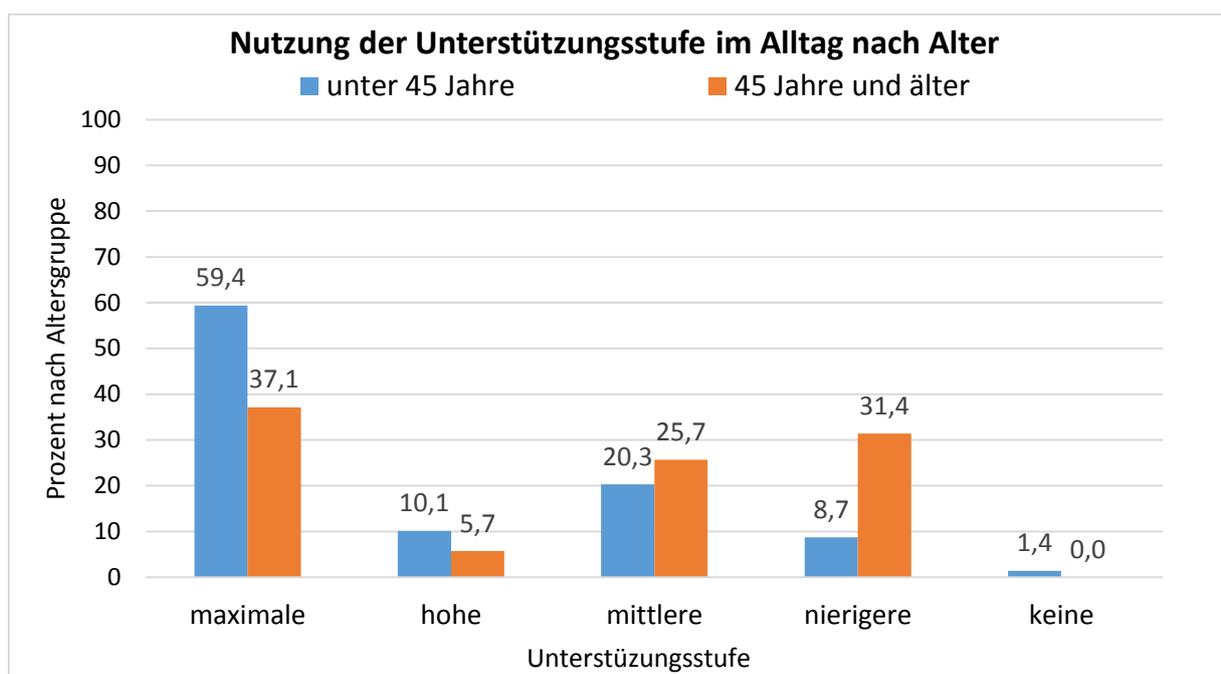


Abbildung 37: Unterstützungsstufe nach Altersgruppen

(N = 139; abgefragt in Welle 3 und 4)

### 5.7.1. Reichweite

Nach Angaben der Befragten ergab sich bei Nutzung der maximalen Unterstützungsstufe im Durchschnitt bei einem vollgeladenem Akku eine Reichweite von 57,7 Kilometern. Bei den anderen Unterstützungsstufen liegt die durchschnittliche Reichweite bei rund 80 Kilometern.

Wie folgende Zitate verdeutlichen, ist die subjektive Bewertung der Akkureichweite je nach Nutzenden unterschiedlich – eine „objektiv“ zufriedenstellende Reichweite lässt sich ohne weiteres nicht feststellen. Einige Teilnehmende lassen in ihren Rückmeldungen jedoch auch erkennen, dass sie sich durchaus bewusst sind, dass sich je nach verwendetem Akkumodell auch Gewicht, Leistung und Preis ändern.

*„Die Reichweite des Akku ist mit ca. 60,0 km +/- für das Projekt nicht ausreichend, da es auch einen leistungstärkeren Akku gibt.“; „Die Reichweite ist mit ca. 45 km zu gering.“*

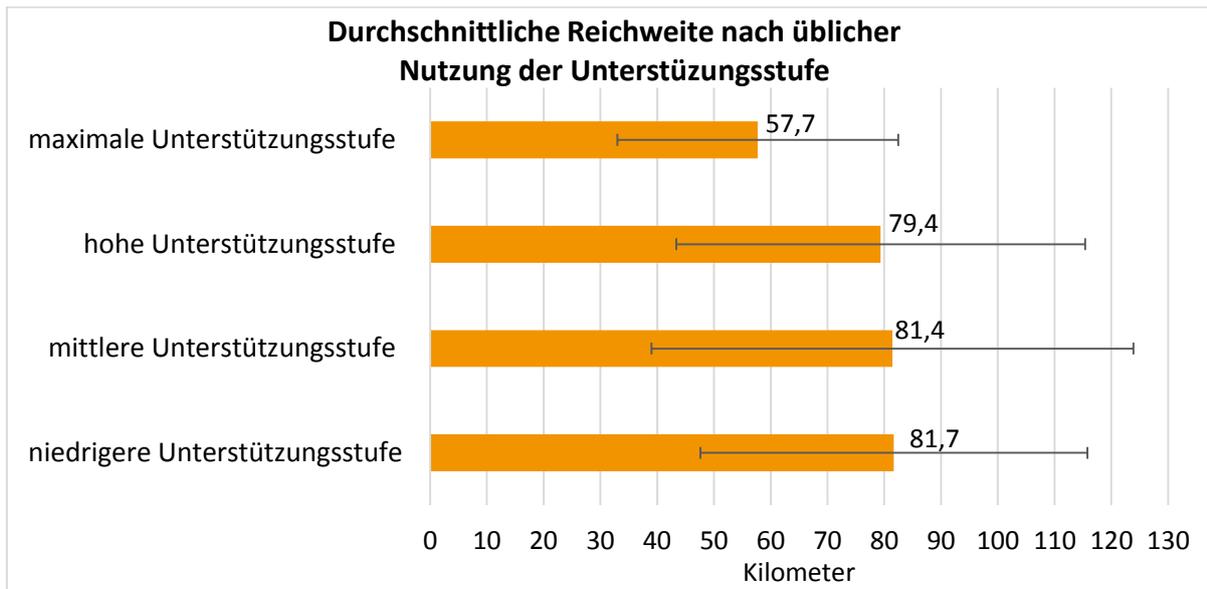


Abbildung 38: Akkureichweite nach üblicher Nutzung von Unterstützungsstufen (N = 138; abgefragt in Welle 3 und 4)

### 5.8. Abstellmöglichkeiten am eigenen Wohnort

„Im Hof sind Fahrradständer, einige davon dauerbelegt. Es ist dort nicht überdacht und nicht beleuchtet. Mein 'normales' Rad nehme ich immer mit in die Wohnung – in den 4. Stock! Der Keller ist auch kaum beleuchtet, hat eine Treppe und nur eine Holztür.“ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

#### Wo wurden die Pedelecs abgestellt?

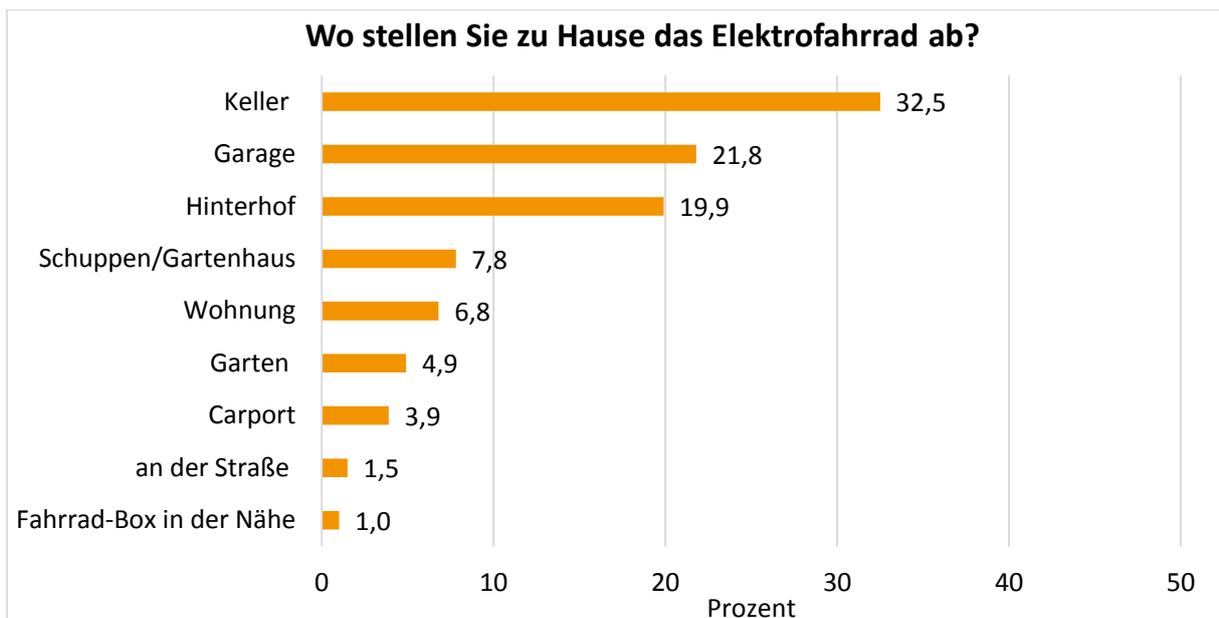


Abbildung 39: Abstellort für das Pedelec zu Hause (N = 206)

Gefragt nach dem Abstellort des Projekt-Pedelecs (T1-Befragung), gibt Rund ein Drittel aller Teilnehmer an, als Abstellplatz den Keller zu nutzen. Bei rund einem Fünftel wird das Elektrorad in der Garage oder auf dem Hinterhof abgestellt (vgl. Abbildung 39).

### Ausstattungsmerkmale

Zusätzlich wurden Ausstattungsmerkmale des genannten Abstellortes abgefragt: Gut vier Fünftel (80,6 Prozent) berichten, dass ihr Abstellplatz überdacht bzw. witterungsgeschützt ist.

Etwas mehr als die Hälfte aller Befragten (53,4 Prozent) hat Zugriff auf einen Abstellort mit einem alleinigen Privatzugang. Bei rund zwei Fünfteln (39,3 Prozent) haben auch direkte Hausmitbewohner Zugang. 7,3 Prozent berichten von einem freien Zugang, sodass theoretisch jeder an den Abstellplatz gelangen kann. Betrachtet man die Zugangsmöglichkeiten nach Wohnlage, so ergibt der  $\chi^2$ -Test einen signifikanten Unterschied.<sup>106</sup> Während von den Teilnehmern mit sehr städtischer oder eher städtischer Wohnlage rund die Hälfte von einem direkten Zugang nur für Hausbewohner berichtet, fällt der Anteil den beiden anderen Wohnlagen mit gut einem Fünftel deutlich niedriger aus. Im Umkehrschluss ist hier der Anteil mit privaten Zugängen (z. B. Keller) deutlich höher (vgl. Abbildung 40).

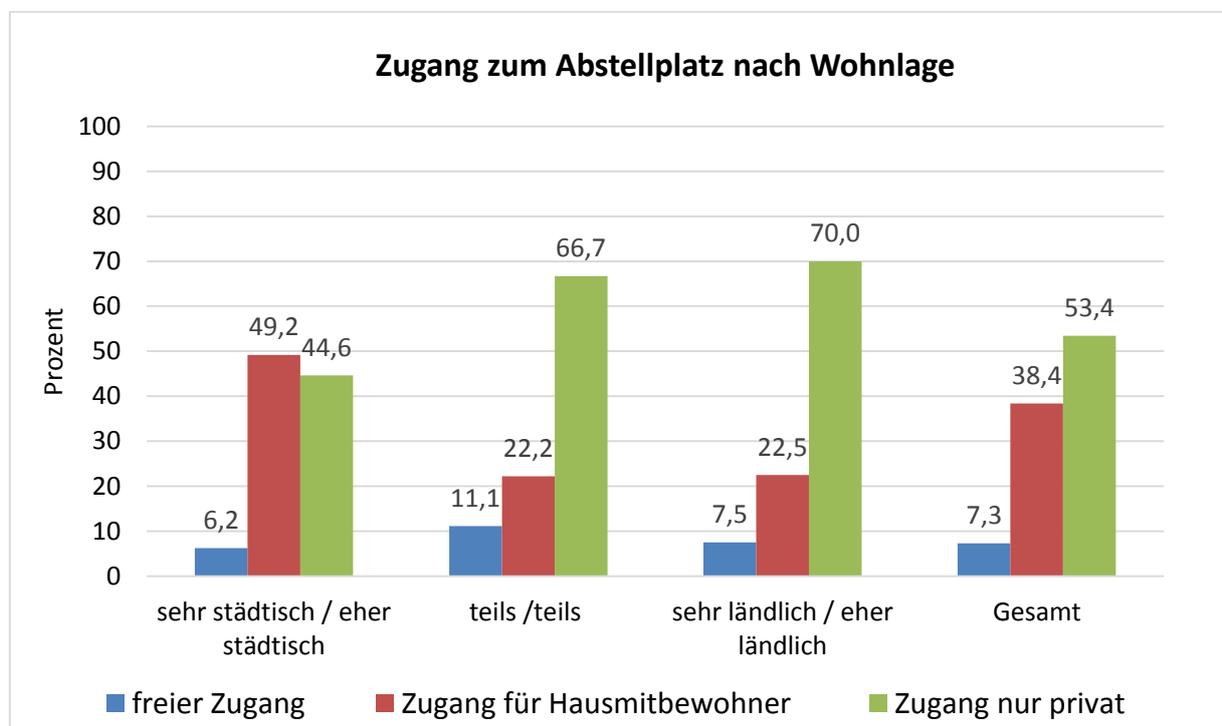


Abbildung 40: Diebstahlsicherheit: Zugang zum Abstellstellplatz nach Wohnlage (N = 206)

<sup>106</sup>  $\chi^2(4) = 14,89, p < .001$ .

Von allen Befragten mit einem frei zugänglichen Abstellplatz haben fast alle ausnahmslos (86,7%) die Möglichkeit ihr Rad an einem nicht-bewegbaren Gegenstand (z. B. an einem Fahrradständer) anzuschließen.

Bei über einem Drittel der Befragten ist die Abstellmöglichkeit nicht barrierefrei (vgl. Abbildung 41). Auffällig ist, dass der Anteil in sehr oder eher städtischen Wohnlagen deutlich höher ausfällt. Der  $\chi^2$ -Test ergibt auch hier einen signifikanten Unterschied.<sup>107</sup> Innerstädtische Wohnlagen kristallisieren sich somit zu einem akuten Nutzungshindernis für Pedelecs heraus.

*„Das Rad ist relativ schwer. Das macht sich vor allem beim Tragen aus bzw. in den Keller zu Hause bemerkbar. Und so kam ich auch mit E-Bike verschwitzt im Büro an.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

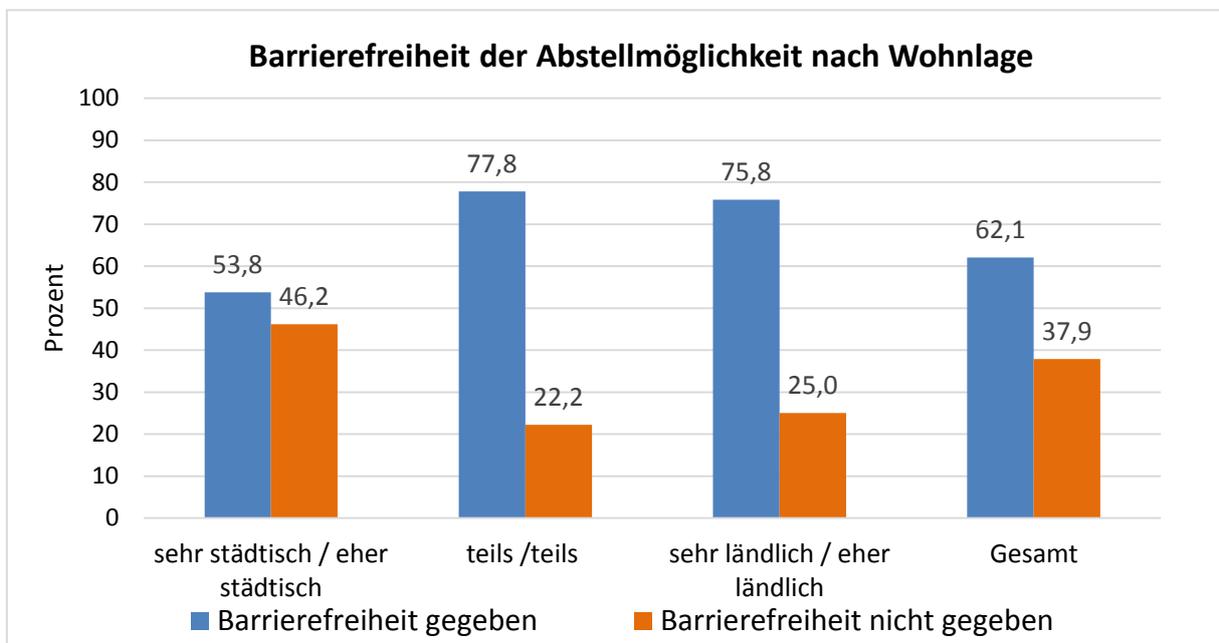


Abbildung 41: Barrierefreier Abstellort nach Wohnlage (N = 206)

Etwas mehr als ein Drittel der Befragten (36,9 Prozent) gibt an, dass sie ihr Pedelec zu Hause direkt am Abstellort laden können. In sehr bzw. eher städtischen Wohnlagen fällt der Anteil deutlich geringer aus als in den ländlichen Wohnlagen (vgl. Abbildung 42). Der  $\chi^2$ -Test ergibt auch hier einen signifikanten Unterschied.<sup>108</sup>

<sup>107</sup>  $\chi^2(2) = 10,35, p = .006$ .

<sup>108</sup>  $\chi^2(2) = 22,98, p < .001$ .

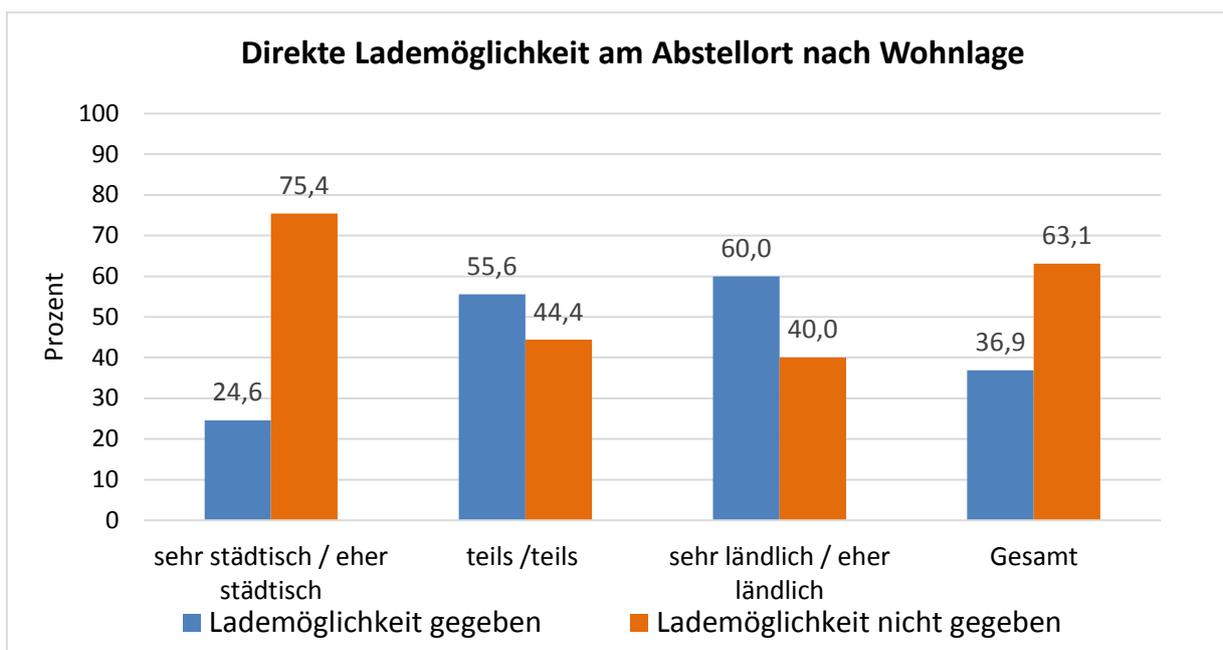


Abbildung 42: Akku-Lademöglichkeit am Abstellort nach Wohnlage  
(N = 206)

### Gesamtbewertung

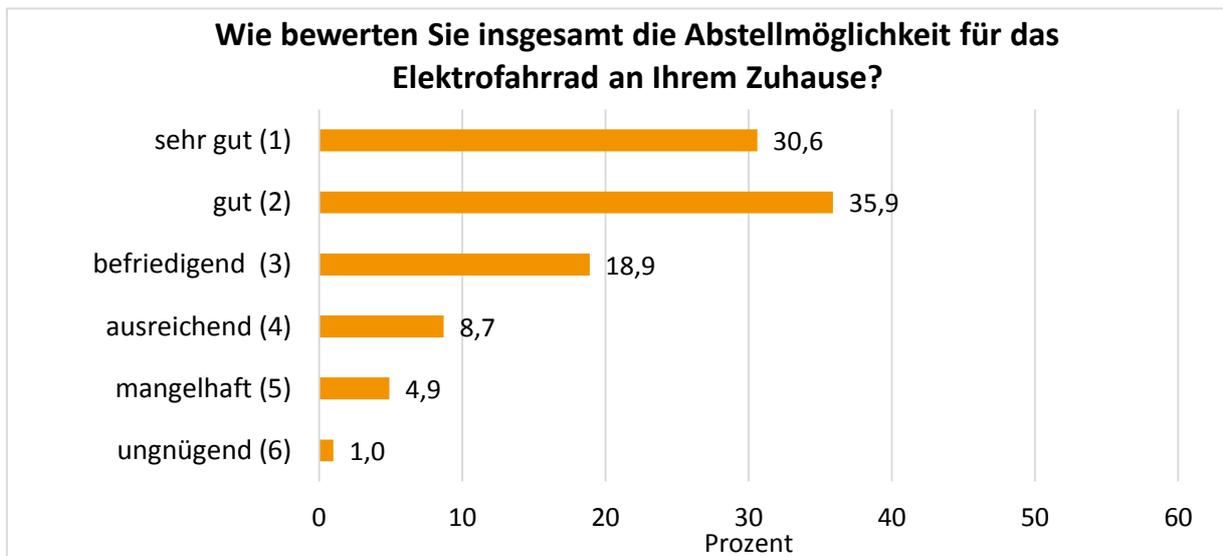


Abbildung 43: Gesamtbewertung der Abstellmöglichkeiten am eigenen Wohnort  
(N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet)

Die Durchschnittsnote fällt mit 2,24 ( $SD = 1,18$ ) „gut“ aus. Rund zwei Drittel (66,4 Prozent) bewerten die Abstellmöglichkeit insgesamt mit „sehr gut“ oder „gut“ (vgl. Abbildung 43). Diese prozentuale Verteilung ähnelt damit stark der Verteilung der Barrierefreiheit der Abstellanlagen. Die univariate Varianzanalyse mit Post-hoc-Tests ergibt einen signifikanten

Unterschied.<sup>109</sup> Diejenigen, die sehr oder eher ländlich wohnen, bewerten im Durchschnitt die Abstellmöglichkeiten positiver als jene Personen, die sehr oder eher städtisch wohnen. (vgl. Abbildung 44).

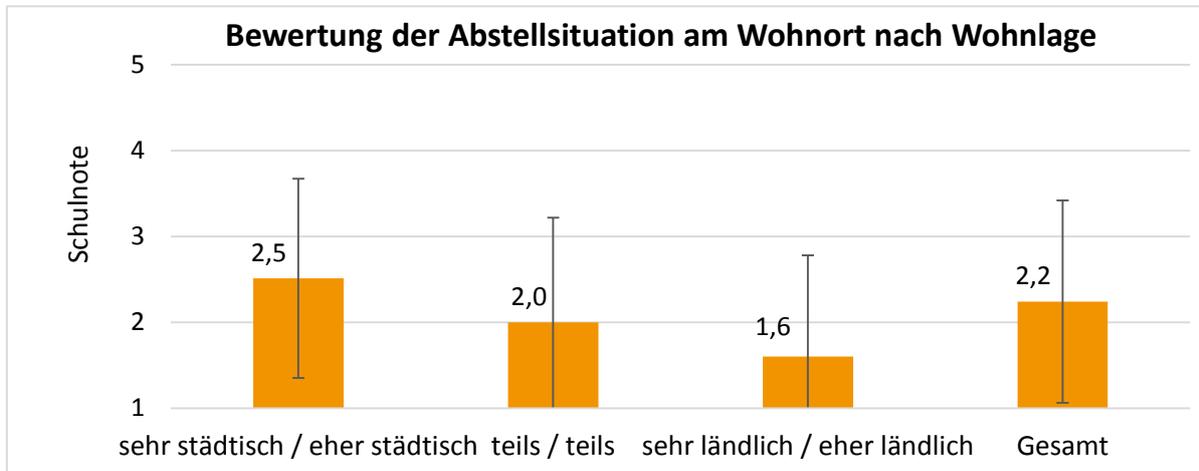


Abbildung 44: Bewertung der Abstellmöglichkeiten am Wohnort nach Wohnlage (N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet; Zahlen = Mittelwerte, Striche = Bereich der SD)

### Verbesserungsvorschläge und Kritikpunkte

Alle Befragten wurden abschließend in einer offenen Antwortmöglichkeit vor die Frage gestellt, was sich ihrer Meinung nach am Abstellort zu Hause ändern müsste, um dort das Abstellen von Elektrofahrrädern attraktiver zu gestalten.

Auf die Frage gibt es insgesamt 65 Nennungen. Auch hier dominiert das Thema der Barrierefreiheit (relevant bei 30 der 65 Nennungen). Wie folgende Aussagen zeigen, ist die Barrierefreiheit von besonderer Bedeutung. Ein offensichtlicher „Krisenort“ ist dabei vor allem der (Rad-)Keller:

*„Da das Rad sehr schwer ist, immer eine Treppe runter getragen werden muss und dann noch zwei Türen aufgeschlossen werden müssen, ist es sehr aufwändig.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Verbesserungswünsche beziehen sich zwar oft auf grundlegend bessere und deshalb eher schwer kurzfristig realisierbare Verbesserungen von Abstellmöglichkeiten. Manche Wünsche sind jedoch zugleich sehr kurzfristig umsetzbar und erscheinen hilfreich:

<sup>109</sup>  $F(2,295) = 11.01, p < .001, \eta^2 = 10\%$ .

„Die Treppe würde eine kleine Rampe oder eine Rinne benötigen.“ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Auf Platz zwei und drei folgen (mit 25 diesbezüglichen Aussagen) zum einen die Sicherheitsaspekte (insbesondere Diebstahl, aber auch ausreichende Beleuchtung) und die Quantität der Abstellplätze (Anzahl nutzbarer Abstellplätze und Platzverfügbarkeit) mit 21 Nennungen. Weitere eher untergeordnete Themen sind der Witterungsschutz (angesprochen bei 11 Aussagen), Lademöglichkeiten direkt vor Ort (angesprochen bei 7 Aussagen) und Sonstiges (3).

## 5.9. Abstellmöglichkeiten und Verbesserungswünsche am Arbeitsplatz

### Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung der Radabstellmöglichkeiten am Arbeitsplatz<sup>110</sup> fällt mit der Durchschnittsnote von 2,24 ( $SD = 1,18$ ) positiv aus. Gut ein Fünftel (22 Prozent) bewertet diese mit „sehr gut“ und weniger als die Hälfte (46,8 Prozent) mit „gut“ (vgl. Abbildung 45). Gruppenvergleiche – beispielsweise zwischen typischen Autofahrern und Nicht-Autofahrern – ergeben keine signifikanten bedeutsamen Unterschiede bei dieser Einschätzung.

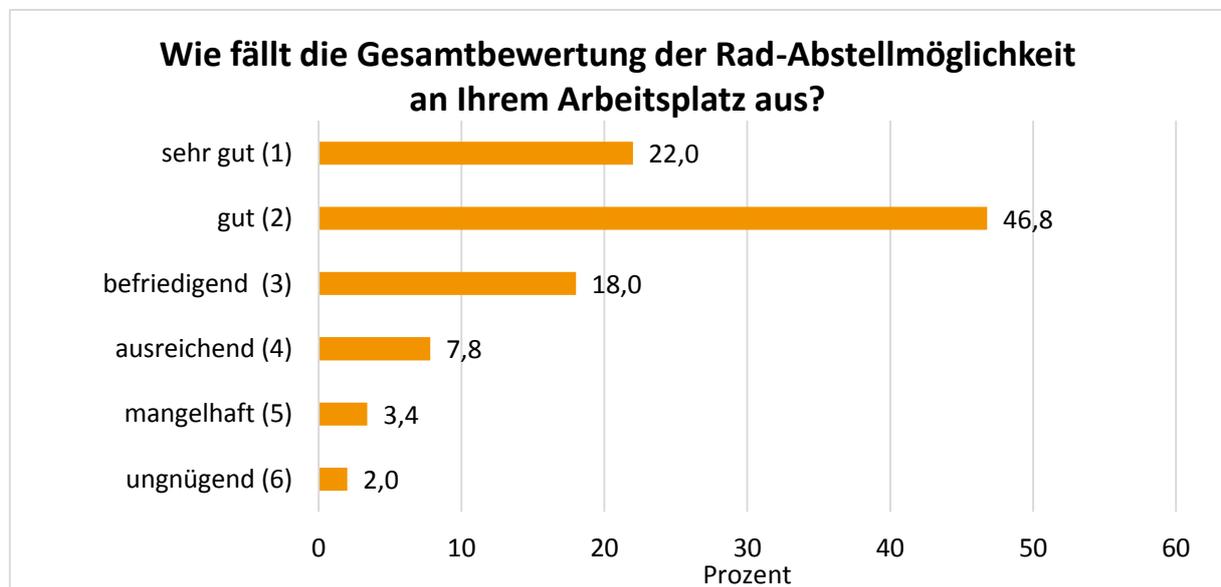


Abbildung 45: Gesamtbewertung der Abstellmöglichkeiten am Arbeitsplatz  
( $N = 206$ , „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet)

<sup>110</sup> Ein Abgleich der Projektergebnisse mit Metadaten teilnehmender Unternehmen (z.B. Branche) bzw. ein Einbau von Metadaten in die Auswertungen fand u.a. aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht statt.

**Charakteristika der Abstellmöglichkeiten am Arbeitsort**

Mit Blick auf die Abstellmöglichkeiten berichten mehr als vier Fünftel (85,5 Prozent), dass sie das Elektrorad an einem Gegenstand anschließen können und jeweils rund zwei Drittel, dass der Zugang zu den Abstellmöglichkeiten barrierefrei (68,8 Prozent) und zentral gelegen (65,7 Prozent) ist. Im Umkehrschluss heißt das jedoch auch, dass knapp ein Drittel der Befragten *keinen* barrierefreien Abstellort am Arbeitsort zur Verfügung hat. Jeweils rund drei Fünftel geben an, dass die Räder angelehnt werden können (59,8 Prozent) und immer ausreichend Radabstellplätze vorhanden sind (58,3 Prozent). Mehr als die Hälfte (56,9 Prozent) der Befragten gibt an, dass diese überdacht sind. Etwa zwei Fünftel (40,2 Prozent) berichten, dass nur die Mitarbeiter Zugang haben und gut ein Sechstel (16,7 Prozent) von einer Überwachung der Abstellmöglichkeit (z. B. durch eine Kamera). Nur rund jeder Zehnte (11,8 Prozent) hat die Möglichkeit seinen Akku direkt am Abstellort zu laden (vgl. Abbildung 46).



Abbildung 46: Abstellmöglichkeiten des Elektrofahrrads am Arbeitsplatz (N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet; Mehrfachnennungen waren möglich)

### **Wünsche und Anregungen**

Wie folgende Abbildung 47 verdeutlicht, stellen die Anbringung von Fahrradbügeln, der diebstahlsichere Zugang sowie eine Überdachung aus Sicht der Versuchsteilnehmenden die wichtigsten Faktoren dar, mit denen der Arbeitgeber durch Maßnahmen der Verbesserung der Stellplatzsituation die Mitarbeiter motivieren kann, (noch) öfter mit dem Elektrorad zur Arbeit zu kommen. Die Anbringung von Fahrradbügeln wird von 82,9 Prozent, der diebstahlsichere Zugang von 77,3 Prozent und eine Überdachung von 76,9 Prozent als wichtig oder sehr wichtig erachtet.

Etwa drei Fünftel geben an, dass die Verbesserung der Zugänglichkeit und Beleuchtung wichtige Maßnahmen sind. Die Schaffung von Lademöglichkeiten für Akkus findet mehr als die Hälfte wichtig oder sehr wichtig. Mit Blick auf die Bereitstellung von Umkleieräumen, den knapp drei Fünftel für wichtig oder sehr wichtig erachtet, zeigt sich, dass dabei explizit auch der Wunsch nach Waschmöglichkeiten existiert. Für 62 Prozent der Befragten wären das geeignete Maßnahmen. Rund die Hälfte hält jeweils Trockenmöglichkeiten oder einen Spind für sinnvoll.

Auch jenseits der Abstellanlagen kann ein Arbeitgeber bestimmte Maßnahmen einleiten. Über 70 Prozent der Befragten wünschen sich (= sie halten es für wichtig bzw. sehr wichtig), dass Personen, die anstatt mit dem PKW mit dem (Elektro-)Rad oder dem ÖPNV zur Arbeit kommen, eine (stärkere) finanzielle Unterstützung erhalten. Ein Beispiel dafür ist die Dienstrad-Regelung (vgl. Kapitel 5.14). Eher geteilter Meinung sind die Teilnehmenden hinsichtlich der Frage, ob eine generelle (nicht weiter spezifizierte) größere Anerkennung von Radfahrenden durch den Betrieb von Nutzen ist. Ähnlich sieht es bei der Frage nach der Vorbildfunktion der Vorgesetzten aus. Nur 22 Prozent der Befragten hält diese für wichtig oder sehr wichtig. Das Vorhandensein von Fahrradwerkzeug wird von den Befragten eher als „nice-to-have“ angesehen, nur knapp ein Drittel hält es für wichtig bzw. sehr wichtig. Eher abgelehnt wird dagegen der Vorschlag eine Parkplatzbewirtschaftung einzuführen. Im Sinne einer Radverkehrsförderung hält dies nur rund jeder fünfte Befragte für wichtig bzw. sehr wichtig. Wie noch später diskutiert wird, muss auch in diesem Zusammenhang erwähnt werden, dass bei der Teilnehmenden-Auswahl bewusst auf eine hohe PKW-Nutzung geachtet wurde, sodass nahezu alle Befragten durch eine Parkplatzbewirtschaftung direkt betroffen wären (vgl. u. a. Kapitel 3.1.1 und 5.10).

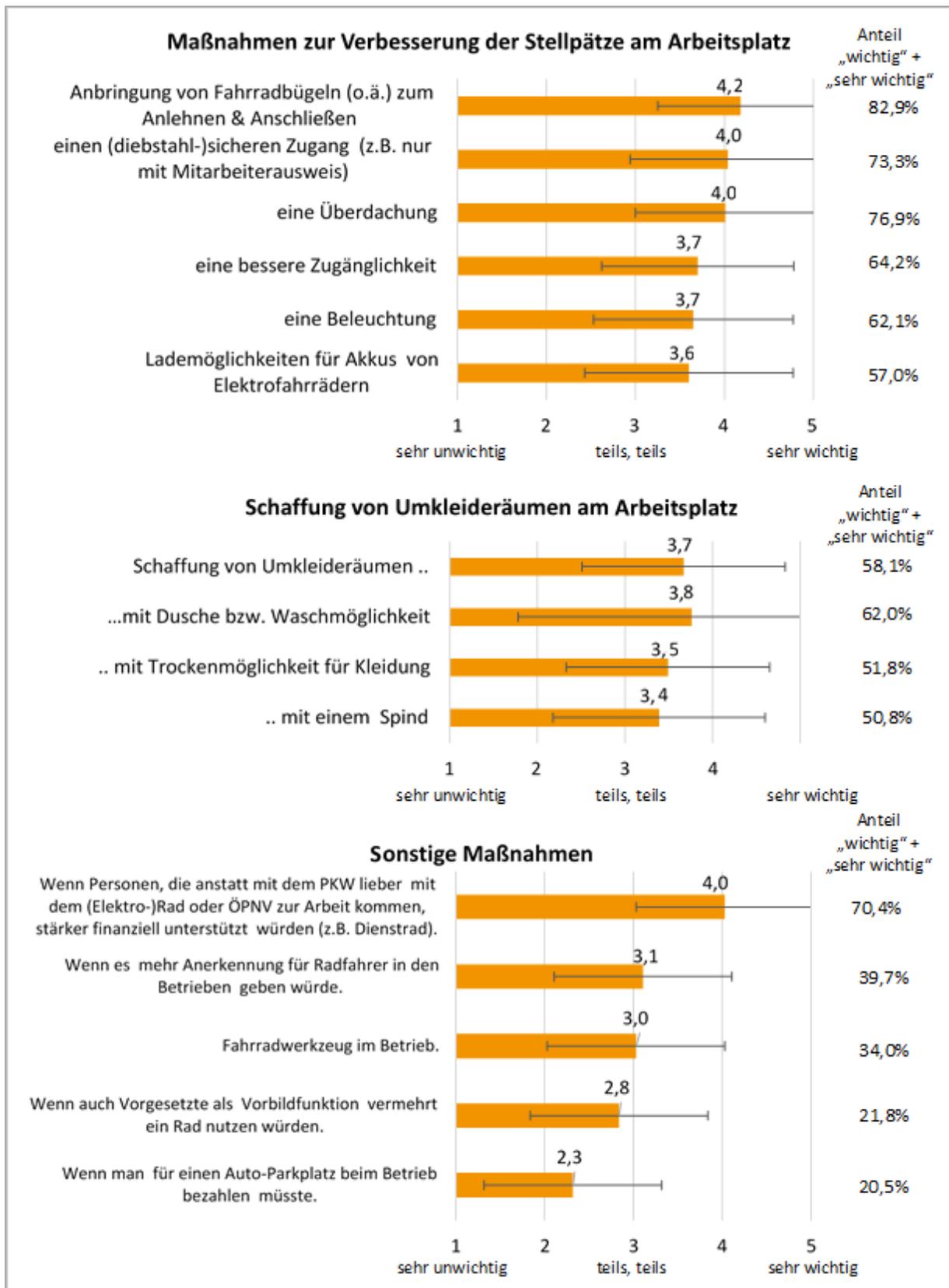


Abbildung 47: „Wie könnte ein Arbeitgeber mehr Mitarbeiter dazu motivieren, öfter mit dem (Elektro-) Rad zur Arbeit zu fahren?“

(N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ und „Sonstiges“ (15 Nennungen) nicht abgebildet; Zahlen = Mittelwerte, Striche = Bereich der SD.)

Alle Befragten wurden zusätzlich noch nach sonstigen Ideen gefragt: Insgesamt gab es 15 Aussagen: Sieben Nennungen beziehen sich darauf, dass der Arbeitgeber entweder Leihräder direkt zur Verfügung stellen sollte oder die Anschaffung stärker unterstützen sollte.

*„Wenn die Firma für den Mitarbeiter das Elektrorad kaufen würde als Eigentum von Mitarbeiter.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Die Äußerungen zielen also direkt oder indirekt auf die Finanzierungsmöglichkeit eines Dienstrades, ohne dass die Regelung dabei namentlich genannt wird (vgl. Kapitel 5.14). Fünf Nennungen regen an, dass der Arbeitgeber radfördernde Aktionen ähnlich zu *EBikePendeln* durchführen bzw. anbieten sollte (*„Mehr Werbung für vergleichbare Projekte“*). Drei Nennungen beziehen sich auf konkrete infrastrukturelle Aspekte.

### 5.10. Wünsche und Anregungen an Träger der öffentlichen Hand

Mit Blick auf die Bereiche, in denen die öffentliche Hand (z. B. Kommunen, Politik, Ämter, etc.) etwas tun sollten, um die Attraktivität des Radverkehrs entscheidend zu verbessern, äußern die Befragten folgende Wünsche: Der Verbesserung und dem Ausbau der Radwege<sup>111</sup> sowie der Schaffung von sicheren Abstellanlagen an öffentlichen Orten<sup>112</sup> wird die höchste Priorität eingeräumt. Die Verbesserung und den Ausbau der Radwege halten rund 90 Prozent für wichtig oder sehr wichtig, die Schaffung von sicheren Abstellanlagen an öffentlichen Orten 89 Prozent (vgl. Abbildung 48).

Als wichtig oder sehr wichtig wird von 75 Prozent die bessere Verkehrserziehung in den Schulen<sup>113</sup> angesehen und die Verbesserung des ÖPNV<sup>114</sup> von 67 Prozent. Verkehrsregeln und Ampelschaltungen für den Radverkehr<sup>115</sup> erachten 54 Prozent, die Schaffung von steuerlichen Vorteilen (z. B. für Rad-Pendler)<sup>116</sup> 49 Prozent sowie von Lademöglichkeiten für Akkus von Elektrofahrrädern an öffentlichen Orten<sup>117</sup> 43 Prozent für wichtig oder sehr wichtig.

---

<sup>111</sup> ( $N = 205, M = 4,59, SD = 0,79$ ).

<sup>112</sup> ( $N = 205, M = 4,41, SD = 0,80$ ).

<sup>113</sup> ( $N = 201, M = 4,03, SD = 1,05$ ).

<sup>114</sup> ( $N = 203, M = 3,83, SD = 0,99$ ).

<sup>115</sup> ( $N = 203, M = 3,60, SD = 1,09$ ).

<sup>116</sup> ( $N = 201, M = 3,36, SD = 1,28$ ).

<sup>117</sup> ( $N = 201, M = 3,36, SD = 1,28$ ).

Die folgenden Aspekte landen in ihrer Priorität auf den letzten drei Plätzen: Mehr Kontrollen und strengere Strafen für Verkehrssünder<sup>118</sup> sowie Aufklärungs- und Imagekampagnen<sup>119</sup>. Der Verlangsamung des Autoverkehrs wird indessen mit Abstand die geringste Priorität eingeräumt.<sup>120</sup> Dies ist jedoch vor dem Hintergrund, dass die Teilnehmenden bewusst nach einer möglichst intensiven PKW-Nutzung ausgewählt wurden (vgl. u. a. Kapitel 3.1.2), nicht verwunderlich.

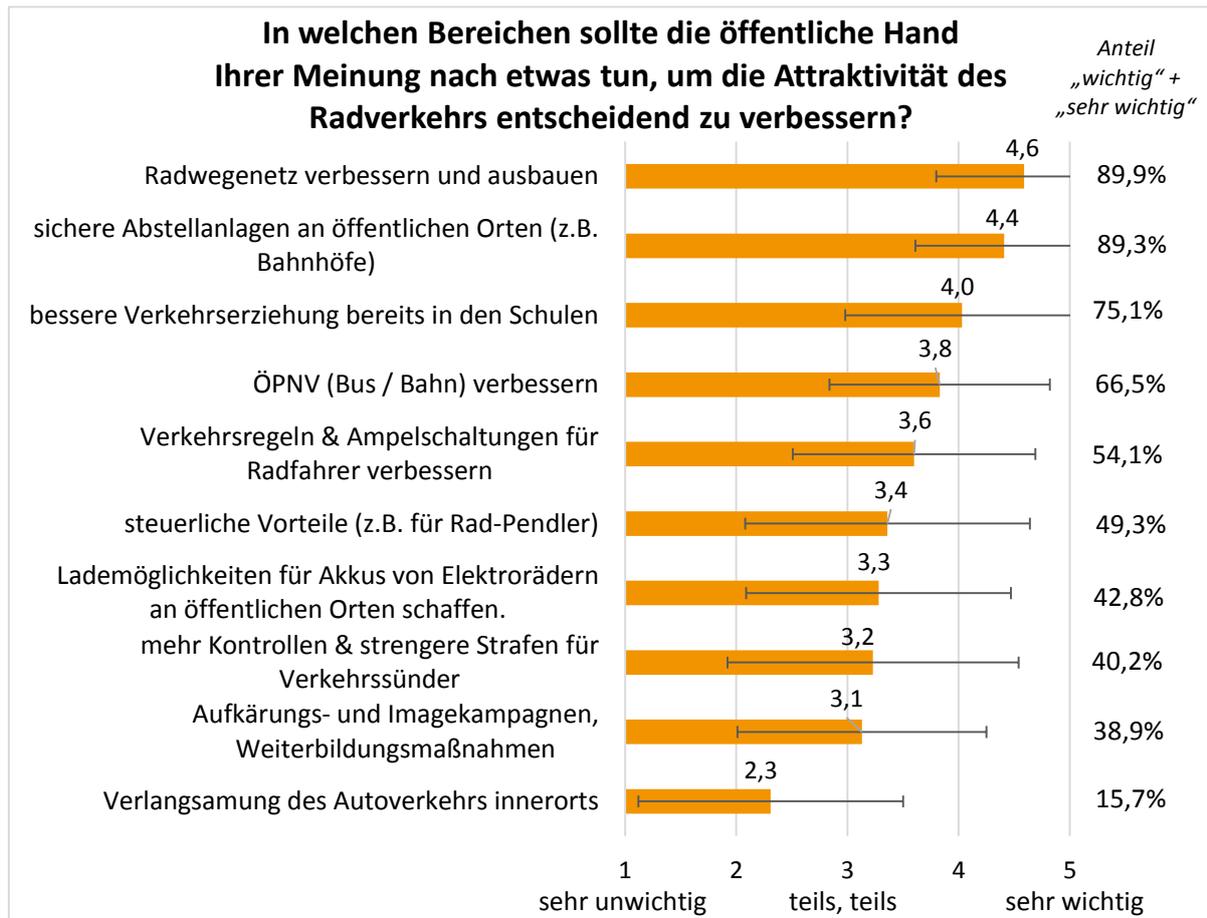


Abbildung 48: Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs (N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet; Item „ÖPNV verbessern“ besaß folgende Zusatzformulierung: "damit man ohne Auto ans Ziel kommt, auch dann, wenn man das Rad nicht benutzen möchte/kann")

Ferner zeigt sich, dass Frauen im Vergleich zu Männern im Schnitt häufiger berichten, dass ihnen die Schaffung von Lademöglichkeiten für Akkus von Elektrorädern an öffentlichen Orten wichtiger ist.<sup>121</sup> Ihnen ist auch im Vergleich zu den Männern die Verlangsamung des

<sup>118</sup> (N = 198, M = 3,13, SD = 1,12).

<sup>119</sup> (N = 198, M = 3,13, SD = 1,12).

<sup>120</sup> (N = 201, M = 2,31, SD = 1,19).

<sup>121</sup> Frauen: M = 3,44, SD = 1,13; Männer M = 3,08, SD = 1,24; t-Test (t (199) = -2.18, p = .031).

Autoverkehrs innerorts wichtiger<sup>122</sup>. Bei den anderen Aspekten ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. Dies gilt auch für die Vergleiche beider Altersgruppen ebenso wie für die PKW-Nutzer und Personen, die nicht schwerpunktmäßig den PKW nutzen.

### **Sonstige Wünsche und Anregungen**

Zusätzlich wurden insgesamt weitere 90 Wünsche und Anregungen in einem „Sonstiges“-Feld geäußert: Etwa ein Drittel dieser Aussagen lässt sich dabei der Kategorie „Radwege-Netz verbessern und ausbauen“ zuordnen. So reichen die Antworten hier etwa von „Radwege vom Laub befreien“ über „Beschaffenheit der Radwege verbessern“ bis hin zu dem Wunsch nach dem „Bau von breiteren Radwegen (wegen der höheren Geschwindigkeiten der E-Biker)“. Weiterhin fallen 17 Aussagen in die Kategorie „Verkehrsregeln & Ampelschaltungen für Radfahrer verbessern“, so wünschen sich hier viele Teilnehmer etwa „Fahrradstreifen auf den Straßen und nicht auf den Fußwegen“ oder eine Erhöhung der Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmer: „Jeder Verkehrsteilnehmer muss gleichberechtigt am Straßenverkehr teilnehmen. Das Konzept der Fahrradwege müsste neu durchdacht werden z. B. Fahrradstraßen“. Auch wird das Thema „mehr Kontrollen & strengere Strafen für Verkehrssünder“ in 17 weiteren Angaben angesprochen: Darunter fällt auch der Wunsch, mehr Maßnahmen gegen Fahrraddiebstahl zu ergreifen („Fahrraddiebstahl sollte ernster gesehen werden.“). Viele der weiteren Kommentare lassen sich den vorgegebenen Antwortkategorien zuordnen: Sieben in „Fahrradmitnahme im ÖPNV verbessern“ (z. B. „mehr Aufzüge[n] an S- und U-Bahn, um Rad und Bahn besser zu kombinieren“), sieben in „sichere Abstellanlagen an öffentlichen Orten (z. B. Bahnhöfe)“, fünf in „Aufklärungs- und Imagekampagnen, Weiterbildungsmaßnahmen“, nur eine in „steuerliche Vorteile z. B. für Radpendler“. Andere Kommentare stehen für sich: Hier wünscht man sich etwa die Einführung der Helmpflicht, die „Entfernung von Fahrradleichen“ oder die „[Verpflichtende] Sichtbarmachung von E-Bikes durch Akustik und/oder andere Zeichen für Autofahrer“.

---

<sup>122</sup> Frauen:  $M = 3,08$ ,  $SD = 1,24$ ; Männer  $M = 2,04$ ,  $SD = 1,11$ ; t-Test ( $t(202) = -2.97$ ,  $p = .003$ ).

### 5.10.1. Forschungsfeld Intermodalität

Generell wird von vielen Seiten der multi- und insbesondere der intermodalen Verkehrsmittelnutzung ein hohes Potenzial für die Zukunft bescheinigt.<sup>123</sup> Laut dem *Fahrradmonitor* kombiniert jeder dritte Befragte eine Fahrradfahrt mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, insbesondere jüngere Fahrradfahrer in Großstädten (ADFC 2013b). Dabei kristallisiert sich schon heute die Kombination von Rad und ÖPNV als zukunftsweisend heraus. Durch das erhöhte Gewicht eines Pedelecs und des höheren Diebstahlrisikos aufgrund des Preises, gibt es besondere Nutzungsvoraussetzungen für die intermodale Kombination von Pedelecs mit dem ÖPNV. Einen ersten Hinweis darauf, dass diese Nutzungsvoraussetzungen noch nicht für Pedelecs gegeben sind, lieferten bereits die Ergebnisse der *Modal Split*-Analysen (vgl. Kapitel 4.3). Dort wurde nur ein vergleichsweise geringer intermodaler Anteil festgestellt.

*„Also dadurch, dass ich viel kombiniert fahre, mit der S-Bahn und mit dem Fahrrad, da fällt mir das auch ganz besonders auf. Also, dass diese [Klapp-] Sitzplätze [...] immer von Fußgängern besetzt [sind] und man mit seinem Fahrrad eigentlich gar keine Chance hat, das irgendwie hinzustellen.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

#### **Mitnahme und Abstellen von Pedelecs**

Der Hälfte (50 Prozent) aller Befragten ist es wichtig oder sehr wichtig, dass Sie ihr Rad am Bahnhof abstellen können. Interessanterweise bewerten die Befragten die Wichtigkeit der Mitnahme höher ein: Für etwas weniger als zwei Drittel (64 Prozent) ist die Mitnahme in Nahverkehrszügen und für rund die Hälfte (49 Prozent) im Fernverkehr wichtig oder sehr wichtig. Ein Viertel (23 Prozent) gibt an, dass ihnen die Mitnahme in Bussen des Nahverkehrs (sehr) wichtig ist.

---

<sup>123</sup> Es zeigt sich jedoch auch, dass bisherige Leitfäden und Forschungsergebnisse zum Thema Intermodalität den speziellen Pedelec-Aspekt noch nicht im vollen Maße aufgreifen (vgl. z.B. Ahrens et al. 2010).

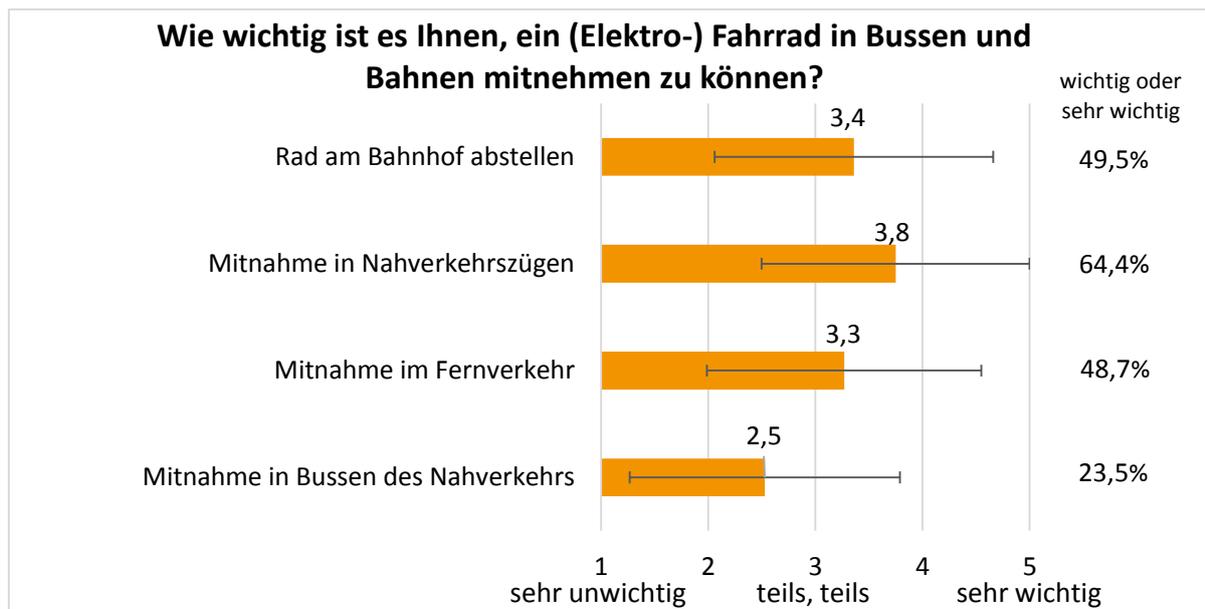


Abbildung 49: Abstellmöglichkeiten am Bahnhof und Mitnahme des (Elektro-) Fahrrads in Bussen und Bahnen

(N = 206, „keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet; Zahlen = Mittelwerte, Striche = Bereich der SD.)

Die geschlechtsspezifischen Analysen zeigen, dass Frauen das Abstellen am Bahnhof<sup>124</sup> sowie das Mitnehmen in Bussen des Nahverkehrs<sup>125</sup> und im Fernverkehr<sup>126</sup> für wichtiger als die Männer erachten. Den über 45-Jährigen ist es im Durchschnitt wichtiger als den Jüngeren, dass sie ihr Elektro-Fahrrad auch im Fernverkehr mitnehmen zu können<sup>127</sup> Nicht-PKW-Fahrern sind die Abstellmöglichkeiten am Bahnhof wichtiger als PKW-Fahrern. Auch hier ergibt der t-Test einen signifikanten Unterschied.<sup>128</sup>

<sup>124</sup> Frauen:  $M = 3,59$ ,  $SD = 1,22$ ; Männer  $M = 3,07$ ,  $SD = 1,34$ ; t-Test ( $t(200) = -2,90$ ,  $p = .004$ ).

<sup>125</sup> Frauen:  $M = 2,73$ ,  $SD = 1,32$ ; Männer  $M = 2,27$ ,  $SD = 1,15$ ; t-Test ( $t(198) = -2,63$ ,  $p = .009$ ).

<sup>126</sup> Frauen:  $M = 3,52$ ,  $SD = 1,21$ ; Männer  $M = 2,98$ ,  $SD = 1,31$ ; t-Test ( $t(193) = -3,03$ ,  $p = .003$ ).

<sup>127</sup> Gruppe 45+:  $M = 3,49$ ,  $SD = 1,25$ ; Gruppe U-45:  $M = 3,49$ ,  $SD = 1,25$ ; t-Test ( $t(193) = -2,42$ ,  $p = .017$ ).

<sup>128</sup> PKW-Nutzer  $M = 3,21$ ,  $SD = 1,23$ ; Nicht-PKW-Nutzer:  $M = 3,60$ ,  $SD = 1,39$ ; t-Test ( $t(200) = 2,07$ ,  $p = .040$ ).



## 5.11. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Wie stehen Händler zum Thema Infrastruktur? Wünsche an Kommunen und öffentliche Träger

### **Händler: Wie fahrradfreundlich ist Berlin?**

Die generelle Bewertung der Radfreundlichkeit der Stadt Berlin fällt von Händler zu Händler und von Aspekt zu Aspekt durchaus unterschiedlich aus:

*„Also ich würde sie schon relativ groß sehen [...] Weil man auch immer häufiger darüber liest, die Fahrradwege werden auch etwas besser und das führt natürlich zu Akzeptanz.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Beim Radwegenetz werden jedoch starke lokale Unterschiede von den Händlern ausgemacht:

*„Also, wenn man von Berlin in Richtung Potsdam fährt. [Dann ist es zunächst] wirklich ganz toll, also da kann man wirklich wunderbar Fahrrad fahren. Aber dann kommt so ein Teilbereich, wo dann nur ein sehr schmaler Fahrradweg ist, der auch nicht in bester Verfassung ist und da muss man dann öfter auf die Straße ausweichen und da ist gerade morgens schon viel Verkehr. Und ich finde es für einen Fahrrad- oder E-Bike-Fahrer nicht so angenehm, wenn er richtig auf der Strecke fahren muss.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Als ungenügend sehen einige Händler Abstellmöglichkeiten für Pedelecs in der Stadt an, im speziellen auch dann, wenn dieses als Zubringer zum ÖPNV genutzt werden sollen:

*„Also ich glaube nicht, dass einer mit dem Pedelec, das [...] 3000 - 4000 Euro kostet, zur S-Bahn fährt, das da anschließt und dann zur Arbeit fährt. Das ist kaum vorstellbar.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Dabei wird auf den Aspekt des Fahrraddiebstahls in der Großstadt hingewiesen: *„Aber der geneigte Berliner weiß, dass es einfach dass Fahrräder geklaut werden. Das kann ein 50 Euro Fahrrad sein oder ein 5000 Euro Fahrrad.“*

### **Händler: Was muss in Berlin getan werden?**

Trotz der vielfach thematisierten Radwege-Infrastruktur machen die Händler nur wenige Angaben zu Verbesserung dieses Aspekts.

*„Man sieht, dass in den letzten zehn Jahren wahnsinnig viele auf das Fahrrad umgestiegen sind. Also ich glaube [daher] an der Infrastruktur liegt es eher nicht. Ich glaube halt, zum Beispiel, dass bei diesen zwei- bis dreispurigen Straßen in Berlin, wenn man da eine Spur nur für Fahrräder machen würde, dann würde das vielleicht doch mehr Leute noch auf das Fahrrad helfen.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Einige Ideen thematisieren die Koppelung von Pedelecs und ÖPNV durch Nutzung gemeinsamer Mobilitätskarten:

*„[...] dass man Mobilitätskarten hat, mit denen man alle Verkehrsmittel eben nutzen kann und wenn da eben für fünf Euro im Monat auch drin ist, sein Rad in so einer [Rad]Station abzustellen, bin ich ziemlich sicher-, würden das auch eine Menge Leute machen und sich leichter tun, das mit dem E-Bike zu machen.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Daran anknüpfend merkt ein anderer Händler an, dass auch der Transport in den Fahrzeugen des ÖPNV verbessert werden könnte, zum Beispiel im dem Fahrradabteile in S-Bahnen eingeführt werden. Ein weiterer Händler sieht dagegen konkreten Verbesserungsbedarf im Sinne einer auf S-Pedelecs ausgelegten Infrastruktur, welche die Vorteile dieser schnelleren Pedelec-Version besser zur Geltung kommen lassen könnte und die Sicherheit erhöhen würde:

*„[Interessant] ist die Frage nach S-Pedelecs. [...] Dass man da vielleicht eher über Schnellwege sogar nachdenkt, wo auch S-Pedelecs benutzt werden dürfen. Dann würde die Attraktivität glaube ich auch in dem Bereich noch mehr steigen.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Kritische Stimmen werden von einem Händler gegenüber manchen politischen Entscheidungsträgern gebracht. Oft würde keine ernsthafte Radförderung betrieben, allein die Öffentlichkeitswirkung sei entscheidend:

*„[Auf politischen Veranstaltungen] wird viel erzählt und natürlich lasse ich mich auch gerne mal mit einem E-Bike fotografieren, schöne Sache, [...] Die haben [oft] noch nie auf einem Rad gesessen, aber stellen sich da draußen so dar als die größten E-Bike-Förderer und deswegen halte ich das für Käse. Ich denke, diese Branche hier hat jetzt die letzten Jahre dafür gesorgt, dass ordentlich etwas auf die Straße gekommen ist in dem Bereich ohne irgendwelche Förderung und da braucht jetzt auch niemand kommen und sich dann irgendwann die Lorbeeren einstreichen dafür.“*  
(Interviewzitat Pedelec-Händler)

**Händler: Wie könnte eine sichere und alltagstaugliche Abstellmöglichkeit aussehen?**

Auch für Fahrradhändler ist das Thema der Fahrradparkhäuser ein wichtiger Schritt zur Radverkehrsförderung. Gerade die Verknüpfung des Abstellangebotes mit weiterem Service, wie z. B. einer Werkstatt, kann auch in den Augen der Pedelec-Händler viele Fahrradfahrer überzeugen:

*„Das ist ein Riesenfahrradparkhaus mit angeschlossener Werkstatt, da kannst du auch morgens hinfahren und sagen: „Ey, ich komme abends um 5 wieder, kannst du mal meinen Bremszug wechseln?“ Genial, einfach toll. [...] das als Infrastruktur, das ist große Klasse, auf jeden Fall. Also wo du dann auch abends hinkommst und [...] bist relativ sicher, dass mein Fahrrad noch da ist. Und selbst wenn es nicht mehr da ist, ist es versichert. [...] Dann stelle ich natürlich auch eines für 4000 Euro da hin.“*  
(Interviewzitat Pedelec-Händler)

Ein an mehreren Stellen genanntes wichtiges Kriterium für ein praktikables Abstellen scheint hierbei die Bewachung der Abstellmöglichkeiten zu sein:

*„Also insofern finde ich dieses Thema Bewachung eigentlich am allerwichtigsten.“*  
(Interviewzitat Pedelec-Händler)

## 5.12. Bewertung von Pedelecs, Kaufkriterien und Pedelec-Anschaffung

### 5.12.1. Pedelec-Anschaffung

Einer der Hauptinhalte der T2-Nachbefragung war die Frage, ob sich die *EBikePendeln*-Teilnehmenden nach der Testmöglichkeit ein Elektrofahrrad zugelegt haben bzw. inwiefern überhaupt über eine Anschaffung nachgedacht wurde. Zu diesem Zweck wurde eine entsprechende Filterfrage mit vier möglichen Antwortmöglichkeiten integriert, deren Ergebnisse in der folgenden Abbildung 50 zu finden sind:

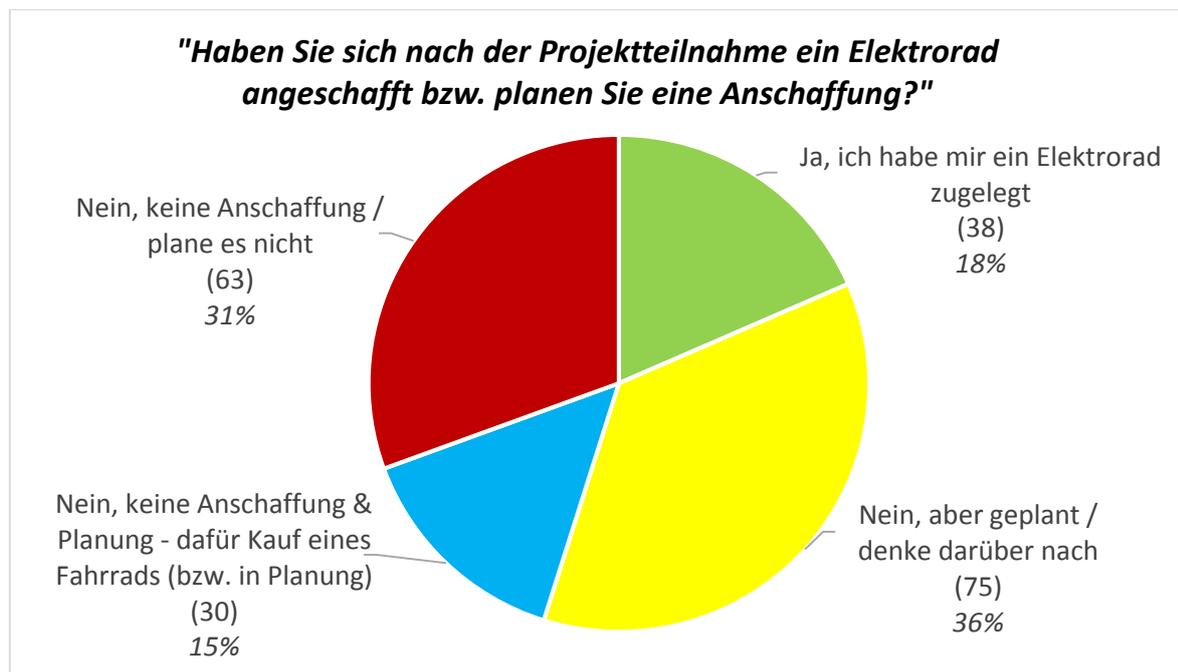


Abbildung 50: Kauf eines Elektrofahrrades nach Projektteilnahme

Zum Stand der Nachbefragung<sup>129</sup> gibt rund jeder fünfte Befragte (18 Prozent) an, sich bereits ein Elektrorad zugelegt zu haben (im Folgenden „Käufer“-Gruppe genannt). Über ein Drittel der Befragten (36 Prozent) denkt über eine Anschaffung nach, hat sich jedoch noch nicht final entschieden (die Gruppe wird im Folgenden „Planer“ bzw. „Unentschlossene“ genannt):

*„Und ich habe es schon fest im Vorsatz, mir so ein Fahrrad zu kaufen, aber ich werde noch einmal genauer den Markt angucken.“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

<sup>129</sup> Es ist zu beachten, dass die Nachbefragungen je nach Welle nur wenige Wochen bis hin zu mehreren Monaten nach dem Ende der Testphase stattfanden (vgl. Kapitel 2.2.).

Eine kleine Gruppe von 15 Prozent hat sich weder ein Pedelec angeschafft, noch plant sie es. Dafür konnte diese Gruppe offensichtlich (wieder) für das Radfahren generell gewonnen werden. Sie berichten, sich ein herkömmliches Fahrrad gekauft zu haben bzw. dies zu planen. Nur 31 Prozent der Befragten geben an, definitiv kein Elektrofahrrad oder ein normales Fahrrad gekauft zu haben und es auch nicht in naher Zukunft planen.<sup>130</sup>

*„Habe mein altes Rad wieder herausgenommen und fahre dann nochmal mit der S-Bahn und mit Rad, sozusagen unterstützt kürzere Strecken und überlege halt, da das alte Rad ein wenig schwerer ist, ein neues zu kaufen, aber kein E-Bike, obwohl ich zugeben muss, dass das schon verführerisch war, so eine andere Bauart.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Von allen 38 Käufern haben 36 ein Pedelec 25 angeschafft, zwei Personen können auf die Frage nach der Pedelec-Art keine Antwort geben. Auch unter den Planern geben neun von zehn an, ein Pedelec-25 ggf. kaufen zu wollen (der Rest S-Pedelec).

Als Fazit lässt sich festhalten, dass über zwei Drittel aller EBikePendelnden durch die Projektteilnahme für den Radverkehr generell (wieder-)gewonnen werden konnte und über die Hälfte aller Befragten eine Anschaffung eines Pedelecs getätigt haben oder planen.

#### **Zusammenhänge und Anschaffungskriterien: Gruppenvergleiche**

Folgende Kriterien haben offensichtlich eine Rolle bei der Kaufentscheidung gespielt. Der Hauptprädiktor wird im anschließenden Kapitel 5.12.2 ausführlich behandelt.

#### **Projekt-Spezifika und Test-Pedelec**

Es lassen sich aus den Daten Hinweise darauf finden, dass das konkrete Testerlebnis eine wichtige Rolle für die Kaufentscheidung gespielt haben muss. Dabei spielt das zur Verfügung gestellte Pedelec und die damit zusammengehörige Wellenzugehörigkeit eine wichtige Rolle. Die vor dem Hintergrund der Käufer- und Planeranteile „erfolgloseste“ Welle weist einen Anteil von acht Prozent Käufern und 36 Prozent Planern auf, die hingegen „erfolgreichste“ Welle einen Anteil von 27 Prozent Käufern und 43 Prozent Planern. Analog dazu haben

---

<sup>130</sup> Zum Vergleich: Ein vergleichbares Pedelec-Testprogramm aus Schweden kam zu dem Ergebnis, dass 80 Prozent der Teilnehmenden nach dem Ende der Projekt weiterhin mit einem Fahrrad fahren wollen (Olovson 2015: 17).

Testfahrende des in puncto Käufer- und Planeranteilen schlechtesten Pedelec-Modells in keinem Fall ein Pedelec im Anschluss angeschafft (und nur 23 Prozent eine Anschaffung geplant), während die Gruppe, die das in diesem Bezug „erfolgreichste“ Modell testete, einen Käuferanteil von 33 Prozent und einen Planer-Anteil von 43 Prozent aufweist.

#### Pedelec-Nutzung während der Testphase

Mittels eines t-Tests wurden Käufer und Planer mit der Personengruppe verglichen, die keine Anschaffung anstreben. In Bezug auf die Pedelec-Nutzung während der Testphase (*Modal Split*-Anteil des Pedelecs bei T1) zeigt sich, dass Käufer und Planer das Pedelec signifikant häufiger nutzten.<sup>131</sup> Dies gilt auch für die Verkehrsmittelnutzung auf dem Arbeitsweg – hier hat die Käufergruppe im Vergleich zur Nicht-Käufergruppe signifikant höhere Pedelec-Anteile bei gleichzeitig niedrigerer PKW-Nutzung aufzuweisen.<sup>132</sup>

#### PKW-Nutzer / Nicht-PKW-Nutzer

Ein Gruppenvergleich zwischen den in Kapitel 3.3 aufgestellten Vergleichsgruppen von typischen PKW-Nutzern und Nicht-Nutzern ergibt keinen signifikanten Unterschied. Autofahrer haben einen Käuferanteil von 19,4 Prozent, Nicht-Autofahrer einen Anteil von 16,9 Prozent – der Unterschied ist also allenfalls als Tendenz zu werten.

#### Geschlecht

Ein Vergleich beider Geschlechter zeigt ebenfalls nur eine leichte Tendenz auf. Dabei haben Frauen einen minimal höheren Anteil von Käuferinnen und Planerinnen. Dieses Ergebnis ist auf dem Niveau von 10 prozentiger Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant.<sup>133</sup>

#### Alter

Ältere Personen haben signifikant höhere Anteile an Käufern und Planern. Die Gruppe der unter 45-Jährigen weist einen Käuferanteil von 10,6 Prozent und einen Planeranteil von 34,6 Prozent aus, während sich in der Gruppe der mindestens 45-Jährigen jeder Vierte (26,5

---

<sup>131</sup> Käufer + Planer (N = 110) : 61,8% Modal Split Pedelec-Anteil T1; Gegengruppe (N = 61) 28,2%; t-Test ( $t(95) = -4,99$   $p < .001$ ).

<sup>132</sup> t-Test Pedelec-Modal Split Anteil auf Arbeitswegen: Käufer vs. Nicht-Käufer ( $t(90) = -4,87$   $p < .001$ ); für PKW-Anteil ( $t(96) = -3,16$   $p = .002$ ).

<sup>133</sup>Frauen: Käufer 21,1%, Planer 40,4%; Männer: Käufer 15,2%, Planer 21,5%;  $\chi^2(1) = 6,5$ ,  $p = 0,090$ .

Prozent) ein Pedelec zulegte und 38,2 Prozent dies planen<sup>134</sup>. Dieses Ergebnis ist zunächst wenig überraschend, da auch nach Angaben der Pedelec-Händler (vgl. Kapitel 3.4) die bisherige Kundschaft vor allem von älteren Leuten geprägt wurde. Umso erfreulicher und positiver ist daher das Ergebnis der jungen Altersgruppe zu bewerten.

### Einkommen

Interessanterweise zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Höhe des Haushaltseinkommens und der Frage, ob ein Pedelec gekauft wurde. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch die Studie *Mobilität in Städten – SrV 2013*. Dort lag der Anteil der Elektrofahrräder pro Haushalt stabil (wenn auch auf sehr niedrigem Niveau) über alle Haushaltseinkommensgruppen hinweg (vgl. TUD 2014: Tab 2.8.1).

### Abstellmöglichkeiten

Wie bereits in Kapitel 5.8 besprochen, stellen sich insbesondere innerstädtische Wohngegenden wegen ihrer häufig nicht barrierefreien und nicht diebstahlsicheren Abstellmöglichkeiten als problematisch für die Pedelec-Nutzung heraus. Diese Problematik verdeutlicht sich in folgendem Stadt-Land-Gefälle. Während der Anteil der Käufergruppe für (eher) ländliche Wohngegenden bei 23 Prozent liegt, liegt dieser in (eher) städtischen Regionen bei nur 16 Prozent.

Dass die Diebstahlsicherheit ein elementarer Faktor zu sein scheint, zeigt sich auch bei näherer Betrachtung der Zugangsregelungen des Abstellortes. Knapp zwei Drittel aller Personen, die angeben ein Pedelec gekauft zu haben, haben eine Abstellmöglichkeit mit ausschließlich privatem Zugang (z. B. eine Garage). Auf der anderen Seite geben über 57 Prozent aller Personen mit frei zugänglicher Abstellmöglichkeit an, keine Anschaffung zu planen.<sup>135</sup>

### Änderung des Haushaltsfuhrparks

Eine Auswertung über die Zusammensetzung des Haushaltsfuhrparks kam zu keinen signifikanten Veränderungen im Projektverlauf. Es konnte auch aufgrund der kleinen Stichprobe von Käufern keine finale Aussage darüber getroffen werden, ob durch die Pedelec-Anschaffung auch ein PKW abgeschafft wurde.

---

<sup>134</sup>  $\chi^2(3) = 12,92, p = .005$ .

<sup>135</sup> Anteil der Planer: 36%; Käufer: 7%;  $\chi^2(4) = 9,47, p = .049$ .

In der Vergleichsstudie *Pedelection* wurde die Zusammensetzung des Haushaltsfuhrparks über einen längeren Zeitraum nach dem Pedelec-Kauf verfolgt. Dabei konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Pedelec-Nutzung und Zusammensetzung des Haushaltsfuhrparks festgestellt werden. Auch wenn die Bereitschaft zu einem Autoverzicht auch unter den Teilnehmenden von *Pedelection* ausgeprägt war, führte diese nicht zu einer nennenswerten Zahl an tatsächlich abgeschafften PKW oder anderen motorisierten Fahrzeugen (Lienhop et al. 2015: 11).

Nach Angaben der interviewten Pedelec-Händler gibt es jedoch durchaus Kunden, die das Pedelec als direkten Zweitautoersatz einsetzen und das Automobil im Zuge des Pedelec-Kaufs abschaffen. Allerdings sei dies – zu mindestens bisher – nicht die Regel. Über den Verkauf des Zweitautos bzw. die Nutzung des Pedelecs als Zweitautoersatz hinausgehend können die Händler leider keine weiteren Angaben zur möglichen Umstellung der Mobilitätsgewohnheiten von Kunden machen:

*„Es ist nicht immer so, dass die Leute ihren Zweitwagen dann gleich abschaffen [...], aber das spielt hin und wieder auch hinein. Also ich habe auch schon die Leute gehabt, die gesagt haben: „Wir haben gerade unseren Zweitwagen verkauft; hier sind 6000 Euro in bar, wir brauchen zwei E-Bikes.“ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)*

### **Anschaffungspreise**

Die Käufergruppe wurde zum Anschaffungspreis ihrer Pedelecs befragt, die „Planer“ zu ihrem anvisierten Anschaffungspreis; alle anderen antworteten auf die Frage „Wenn es nicht mehr als \_\_\_ Euro kostet, würde ich mir ein Elektrorad kaufen.“.

Im Mittel bezahlte die Käufergruppe für ihr Pedelec 1636 Euro (Median 1440 Euro), die Spannweite reicht dabei von 800 bis 3000 Euro. Dabei ist zu beachten, dass dieser Wert potenziell durch die Anschlussangebote für alle Teilnehmenden (vgl. Kapitel 2.2.1) beeinflusst ist und ohne die gewährten Rabatte wohlmöglich signifikant höher gelegen hätte.

*„[...] so günstig kriegst du nie wieder ein E-Bike.“ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)*

Der angepeilte Anschaffungspreis der Planergruppe liegt bei 1900 Euro (Median 2000 Euro), wobei die Antworten in einem Bereich von 800 bis 4000 Euro verteilen. Deutlich niedriger liegt

der hypothetische „Wenn, dann“-Wert der Personen ohne Kaufabsicht. Diese würden im Schnitt erst bei einem Preis um 800 bis 850 Euro eine Anschaffung tätigen.<sup>136</sup>

### 5.12.2. Bewertung der Alltagstauglichkeit

Im Rahmen der Abschlussfrage der T1-Hauptbefragung wurden alle *EBikePendeln*-Teilnehmenden gebeten, eine abschließende Bewertung der Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen im Allgemeinen zu geben. Zur besseren Abstufung wurde dafür die erweiterte Schulnotenskala verwendet, sodass Noten von „sehr gut +“ (16 Punkte) bis „ungenügend“ (1 Punkt) vergeben werden konnten. Wie folgende Abbildung zeigt, fällt die Bewertung von Elektrofahrzeugen sehr positiv aus. Knapp ein Drittel (31,6 Prozent) aller Befragten bewertet die generelle Alltagstauglichkeit des Pedelecs mit „sehr gut“ und rund die Hälfte (51,0 Prozent) mit „gut“. Die Noten „5+“ oder schlechter wurden nicht vergeben. Der Schnitt liegt genau zwischen einem „gut“ und „gut +“. Weder der Vergleich nach Geschlecht, Altersgruppen noch Autofahrer vs. Nicht-Autofahrer ergibt mit Blick auf die Alltagstauglichkeit signifikante Unterschiede. Die durchweg gute Bewertung der allgemeinen Alltagstauglichkeit von Pedelecs ist kein projekt-spezifisches Phänomen, wie der Vergleich zu *Pedelection* zeigt: Auch dort fiel die Bewertung bei allen Nutzergruppen mit Durchschnittsnoten zwischen eins und zwei sehr positiv aus (Lienhop et al. 2015: 228).

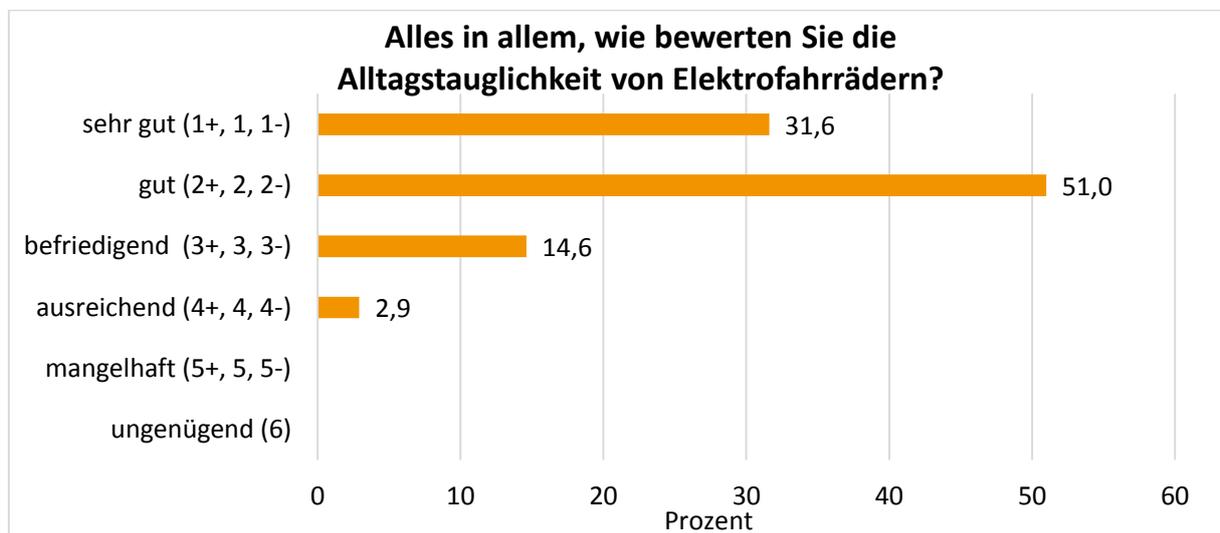


Abbildung 51: Note für die Alltagstauglichkeit des Pedelecs (N = 206)

<sup>136</sup> Zu beachten ist dabei, dass innerhalb der Planergruppe 38 Personen ein „weiß nicht“ angeben und innerhalb der Nicht-Kaufinteressierten sogar 45 Personen.

**Regressionsmodell zur Vorhersage der subjektiven Bewertung der generellen Alltagstauglichkeit**

Zur Prüfung von Einflussfaktoren, die ausschlaggebend für die subjektive Bewertung der Alltagstauglichkeit sein können, wurde ein lineares Regressionsmodell erstellt (vgl. Tabelle 16). Als unabhängige Variable wurden dafür neben der eigentlichen Bewertung der eigenen Testpedelecs (vgl. Kapitel 5.6) alle infrastrukturellen Rahmenbedingungen aufgenommen: Zum einen die Bewertung der Pedelec-Abstellmöglichkeit beim Arbeitgeber und am Wohnort (vgl. Kapitel 5.8 und 5.9). Zusätzlich wurde die Bewertung der Radweg-Infrastruktur im Modell berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.12). Zudem hielten die PKW-Parkmöglichkeiten am Arbeits- sowie am Wohnort als eventuelle Push-Faktoren Eingang in das Modell (vgl. Kapitel 5.2). Zum besseren Verständnis und zur besseren Lesbarkeit wurden für das Modell die Vorzeichen entsprechend angepasst, sodass positive Vorzeichen auch für einen positiven „bewertungssteigernden“ Effekt stehen.

*Tabelle 16: Regressionsanalyse zur Vorhersage der Alltagstauglichkeit*

	<i>Gesamtmodell</i>
	<i>F (6.202 = 10,66, p &lt; .001)</i>
	<i>β</i>
<i>(Konstante)</i>	
Gesamtbewertung des Pedelec	.35***
Abstellmöglichkeiten des Pedelec beim Arbeitgeber	.12 <sup>+</sup>
Abstellmöglichkeiten des Pedelec zu Hause	.14*
Abstellmöglichkeiten des Autos beim Arbeitgeber	-.08
Abstellmöglichkeiten des Autos zu Hause	-.14*
Bewertung der Radwege	.17*
Korrigiertes R <sup>2</sup>	.22
Durbin-Watson-Koeffizienten	1.96

Anmerkung. + < .10, \*p < .05, \*\* p < .01, \*\*\*p < .001

Nach den Ergebnissen des Regressionsmodells haben sowohl Push- als auch Pull-Maßnahmen einen signifikanten Einfluss auf die subjektive Bewertung der Alltagstauglichkeit: Der deutlichste Einflussfaktor ( $\beta = .35^{***}$ ) ist dabei die Zufriedenheit und die Bewertung des eigenen Testpedelecs. Auf dem zweiten Platz mit einem standardisierten Beta-Koeffizienten von .17\* liegt die Bewertung der Radwege, gefolgt von der Bewertung der Abstellmöglichkeiten für das Pedelec zu Hause ( $\beta = .14^*$ ).

Die Abstellmöglichkeiten für das Pedelec am Arbeitsort sind statistisch nicht bedeutsam. Interessanterweise üben offensichtlich auch die PKW-Parkmöglichkeiten am eigenen Wohnort einen gewissen Druck aus: Je schlechter die Parksituation bewertet wird, umso besser wird das Pedelec in seiner Alltagstauglichkeit bewertet. Dabei ist zu beachten, dass die Güte des Gesamtmodells mit einer erklärten Gesamtvarianz von 22 Prozent nur mäßig ausfällt.

**Bewertung der Alltagstauglichkeit und Kaufabsichten**

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die subjektive Bewertung der generellen Alltagstauglichkeit von Elektrofahrrädern eine essentielle Voraussetzung und somit ein guter Prädiktor für die Vorhersage von Anschaffungsabsichten ist. In der nachfolgenden Abbildung 52 ist der Vergleich der Mittelwerte für die Bewertung der Alltagstauglichkeit dargestellt. Die univariate Varianzanalyse mit post-hoc Bonferroni-Tests zeigt statistisch bedeutsame Mittelwertunterschiede zwischen den Gruppen<sup>137</sup>. Käufer eines Elektrorads bewerten die Alltagstauglichkeit des Pedelecs im Durchschnitt positiver als Befragte ohne Kaufabsicht. Dies gilt auch für Personen, die mit dem Gedanken spielen oder über die Anschaffung eines herkömmlichen Fahrrads nachdenken.

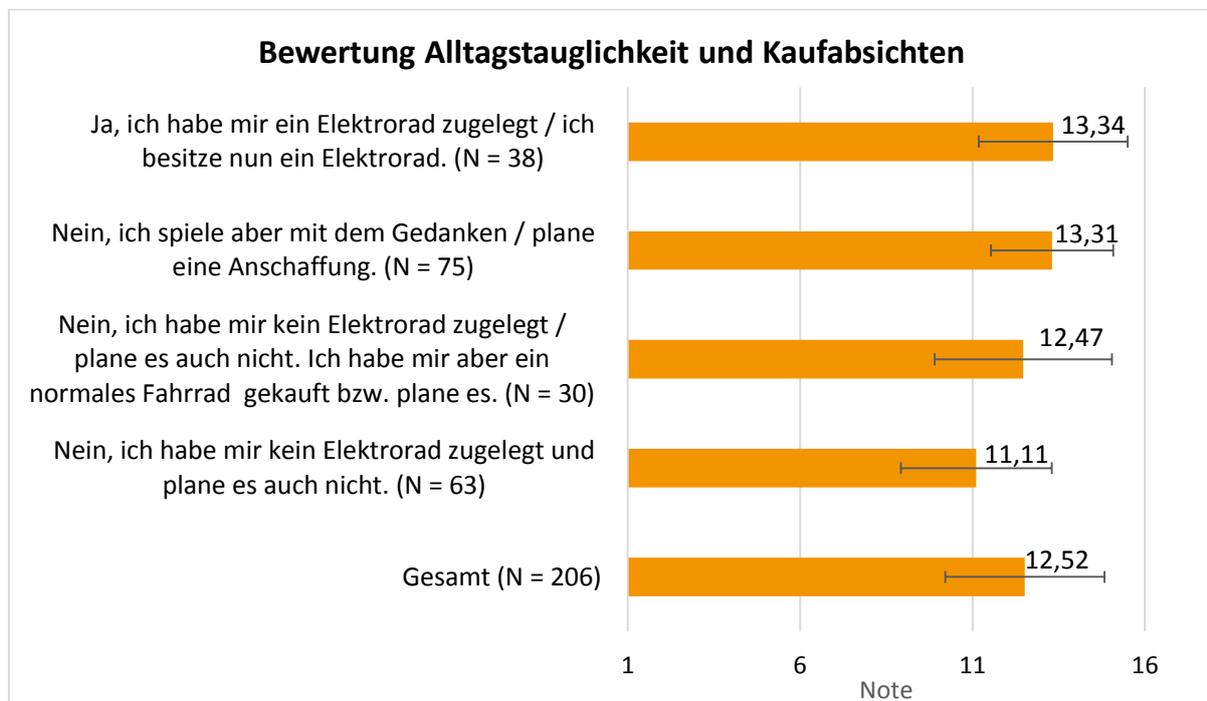


Abbildung 52: Gesamtbewertung Alltagstauglichkeit und Kauf(absicht) (N = 206; Skala „sehr gut +“ (16) bis „ungenügend“ (1); Zahlen = Mittelwerte, Striche = Bereich der SD.)

<sup>137</sup>  $F(3,205) = 14.86, p < .001) \eta^2 = 18\%$ .

### 5.12.3. Kaufkriterien (Nachbefragung)

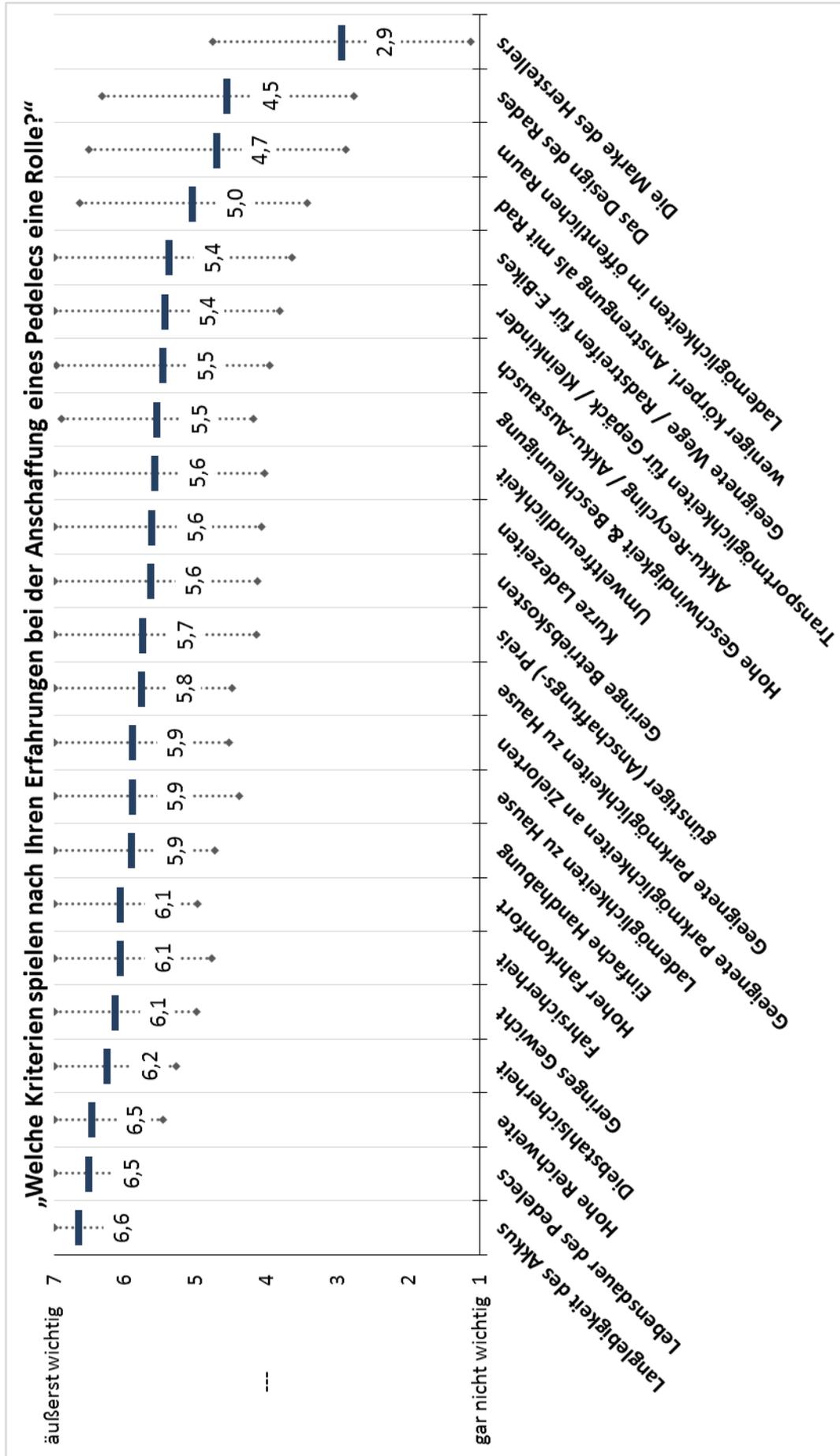
Zum Abschluss der letzten Befragung wurden alle Teilnehmenden gebeten, eine Anzahl von möglichen Kaufkriterien zu bewerten und zu ordnen (auf einer siebenstufigen Skala von äußerst wichtig bis gar nicht wichtig). Die vorgegebenen 23 Items enthielten dabei einerseits Faktoren, die sich direkt auf die Beschaffenheit und die Technik des Pedelecs beziehen. Andererseits wurden auch infrastrukturelle und monetäre Faktoren abgefragt, sodass Abbildung 53 auf der folgenden Seite einen zusammenfassenden Überblick über Kauf- und somit Nutzungsvoraussetzungen von Pedelecs gibt. Insgesamt unterstreichen diese Befunde eine Reihe von bisher angesprochenen Themenkomplexen.

Wie die abgebildeten Mittelwerte verdeutlichen, werden mit Ausnahme der Herstellermarke alle genannten Items im Schnitt als wichtig erachtet. Als die wichtigsten Faktoren werden dabei mit der Langlebigkeit des Akkus und der Lebensdauer des Pedelec vor allem qualitative langfristige Aspekte des Pedelecs selbst genannt. Eine hohe Reichweite ist im Schnitt der dritt wichtigste Punkt. Platz vier und fünf (Diebstahlsicherheit und geringes Gewicht) spiegeln indirekt die Wichtigkeit von geeigneter Infrastruktur, wie Abstellmöglichkeiten oder barrierefreier intermodaler Verknüpfbarkeit, wieder. Der Anschaffungspreis sowie die laufenden Betriebskosten landen im Gesamtvergleich nur im Mittelfeld, ebenso wie Umweltfreundlichkeit und das Akku-Recycling.

Die Grafik zeigt eins deutlich: Allein qualitative und optische Merkmale sind für die Pedelec-Anschaffung ausschlaggebend, eine Markenbindung scheint es im Pedelec-Segment nicht oder noch nicht zu geben. Für die Planung von Kommunen ist auch folgendes Ergebnis erwähnenswert: Im Vergleich eher unwichtig und unkritisch erscheinen den Befragten Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum.

Ein weiteres auffälliges Ergebnis ist, dass die Standardabweichung bei sinkendem Mittelwert nahezu entgegengesetzt zunimmt. Das heißt, dass bei den am wichtigsten bewerteten Kriterien bei nahezu alle Teilnehmenden Einigkeit über die hohe Wichtigkeit herrscht, während bei den im Schnitt wenig wichtig bewerteten Items eine größere Uneinigkeit darüber zu beobachten ist. Weitere deskriptive Ergebnisse sind der Abbildung 53 zu entnehmen.

Abbildung 53: Anschaffungskriterien (T2)



(N = 206 („keine Angabe / weiß nicht“ nicht abgebildet; gültige Werte können daher abweichen); abgebildet sind Mittelwerte (Zahl) und Standardabweichung (gestrichelte Linie))

## **Gruppenvergleiche**

### „Planer“-Gruppe

Wie Kapitel 5.12.1 zeigen konnte, waren über ein Drittel der Befragten zum Zeitpunkt der Nachbefragung noch in der Entscheidungsfindung, ob ein Pedelec angeschafft werden soll oder nicht (die „Planer“/„Unentschlossenen“-Gruppe). Diese Gruppe stellt damit eine sehr interessante Subgruppe aller Befragten dar, da sie gewissermaßen das „Zünglein an der Waage“ für den Projekterfolg und ein Multiplikator für tatsächliche Verlagerungseffekte darstellen. Eine Analyse der wichtigsten Kaufkriterien kommt zu dem Ergebnis, dass sie sich in der Wichtigkeit und Rangfolge der einzelnen Items nicht signifikant unterscheidet. Die wichtigsten fünf Anschaffungskriterien der Planer-Gruppe sind: „Langlebigkeit des Akkus“, „Lebensdauer des Pedelecs“, „hohe Reichweite“, „Diebstahlsicherheit“ und „Fahrsicherheit“.

### Alter

Ein Gruppenvergleich der unter 45-Jährigen mit den 45-Jährigen und Älteren zeigte drei signifikante Unterschiede auf. Älteren Personen ist „Fahrsicherheit“ wichtiger<sup>138</sup>, während die jüngeren Teilnehmenden „Hohe Geschwindigkeit & Beschleunigung“<sup>139</sup> und insbesondere (dies ist der größte der drei genannten Unterschiede) „Transportmöglichkeiten für Gepäck / Kleinkinder“<sup>140</sup> signifikant wichtiger bewerten.

### PKW-Nutzer / Nicht-PKW-Nutzer

Ebenso wie die Jüngeren bewerten auch Nicht-PKW-Nutzer die „Transportmöglichkeiten für Gepäck / Kleinkinder“ signifikant höher, als ihre Vergleichsgruppe der typischen PKW-Nutzer.<sup>141</sup>

---

<sup>138</sup> Gruppe U-45:  $M = 5,98$  ( $SD = 1,6$ ); Gruppe 45+:  $M = 6,28$  ( $SD = 1,1$ ); Whitney-U: ( $z = 2,36$ ,  $p = .018$ ).

<sup>139</sup> Gruppe U-45:  $M = 5,76$  ( $SD = 1,3$ ); Gruppe 45+:  $M = 5,32$  ( $SD = 1,4$ ); Whitney-U: ( $z = -2,22$ ,  $p = .026$ ).

<sup>140</sup> Gruppe U-45:  $M = 5,40$  ( $SD = 1,5$ ); Gruppe 45+:  $M = 4,67$  ( $SD = 1,6$ ); Whitney-U: ( $z = -3,39$ ,  $p = .001$ ).

<sup>141</sup> Gruppe Nicht-PKW-Nutzer:  $M = 5,39$  ( $SD = 1,4$ ); Gruppe PKW-Nutzer:  $M = 4,83$  ( $SD = 1,7$ ); Whitney-U: ( $z = -2,43$ ,  $p = .015$ ).

### **Ergebnisse zu Kauf und Nutzungskriterien der Fokusgruppen**

Ein interaktiv gestaltete Schlussaufgabe innerhalb der durchgeführten Fokusgruppen (vgl. Kapitel 2.3.5) war die Nennung und Gewichtung von verschiedenen Nutzungs- bzw. Anschaffungskriterien für Pedelecs. Zunächst wurden verschiedene Kriterien (auf Basis der Gesprächsthemen) gesammelt und anschließend „auf den Punkt gebracht“ – jeder Teilnehmende hatte eine begrenzte Anzahl an zu vergebenden Punkten verfügbar. Insgesamt unterstreichen die durch diese Methode erzielten Ergebnisse die Aussagen, die bereits auf Basis der Nutzerbefragungen getätigt wurden: Auch in den Fokusgruppen werden das Gewicht der Pedelecs, die Abstell-situation, die Diebstahlsicherheit und der Anschaffungspreis durchgängig als entscheidende Faktoren genannt. Entgegen der Ergebnisse der Nutzerbefragungen, in denen das Design des Pedelecs ein eher ungeordnetes Gewicht erhielt, sind ausgeklügelte und attraktive Pedelec-Designideen für die Teilnehmer der Fokusgruppen eine wichtiges Anschaffungs- und Nutzungskriterium. In der folgenden Auflistung werden die „Topp-3 Kriterien“ beider Fokusgruppen aufgelistet:

#### Fokusgruppe 1:

1. Gewicht (7 Punkte)
2. Abstell-situation, Diebstahlsicherheit, Design (je 5 Punkte)
3. Arbeitsweglänge, Preis (je 4 Punkte)

#### Fokusgruppe 2:

1. Diebstahlsicherheit, Gewicht (je 6 Punkte)
2. 25-km/h Begrenzung (je 5 Punkte)
3. Preis, Lebensdauer des Akkus, Abstell-situation, Design, größere Übersetzung, Rückspeisung<sup>142</sup> (je 4 Punkte)

---

<sup>142</sup> Damit ist gemeint, dass Roll- und Bremsenergie zur teilweisen Wiederaufladen des Akkus während der Fahrt genutzt werden kann.



### 5.13. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Ökologische Aspekte

**Händler: Ist die Umweltfreundlichkeit ein Kaufkriterium? Wie bewerten Händler die ökologischen Aspekte?**

Wie die Ergebnisse der Nutzerbefragung zeigen, ist die Umweltfreundlichkeit im Vergleich nur ein untergeordnetes Anschaffungskriterium. Dies bestätigen auch die Interviews mit den Pedelec-Händlern:

*„Bei den Kunden selbst, die für sich sagen, ich will die Umwelt schonen, habe ich eigentlich fast noch nie erlebt, dass da jemand ist, der sagt „Mein Auto kommt weg, das stinkt. Ich will jetzt ein E-Bike haben!“ [...] das sind wenige, die so ehrlich sind und wegen solcher Dinge dann auf irgendwelche Bequemlichkeiten verzichten.“*  
(Interviewzitat Pedelec-Händler)

Des Weiteren werden auch von den Händlern die Aspekte der Produktion, des Recycling und der Verwertung der verbauten Akkus angesprochen. Für die Händler scheint dies nicht unwesentlich für die Bewertung der Umweltfreundlichkeit des Pedelec-Konzeptes zu sein. Damit bestätigen sie entsprechende Forschungsergebnisse (vgl. Kapitel 1.3.1).

*„Wenn man jetzt die Akkuproduktion sich einmal anguckt, [da gibt es schon einige] umweltunfreundliche Aspekte, die man da berücksichtigen muss. [...] Wenn man jetzt wirklich den Akku recycelt, ist es noch okay, aber auch die Produktion einer Batterie ist natürlich energieaufwendig. [...] Komplette recyceln kann man so eine Batterie auch nicht.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

Für Unsicherheit sogar bei den Händlern selbst sorgt hierbei, dass derzeit noch keine Langzeiterfahrungen mit der Verwertung einer größeren Masse von Alt-Akkus vorliegen:

*„Aber man darf natürlich nicht vernachlässigen, dass die ganzen Akkus irgendwann auch mal entsorgt werden müssen. [...] Denn irgendwann sind die Akkus ja tot, die kannst du nicht, ähm, endlos recyceln. [...] Wie die Hybridautos – diese Batterien, die musst du irgendwann auch entsorgen. Ich weiß noch nicht, wie sie das irgendwie handhaben wollen.“* (Interviewzitat Pedelec-Händler)

**Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Sind Nachhaltigkeit und Umweltschutz ein Thema?**

Alle Ansprechpartner der Unternehmen wurden um eine Antwort gebeten, wie sich das Unternehmen zum Thema Nachhaltigkeit und Umweltschutz positioniert. Die Antworten liefern kein dabei einheitliches Bild. Während sich ein Unternehmen als „Vorreiter im Raum Berlin“ bezeichnet, ist für ein anderes Unternehmen „nur ein geringes Thema. [...] Weil wir dafür sicherlich als Firma zurzeit kein Budget bereitstellen können.“

Augenscheinlich bestimmt dabei auch die Größe des Unternehmens den Möglichkeitsspielraum für Nachhaltigkeitsaspekte. Jedoch verweisen viele Interviewpartner darauf, dass unter den Mitarbeitern selbst Nachhaltigkeitsthemen mit großem Interesse verfolgt würden. Vor diesem Hintergrund wird daher von einem Ansprechpartner die Teilnahme an *EBikePendeln* als ein Zugeständnis an diesen Umstand verstanden:

*„Wir stellen Budget bereit, um die Effizienz und Zufriedenheit unserer Mitarbeiter zu fördern, deshalb kommt das Pedelec für uns als Firma, selbst, wenn es mit Geld verbunden ist, infrage.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Aber auch in anderer Richtung kann eine Divergenz zwischen dem persönlichen Leitbild und der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens entstehen:

*„[Nachhaltigkeit] ist sozusagen ein Teil unserer Arbeit. Es ist aber nicht unbedingt Teil unserer Lebenskultur. Also, unser Hauptnachhaltigkeitsexperte hier kommt immer schön mit dem Auto hergefahren.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

**Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Sind Pedelecs umweltfreundlich?**

Alle interviewten Ansprechpartner der Unternehmen wurden um eine persönliche Einschätzung gebeten, für wie umweltfreundlich Pedelecs gehalten werden. Auch wenn ökologische Aspekte insbesondere bei der Pedelec-Herstellung kritisch betrachtet werden, fällt das persönliche Fazit stets positiv aus – gerade im Vergleich zu einem PKW:

*„Na gut, der Strom muss ja auch irgendwie produziert werden, aber [...] es gibt ja immer so den Spruch: Besser 80% Bio oder 80% nachhaltig als 0%.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

## 5.14. Dienstrad-Regelung

*„Dienstautos, das halte ich für abwegig, da hat man ja einen viel größeren Aufwand die Parkplätze zur Verfügung zu stellen. Die Kosten sind erheblich höher und der Gesundheitseffekt ist negativ.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Eine wichtige gesetzliche Weichenstellung zur Förderung der Zweiradmobilität fand bereits im Dezember 2012 statt. Seitdem gelten für Fahrräder dieselben gesetzlichen Regelungen wie für Dienstautos: Arbeitgeber können somit mit Radhändlern oder speziellen Dienstleistern einen Fahrradleasing-Rahmenvertrag schließen. Auf Basis des vom Mitarbeiter ausgesuchten Fahrrades wird dann ein Einzelmietvertrag vom Unternehmen abgeschlossen; anschließend werden mittels eines Überlassungsvertrages die Rechte und Pflichten vom Unternehmen auf den Arbeitnehmer übertragen. Der besondere Vorteil dabei ist die steuerliche Regelung dieses Modelles: Da der Arbeitgeber die Räder dem Angestellten auch zur privaten Nutzung überlässt, gilt dies als geldwerter Vorteil. Die Nutzung muss dann mit 1 Prozent des Listen-Neupreises monatlich versteuert werden (die sog. 1-Prozent-Regelung). Dieses Modell wird für Arbeitnehmer besonders attraktiv, wenn der Arbeitgeber für diese zusätzlichen Kosten des Arbeitnehmers aufkommt, indem er den Bruttolohn den Abgaben entsprechend erhöht. Nach Ablauf des Leasingvertrages kann (je nach Regelung) der Arbeitnehmer das Rad für einen Restbetrag übernehmen oder es zurückgeben. Während Arbeitgeber durch diese Regelung auch in der Außendarstellung der Firma profitieren können, ergibt sich insbesondere bei hochpreisigen Rädern (ausdrücklich gilt diese Regelung auch für Pedelecs) für den Arbeitnehmer ein enormes Sparpotenzial im Vergleich zu einer privaten Anschaffung<sup>143</sup>.

Viele Studien belegen bereits, dass zur Verfügung gestellte Diensträder eine Änderung des Mobilitätsverhaltens bewirken. In einem Modellversuch in den Niederlanden nutzten zu Beginn bereits 71,8 Prozent der Befragten das Fahrrad „immer“, „häufig“ oder „regelmäßig“. Nachdem der Arbeitgeber dieser Personengruppe mittels einer Dienstregelung ein Rad zur Verfügung gestellt hatte stieg dieser Anteil auf 89 Prozent (Fietsberaad 2009: 40).

Wie folgende Ergebnisse zeigen, herrscht zu diesem Thema jedoch eine große Unkenntnis:

*„Dienstrad-Regelung? Was ist das?“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

---

<sup>143</sup> Für Beispielrechnungen siehe Stern 2013; ADFC 2013, vgl. auch <http://www.dienstfahrradrechner.de/> .

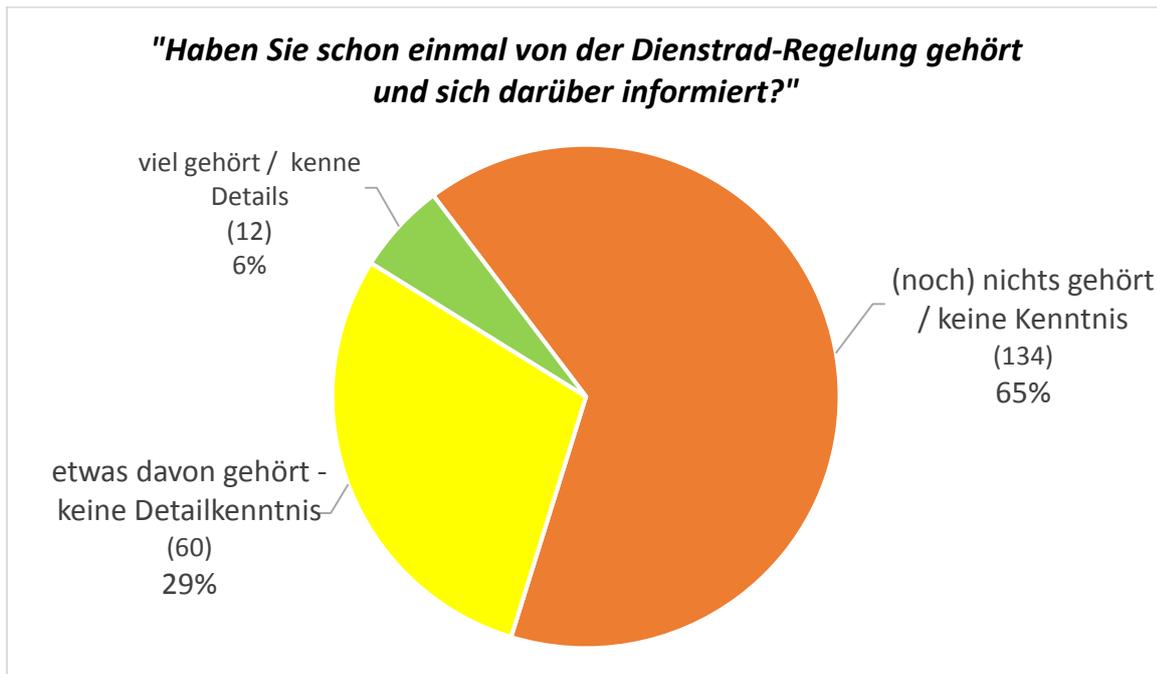


Abbildung 54: Kenntnis der Dienstradregelung  
(N = 206)

Etwa zwei Drittel aller Befragten haben von der Dienstrad-Finanzierungsregelung noch nichts gehört. Zwar haben 29 Prozent diesen Begriff schon einmal gehört, besitzen jedoch keine Detailkenntnis über die genauen Regelungen. Nur sechs Prozent der Befragten kennen sich detailliert aus.



Gefragt danach, ob der Arbeitgeber eine solche Finanzierungsmöglichkeit anbietet, ergibt sich ein ähnliches Bild: Zwei Drittel wissen es schlicht nicht. 29 Prozent geben an, dass der Arbeitgeber dies nicht anbietet. Bei nur rund drei Prozent gibt es Arbeitgeberangebote zur Dienstrad-Regelung, bei weiteren zwei Prozent ist sie in Planung.

Abbildung 55: Wird die Dienstrad-Regelung vom Arbeitgeber angeboten?  
(N = 206)

Von allen Befragten, die im Nachgang des Projektes ein Pedelec erwarben (vgl. Kapitel 5.12.1), gibt nur einer der 38 Käufer an, von der Dienstrad-Regelung Gebrauch gemacht zu haben (35 haben es privat finanziert, zwei weitere mit einer sonstigen Finanzierungsart). Unter der Planer-Gruppe denken rund 80 Prozent über eine private Anschaffung nach, nur ein Prozent dieser Gruppe strebt eine Finanzierung über den Arbeitgeber als Dienstrad an. Dies liegt insbesondere daran, dass in dieser Gruppe der Anteil der Personen besonders hoch ist, der von der Dienstrad-Regelung bisher noch nichts gehört hat (72 Prozent).

### ***Kaum Veränderungen beim Arbeitgeber durch EBikePendeln***

*„Es wurde über Abstellmöglichkeiten nachgedacht. Mitarbeiter zeigten sich interessiert an dem Projekt und stellten viele Fragen zum Thema Pedelec. Sie wollten auch wissen, ob ich das Fahrrad danach gekauft habe und wollten Gründe dafür/dagegen wissen.“*

(Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

In einem abschließenden Textfeld wurden alle Teilnehmenden gebeten, ihre Erfahrungen zu berichten, ob sich durch und nach der Teilnahme des Arbeitgebers am Projekt *EBikePendeln* Änderungen ergeben hätten. Beispiele dafür waren, ob neue Infrastruktur oder Finanzierungsmöglichkeiten wie die Dienstrad-Regelung eingeführt worden sind, aber auch, ob sich die subjektive Haltung gegenüber dem Fahrradfahren vor Ort am Arbeitsplatz geändert hat.

Knapp zwei Drittel (65,6 Prozent) der Befragten berichten, dass sich nichts oder nur wenig geändert hat. Dabei ist zu beachten, dass sich diese Aussage in zwei Deutungsszenarien aufteilen lässt: Einerseits Aussagen, dass bereits vorher der Arbeitgeber gute Bedingungen geschaffen hatte, sodass Veränderungen ins Positive gar nicht nötig waren. Andererseits wird oftmals die Enttäuschung zum Ausdruck gebracht, dass sich nichts geändert hat. Dieses zweite Szenario überwiegt dabei „leider“ deutlich.

In Rund 15 Prozent der Fälle berichten die Befragten, dass das Interesse vieler Mitarbeiter und Kollegen am Pedelec- und Radfahrthema generell sehr gestiegen sei und nun mehr Aufmerksamkeit bekäme. Sieben Prozent aller Aussagen berichten von einer infrastrukturellen Verbesserung der Abstellanlagen im Zuge des Projekts:

*„Kollegen sind neugierig geworden, zeigten Interesse. Der Arbeitgeber zeigte keine Reaktion.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)



## 5.15. Ergebnisse der Expertenbefragungen: Radverkehrsförderung als Teil des betrieblichen Mobilitätsmanagements

Im folgenden Kapitel werden vorrangig die Ergebnisse der Interviews mit den Unternehmensansprechpartnern besprochen. Dabei geht es um direkte Motive der Unternehmen zur Teilnahme am Projekt *EBikePendeln*, aber generell auch um Einschätzungen zur gegenwärtigen Lage der Unternehmen in Bezug auf das Radverkehrsthema und um Fragen des betrieblichen Mobilitätsmanagements.

### **Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Gründe für Teilnahme an EBikePendeln**

Der Teilnahme der Unternehmen am Projekt liegen unterschiedliche Motivationen zu Grunde. Grundsätzlich haben viele Unternehmen ein gewisses Interesse an den Nachhaltigkeitsthemen und konnten auf diesem Weg für das Projekt gewonnen werden:

*„Also wir haben ja an diesem E-Mobility Projekt hier in Berlin [...] gearbeitet, 3 Jahre lang. [...] Wir sind darüber in Kontakt [zum Projektpartner team red gekommen] und dann hat er E-Bike-Pendeln eben erwähnt und dann habe ich gesagt: ‚Na, das passt doch super zu uns.‘“ (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)*

Als weiteres Motiv wird darüber hinaus von diesem Unternehmen auch die mögliche positive Außendarstellung durch die Projektteilnahme genannt. Neben diesem nach außen gerichteten Public-Relations Aspekt wird auch das Motiv der Mitarbeitergewinnung oder Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit deutlich. Ein mögliches Beispiel ist etwa die Erleichterung der Parkplatzsituation für die Mitarbeiter und der damit verbundene Ausgleich von Standortnachteilen:

*„Also [unser Unternehmens-]Standort ist für viele Bewerber oder auch für unsere Mitarbeiter nicht ganz so attraktiv [...] und auch der öffentliche Nahverkehr ist nur sehr bedingt gut angebunden. [...] Und das war auch ein Thema, wo wir halt überlegt haben, wie können wir Alternativen schaffen, um einfach einmal zu testen [...] einen Pool von Fahrrädern für unsere Kollegen als Mobilitätskonzept anzubieten.“*  
*„Und dann haben wir uns das angeschaut und haben festgestellt, dass es eigentlich*

*genau das ist, was wir machen wollen. [...] weil wir merken, dass die Parkplatzsituation [für PKW] hier im Umkreis sehr schwierig ist. [...]"* (Interviewzitate Unternehmensansprechpartner)

In eine ähnliche Richtung geht auch das Bestreben, den Arbeitsweg der Mitarbeiter zeitlich verkürzen zu wollen, bzw. einen angenehmeren Pendelweg zu ermöglichen. In einem Fall berichtet ein Ansprechpartner, dass ein Standortwechsel des Unternehmens die Pendelsituation für viele Mitarbeiter sofort änderte:

*„[...] mit einem Schlag [ist] der Arbeitsweg von 4,5 Kilometern auf 12,5 Kilometer angewachsen. Und da hat sich mein Chef Sorgen gemacht, dass ich mit dem Arbeitsweg noch genügend Arbeitszeit hier leisten kann und auch, dass es mir Spaß macht, zur Arbeit zu kommen und wieder nach Hause zu fahren.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Auch scheint eine weitere Motivation zur Teilnahme gewesen zu sein, dass im Rahmen des Projekts Pedelecs als möglicherweise dauerhaft einsetzbare Flottenfahrzeuge getestet werden konnten, ohne große finanzielle Hürden bewältigen zu müssen. In diesem Zusammenhang berichten die Ansprechpartner der Unternehmen auch, dass durch die Teilnahme an *EBikePendeln* bewusst das vorherrschende Bild von Pedelecs bei vielen Mitarbeitern geändert werden konnte:

*„Man muss dazu sagen, am Anfang wurde das ganze Thema [in der Firma] ziemlich belächelt. [...] aber wir wollten einfach das so ein bisschen einmal zeigen und wir haben dann auch da Kollegen testen lassen. [...] Also, wir haben dann gesagt: ‚Mensch, probiere doch auch einmal‘ und man merkt einfach, dass viele denken ‚das ist nur etwas für alte Leute‘, aber wenn sie dann erst einmal darauf gesessen haben, doch die Akzeptanz höher wird.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

**Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Wie sieht die derzeitige Pendelsituation in den Unternehmen aus?**

Während zwei Unternehmen eher außerhalb Berlins ihren Sitz haben und sich potenziell so Pendelwege für Mitarbeiter zumindest aus zentraleren Wohnlagen verlängern, befinden sich zwei Unternehmen eher in der innenstädtischen Lage. Auch deshalb variieren die

Angaben bezüglich der typischen Wege, die Pendler zu den Unternehmen zurücklegen müssen, stark. Auch die Verkehrsmittelnutzung erscheint insgesamt recht heterogen, auffällig ist aber, dass keine Firma das Fahrrad konkret als eines der Hauptbewältigungsmittel für den Pendelweg ausmacht. Als bisherige Hauptkriterien für die Wahl des Verkehrsmittels auf dem Pendelweg geben die Ansprechpartner die jeweilige Parkplatzsituation für PKW sowie die generelle ÖPNV Anbindung an.

*„Da wir auch im Schichtdienstsystem arbeiten [...] und ab 19 Uhr fahren da teilweise keine Busse mehr richtig regelmäßig und dann müssen die Kollegen halt auch gucken, wie sie das machen. Dann haben wir teilweise so Fahrgemeinschaften organisiert intern [...]“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Insgesamt scheint der Status Quo auch davon abzuhängen, wie stark das Thema der Pendlermobilität in den jeweiligen Unternehmen verankert ist und durch das persönliche Engagement von bestimmten Personen getragen wird. Jedoch ist auch der engagierteste Mobilitätsbeauftragte machtlos, wenn die Unternehmenskultur oder die finanzielle Lage nur wenig Raum für Veränderungen lassen.

#### **Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Der Status Quo bei der Infrastruktur**

Generelle Angebote für Pendler scheinen in den teilnehmenden Unternehmen eher die Ausnahme als die Regel zu sein. So wird nur vereinzelt berichtet, dass etwa Monatskarten für den ÖPNV vom Unternehmen gestellt oder zumindest vom Unternehmen bezuschusst werden. Ein Vertreter eines anderen Unternehmens erwähnt diesbezüglich, dass sich die Bereitstellung derartiger Tickets in der Vergangenheit nicht gelohnt habe, da zu wenige Mitarbeiter mit dem ÖPNV zur Arbeit anreisen. Vorbildlicher sieht es wiederum in einem anderen Unternehmen aus. Dort wurden Umkleide- und Trockenmöglichkeiten geschaffen:

*„Wir haben bei uns auch ein Fitnessstudio mit angeschlossenen Duschen. Das heißt also, wenn Kollegen mit dem Fahrrad kommen [...], dann gehen die auch duschen. Sie haben einen Trockenraum extra angeschossen, wo man auch die Fahrradkleidung hinhängen kann [...].“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Entsprechend der stark unterschiedlichen Größe und Struktur der Unternehmen variiert auch das Angebot an Parkplätzen für motorisierte Fahrzeuge und Zweiräder. Die Skala reicht im Fahrradbereich dabei von einem einfachen und teilweise überbelegten Fahrradständer eines kleinen Unternehmens bis hin zu nicht komplett ausgelasteten Abstellmöglichkeiten in einer Tiefgarage:

*„Wir arbeiten in einem Hinterhof. Der ist relativ groß und da gibt es Fahrradabstellmöglichkeiten, aber die sind auch jetzt schon an ihrer Kapazitätsgrenze.“;*

*„Wir haben immer genügend Plätze frei, auch in der Tiefgarage: 12 Plätze, da sind jetzt aktuell natürlich sieben Stück für die Pedelecs reserviert, aber die anderen sind dann teilweise auch noch frei.“* (Interviewzitate Unternehmensansprechpartner)

Eine ähnliche Varianz lässt sich hier auch für den Kraftfahrzeugbereich ausmachen. Während ein Unternehmen über gar keine eigenen Firmenparkplätze verfügt, besitzen andere eine begrenzte Anzahl dieser Plätze. Unabhängig von der Größe der vorhandenen PKW-Parkplätze wird aber wiederholt von gewissen Parkplatzproblematiken berichtet:

*„Wir besitzen Firmenparkplätze, allerdings sind die eben in begrenzter Anzahl auf dem Firmengelände. [...] Aber wer zuerst kommt, mahlt zuerst.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

#### **Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Diensträder vorhanden?**

Nur eine interviewte Firma ist bereits dabei, ein solches System zu implementieren:

*„Woran wir jetzt arbeiten, ist, dass wir praktisch für Mitarbeiter auch anbieten, dass die auch Räder über diese 1%-Regelung leasen können. [...] da sind wir in Vertragsverhandlungen mit dem Anbieter.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Zwei weitere Firmen denken zumindest über die Bereitstellung eines solchen Angebots nach. Das Projekt *EBikePendeln* dient dabei als eine Art Initiator:

*„Es gibt die Bestrebungen Dienstfahräder in Einzelfällen zur Verfügung zu stellen. Also, jetzt gerade auch dieses Projekt reizt uns da, das vielleicht tatsächlich dann einmal anzugehen.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Im Gespräch werden allerdings auch Bedenken zum Dienstrad-System geäußert, die in diesem Falle sogar dazu geführt haben, ein derartiges Modell nicht anzubieten:

*„Das Thema wurde eben im Rahmen der letzten Pedelec-Welle angesprochen, wo ja eine Mitarbeiterin auch ein Fahrrad daraus sich dann gekauft hatte beziehungsweise anschaffen wollte und da eben die Diskussion losging über diese Dienstfahrradvariante [...] schlussendlich hatte sich dann [Name des Vorgesetzten] nicht durchringen können, diese Dienstfahrradvariante zu machen, weil sie da eben Angst hatte, Begehrlichkeiten zu wecken. [...] Da hatte sie Angst vor der Welle, die da einbricht, die wir aber eigentlich nicht erwartet hatten und haben.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

#### **Mobilitätsbeauftragte/Unternehmen: Ein Blick in die Zukunft – Ideen und Beispiele**

Einige Wünsche und Verbesserungsideen der Gesprächspartner und Partnerinnen werden in Richtung der öffentlichen Hand formuliert und behandeln die Verbesserung der Fahrradinfrastruktur, welche die Pendelmöglichkeiten verbessern würde. So könnten etwa Vorfahrtsstraßen für Fahrräder die Sicherheit erhöhen und flüssigeres und schnelleres Vorankommen ermöglichen:

*„[Man könnte] den zeitlichen Aufwand für den Arbeitsweg verringern und damit auch das Fahrradfahren im Allgemeinen fördern, indem man die Fahrradstraßen als Fahrradvorfahrtstraßen ausbauen würde. [...] Also ich meine, andere Verkehrsmittel haben ja auch längere Vorfahrtsstraßen. So muss das für die Fahrräder auch eingerichtet werden.“* (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)

Ebenfalls geäußert wird der Wunsch nach Abstellmöglichkeiten am Arbeitsort. Dies gelte natürlich auch für andere Unternehmen, da auch bei Außenterminen Abstellmöglichkeiten sichergestellt sein müssten:

*„Aber wenn ich dann [mit einem Pedelec] zu einem Kunden [fahre], habe ich ja das gleiche Problem, weil dann muss ich es an einem unbekanntem Ort sicher abschließen für die Zeit des Meetings.“ (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)*

Ein weiterer Themenbereich dreht sich rund um die Verbesserung der Pedelec-Technik. So wird etwa eine Erhöhung der Pedelec-Höchstgeschwindigkeit auf 30km/h vorgeschlagen, von der sich in diesem Fall ebenfalls ein schnelleres Vorankommen und erhöhte Sicherheit versprochen wird:

*„In einer Straße, in der die Höchstgeschwindigkeit 30 km/h ist, würden Autofahrer und Fahrradfahrer auf einer Geschwindigkeit fließen, das wäre schon sinnvoll.“ (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)*

Unternehmensübergreifende Kooperationen könnten laut den Interviewpartner/innen vor allem im Hinblick auf die Schaffung von Parkraum erfolgen:

*„[...] weil wir hier sehr gute Verbindungen haben zu den [benachbarten] Firmen. [...] Wir werden uns zusammenschließen und eine Lösung finden für die Abstellmöglichkeiten der Fahrräder. Es wird aber keine übergreifende Lösung geben was die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln betrifft und auch nicht, was die Nutzung von Autos betrifft für den Arbeitsweg.“ (Interviewzitat Unternehmensansprechpartner)*

Eine andere Firma wiederum wäre an weiteren Projekten im Bereich der Elektromobilität interessiert.

#### **Händler: Was können Unternehmen für eine stärkere Radverkehrsförderung tun?**

Von den interviewten Pedelec-Händlern werden auch Unternehmen als mögliche Akteure zur Verbesserung der Fahrradfreundlichkeit genannt. Explizit gehen die Händler dabei auf die Nutzungsanreize der Dienstrad-Regelung ein:

*„Das heißt, es ist für den Mitarbeiter sehr interessant, es ist als Motivation und Gesundheitsförderung für das Unternehmen sehr interessant, und es bedarf keiner riesigen Förderprogramme. All diese komplizierten Konstrukte, [...] wie die*

*Abwrackprämie oder so etwas – ich glaube, das führt alles viel zu weit. Aber wenn Unternehmen verstehen, dass [die Dienstfahrrad-Finanzierungs-Regelung] einfach zu lösen ist den Mitarbeitern das anzubieten und dass das einmalig eingespielt werden muss in der Software der Personalabteilung, dann glaube ich, geht das damit richtig los.“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

Ein anderer betont die Wichtigkeit von adäquaten Abstellmöglichkeiten durch den Arbeitgeber:

*„Und auch in Unternehmen ist die Abstellmöglichkeit wesentlich. Wenn ich in der Stadt [arbeite] und ich kann das Rad da nicht irgendwo sicher abstellen, acht Stunden lang, dann werde ich das auch nicht nutzen.“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

Auch die Lademöglichkeiten müssten nach Ansicht der Händler durch Unternehmen geklärt werden:

*„Dann natürlich auch immer die Frage des Abschließens und die Frage des Aufladens ist immer interessant. [...] gerade größere Unternehmen haben da Schwierigkeiten, weil die natürlich entsprechende Sicherheitsbeauftragte haben und so weiter. Die haben dann Schwierigkeiten, zu genehmigen, dass [ich] im Büro auch die Akkus nachladen kann.“ (Interviewzitat Pedelec-Händler)*

## 5.16. Exkurs: Generelle Einstellung zu verschiedenen Verkehrsmitteln und deren Einfluss auf den *Modal Split* und die Bewertung von Pedelecs

Entgegen der Grundannahme einer Reihe populärer auf der Rational-Choice-Logik basierender Forschungsargumentationen sind auch Verkehrsteilnehmende nicht vollständig informiert und orientieren sich daher bei der Verkehrsmittelwahl gerade im Alltag nicht an den „objektiv“ besten Lösungen. Vielmehr erfolgt sie entlang eigener „subjektiv“ präferierter Routinen, welche Teil des Habitus eines Menschen sind (vgl. Dangschat 2013: 95).<sup>144</sup> Die Miterfassung von generellen habituellen Einstellungen, Vorlieben und symbolischen Bedeutungen ist ein fester Teil vieler klassischer soziologischer Theorien, wie z. B. der Theorie des geplanten Verhaltens von Icek Ajzen, bei dem die Einstellung eines von drei postulierten unabhängigen Einflussfaktoren auf das Verhalten ist (Ajzen 1985, 1991). Während in der Sozialwissenschaft oder Marktforschung daher entsprechende Milieustudien bzw. habituelle Cluster bereits oft und seit langem genutzt werden (Stichwort Sinus Milieus), sind in der Verkehrsforschung vergleichsweise selten „Mobilitätsstile“ (Götz 2007; Götz et al. 2003) oder „Mobilitätsorientierungen“ (Deffner 2011) als Erklärungsmuster zu finden.

In einer reduzierten Form wird im folgenden Kapitel eine Hypothesenüberprüfung auf Basis von grundsätzlichen Mobilitätseinstellungen vorgenommen. So wurden in der T0-Vorbefragung generelle Einstellungen, Emotionen (und je nach Auslegung auch Vorurteile) verbunden mit verschiedenen Verkehrsmitteln abgefragt. In einem ersten Schritt werden dann die Fragen geklärt, ob diese prinzipiellen Einstellungen die tatsächlich gemessene Verkehrsmittelwahl erklären können<sup>145</sup>. Außerdem wird auf dieser Basis die in Kapitel 3.3 vorgestellte Typisierung von PKW-Nutzern und Nicht-PKW-Nutzern in ihrer Sinnhaftigkeit validiert. In einem weiteren Schritt wird überprüft, ob die gemessenen generellen Einstellungen zu Verkehrsmitteln zudem eine Vorhersagekraft für die abschließende Bewertung von Pedelecs haben und, ob es einen Zusammenhang zwischen der

---

<sup>144</sup> Für eine kritische Auseinandersetzung mit den Methoden der Verkehrsforschung vergleiche auch Dangschat und Segert 2011; Götz et al. 1997.

<sup>145</sup> Dies entspricht in der Logik auch dem Vorgehen zur Generierung von Konrad Götz' Mobilitätsstilen, bei dem zunächst die Cluster-/Faktorenbildung rein auf „inhaltlichen“ Variablen konstruiert wurde und erst in einem zweiten Schritt mit den Daten des tatsächlichen Verkehrsverhalten abgeglichen und für Hypothesentests eingesetzt wurden (vgl. Götz und Wehling 1998: 96; Vonach 2011: 5).

Kaufentscheidung zugunsten eines Pedelecs und den zu Projektbeginn gemessenen Einstellungen gibt.<sup>146</sup>

### **Methodik**

Um die Einstellungen zu den Verkehrsmitteln zu erfassen wurden verschiedene Itembatterien eingesetzt. Insbesondere für die prinzipielle Einstellung zum Fahrradfahren wurden komplett neue Items erstellt, ein weiterer Teil orientierte sich dabei an bereits bewährten Items aus anderen Studien (vgl. Götz et al. 2003, 1997; Ohnmacht et al. 2008; Vonach 2011).

Alle Item-Batterien wurden mittels einer Hauptachsen-Faktorenanalyse überprüft und zu einem Faktor zusammengefasst. Als Kriterium wurde festgelegt, dass die Faktoren sich mindestens aus vier Items zusammensetzen und Hauptladungen von mindestens .50 aufweisen (vgl. hierzu Costello und Osborne 2005). Das Antwortformat reichte jeweils von 1 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“. Die Reliabilitäten der verwendeten Messinstrumente wurden mittels *Cronbach's  $\alpha$*  bestimmt.

Für die Skala *Einstellung zum Auto* mit folgenden fünf Items lag die interne Konsistenz bei  $\alpha = 0,73$ :

- „Nur mit einem Auto ist man wirklich unabhängig und kann spontan entscheiden, wann und wo man hinfährt.“
- „Wenn man mitten im Leben steht, kommt man ohne ein Auto nicht aus.“
- „Nach Möglichkeit fahre ich nicht mit dem Auto, sondern wähle andere Verkehrsmittel.“
- „Autofahren ist in meinen Augen die beste Art der Fortbewegung.“
- „Wenn ich die Kosten und den Nutzen abwäge, lohnt sich für mich das Auto.“

Die interne Konsistenz für die Skala *Einstellung zum ÖPNV* betrug  $\alpha = 0,77$ , bestehend aus folgenden fünf Items:

---

<sup>146</sup> Auf eine weiterführende Modellierung von Mobilitätsstilen, bei dem zusätzlich auch mobilitätsunabhängige Einstellungen mitberücksichtigt und erhoben werden, sowie eine Clusterung der Teilnehmenden im Sinne der Generierung von Mobilitätstypen (vgl. dazu u.a. Götz 2007) wurde verzichtet, da dies insbesondere für die Befragten mit einem erheblichen Mehraufwand verbunden gewesen wäre und vor dem Hintergrund eines anders gelagerten Projektfokusses keine übergeordnete Relevanz besaß.

- „In den öffentlichen Verkehrsmitteln kann ich mich gut entspannen und abschalten.“
- „Ich fahre gerne mit öffentlichen Verkehrsmitteln, weil ich mich während der Fahrt mit anderen Dingen beschäftigen kann (z. B. Lesen usw.).“
- „Der öffentliche Verkehr ist für mich zu unflexibel.“
- „Ich finde das Umsteigen im öffentlichen Verkehr sehr lästig.“
- „Ich finde es sehr unangenehm, dass man in den öffentlichen Verkehrsmitteln oft mit unangenehmen Menschen konfrontiert wird.“

Für die Skala *Einstellung zum Rad* mit acht Items lag die interne Konsistenz bei  $\alpha = 0,83$ :

- „Auf einem Fahrrad fühle ich mich unabhängig und frei.“
- „Ein Fahrrad ist für mich die beste Art der Fortbewegung.“
- „Das Fahrradfahren an sich ist für mich anstrengend und unbequem.“
- „Ein Fahrrad ist im Alltag das ideale Verkehrsmittel, weil ich schnell und ohne Probleme überall hinkomme.“
- „Mein „Drahtesel“ bedeutet mir sehr viel.“
- „Für mich gibt es kein schlechtes Wetter zum Fahrradfahren, sondern nur schlechte und unpassende Kleidung.“
- „Ich finde, das Fahrrad kann man nur bei gutem Wetter wirklich nutzen.“
- „Ein Fahrrad ist für mich mehr als nur ein nutzbares Transportmittel.“

Für die Skala *zu Fuß gehen* mit sieben Items betrug die interne Konsistenz  $\alpha = 0,86$ :

- „Ich bin ein leidenschaftlicher zu-Fuß-Geher.“
- „Ich finde, Zufußgehen ist schlicht zu langsam.“
- „Auch längere Strecken gehe ich ab und zu Fuß.“
- „Ich bin ein begeisterter Wanderer / Spaziergänger.“
- „Weil es gesund ist, versuche ich so oft wie möglich zu Fuß zu gehen.“
- „Ich finde, es ist toll, Berlin zu Fuß zu erleben.“
- „Ich finde, zu Fuß gehen ist langweilig.“

Die Gesamtübersicht über die statistischen Kennwerte der einzelnen Skalen befindet sich in der nachfolgenden Tabelle 17.

Tabelle 17: Kennwerte der Einstellungsindizes zu Verkehrsmitteln

<i>N</i> = 206	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>SD</i>	<i>Trennschärfe der Items</i>	<i>Anzahl der Items</i>	<i>α</i>
<i>Auto</i>	2,89	1,00	4,60	0,77	0,46 - 0,55	5	0,73
<i>ÖPNV</i>	2,75	1,00	5,00	0,82	0,48 - 0,58	5	0,77
<i>Rad</i>	3,41	1,17	5,00	0,71	0,45 - 0,72	8	0,83
<i>Zu Fuß gehen</i>	2,99	1,00	5,00	0,84	0,53 - 0,75	7	0,86

Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, korreliert die Einstellung zum Auto mit der Einstellung zum ÖPNV und zum Rad negativ, während die Einstellung zum ÖPNV mit der Einstellung zum Rad und zum zu Fuß gehen positiv korreliert.

Tabelle 18: Korrelationsmatrix der Einstellungsindizes

<i>N</i> = 206	<i>Auto</i>	<i>ÖPNV</i>	<i>Rad</i>	<i>Fuß</i>
<i>Auto</i>	1.00			
<i>ÖPNV</i>	-.36**	1.00		
<i>Rad</i>	-.49**	.22**	1.00	
<i>Zu Fuß gehen</i>	-.12	.26**	.11	1.00

Anmerkung. \*\**p* < .01, angegeben sind Pearsons-r-Korrelationswerte

**Generelle Verkehrsmittel-Einstellungen und tatsächliche Verkehrsmittelwahl**

Wie die nachfolgende Korrelationsmatrix veranschaulicht, gibt es leichte bis mittelstarke signifikante Zusammenhänge zwischen den Einstellungen (Mittelwertindizes) und der tatsächlichen Verkehrsmittelnutzung (Modal Split Anteile). Personen mit einer positiveren Einstellung zum PKW nutzten das Auto auch häufiger zu beiden Befragungszeitpunkten. Im Falle einer grundsätzlichen positiven Einstellung zum ÖPNV wurde dabei nicht nur der ÖPNV signifikant häufiger genutzt, sondern auch das normale Fahrrad. Eine gute Einstellung zum Fahrradfahren steht in einem positiven Zusammenhang sowohl mit der Fahrradnutzung als auch mit der Nutzung des Pedelecs.

Tabelle 19: Korrelationsmatrix der Einstellungsindizes mit Modal Split-Werten

N = 206	Modal Split-Anteile T0					Modal Split-Anteile T1				
	PKW	ÖPNV	Rad	Fuß	Pedelec	PKW	ÖPNV	Rad	Fuß	Pedelec
<b>Auto-Index</b>	.46**	-.19**	-.34**	-.05	-.02	.36**	-.23**	-.20**	.00	-.11
<b>ÖPNV-Index</b>	-.24**	.24**	.15*	.11	.06	-.12	.18**	.14*	-.03	.08
<b>Rad-Index</b>	-.33**	.06	.45**	.00	.08	-.36**	.05	.23**	.00	.20**
<b>„Zu Fuß gehen“-Index</b>	-.13	.08	.05	.21**	.05	-.08	.07	.03	.13*	.08

Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ , angegeben sind Pearsons-r-Korrelationswerte, positive Korrelationskoeffizienten repräsentieren eine positivere Grundeinstellung zum Verkehrsmittel

### Gruppenvergleich PKW-Nutzer

Der Vergleich der Einstellungen von PKW-Nutzern mit jenen Personen, die nicht vorrangig auf das Auto zurückgreifen, zeigt, dass PKW-Nutzer im Durchschnitt eine positivere Einstellung zum Auto haben. Unregelmäßige PKW-Nutzer berichten indessen im Mittelwert eine positivere Einstellung zum ÖPNV und zum Rad. Beim zu Fuß gehen ergibt der Mittelwertvergleich keinen signifikanten Unterschied. Wie in Tabelle 19 zu sehen, bestätigt damit auch Tabelle 20 das Ergebnis, dass es zwischen „typischen“ PKW-Nutzern und Nicht-Nutzern eine klarere auf allen Ebenen bedeutsame Unterscheidung gibt, als dies bei anderen Verkehrsmitteln der Fall ist.<sup>147</sup>

Tabelle 20: Einstellungen zu Verkehrsmitteln (T0) - PKW-Nutzer ja/nein

	PKW-Nutzer	N	M	SD	t	df	p
Auto	nein	77	2,40	,73	-8,03	204	.000***
	ja	129	3,18	,65			
ÖPNV	nein	77	3,09	,73	4.90	204	.000***
	ja	129	2,54	,80			
Rad	nein	77	3,72	,67	5.04	204	.000***
	ja	129	3,23	,68			
Zu Fuß gehen	nein	77	3,08	,87	1.11	204	.258
	Ja	129	2,94	,82			

Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ ; Skala: 1 (negativ) – 5 (positiv)

<sup>147</sup> Ergebnisse zu weiteren Gruppenvergleichen: Vergleicht man die Mittelwerte nach Geschlecht, so ergibt der t-Test für unabhängige Stichproben keinen signifikanten Unterschied. Allerdings zeigt sich, dass die über 45-Jährigen im Schnitt gegenüber dem zu Fuß gehen positiver eingestellt sind. t-Test ( $t(204) = -2,48, p = .014$ ).

***Spielt die generelle Einstellung gegenüber Verkehrsmitteln eine Rolle bei der Kaufentscheidung oder bei Bewertung der Alltagstauglichkeit von Pedelecs?***

Mittels t-Tests für unabhängige Stichproben wurde geprüft, ob Unterschiede bei den generellen Einstellungen (noch vor Beginn der Testmöglichkeit) gegenüber bestimmten Verkehrsmitteln auch in unterschiedliche Kaufentscheidungen nach der Testphase münden. Dazu wurden die Befragten in zwei Käufergruppen aufgeteilt: Zum einen Personen mit einem Pedelec-Kauf sowie Personen, die über einen Kauf nachdenken; auf der anderen Seite Befragte, die keine Kaufabsichten äußerten. Personen, die über den Kauf eines normalen Fahrrades nachdenken, wurden bei diesem Test ignoriert. Es zeigte sich, dass sich weder für die generelle Einstellung gegenüber dem Fahrradfahren, noch gegenüber anderen Verkehrsmitteln signifikante Zusammenhänge zur Pedelec-Kaufabsicht ergeben.<sup>148</sup>

Mit dieser Erkenntnis gehen auch die Ergebnisse bezüglich der abschließenden Bewertung der Alltagstauglichkeit von Pedelecs einher: Die subjektive Grundeinstellung gegenüber dem Fahrradfahren zu Projektbeginn scheint keinen Zusammenhang mit der abschließenden Bewertung der Alltagstauglichkeit von Pedelecs aufzuweisen.<sup>149</sup> Auch in Bezug auf die generelle Einstellung bezüglich anderer Verkehrsmittel wie dem PKW<sup>150</sup> oder dem ÖPNV<sup>151</sup> ergeben sich keine signifikanten Zusammenhänge. Dies ist vor dem Hintergrund der Projektziele von *EBikePendeln* ein erfreuliches Ergebnis, gibt es doch einen Hinweis darauf, dass das Pedelec tatsächlich ein grundlegend neues Verkehrsmittel darstellt und den Nutzenden ein völlig neues bisher unbekanntes Fahrerlebnis bietet und neue Nutzungsmöglichkeiten aufzeigt. Durch die Testmöglichkeiten konnten also bisherige Sinnzusammenhänge und Meinungen aufgebrochen werden bzw. neue gebildet werden.

---

<sup>148</sup> t-Tests: Auto-Index ( $t(174) = 0,31, p = .76$ ); ÖPNV-Index ( $t(174) = -0,28, p = .78$ ); Rad-Index ( $t(174) = 0,79, p = .43$ ); „Zu Fuß gehen“-Index ( $t(174) = 0,53, p = .60$ ). Auch weitere t-Tests und Varianzanalysen in Bezug zur Kaufabsicht (z.B. zwischen „Planern“ und „Käufern“) ergeben keine signifikanten Ergebnisse.

<sup>149</sup>  $r = .118, p = .091$ .

<sup>150</sup>  $r = .026, p = .708$ .

<sup>151</sup>  $r = -0.11, p = .133$ .

## **Kapitel 6: Zusammenfassung und Ableitung von Handlungsempfehlungen**

### **6.1. Fazit: „Nachhaltige“ Verlagerungseffekte durch *EBikePendeln***

Elektroräder haben ein erhebliches Potenzial, die verkehrlichen und umweltseitigen Folgen der wachsenden Pendlerverkehre zu reduzieren. Wie die *Modal Shift* Ergebnisse zeigen (vgl. Kapitel 4.4), konnte bei rund der Hälfte aller Arbeitswege das Pedelec „aus dem Stand“ ein Auto ersetzen. Pedelecs erreichen im Schnitt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 18 km/h (vgl. Abbildung 22); dank des Geschwindigkeitsvorteils des Pedelecs erhöht sich der Aktionsradius eines Pedelec-Fahrers enorm (vgl. Kapitel 4.6). So geht aus den durchgeführten Befragungen hervor, dass Pedelecs selbst bei Pendeldistanzen von 15 bis 20 Kilometer noch eine attraktive Alternative zum PKW sein können (vgl. Kapitel 4.6). Dies ist ein sehr erfreuliches Ergebnis, liegt die durchschnittliche Arbeitswegdistanz doch bei rund 14 km pro Strecke (3.1.1). Dies unterstreicht die generelle Alltagstauglichkeit von Pedelecs als Verkehrsmittelalternative. Dementsprechend bewerten auch rund vier von fünf Befragten die generelle Alltagstauglichkeit des Pedelecs mit „sehr gut“ oder „gut“ (vgl. Kapitel 5.12.1). Aufgrund der Praxiserfahrungen konnten sich alle Teilnehmende ein eigenes Urteil über Pedelecs bilden und eigene Einstellungen und Handlungsrouninen überdenken und neu gestalten (vgl. Kapitel 0). Nebenbei bereitete das Pedelec-Fahren den meisten Teilnehmenden große Freude. *EBikePendeln* erzeugte eine Reihe „Pedelec-Grinsender“.

*„Die erste Woche war überirdisch, paradiesisch. Ich war nur noch mit dem E-Bike unterwegs: Schnell, mehr oder weniger schweißfrei und fest entschlossen.“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

### ***Zusammenfassung: Effekte bei der Verkehrsmittelnutzung***

Folgende Abbildung zu der Verkehrsmittelnutzung fasst die Ergebnisse der auf Basis der Mobilitätsdaten und Wegeprotokolle erhobenen *Modal Split* und *Modal Shift* Auswertungen in Kapitel 4.3 und 4.4 zusammen. Die Verkehrsmittelnutzung wurde im kompletten Längsschnitt erfasst. Die Abbildung 56 zeigt die zugehörigen Ergebnisse für die Pedelec- und

die PKW-Nutzung im Projektverlauf. Im Anhang VIII befindet sich zusätzlich eine vollständige Auflistung zur (kategorisierten) Nutzung aller Verkehrsmittel im Längsschnitt.<sup>152</sup>

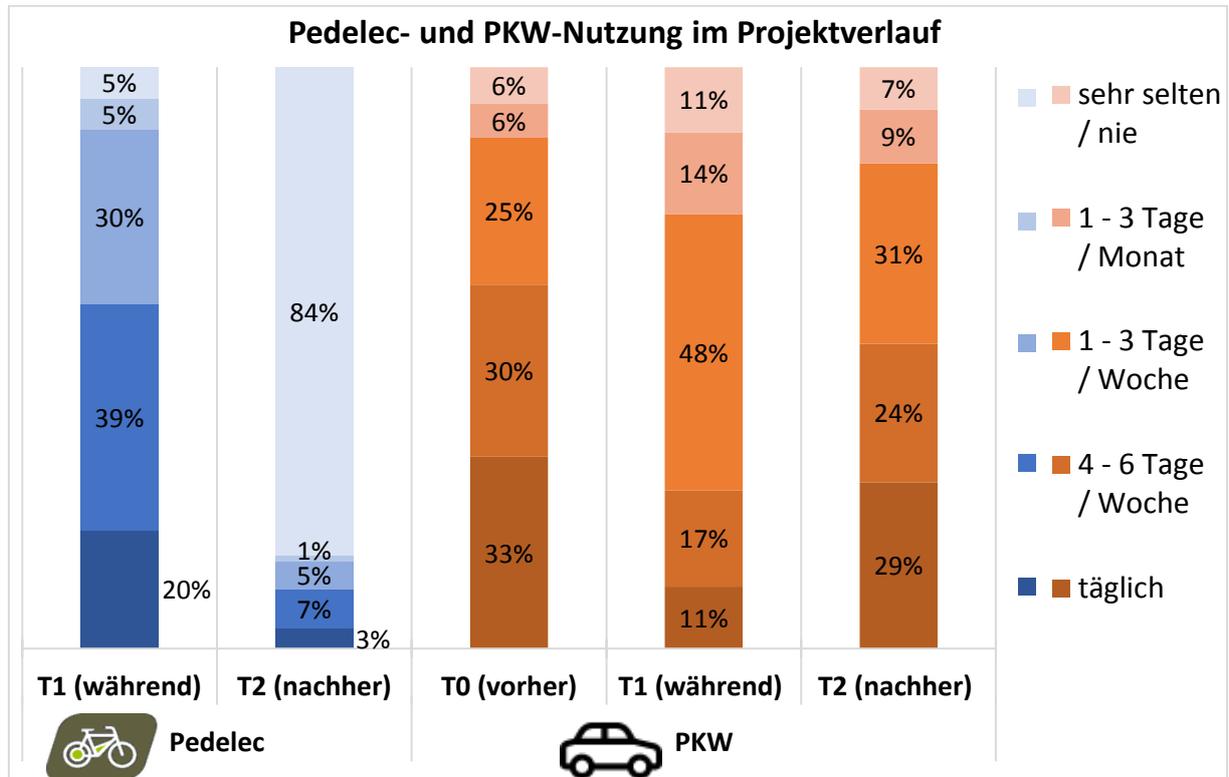


Abbildung 56: PKW- und Pedelec-Nutzung (kategorisiert) im Längsschnitt  
(N = 206, keine Person nutzte ein Pedelec vor dem Projekt)

Auch diese Ergebnisse untermauern die bisher getätigten Aussagen. Die PKW-Nutzung konnte während der Testphase signifikant verringert werden. Ein Drittel der Befragten nutzte das Auto zu Projektbeginn täglich, weitere 30 Prozent an mindestens vier Tagen. Während der Testphase sinkt die Häufigkeit täglicher PKW-Nutzung auf 11 Prozent, der Anteil von „vier bis sechs Tage pro Woche“ auf 17 Prozent. Nach dem Projektende lässt sich in T2 zwar wieder ein Anstieg der PKW-Nutzung feststellen; durch die getätigten Pedelec-Käufe bleibt das Niveau der PKW-Nutzung jedoch unter dem Ausgangsniveau von T0: Rund 53 Prozent der Personen nutzten in der Nachbefragung das Auto an mindestens vier Tagen in der Woche, in T0 waren es noch rund 63 Prozent.

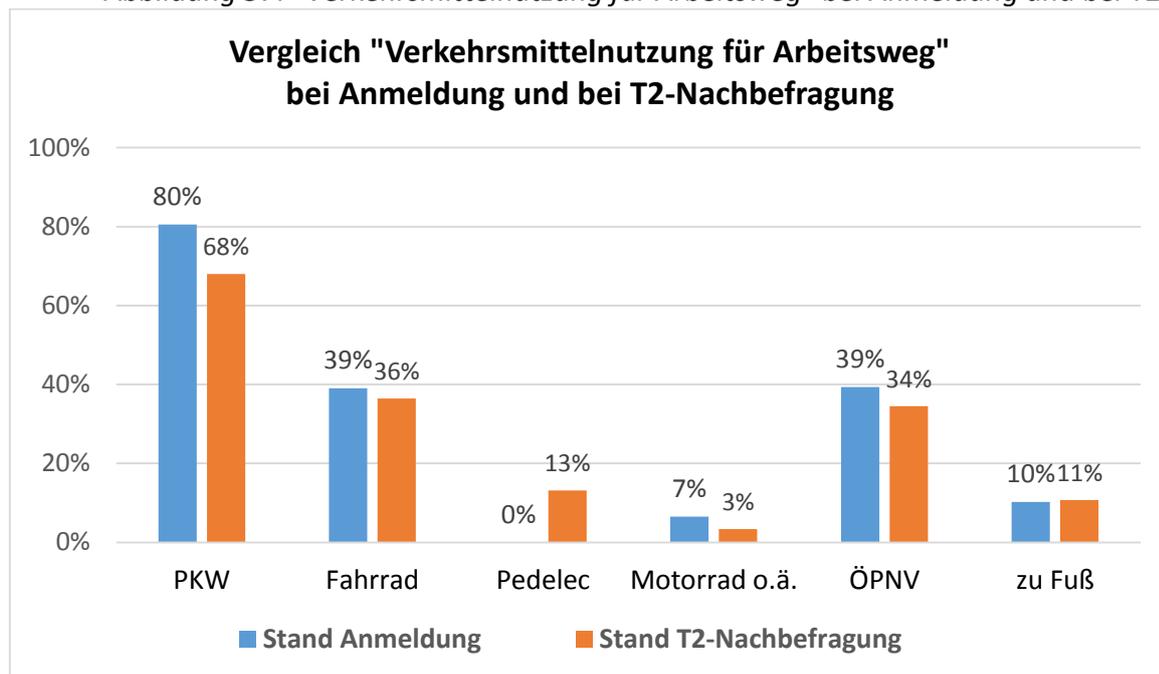
Während der Testphase nutzte rund jeder fünfte Teilnehmende das Pedelec täglich. Weitere 40 Prozent nutzten das Pedelec an mindestens vier Tagen der Woche. Zehn Prozent nutzten

<sup>152</sup> Weiterhin wurde im Anhang V eine Analyse der Personenbewegungen analog Abbildung 56 vorgenommen.

das Test-Pedelec nur wenige Male oder gar nicht. 18 Prozent der Befragten gaben an, sich zum Zeitpunkt der Nachbefragung bereits ein Pedelec zugelegt zu haben (vgl. Kapitel 5.12.1). Dies schlägt sich nahezu analog in den Werten zur Pedelec-Nutzung in T2 nieder. Wie die Bewegungsgrafiken in Anhang V zeigen, füllt sich die Gruppe der Nicht-Nutzer in T2 vor allem durch Personen, die während des Projektes eher seltener das Pedelec nutzten.

Wie Abbildung 18 in Kapitel 4.3 zeigt, hat sich die Nutzung der Verkehrsmittel auf dem Arbeitsweg während der Projektteilnahme (T1 im Vergleich zu T0) sehr deutlich zugunsten des Pedelecs geändert. In der T2-Nachbefragung wurde die Verkehrsmittelnutzung auf dem Arbeitsweg in kategorisierter Form abgefragt, welche einen Vergleich zu den Angaben in der Anmeldebefragung möglich macht (siehe folgende Abbildung 57). Auch hier zeigt sich die Tendenz, dass durch das Projekt die Nutzung des PKW für die Pendelwege reduziert werden konnte<sup>153</sup>.

Abbildung 57: "Verkehrsmittelnutzung für Arbeitsweg" bei Anmeldung und bei T2



(N = 323 bei Anmeldung, 206 bei T2; Mehrfachantworten waren möglich)

<sup>153</sup> Zu beachten ist allerdings, dass aufgrund des Datenschutzes keine Verknüpfung der Anmelde- mit den anonymen Befragungsdaten der Panelbefragung möglich war, sodass der hier stattgefundenen Vergleich auf Basis zweier grundlegend verschiedenen Stichproben und Stichprobengrößen stattgefunden hat (siehe Beschreibung der Abbildung 57) und Aussagen zu dieser Abbildung daher nur eine ungefähre Tendenz (ohne statistische Aussagen zur Signifikanz) abbilden können.

## 6.2. Handlungsempfehlungen an die öffentliche Hand

### 6.2.1. Infrastruktur ausbauen und pflegen

Während die langfristigen Umweltpotenziale des nichtmotorisierte Verkehrs hoch sind, sind die einmaligen und regelmäßigen Kosten für verbesserte Infrastrukturen im Vergleich zum MIV deutlich geringer (Deffner 2011: 362). Generell bedarf es für Pedelecs keiner gesonderten Betrachtung, denn eine Verbesserung der Wege- und der Abstellinfrastruktur kommt sowohl der Pedelec-Nutzung als auch der Nutzung herkömmlicher Fahrräder zugute. Letztlich geht es bei diesem Thema auch stets um einen Gerechtigkeitsgedanken und um die Forderung vieler Radfahrenden, dem Zweiradverkehr beim Thema Infrastruktur ebenso viel Aufmerksamkeit zu widmen wie dem motorisierten Individualverkehr:

*„Warum hab ich dann die Straße, superglatt geteert und auf dem Radweg habe ich dann im Prinzip alle zwanzig Meter Kopfsteinpflaster, wo eine Ausfahrt von dem PKW kommt. Wo ich dann sage: „Warum kann ich nicht den gleichen qualitativen Vorteil haben für einen Radweg, wie an anderen Stellen auch?““ (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)*

Prinzipiell wird für Pedelecs keine spezielle Infrastruktur benötigt. Durch großzügigere Planung bzw. Ermöglichung z. B. von Überholvorgängen oder der Nutzung von breiten Gespannen (z. B. Lastenräder) profitiert aber der Pedelecverkehr im erhöhten Maße. Die „Empfehlungen zur Errichtung von Radverkehrsanlagen“ (ERA) und die „Richtlinien für Lichtsignalanlagen“ (RiLSA) sind für Pedelecs im Wesentlichen ausreichend – die darin empfohlenen Standards bezüglich Mindestbreiten oder Oberflächenqualität werden vielerorts allerdings nicht umgesetzt. Dies zeigen auch die zahlreichen Beschwerden der Teilnehmenden über den Zustand der existierenden Radwegeinfrastruktur.

Radschnellwege könnten gerade für den täglichen Pendelverkehr die Attraktivität der Fahrrad- und Pedelec-Nutzung auch auf mittleren und längeren Strecken attraktiver machen und die durchschnittliche Reisegeschwindigkeiten (vgl. Kapitel 4.7) nochmals erhöhen. An welchen Achsen der Bau von Schnellstrecken besonders effektiv ist, müssen vertiefte Analysen der Pendlerströme zeigen. Insbesondere in verdichteten Innenstadträumen wird es dagegen nur schwer möglich sein, passable Parallelinfrastrukturen für den Rad- und den MIV

zu schaffen. Hier müssen dagegen für alle Verkehrsteilnehmenden akzeptable Möglichkeiten gefunden werden, den Radverkehr besser in den Autoverkehr zu integrieren bzw. vice versa (Tempolimits, Fahrradstraßen usw.). Bisher sehen auch die EBikePendelnden den Autoverkehr vor allem als Gefahrenquelle oder zusätzlichen Stressfaktor. Die Vermeidung des Kontakts mit Autoverkehr ist dabei einer der wichtigsten Kriterien bei der Routenwahl (vgl. Kapitel 4.13). Die gezielte und stetige Ausbesserung von besonderen Gefahren- und Problemstellen des Radverkehrs sollte dabei eine der Hauptziele der Kommunen werden. Hier können einfache Meldemöglichkeiten für Radfahrende (online z. B. mithilfe von Apps) helfen, solche Orte auszumachen.

Auch die Ergebnisse von *EBikePendeln* zeigen, dass die Abstellituation an Bahnhöfen und Haltestellen insbesondere für Pedelec-Nutzende ein starkes Nutzungshemmnis darstellt. Hier besteht ein dringender Nachbesserungsbedarf, um intermodale Nutzungsmöglichkeiten voranzutreiben (vgl. Kapitel 5.10.1):

*„Auch eine Sache, warum ich mir [...] kein E-Bike kaufen könnte: Ich habe immer Angst, damit überhaupt einkaufen zu fahren, es einmal eine Stunde zu verlassen, ohne, dass der Bereich videoüberwacht ist oder irgendetwas.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Neben den beiden Hauptaspekten der Diebstahlsicherheit und Barrierefreiheit – beides spielt auch bei der Mitnahme in Zügen des ÖPNV eine weitere wichtige Rolle – sind dabei aber Zugänglichkeit und Einfachheit der Bezahlmodelle (Insellösungen sind unattraktiv) für Abstellparkhäuser oder ähnliche Modelle wichtig und sollten bei der Planung und Vergabe von Betreiberschaften beachtet werden. Während an kleineren peripheren Haltestellen auch sparsame Abstellmodelle wie Boxen oder Käfige erfolgsversprechend sein können, erzeugen vor allem überwachte Fahrradparkhäuser mit angeschlossener Werkstatt einen maximalen Nutzen an wichtigen ÖPNV-Schnittstellen. Die Schaffung einer flächendeckenden öffentlichen Ladeinfrastruktur erscheint auch nach den Ergebnissen von *EBikePendeln* als nicht vorrangig wichtig (vgl. Kapitel 5.10).

*EBikePendeln* verdeutlicht jedoch auch, dass fehlende Abstellmöglichkeiten am Wohnort in städtischen Ballungszentren gerade für Pedelecs ein noch viel größeres – wenn nicht sogar die größten – Kauf- und Nutzungshemmnisse sind (vgl. Kapitel 5.8). Hier besteht ebenfalls ein

Bedarf an geeigneten barrierefreien und sicheren Abstellplätzen. Da der eigene Wohnort der Lebensmittelpunkt einer jeden Person ist, muss auch in Bezug auf die Radverkehrsförderung der eigene Wohnort eine Schlüssel- und Multiplikatorrolle einnehmen. Eine wahrnehmbare Verbesserung von Radabstell- und Nutzungsmöglichkeiten dort führt demnach am wahrscheinlichsten auch zu einer häufigeren Nutzung. Eine Umwidmung von PKW-Parkraum wäre in diesem Zusammenhang ein effektiver Push-Faktor (vgl. Kapitel 5.12.2). Kooperationen zwischen Kommunen und deren kommunalen Wohnungsbaugesellschaften sind vor diesem Hintergrund sehr empfehlenswert.<sup>154</sup>

Wie in Kapitel 4.11 diskutiert, ist das Pedelec ein generell weniger wetteranfälliges Verkehrsmittel als ein reguläres Fahrrad. Einzig Schnee und Eisglätte sind für nahezu alle Nutzenden ein absolutes Nutzungshemmnis. Damit Fahrräder und Pedelecs zum Ganzjahresverkehrsmittel avancieren können, ist die Pflege und Räumung von Radwegen unerlässlich. In dieser Kategorie vorbildliche Städte wie Kopenhagen zeigen, dass auch in den Wintermonaten die Fahrradnutzung unverändert hoch bleiben kann. Eine Priorisierung der Räumung von Radwegen nach Dringlichkeitsstufen, wie dort geschehen, könnte die Winternutzungsintensität deutlich steigern (vgl. Lindholm o. J.).

### **6.2.2. Vorbildfunktion einnehmen, eigenes Mobilitätsmanagement vorantreiben**

Teilnehmende von *EBikePendeln* äußerten einen klaren Wunsch gegenüber ihren Arbeitgebern, eine (noch) offensivere Radverkehrsförderung zu betreiben. Auch gegenüber der Politik und Betrieben der öffentlichen Hand wird der Wunsch geäußert, sichtbare Änderungen herbeizuführen. Radverkehrsförderung avanciert somit zu einem klaren „Gewinnerthema“ für die Politik. In diesem Zusammenhang zeigen Personen wie Tübingens Oberbürgermeister Boris Erasmus Palmer (er schaffte seinen Dienstwagen ab und fährt seitdem ein Dienstpedelec), dass eine gelebte Vorbildfunktion von einer breiten Bevölkerung sehr positiv wahrgenommen werden kann.

*„[...] Dabei kam raus, es waren nur 1500 Dienstkilometer im Jahr und dafür lohnt sich beim besten Willen kein Auto. Deshalb traf ich die Entscheidung, auf das elektrisch unterstützte [Dienst]Fahrrad zu wechseln. Und was dann noch übrig bleibt, wird mit*

---

<sup>154</sup> An dieser Stelle sei erneut auf den vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte Leitfaden „Fahrradabstellplätze bei Wohngebäuden“ verwiesen (PGV-Alrutz 2014).

*„Bahn oder Taxi erledigt, das kommt allemal billiger.“* Boris Erasmus Palmer, Oberbürgermeister von Tübingen (*fahrstil #18/2015: 22*)

Kommunen können sich dabei selbst als Vorreiterbetrieb verstehen und ein eigenes zukunftsweisendes betriebliches Mobilitätsmanagement für ihre Arbeitnehmer erarbeiten und dabei Pedelecs berücksichtigen.

### **6.2.3. Projekte wie *EBikePendeln* fördern**

*„Solche Testwochen sind definitiv der richtige Weg. [...] Gerade die persönliche Erfahrung über einen Zeitraum [ist] die beste Werbung.“* (Zitat eines *EBikePendeln*-Teilnehmenden)

Die Testmöglichkeit stieß bei den Teilnehmenden auf sehr positive Resonanz. Mit einer Testzeit von rund zwei Monaten bot *EBikePendeln* einmalige Testmöglichkeiten. Testfahrten von Händlern sind in den meisten Fällen nur auf einen Tag beschränkt und auch anderen Testmöglichkeiten (Pedelec-Systeme) mangelt es oft an langfristigen Angeboten, die einen tatsächlichen Routinebruch bzw. eine Verhaltensänderung bewirken können. Die Kombination aus öffentlicher Sichtbarmachung und Thematisierung der Pendelmöglichkeiten mit einem Pedelec und ausgiebigen Testfahren erzeugte dabei eine gewollte Multiplikatorwirkung bei Mitarbeitern, Freunden, Bekannten, in der Öffentlichkeit und bei den Arbeitgebern selbst. Generell von Vorteil kann bei Fahrrad- und Pedelec-Projekten daher die Einbindung von möglichst unterschiedlichen lokalen Partnern bei der Umsetzung sein, um die Multiplikatorwirkung abermals zu steigern. Wie bei *EBikePendeln* kann dabei auch die (lokale) Fahrradwirtschaft für Städte und Kommunen ein wertvoller Partner sein.

#### ***Testbedingungen ausweiten Nr.1: Größere Modell- und Typenvielfalt anbieten***

Wie die Ergebnisse von Kapitel 4.5 zeigen, waren die in *EBikePendeln* zur Verfügung gestellten Pedelecs nur bedingt für den Transport von Gepäck oder Kindern geeignet. Gerade in Bezug auf eine jüngere Zielgruppe ist es jedoch sehr wichtig, dass ein Fahrrad auch diese Aufgaben gut erledigen kann (vgl. Kapitel 5.12.3). Es erscheint daher sinnvoll, die Testmöglichkeiten von Lastenfahrrädern und -pedelecs auszuweiten, gerade da es für einen Großteil der Bevölkerung gänzlich an Erfahrungswerten mit diesen Fahrradtypen fehlt.

Sofern gesetzliche Regelungen zu S-Pedelecs angepasst und verbessert werden (vgl. folgendes Kapitel), empfiehlt sich zudem auch der Einbau dieser schnellen Varianten in Testprojekte. Gerade in Bezug auf den Nutzungszweck als Pendelfahrzeug haben S-Pedelecs hohe Potenziale (vgl. u. a. Kapitel 1.3.1). Dies wird auch durch Aussagen der Pedelec-Händler bekräftigt (vgl. Kapitel 5.11).

### **Testbedingungen ausweiten Nr.2: Winter-Testmöglichkeiten**

Vor dem Hintergrund, die Anzahl an tatsächlichen PKW zu reduzieren und einen kompletten Verhaltensbruch zu erzeugen, kann der Projektansatz von *EBikePendeln* jedoch in mindestens einem Punkt kritisch hinterfragt werden. So wurde (auch aus organisatorischen Gründen) bewusst auf Testmöglichkeiten in den Wintermonaten verzichtet:

Wie die Ergebnisse von *EBikePendeln* zeigen, konnte dieser gewünschte Bruch von Handlungsroutinen im Alltag tatsächlich erzielt werden und viele Vorurteile gegenüber Pedelecs abgebaut werden. Jedoch hemmen neben den tatsächlichen schlechteren Wetterbedingungen auch persönliche Einstellungen die ganzjährige und witterungsunabhängige Nutzung. Durch eine Erweiterung der Testmöglichkeiten auf Wintermonate wäre zwar die Nutzungshäufigkeit (der *Modal Split* Anteil des Pedelecs) mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich geringer ausgefallen und auch die erhöhte Unfallgefahr bei Eis und Schnee soll nicht unerwähnt bleiben. Dennoch hätten interessierte Teilnehmende die Möglichkeit gehabt, oft vorgebrachte Kritikpunkte bzw. häufig genannte Vorurteile wie „*Im Winter funktioniert es einfach nicht*“ oder „*Im Winter kann ich auch mit einem Pedelec nicht fahren*“ genauer zu testen und ggf. zu überdenken.

So berichteten einige Teilnehmende der zweiten Welle – diese dauerte bis in den November hinein – wie wichtig ihnen eine Testmöglichkeit auch an kalten Tagen war. Daher wäre auch unter sozialwissenschaftlichen Forschungsaspekten die Förderung von Radverkehr in Wintermonaten interessant.

*„Ich bin sehr froh, dass ich Teilnehmer in der Herbstphase war, um über längere Zeit auszutesten, wie diese Art der Fortbewegung während der schlechteren Wetterlagen ist. Da mich das Pedelec-Fahren auch an etwas düsteren Herbsttagen sehr begeistert hat, habe ich mich nach Beendigung der Testphase entschlossen, gleich ein solches Fahrrad anzuschaffen. Bis auf wenige Ausnahmen fahre ich damit seitdem nahezu*

*täglich zur Arbeit. Ich kann aus meiner Erfahrung sagen, dass mir die Bewegung zum und vom Arbeitsplatz physisch aber auch psychisch im Sinne von Stressabbau sehr gut tut und ich bis heute noch keinen Tag hatte, an dem ich lieber mit dem Auto gefahren wäre.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

### **Sharing-Konzepte erweitern**

Steht das vollständige Abschaffen aller PKW eines Haushalts zur Debatte, muss das Problem gelöst werden, wie auch größere Lasten im Notfall transportiert werden können. Dabei rücken Sharingangebote in den Fokus – bisher fehlt diesen Angeboten zumeist die Möglichkeit der niederschweligen Nutzung von Lastenfahrrädern. Obwohl die Motorenunterstützung im Fall des Lasten- und Kindertransports besonders attraktiv ist, stecken Kombinationen von Sharing-systemen mit einem Lastenpedelec-Angebot noch in den Kinderschuhen. Es gibt aber bereits erste kreative Ansätze: In der Schweiz startete vor wenigen Wochen das weltweit erste flächendeckende Elektro-Lastenrad-Verleihsystem. Das Konzept ist dabei auf sogenannte Hosts gestützt; das sind beispielsweise kleine Geschäfte. Über eine Internetplattform können die Räder stundenweise reserviert werden. Die Schlüssel und Räder werden dann direkt bei den Hosts vor Ort abgeholt. Diese übernehmen auch das Laden der Akkus und die rudimentäre Pflege und Kontrolle der Räder. Im Gegenzug dürfen sie die Räder kostenlos nutzen, wenn sie gerade nicht gemietet werden. Finanziert wird das System u. a. über Außenwerbung an den Rädern selbst (vgl. Reidl 2015).

#### **6.2.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen für Pedelecs und S-Pedelecs überdenken**

*„Ich hoffe und wünsche mir sehr, dass die Gesetzgeber der Industrie mehr Spielräume bei den Geschwindigkeiten zur Entwicklung der elektromotorisierten Fahrräder einräumen. Die 25 km/h des Pedelec waren mir manchmal zu langsam, die 45 km/h der E-Bikes erscheinen mir persönlich aber zu hoch – irgendetwas dazwischen wäre toll.“*  
(Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Wie u. a. die Ergebnisse von *Pedelection* (Lienhop et al. 2015) zeigen, weisen S-Pedelecs signifikant höhere Verlagerungspotenziale insbesondere für die Nutzung als Pendelfahrzeug und PKW-Ersatz auf. Auch andere Studien kommen zu dem Ergebnis, dass „als Hauptzielgruppe [für S-Pedelecs] Berufspendler infrage [kommen]“ (Barz 2013: 44).

Viele Pedelec-Nutzende bemängeln jedoch die derzeitige rechtliche Regelung und Einordnung von Pedelecs. Gerade jüngere Personen sehen beim Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln im Pedelec weniger die Möglichkeit der Belastungsvermeidung, sondern vielmehr die Möglichkeit schnell von A nach B zu kommen oder noch längere Strecken im Alltag zurücklegen zu können. Aber nicht nur von dieser Nutzergruppe wird die Begrenzung der Motorenunterstützung auf maximale 25 km/h als unnatürlich und bremsend empfunden, da höhere Geschwindigkeiten selbst bei ausreichender Fitness kaum möglich sind, da das Eigengewicht des Pedelecs ganz ohne Motorunterstützung einen großen Ballast darstellt.

Während es beim PKW absurd erscheinen würde, bestimmte Straßen für Fahrzeuge zu sperren, weil sie aufgrund einer hohen Motorleistung theoretisch deutlich schneller fahren könnten als es die Straßenverkehrsordnung erlaubt, ist dies bei Pedelecs-45 bzw. S-Pedelecs der Fall. Wegen ihrer rechtlichen Limitierungen (vgl. Kapitel 1.2.1) sind diese schnellen Pedelecs für die meisten Befragten keine Option. Vor dem Hintergrund der besseren Einpassung des Radverkehrs in den Autoverkehr auf den Straßen, aber auch um Pedelecs im zeitsensitiven Pendel-Alltag schneller zu machen und damit zu attraktivieren, scheint eine Neuregelung der Gesetzeslage hilfreich. Auch in der Politik finden sich bereits erste Initiativen und Unterstützer für eine solche Anpassung der Gesetzeslage:

*„Da hat man jetzt eine richtig gute Alternative zum Auto und wird es wird einem so madig gemacht, dass man sie eigentlich nicht benutzen kann. Und da, finde ich, braucht es eine Änderungen in der Straßenverkehrsordnung.“* Boris Erasmus Palmer, Oberbürgermeister von Tübingen (*fahrstil* #18/2015: 23)

Neben einer Regelung der rechtlichen Einordnung von verschiedenen Pedelec-Modellen (damit verbunden ist z. B. das Thema der Benutzungsmöglichkeit von Radwegen auch für S-Pedelecs), gibt es auch konkrete Vorschläge zu einer grundlegenden Änderung der gesetzlichen zulässigen Leistungsdaten von Pedelecs. Sinnvoller als die Festlegung auf eine Nenndauerleistung, erscheint so eine an die Muskelleistung angepasste Leistungsregulierung mit einer festgelegten Beschleunigungskraft und Spitzenleistung. Konkrete Empfehlungen hierzu lassen sich u. a. bei Budde et al. 2012: 73ff finden.

### 6.3. Handlungsempfehlung: Zielgruppenspezifität beachten

*EBikePendeln* konnte mit einer Reihe von bisherigen Vorurteilen und Ergebnissen in Bezug auf Nutzer- und Zielgruppen brechen: So zeigt die Auswertung der Anmeldungen für *EBikePendeln* (vgl. Kapitel 3.2), dass sich entgegen vieler bisheriger Forschungsergebnisse (vgl. Kapitel 1.3) und entgegen der Einschätzungen einiger *Pedelec-Händler* (vgl. Kapitel 3.4) beide Geschlechter (und nicht nur Männer) ungefähr gleichermaßen für das Projekt interessieren. Darüber hinaus wurden nahezu alle Altersgruppen durch das Projekt angesprochen. Keinesfalls interessierten sich also nur ältere, dem Vorurteil nach „mobilitätsschwache“ Personen für ein *Pedelec* (vgl. Kapitel 3.2.2). Weiterhin zeigen die Anmeldezahlen von *EBikePendeln* jedoch auch, dass das bisherige Interesse an *Pedelecs* eher von höheren Bildungsschichten ausgeht (vgl. Kapitel 3.2.4).<sup>155</sup> Es lässt sich insgesamt feststellen, dass sich einhergehend mit immer breiteren Nutzungsmöglichkeiten von *Pedelecs* mehr und mehr potenzielle Zielgruppen herausbilden.

Dennoch gibt es eine Reihe von Ergebnissen, die zielgruppenunabhängig als gültige Faktoren zu bewerten sind: So wurden für alle Versuchspersonen die Erwartungen an das *Pedelec* bezüglich der weniger vorhandenen Parkplatzprobleme, dem im Stau stehen und der Unabhängigkeit von den öffentlichen Verkehrsmitteln übertroffen. Im Vergleich zum normalen Fahrrad schneidet das *Pedelec* dagegen im Punkt Fitness als Nutzungsmotiv schlechter ab (vgl. Kapitel 5.3.2). Die Rückmeldungen der *EBikePendeln*-Teilnehmenden zeigen, dass von *Pedelecs* generell kein subjektiv erhöhtes Sicherheitsrisiko ausgeht (vgl. Kapitel 5.5). Dennoch kann das *Pedelec*-Fahren vor allem für unerfahrene Radfahrende zum Risiko werden. Für diese Personengruppen sind ausführliche Einweisungen und Probefahrten von großer Wichtigkeit. Die Fahrsicherheit ist für ältere Nutzergruppen sogar eines der wichtigsten Anschaffungskriterien für ein *Pedelec*. Für jüngere Personen stellt die Möglichkeit, schnell und ohne Anstrengung von einem Ort zum anderen zu kommen bei der *Pedelec*-Nutzung ein wichtiges Nutzungsargument dar. Dementsprechend nutzen sie im Vergleich zu älteren Personen häufiger stärkere Unterstützungsmodi (vgl. Kapitel 5.7).

---

<sup>155</sup> Es ist natürlich nicht auszuschließen, dass du durch die Selektion nach teilnehmenden Unternehmen und nicht teilnehmenden Unternehmen bereits eine Vorauswahl von möglichen Bildungsschichten ausging.

### ***Wenn Autofahrer die spezifische Zielgruppe sind***

Mit *EBikePendeln* wurden gezielt Autofahrer und -pendler angesprochen, um sie zum Umstieg zu bewegen. Dementsprechend war auch das Teilnehmendenfeld sehr autoaffin geprägt. Nur 13 Prozent der Haushalte besaßen keinen PKW und das Auto machte zu Beginn des Projekts einen Anteil von 57 Prozent an allen Wegen der Teilnehmenden aus (vgl. Kapitel 4.3).

Um Autofahrern tatsächliche Verkehrsmittelalternativen anzubieten (vgl. Kapitel 4.5), müssen zunächst alle Nutzungsmöglichkeiten und Vorteile des PKW betrachtet werden. Die Ergebnisse von Kapitel 4.5 und 5.3.5 zeigen dabei die Wichtigkeit des Lasten- und Kindertransports, bei dem der PKW momentan oft die einzige Möglichkeit zu sein scheint. Eine dringende generelle Handlungsempfehlung ist daher, die Transportmöglichkeiten auch für andere Verkehrsmittel zu ermöglichen und attraktiver zu gestalten (Stichwort „Förderung von Lastenrädern“).

Auch in Bezug auf die Bewertungskriterien eines Pedelec-Modells unterscheiden sich offensichtlich typische PKW-Nutzende von ihrer Gegengruppe. So ist u. a. die hohe Reichweite des Akkus ein entscheidender Faktor für ausgeprägte Autofahrer, während untypische bzw. unregelmäßige PKW-Nutzer den Fokus mehr auf einen schnellen und unkomplizierten Ladevorgang legen (vgl. Kapitel 5.6.2). Hieraus können Radhersteller zielgruppenspezifische Möglichkeiten der Ansprache ableiten.

## **6.4. Handlungsempfehlungen für Hersteller und Fahrradhandel**

Das Projekt *EBikePendeln* wurde in enger Kooperation mit Fahrradherstellern und Vertretern des Fahrradhandels durchgeführt. Im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung wurden Experteninterviews mit verschiedenen Fahrrad- und Pedelec-Händlern vor Ort in Berlin durchgeführt. Aus deren Erfahrungen und explizit aus den Rückmeldungen der Testpersonen (vgl. hierzu explizit das Kapitel 5.6) lassen sich einige Empfehlungen für den Fahrradhandel ableiten.

### ***Haupthemmnisse abbauen: Gewichtsreduzierung und Verbesserung des Diebstahlschutzes***

Neben dem generellen Aspekt, dass Qualität und Langlebigkeit der Pedelecs und der verbauten Komponenten das wichtigste Kaufkriterium für den Nutzenden ist (vgl. Kapitel 5.12.3), konnten das zu hohe Gewicht von Pedelecs und das generelle Problem der

Diebstahlgefahr als die wichtigsten Nutzungshemmnisse identifiziert werden. Das Gewicht von Pedelegs von rund 25 kg stößt in der alltäglichen Nutzung allzu oft an die Grenzen des Zumutbaren. Dies betrifft die mangelnde Barrierefreiheit von Abstellmöglichkeiten, den subjektiven Fahrkomfort und den Übergang bzw. die Mitnahme in öffentliche(n) Verkehrsmitteln. Die bereits in den letzten Jahren vorangetriebene Bestrebung der Gewichtsreduktion von Pedeleg-Komponenten sollte daher konsequent weitergeführt werden. Hier können Radhersteller ggf. von Synergieeffekten aus anderen Bereichen der Elektromobilität profitieren, da auch im Automobilbereich das Problem des hohen Akkugewichtes zentral ist.

Wie bereits in Kapitel 5.6 diskutiert, sollten die Bemühungen, das Gewicht des Rades zu reduzieren, nicht auf Kosten der Stabilität und des zulässigen Gesamtgewichtes gehen. Gerade große Personen und übergewichtige Personen benötigen Modelle, die im voll beladenen Zustand 160 Kilogramm Gesamtgewicht und mehr ohne Probleme bewältigen können. Zuverlässigkeit und Hochwertigkeit ist gerade im Alltagsgebrauch für diese Nutzergruppen im Zweifel wichtiger als eine Gewichtsreduktion des Radmodells um wenige Kilogramm.

Es ist fraglich, ob Fahrrad- und Schlosshersteller allein das Problem der Diebstahlgefahr lösen können. An dieser Stelle sei der weithin bekannte Spruch „Jedes Schloss bekommt man irgendwann auf“ zitiert. Die Schaffung von sicheren Abstellmöglichkeiten in der Breite erscheint deutlich erfolgsversprechender. Dennoch ist gerade der Pedeleg-Bereich dank der Integration von elektronischen Komponenten in ein Fahrrad prädestiniert für die Entwicklung von neuen, innovativen Diebstahlsicherungen: Erste Bestrebungen gibt es beispielsweise bei der Entwicklung von elektronischen Wegfahrsperren für Fahrräder.

### ***Bedürfnisse von Pendlern berücksichtigen: Ein „Pedeleg“ anbieten***

Auf die Frage hin, wie ein ideales Pendel-Pedeleg beschaffen sein sollte, gibt es eine Reihe von Erkenntnissen aus *EBikePendeln*. So sind neben der generellen Zuverlässigkeit vor allem die einfache Handhabung und Erweiterbarkeit der Räder ein häufig angesprochenes Thema. Das problemlose schnelle Anbringen und wieder Entfernen von Taschen, Körben, Kindersitzen und Anhängern ist für den Alltagsgebrauch essenziell.

Außerdem zeigen viele Befragungsergebnisse, dass der Fehler oftmals im Detail steckt. Wie die folgende Aussage bezüglich der Ventile zeigt, wollen vor allem gewohnte Autofahrer die

Möglichkeit haben, die Reifen an Tankstellen aufpumpen zu können – entsprechende Ventilarten wurden aber bei den Testpedelecs nicht verbaut:

*„Wenn ich [mit einem Pedelec] die Leute locken möchte [...] auf dem Arbeitsweg auf das [Pedelec] umzusteigen, da muss es aber auch easy funktionieren. [...] Und wie ist es das Einfachste für einen Radfahrer, wenn er unterwegs einen Platten hat? Der geht an eine Tankstelle und pumpt auf, und das funktioniert bei dieser [Ventilart] nicht.“*  
(Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Auch in Bezug auf die Steuereinheit bzw. den Tacho fordern viele Teilnehmer einen durchdachteren und erweiterten Funktionsumfang bzw. in manchen Fällen auch die Möglichkeit einer minimalistischen, optisch kaum auffallenden Variante (vgl. Kapitel 5.6.1).

### **Individualität fördern**

Aus den Rückmeldungen geht klar hervor, dass jeder Nutzer sehr individuelle Anforderungen an das Pedelec stellt. Auch wenn standardisierte, in Masse produzierte Modelle „von der Stange“ für günstige Verkaufspreise sorgen können, ist insbesondere der Radhandel gefordert, im Rahmen von individuellen Probefahrten die Möglichkeit für niederschwellige Anpassungen der unterschiedlichen Radmodelle anzubieten, z. B. in Form von Anpassungen des Sattels, Lenkers oder Gepäckträgers. Mangelnder Fahrkomfort war einer der Hauptkritikpunkte vieler der eingesetzten Projektpedelecs (vgl. Kapitel 5.6).

Auch wenn aus marktwirtschaftlichen Aspekten die Fokussierung auf große Zielgruppen von Vorteil zu sein scheint, können insbesondere kleine Händler und Hersteller durch Fokussierung oder Spezialisierung auf kleinere Zielgruppen diese Marktlücke schließen. So berichtet eine großgewachsene Teilnehmerin von ihrem Problem bei der Suche nach einem Damen-Komfortmodell:

*„Ich bin 1,90 groß und es gab kein Damenrad, was von der Größe für mich geeignet war“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

### **Lokaler Kooperationspartner für Unternehmen werden**

Die Möglichkeiten des Dienstradmodells werden bisher nur in sehr geringem Maße angenommen und genutzt. Wie die Ergebnisse zeigen (vgl. Kapitel 5.14), liegt dies vor allem an der Unkenntnis bei allen Akteuren. Gerade bei der Umsetzung dieses Dienstrad-

Finanzierungsmodells können Radhändler daher ein aktiver Partner für Unternehmen werden und bei der Umsetzung von diesen und anderen Projekten innerhalb des betrieblichen Mobilitätsmanagements helfen.

### **Akku-Umgang verbessern**

*„Also das mit der Lebensdauer der Batterie, ja. Das ist auch ein Umweltaspekt, das ist aber auch ein finanzieller Aspekt.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Wie die Ergebnisse in 5.12.3 zeigen, ist die Lebensdauer des Akkus von hoher Relevanz für Pedelec-Nutzende. Viele *EBikePendeln*-Teilnehmende äußerten hierbei ihre Bedenken, gerade da die langfristige Haltbarkeit der Akkus, z. B. Anzahl der maximalen Ladezyklen oder Verhalten bei kaltem Wetter, nur begrenzt in den knapp zwei Monaten getestet werden konnte. Einige interviewte Pedelec-Händler äußerten hingegen ihre Bedenken bezüglich in Zukunft absehbarer Probleme in Folge der massenhaften Rückgabe von Altakkus (vgl. Kapitel 5.13). Um diesen Bedenken vorzubeugen, sollte der Akkuverkauf und die damit verbundene Rückgabe unter Umweltaspekten getrennt vom Rad erfolgen und z. B. durch Leasing- oder Mietmodelle ersetzt werden. Die hätte für Kunden den Vorteil, langfristig Geld zu sparen (vgl. dazu auch Lienhop et al. 2015: 246f).

## **6.5. Handlungsempfehlungen: Arbeitgeber und betriebliches Mobilitätsmanagement**

Aus den Aussagen der Befragten lässt sich das Fazit ziehen, dass der überwiegende Teil der Befragten zwar für sich selbst einen hohen Nutzen aus *EBikePendeln* ziehen konnte und in vielen Fällen die Präsenz und Nutzung des Pedelecs auch Arbeitskollegen beeindrucken konnte, jedoch viele Arbeitgeber sich (weiterhin) mit einer tatsächlichen Förderung von umweltfreundlichen Pendelalternativen wie dem Fahrrad schwer tun:

*„Wenn mein Arbeitgeber sagen würde, wir schaffen ein paar Sachen an und wir nutzen es [für die Arbeitswege und Außentermine] [...] oder auch steuerliche Vorteile, wäre das reizvoll, durchaus. Aber davon sind wir leider noch weit entfernt.“* (Zitat eines EBikePendeln-Teilnehmenden)

Ein kluges betriebliches Mobilitätsmanagement kann die Attraktivität von Konzernen als Arbeitgeber steigern und Standortnachteile ausgleichen (vgl. Kapitel 5.15). In der

Außendarstellung kann die Förderung von nachhaltigen und umweltfreundlichen Verkehrsmitteln für positive Resonanz sorgen. Aus den Ergebnissen der Nutzerbefragungen ergeben sich drei zentrale Handlungsempfehlungen für Unternehmen:

***Verbesserte Rahmenbedingungen schaffen durch fahrradfreundliche Infrastruktur***

Wie in Kapitel 5.9. diskutiert, ist das Angebot an Fahrradabstellmöglichkeiten je Unternehmen sehr unterschiedlich. In jedem Fall sollten Abstellmöglichkeiten barrierefrei gestaltet sein. Eine hohe Diebstahlsicherheit kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden: Zum einen durch entsprechende Zugangsregelungen, zum anderen durch Überwachung. In diesem Zusammenhang fordern viele der Befragten weitere Verbesserungen wie eine Beleuchtung der Abstellplätze. Für große Unternehmen gilt zudem der Hinweis, Abstellplätze möglichst zentral zu errichten. Ein Anreiz für Unternehmen könnte hierbei sein, dass der Platzbedarf – und damit auch die Kosten für die Parkraumbewirtschaftung – für ein Fahrrad im Vergleich zu einem PKW deutlich geringer ist.

Für die „EBikePendler“ waren geeignete Umkleieräume – idealerweise mit Dusche oder Waschmöglichkeit – ein zentraler Aspekt bei der betrieblichen Infrastruktur. Auch die Möglichkeit zu allen Jahreszeiten im Notfall eine Trockenmöglichkeit für Regenkleidung am Arbeitsort zu haben, ist für viele Befragte wichtig.

Je nach Pendelentfernung kann es für einige Arbeitnehmer von großer Wichtigkeit sein, den Pedelec-Akku im Laufe eines Arbeitstages zwischenladen zu können. Dafür sollten Unternehmen entsprechende Regelungen treffen.

***Dienstrad-Regelung publik machen***

Der Anschaffungspreis ist eine der Haupthürden für Arbeitnehmer, insbesondere dann wenn ein Pedelec ein Auto nicht vollständig ersetzen soll oder kann. Über 70 Prozent der Befragten wünschen sich eine (stärkere) finanzielle Unterstützung durch den Arbeitgeber in Fragen der Mitarbeitermobilität (vgl. Kapitel 5.9).

Angebote wie die Dienstfahrrad-Regelung können in der Zukunft einen erheblichen Beitrag zur Zweiradförderung leisten, auch wenn bis dato noch eine große Unkenntnis darüber herrscht (vgl. Kapitel 5.14). Ein Vergleich mit den Dimensionen des Gebrauchs der Dienst- und Firmenwagen-Regelung bei PKW zeigt, welche riesigen Potenziale in diesem Bereich liegen.

Rund ein Drittel (32 Prozent) des gesamten deutschen Autoabsatzes ging im Jahr 2012 in den Markt für Firmenwagen; dabei wächst dieser Markt stetig. Im Jahr 2010 waren es nur 27 Prozent (Tschampa 2013)<sup>156</sup>. Deutsche Hersteller wie z. B. Audi verkaufen sogar fast 40 Prozent ihrer Autos an Dienstwagenfahrer (Viehmann 2012). Eine im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit durchgeführte Studie spricht dabei von der größten Steuervergünstigung in Deutschland, auch wenn sie offiziell nicht in dieser Liste auftaucht. Eine Reform würde den Berechnungen nach die Subventionen in Steuern und Sozialabgaben um 3,3 bis 5,5 Mrd. Euro reduzieren. Insgesamt ließe sich so zwischen 2012 und 2020 eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 2,9 bis 5,7 Mio. Tonnen erreichen (Diekmann et al. 2011).

### ***Gleichbehandlung aller Verkehrsmittel durch Einsatz von Push- und Pull-Maßnahmen***

Im Bereich des betrieblichen Mobilitätsmanagements gibt es bereits heute auch große Unternehmen, die durch kluge neue Konzepte wegweisend für ein nachhaltiges Mobilitätskonzept sind. Ein gutes Beispiel ist das Unternehmen *Roche* in Basel, welches im Zuge eines Neubaus der Konzernzentrale auf eine Kombination von Push- und Pull-Maßnahmen setzte. Zusätzlich zu einer generellen Parkraumbewirtschaftung für alle Mitarbeiter, haben nur Mitarbeiter mit besonders langen Anfahrtswegen (über 45 Minuten mit dem ÖPNV) überhaupt ein Anrecht auf einen firmeneigenen Parkplatz. Ausnahmen gelten nur für wenige Spitzenmitarbeiter in Leitungsfunktionen. Diese haben zwar unabhängig vom Anfahrtsweg einen Anspruch auf einen Parkplatz; wie alle anderen Parkplätze ist aber dieser bei Benutzung kostenpflichtig. Nutzen Mitarbeiter den ÖPNV oder das Rad erhalten sie einen jährlichen Lohnbonus. Obwohl dieses Verfahren auch auf restriktive Maßnahmen setzte, stieß es auf hohe Akzeptanz bei den Mitarbeitern (vgl. Künzle 2010; Baas 2010).

---

<sup>156</sup> Andere Quellen gehen sogar von einem Firmenwagen-Anteil von 50 Prozent an allen neu zugelassenen PKW in Deutschland aus (Diekmann et al. 2011).

## 6.6. Radverkehrsforschung verstetigen und Vermarktungschancen stärken

Im Bereich Radverkehrsforschung und insbesondere -förderung hat Deutschland im Vergleich zu Ländern wie den Niederlanden oder Dänemark noch Nachholbedarf. Für die weitere Steigerung des Radverkehrsanteils – gerade auch in Regionen mit unterdurchschnittlichem Anteil – erscheint es hilfreich, dass die Forschung „Argumentationshilfen“ in Form einer Quantifizierung der Bedeutsamkeit des Zweiradverkehrs und seiner positiven Auswirkungen auf externe Umwelt bzw. Gesundheitskosten liefert (vgl. dazu auch Kapitel 5.4). Gerade Städte wie Kopenhagen nehmen dabei eine Vorreiterrolle ein und zeigen im Bereich der Forschung und der Vermarktung kreative Ansätze, die in dieser Form in Deutschland noch nicht umgesetzt wurden.

Anhand von verschiedenen Faktoren wurden so beispielsweise Rechnungen aufgestellt, die den individuellen und gesellschaftlichen „monetären“ Nutzen des Fahrradverkehrs genau beziffern sollen: Jeder mit dem Rad in Kopenhagen zurückgelegte Kilometer bringt der Gesellschaft einen Nutzen von rund 16 Cent, wohingegen jeder Autokilometer gesellschaftliche Kosten von rund 15 Cent verursacht (City of Copenhagen 2013: 11).<sup>157</sup> Vergleichbare Rechnungen in den Niederlanden kommen sogar auf einen gesellschaftlichen Vorteil von 41 Cent pro Kilometer, wenn das Rad statt des Autos genutzt wird (Spapé 2013: 13). Zwar lassen sich diese Ergebnisse aufgrund einer anderen Ausgangs- und wirtschaftlichen Lage nicht ohne Weiteres auf Deutschland oder auf reine Pedelec-Kilometer übertragen, sie verdeutlichen aber in einer leicht verständlichen Art und Weise, welcher hohen Nutzen eine Erhöhung des Zweiradanteils haben könnte. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der Faktor Gesundheit: Jeder gefahrene Fahrradkilometer erzeugt nach dem Kopenhagener Modell einen individuellen Gesundheitsnutzen von 47 Cent sowie einen gesellschaftlichen Gesundheitsnutzen von 16 Cent (City of Copenhagen 2013).

Weiterhin unterstützen die eigenen Ergebnisse aus Kapitel 4.5 zum Thema Zwischenstopps und Nebenerledigungen sowie die Ergebnisse zur Routenwahl aus Kapitel 4.13 interessante Ergebnisse anderer Studien zum Thema Einkaufsverhalten: So konnte gezeigt werden, dass

---

<sup>157</sup> Die dafür maßgeblichen Faktoren (basierend auf Vorgaben des Verkehrsministeriums) umfassen u.a. Transportkosten, Gesundheit, Sicherheits- und Unfallspekte, Komfort sowie Werbungs- und Tourismuseffekte (City of Copenhagen 2011: 18).

das Konsumverhalten indirekt von der Verkehrsmittelwahl abhängt: Menschen, die mit einem Rad in der Stadt unterwegs sind, geben zwar im Vergleich zu Autofahrern pro Einkauf weniger Geld aus, besuchen jedoch öfter Geschäfte und geben letztendlich in der Gesamt-Summe etwas mehr Geld aus als Autofahrer (vgl. dazu u. a. City of Copenhagen 2013: 18). Es zeigt sich also, dass auch der Einzelhandel indirekt durch Fahrrad-Fahrer profitieren kann. Weitere Forschungsbemühungen in diesem Bereich könnten für ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge sorgen.

## Literaturverzeichnis

- ADFC - Allgemeiner Deutscher Fahrrad Club e. V. (2013a): Dienstfahrräder Geldwerter Vorteil für Fahrrad-Pendler. <http://www.adfc.de/verkehr--recht/recht/fahrrad-als-dienstfahrzeug/lohnerhoehung-durch-dienstrad> (Zugegriffen: 13.11.15).
- ADFC - Allgemeiner Deutscher Fahrrad Club e. V. (2013b): Fahrrd-Monitor Deutschland 2013: Daten, Fakten, Zahlen. [http://www.adfc.de/misc/filePush.php?mimeType=application/pdf&fullPath=http://www.adfc.de/files/2/35/Datenblatt\\_zum\\_Fahrrad-Monitor\\_2013.pdf](http://www.adfc.de/misc/filePush.php?mimeType=application/pdf&fullPath=http://www.adfc.de/files/2/35/Datenblatt_zum_Fahrrad-Monitor_2013.pdf).
- ADFC - Allgemeiner Deutscher Fahrrad Club e. V., und Sinus Sociovison (2009): Fahrradland Deutschland. ADFC-Monitor 2009. Heidelberg.
- Ahrens, Gerd-Axel, Tanja Aurich, Thomas Böhmer, und Jeannette Klotzsch (2010): Leitfaden zum Forschungsvorhaben im Rahmen der Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplanes - Interdependenzen zwischen Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung. Desden.
- Ajzen, I (1985): From intentions to actions: A theory of planned behavior. In Action-control: From cognition to behavior., Hrsg. J Kuhl und J Beckmann, 11–39. Heidelberg: Springer.
- Ajzen, I (1991): The Theory of Planned Behavior, Organizational Behavior, Normative, and Control Beliefs: An Application of the Theory of Planned Behavior. Leisure Sciences 13: 185–204.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2014): Statistisches Jahrbuch Berlin 2014. Potsdam [https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/produkte/Jahrbuch/jb2014/JB\\_201401\\_BE.pdf](https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/produkte/Jahrbuch/jb2014/JB_201401_BE.pdf).
- Baas, Michael (2010): Roche setzt auf öffentlichen Verkehr. Badische Zeitung. <http://www.badische-zeitung.de/basel/roche-setzt-auf-oeffentlichen-verkehr--33994360.html>.
- Backhaus, K., B. Erichson, W. Plinke, und R. Weiber (2006): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 11. Aufl. Berlin: Springer.
- Barz, Martin (2013): „Marktchancen der ‚S-Pedelecs‘ in Deutschland“. Verwaltungs- und Wirtschafts-Akademie Berlin.
- Blümel, Hermann (2015): Das Projekt E-Bike-Pendeln oder: das „Ich-ersetze-ein-Pendler-Auto-Projekt“. Vortrag im Rahmen der 3. Pedelec-Forschungswerkstatt des Difu am 30.11.2015. Berlin.
- Bogner, Alexander, und Wolfgang Menz (2002): Das theoriegenerierende Experteninterview – Erkenntnisinteresse, Wissensform, Interaktion. In Das Experteninterview – Theorie,

- Methode, Anwendung, Hrsg. Alexander Bogner, Beate Littig, und Wolfgang Menz. Opladen: Leske & Budrich.
- Bortz, Jürgen, und Nicola Döring (2006): Forschungsmethoden und Evaluation. für Human- und Sozialwissenschaftler. 4., überar. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10157732>;
- Bracher, Tilman, und Martina Hertel (2014): Radverkehr in Deutschland: Zahlen, Daten, Fakten. Hrsg. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.
- Brüsch, Susanne (1999): „Pedelegs: Fahrzeuge der Zukunft“. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- Budde, Angela et al. (2012): Go Pedelec! Handbuch. Utrecht: Go Pedelec Projektkonsortium <http://www.extraenergynews.org/download.php?key=IFR2XP8H&file=26>.
- Bühner, Markus (2011): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 3., aktual. München u.a.: Pearson Studium [http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok\\_id/203986](http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/203986);
- Bundesregierung (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. Kurzfassung.
- Bundesregierung (2011): Regierungsprogramm Elektromobilität.
- Büro für Städtebau und Stadtforschung Spath + Nagel (2013): Schaufenster Elektromobilität: Pedelec-Korridor Berlin - Brandenburg. Steglitz-Zehlendorf – Kleinmachnow – Teltow – Stahnsdorf – Potsdam. Vorstudie. Berlin.
- Cantoreggi, Nicola, und Thierno Diallo (2006): Evaluation d’impact sur la santé. Promotion du vélo à assistance électrique (VAE). Rapport final. Genf.
- City of Copenhagen (2011): Copenhagen - City of Cyclists- Bicycle Account 2010. Kopenhagen.
- City of Copenhagen (2013): Copenhagen - City of Cyclists- Bicycle Account 2012. Kopenhagen.
- Costello, A. B., und J. W. Osborne (2005): Best practices in exploratory factor analysis: Four recommenddations for getting the most from your analysis. Practical Assessment, Research & Evaluation 10: 1–9. <http://pareonline.net/pdf/v10n7.pdf>.
- Dangschat, Jens S. (2013): Eine raumbezogene Handlungstheorie zur Erklärung und zum Verstehen von Mobilitätsdifferenzen. In Mobilitäten und Immobilitäten : Menschen - Ideen - Dinge - Kulturen - Kapital -1. Aufl., Hrsg. Institut für Raumplanung (Dortmund) et al., 91–104. Essen: Klartext.

- Dangschat, Jens S., und Astrid Segert (2011): Nachhaltige Alltagsmobilität — soziale Ungleichheiten und Milieus. *Österreichische Zeitschrift für Soziologie* 36: 55–73. <http://link.springer.com/10.1007/s11614-011-0033-z>.
- Deffner, Jutta (2011): Fuß- und Radverkehr - Flexibel, modern und postfossil. In *Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. Perspektiven der Gesellschaft*, Hrsg. Oliver Schwedes, 361–387. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2009): *Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*. Wiesbaden.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2013): *Einkommen, Einnahmen & Ausgaben - Ergebnisse der Einkommens- und Verbrauchsstichproben (EVS)*. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/EinkommenEinnahmenAusgaben/Tabellen/Haushaltsnettoeinkommen.html;jsessionid=447BEF2DD828D50BDAF1CA970EFD11E9.cae1> (Zugegriffen: 11.11.15).
- Diekmann, Laura et al. (2011): *Steuerliche Behandlung von Firmenwagen in Deutschland. Fifo-Berichte* 13.
- Fahrstil - Das Radkulturmagazin (2015): Ausgabe 18 / 2015
- Field, Andy (2009): *Discovering statistics using SPSS (and sex and drugs and rock “n” roll)*. 3. Aufl. Los Angeles u. a.: SAGE Publications.
- Fietsberaad (Expertisezentrum für das Radverkehr) (2009): *Radfahren in den Niederlanden*. Den Haag: Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und Öffentliche Arbeiten [http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Radfahren in den Niederlanden2009.pdf](http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Radfahren%20in%20den%20Niederlanden2009.pdf).
- Follmer, Robert et al. (2010): *Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht Struktur - Aufkommen - Emissionen - Trends*. Bonn, Berlin [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de).
- Froböse, Ingo (2010): *Cycling & Health – Radfit zur Arbeit*. Vortrag auf dem Kongress „bike + business – Zeit in die Gänge zu kommen“ am 29.04.10. in Frankfurt.
- GDV - Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. *Unfallforschung der Versicherer (2014): Unfallforschung kompakt -Neues Risiko Pedelec?* Berlin <http://udv.de/de/mensch/radfahrer/strasse/wege-fur-radfahrer/neues-risiko-pedelec-eine-fahrverhaltensstudie>.
- Gottschalck, Ulrike, Sören Bartol, und Petra Ernstberger (2012): *Stellenwert des Fahrradverkehrs für die Bundesregierung. Antwort auf die Kleine Anfrage*. Drucksache 17/9110. <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/091/1709110.pdf> (Zugegriffen: 23.07.15).

- Götz, Konrad (2007): Mobilitätsstile. In Handbuch Verkehrspolitik., Hrsg. Oliver Schöller und et al., 760–784. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Götz, Konrad, Thomas Jahn, und Irmgard Schultz (1997): Mobilitätsstile – ein sozialökologischer Forschungsansatz. Arbeitsbericht. In Forschungsbericht Stadtverträgliche Mobilität, Band 7 (2. überarbeitete Auflage 1998 inkl. Anhänge), Hrsg. Institut für sozial-ökologische Forschung - Forschungsverbund City:mobil: Frankfurt am Main.
- Götz, Konrad, Wille Loose, Martin Schmied, und Steffi Schubert (2003): Mobilitätsstile in der Freizeit. Minderung der Umweltbelastungen des Freizeit und Tourismusverkehrs. Berichte 2/03 des Umweltbundesamtes. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Götz, Konrad, und Peter Wehling (1998): Verkehrswissenschaft Soziologie: Mobilitätsstile – ein sozial-ökologischer Zielgruppenansatz. Hrsg. M. Nehring und M. Steierwald. Bild und Sprache: Modellvorstellungen in den verkehrswissenschaftlichen Disziplinen.
- Grund, Laura (2013): Parkraumnutzung durch Autopendler aus Brandenburg im Umfeld von ausgewählten ÖPNV-Haltestellen in den süd-westlichen Stadträumen von Berlin (Tarifbereich B) - Auswahl der Erhebungsräume. Berlin.
- De Hartog, Jeroen Johan, Hanna Boogaard, Hans Nijland, und Gerard Hoek (2010): Do the health benefits of cycling outweigh the risks? Environmental health perspectives 1109–1116.
- Heinrichs, Matthias, und Katja Köhler (2014): Das Elektronische Wegetagebuch – Chancen und Herausforderungen einer Automatisierten Wegeerfassung Intermodaler Wege. In Smartphones unterstützen die Mobilitätsforschung, 25–45. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden [http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-01848-1\\_3](http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-01848-1_3).
- Horn, Burkhard (2013): Förderung von Pedelecs auf Alltagswegen – der „Pedelec-Korridor Berlin-Brandenburg“ - Vortrag beim Nationalen Radverkehrskongress 2013. Münster.
- Koch, Florian, und Peter Pez (2013): Stadtverkehrsrevolution Pedelec - Ergebnisse eines Reisezeitexperimentes in Lüneburg. RaumPlanung 2 (167): 53–57. [https://www.ifrev.de/upload/pdf/rp\\_167/RP\\_167\\_2-2013\\_Koch-Pez.pdf](https://www.ifrev.de/upload/pdf/rp_167/RP_167_2-2013_Koch-Pez.pdf).
- Künzle, Patrick (2010): Roche-Mitarbeiter verlieren Gratis-Parkplatz. Baseler Zeitung. <http://bazonline.ch/basel/stadt/RocheMitarbeiter-verlieren-GratisParkplatz/story/10397353>.
- Lanzendorf, Martin, und Annika Busch-Geertsema (2011): Mobilität 2050 - Impulsgeber für eine neue Mobilität: Fahrradmobilität in Hessen. Frankfurt am Main: Goethe-Universität Frankfurt am Main.
- Lienhop, Martina et al. (2015): Pedelection: Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr. Endbericht. Berlin [http://www.transportation-design.org/cms/upload/DOWNLOADS/pedelection\\_endbericht.pdf](http://www.transportation-design.org/cms/upload/DOWNLOADS/pedelection_endbericht.pdf).

- Lindholm, Lasse (o. J.): Cycling in Copenhagen - The easy Way. <http://denmark.dk/en/green-living/bicycle-culture/cycling-in-copenhagen---the-easy-way/> (Zugegriffen: 04.08.15).
- Murphy, James Morgan (2012): „Determinants of Health Outcomes in Switching to Electric Bicycles“. University of British Columbia, Vancouver [https://circle.ubc.ca/bitstream/handle/2429/42170/ubc\\_2012\\_spring\\_murphy\\_james.pdf?sequence=3](https://circle.ubc.ca/bitstream/handle/2429/42170/ubc_2012_spring_murphy_james.pdf?sequence=3).
- NOW - Nationale Organisation Wasserstoff-und Brennstoffzellentechnologie GmbH (2012): Elektromobil auf zwei Rädern – Erfahrungen aus den Modellregionen.
- OECD (2011): Transport Outlook 2011: Meeting the Needs of 9 Billion People. Paris.
- Ohnmacht, Timo et al. (2008): Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen. Forschungsauftrag SVI 2004/074 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI). Frankfurt/Main, Luzern.
- Olovson, Marianne (2015): „100 committed car users left their cars for electric bikes“ - Halmstad, Schweden. Vortrag bei der ECOMM 2015 in Utrecht [http://epomm.eu/ecomm2015/docs/B1\\_M\\_Olovson.pptx](http://epomm.eu/ecomm2015/docs/B1_M_Olovson.pptx).
- Pez, Peter (2014): Reisezeiten in Städten und ihre Implikationen für die Verkehrspolitik/-planung. Erfurt.
- PGV-Alrutz - Planungsgemeinschaft Verkehr (2014): Fahrradabstellplätze bei Wohngebäuden - Ein Leitfaden für die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Potsdam/Hannover.
- Preißner, Claudia L., Herbert Kemming, und Dirk Wittowsky (2013): Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr. [http://www.ils-forschung.de/cms25/down/ILS\\_Bericht\\_Elektrofahrraeder.pdf](http://www.ils-forschung.de/cms25/down/ILS_Bericht_Elektrofahrraeder.pdf).
- Radke, Sabine (2014): Verkehr in Zahlen 2014/2015. Hrsg. BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Hamburg: DVV Media Group GmbH.
- Rammler, Stephan (2014): Schubumkehr-Die Zukunft der Mobilität. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag.
- Reidl, Andrea (2016): Die E-Mobilitätsförderung vergisst das Pedelec. Zeit Online. <http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-01/fahrrad-pedelec-foerderung-elektrischer-antrieb> (Zugegriffen: 12.01.16).
- Reidl, Andrea (2015): Verleih von Elektro-Lastenrädern in der Schweiz gestartet. Zeit Online. <http://blog.zeit.de/fahrrad/2015/10/31/lastenrad-verleih-schweiz/> (Zugegriffen: 13.11.15).
- Rothfuß, Rainer, und Jessica Le Bris (2014): „Mit dem Azubi-E-Bike auf Weg zur Arbeit“ - Abschlusspräsentation. Berlin <http://www.azubi-e->

*bike.de/fileadmin/user\_upload/ebike.ihkrt.de/PDFs1/Azubi-E-Bike-Studie-Ergebnisse.pdf.*

Rudolph, Frederic (2014): Klimafreundliche Mobilität durch Förderung von Pedelecs: Lokale Langfristszenarien über die Wirkung von Instrumenten und Maßnahmen. Wuppertal, Gießen: Dissertation an der Bergischen Universität Wuppertal <http://elpub.bib.uni-wuppertal.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-4119/dd1404.pdf>.

Schäfer, Petra K., und Kathrin Schmidt (2011a): Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main. Abschlussveranstaltung.

Schäfer, Petra K., und Kathrin Schmidt (2011b): Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main. Einzelbericht für das Demonstrationsvorhaben des Regionalverbands FrankfurtRheinMain Bike + Business 2.0. Frankfurt/Main.

Schäfer, Petra K., und Kathrin Schmidt (2011c): Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main. Schlussbericht. Frankfurt/Main [https://www.fh-frankfurt.de/fileadmin/de/Fachbereiche/FB1/Forschung/Verkehr/schlussbericht\\_soz\\_be\\_gl.pdf](https://www.fh-frankfurt.de/fileadmin/de/Fachbereiche/FB1/Forschung/Verkehr/schlussbericht_soz_be_gl.pdf).

Schleinitz, Katja et al. (2014): Pedelec-Naturalistic Cycling Study. Forschungs. Hrsg. Unfallforschung der Versicherer. Berlin <http://www.udv.de/download/file/fid/8135>.

Schweizer Bundesamt für Energie (2014): Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz - Schlussbericht. [http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de\\_764613844.pdf&endung=Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz](http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_764613844.pdf&endung=Verbreitung+und+Auswirkungen+von+E-Bikes+in+der+Schweiz).

Sinus - Markt- und Sozialforschung GmbH (2012): Fahrrad-Monitor Deutschland 2011: Ergebnisse einer repräsentativen Online Befragung.

Sinus - Markt- und Sozialforschung GmbH (2013): Fahrrad-Monitor Deutschland 2013. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. Heidelberg.

Spapé, Ineke (2013): Radschnellwege – Handlungsempfehlungen für ein Zukunftsthema der Radverkehrsförderung. Vortrag auf der Fahrradakademie „Pedelec & Co: Zukunftsthemen des Radverkehrs in Deutschland“ des Deutschen Institut für Urbanistik am 4.11.13.

Stern (2013): Für wen sich ein Dienstrad lohnt. <http://www.stern.de/auto/service/steuersparen-mit-dem-fahrrad-fuer-wen-sich-ein-dienstrad-lohnt-3044466.html> (Zugegriffen: 13.11.15).

Strele, Martin (2010): Landrad. Neue Mobilität für den Alltagsverkehr in Vorarlberg. Bregenz.

- Thiemann-Linden, J. (2013): Pendeln und Pedelecs - Neue Chancen zur Substituierung von Pkw-Fahrten? In Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? - Neue Mobilitätskonzepte, Hrsg. Difu.
- Tschampa, Dorothee (2013): Firmenwagen stabilisieren deutschen Heimatmarkt von VW und BMW. Welt.de.  
<http://www.welt.de/newsticker/bloomberg/article112396869/Firmenwagen-stabilisieren-deutschen-Heimatmarkt-von-VW-und-BMW.html> (Zugegriffen: 21.01.16).
- TUD - Technische Universität Dresden - Fakultät Verkehrswissenschaften - Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr (2015a): Mobilität in Städten - SrV 2013: Mobilitätssteckbrief für Berlin - äußere Stadt (Wohnbevölkerung). Dresden  
[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik\\_planung/zahlen\\_fakten/mobilitaet\\_2013/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/mobilitaet_2013/).
- TUD - Technische Universität Dresden - Fakultät Verkehrswissenschaften - Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr (2015b): Mobilität in Städten - SrV 2013: Mobilitätssteckbrief für Berlin - innere Stadt (Wohnbevölkerung). Dresden  
[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik\\_planung/zahlen\\_fakten/mobilitaet\\_2013/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/mobilitaet_2013/).
- TUD - Technische Universität Dresden - Fakultät Verkehrswissenschaften - Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr (2015c): Mobilität in Städten - SrV 2013: Mobilitätssteckbrief für Berlin (Wohnbevölkerung). Dresden  
[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik\\_planung/zahlen\\_fakten/mobilitaet\\_2013/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/mobilitaet_2013/).
- TUD - Technische Universität Dresden - Fakultät Verkehrswissenschaften - Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr (2014): Tabellenbericht zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten - SrV 2013“ in Berlin. Dresden  
[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik\\_planung/zahlen\\_fakten/mobilitaet\\_2013/](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/mobilitaet_2013/).
- UBA - Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2012.  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention>.
- VCD (2015): E-Rad Datenbank. Verkehrsclub Deutschland. <http://e-radkaufen.vcd.org/datenbank1.html> (Zugegriffen: 11.11.15).
- Verkehrsclub Deutschland (2013): Das E-Rad - mit Recht Hoffnungsträger urbaner Mobilität? Projekt „Besser E-Radkaufen“.  
[http://www.e-radkaufen.de/fileadmin/user\\_upload/besser-e-radkaufen/e-Rad\\_presse/VCD\\_Hintergrundpapier\\_E-Rad\\_Nutzerumfrage.pdf](http://www.e-radkaufen.de/fileadmin/user_upload/besser-e-radkaufen/e-Rad_presse/VCD_Hintergrundpapier_E-Rad_Nutzerumfrage.pdf).

- Viehmann, Sebastian (2012): So abhängig sind deutsche Marken von Dienstwagen. focus.de. [http://www.focus.de/auto/news/autoabsatz/die-flotten-koenige-wie-abhaengig-deutsche-marken-vom-dienstwagen-geschaeft-sind\\_aid\\_843471.html](http://www.focus.de/auto/news/autoabsatz/die-flotten-koenige-wie-abhaengig-deutsche-marken-vom-dienstwagen-geschaeft-sind_aid_843471.html) (Zugegriffen: 21.01.16).
- Voigt, Fritz (1953): Verkehr und Industrialisierung. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft / Journal of Institutional and Theoretical Economics 193–239.
- Vonach, Markus Walter (2011): „Zum Einfluss des Habitus auf den Modal Split. Die Wahrnehmung von Potenzial und Grenzen von Verkehrsmitteln bei Pedelecbesitzern im Projekt Landrad“. Wien.
- VSF - Verbund Service und Fahrrad g.e.V. (2015): E-Mobilität ist beim Fahrrad bereits Wirklichkeit. 18.08.2015. [https://www.vsf.de/presse/pressemitteilungen/detail/news/e-mobilitaet-ist-beim-fahrrad-bereits-wirklichkeit/?tx\\_news\\_pi1\[controller\]=News&tx\\_news\\_pi1\[action\]=detail&cHash=eb4ef7b325a2820dfe5bcacfddb1b25c](https://www.vsf.de/presse/pressemitteilungen/detail/news/e-mobilitaet-ist-beim-fahrrad-bereits-wirklichkeit/?tx_news_pi1[controller]=News&tx_news_pi1[action]=detail&cHash=eb4ef7b325a2820dfe5bcacfddb1b25c) (Zugegriffen: 26.08.15).
- Wachotsch, Ulrike, Andrea Kolodziej, Bernhard Specht, Regina Kohlmeyer, und Falk Petrikowski (2014): E-Rad macht mobil. Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Hrsg. UBA - Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp\\_e-rad\\_macht\\_mobil\\_-\\_pelelecs.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp_e-rad_macht_mobil_-_pelelecs.pdf).
- WHO - World Health Organization (2014): Global status report on noncommunicable diseases 2014. Genf.
- ZIV (2014): ZIV Jahresbericht 2014. Bad Soden [http://ziv-zweirad.de/nc/presse/themen-dossiers/?download=ziv\\_jahresbericht\\_2014.pdf&did=5](http://ziv-zweirad.de/nc/presse/themen-dossiers/?download=ziv_jahresbericht_2014.pdf&did=5).

---

**Anhänge**

<b>I.</b>	<b>Erläuterung eingesetzter Verfahren / statistischer Grundbegriffe</b>	<b>195</b>
<b>II.</b>	<b>Gruppenvergleiche: <i>Modal Split</i> auf Personenebene</b>	<b>202</b>
<b>III.</b>	<b>Anmeldeflyer für Interessierte</b>	<b>209</b>
<b>IV.</b>	<b>Übersicht Unternehmen</b>	<b>212</b>
<b>V.</b>	<b>Pedelec- und PKW-Nutzung im Projektverlauf – Bewegungsanalyse</b>	<b>213</b>
<b>VI.</b>	<b>Vollständige Tabelle Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich Längsschnitt</b>	<b>214</b>
<b>VII.</b>	<b>Test der finalen Netto-Stichprobe auf mögliche Verzerrungen</b>	<b>216</b>
<b>VIII.</b>	<b>Verkehrsmittelnutzung im Längsschnitt – vollständige Auflistung</b>	<b>221</b>

## I. Erläuterung eingesetzter Verfahren / statistischer Grundbegriffe

Im Folgenden werden einige grundlegende Begriffe der Statistik und inferenzstatistischer Verfahren erläutert, die im Rahmen dieses Abschlussberichts Verwendung finden, um auch „Nicht-Statistikern“ Auswertungsschritte und Interpretationen dieser Studie ein Stück weit näher zu bringen (vgl. Bortz und Döring 2006; Field 2009; Bühner 2011; vgl. auch Lienhop et al. 2015: 288ff).

Grundgesamtheit	Bezeichnet die Gesamtheit aller statistischen Einheiten, zu denen eine Aussage getroffen werden soll, z. B. alle Projekt-Teilnehmenden oder alle Pedelec-Nutzer in Deutschland.
Stichprobengröße ( $N$ )	Die Stichprobengröße gibt Auskunft über die Anzahl der Personen, die stellvertretend für die Grundgesamtheit befragt wurden bzw. über die Anzahl an Fällen, die für die jeweilige Auswertung/Frage vorliegen.
Längsschnitts-Studie & Panel-Design/ -Mortalität	<p>In Längsschnittstudien werden Untersuchungseinheiten (z. B. Projekt-Teilnehmer) wiederholt befragt. Bei Paneluntersuchungen im Speziellen wird dabei dieselbe Stichprobe (= dieselben Personen) zu mindestens zwei Zeitpunkten/-räumen beobachtet. Die Begleitbefragungen erfüllen diese Kriterien einer Panel-Studie: Es wurden alle Projektteilnehmenden zu drei Befragungszeitpunkten (T0, T1, T2) befragt, wobei nicht alle Befragungsabschnitte und -Variablen ein Paneldesign besitzen.</p> <p>Das Auftreten von Panelmortalität ist dabei normal, d. h. eine gewisse Anzahl an Teilnehmenden steht nicht bis zum Ende der Untersuchung zur Verfügung.</p>
Skalenniveau / Messniveau	Es werden üblicherweise Nominal- (z. B. Geschlecht), Ordinal- (z. B. Schulabschlüsse), Intervall- (z. B. Temperatur in °C) und Verhältnisskala (z. B. Distanz in Kilometern) unterschieden, wobei die nominale und ordinale Werte generell als „kategorial“ und

---

	<p>Werte auf einer Intervall- bzw. Verhältnisskala als „metrisch“ bezeichnet werden. Die Nominalskala hat dabei das niedrigste Skalenniveau, die Verhältnisskala das höchste. Das Messniveau ist bei der Berechnung von Kennwerten (z. B. Durchschnittswerten) und der Auswahl von Signifikanztests zu berücksichtigen, da viele Rechenoperationen nur auf höherem Messniveau zulässig sind.</p>
Minimum ( <i>Min</i> ) und Maximum ( <i>Max</i> )	<p>Minimum und Maximum geben den niedrigsten und höchsten Wert einer Variablen innerhalb der Stichprobe an.</p>
Mittelwert ( <i>M</i> )	<p>Beschreibt den Durchschnittswert der vorliegenden Daten. In der Regel verwendet man den Mittelwert für metrische Variablen. Die Bildung eines Mittelwerts ist nicht für alle Datenwerte möglich bzw. sinnvoll.</p>
Median	<p>Der Median beschreibt ebenfalls einen Durchschnittswert und kann auch bei ordinal skalierten Variablen angewendet werden. Wenn alle Daten einer Variablen in aufsteigender Reihenfolge sortiert werden, bezeichnet der Median den Wert in der Mitte. Die Verwendung des Median ist auch bei metrischen Variablen insbesondere dann sinnvoll, wenn besonders viele oder starke Ausreißer-Werte am Ende der Skalen vorliegen.</p>
Standardabweichung ( <i>SD</i> )	<p>Die Standardabweichung ist ein absolutes Streuungsmaß für Daten und gibt Auskunft über die durchschnittliche Abweichung der einzelnen Daten vom Mittelwert. Je geringer die Standardabweichung, desto einheitlicher ist Antwortenfeld ausgefallen. Auch einzelne Ausreißer mit z. B. extrem hohen oder niedrigen Werten für eine Variable können zu einer hohen Standardabweichung führen.</p>
Verteilung	<p>Den meisten statistischen Tests liegen Annahmen über die Verteilung der Merkmale in der Stichprobe zugrunde. Ein häufig</p>

angenommenes Verteilungsmodell ist die Normalverteilung. Im Normalverteilungsmodell liegen 68 % der Daten nicht weiter als eine Standardabweichung von dem Mittelwert entfernt, 95 % nicht weiter als zwei Standardabweichungen.

**Hypothesen ( $H_0$  und  $H_1$ )** Jeder Test auf Signifikanz beruht auf der Annahme von zwei Hypothesen, die gegeneinander getestet werden. Die sogenannte Nullhypothese ( $H_0$ ) steht dabei stets für die Annahme, dass kein Unterschied zwischen den gegenüberstehenden Gruppen oder Werten besteht. Die Alternativhypothese ( $H_1$ ) ist die Forschungshypothese, bei der ein Verteilungsunterschied angenommen wird.

**Signifikanz / signifikante Unterschiede** Mit Signifikanztests wird ermittelt, ob ein Unterschied zwischen Gruppen nur zufällig auftrat oder charakteristisch für die Gruppen ist. Dabei wird ermittelt, wie wahrscheinlich bestimmte Werte auftreten, wenn man Annahmen über die Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe stammt, trifft. Um Signifikanz anzunehmen, wurde hier ein Alpha-Niveau von 5 % verwendet. Ist die Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen der Nullhypothese kleiner als 5 % ( $p < .050$ ) (vgl. auch Irrtumswahrscheinlichkeit), dann wird die Nullhypothese zurückgewiesen und der Unterschied als statistisch signifikant betrachtet.

**P-Wert ( $p$ )** Der P-Wert beziffert die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen der Nullhypothese. Mit dem durch einen Signifikanztest berechneten P-Wert wird die Nullhypothese entweder bestätigt – d. h. dass z. B. angenommene Unterschiede mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht vorliegen – oder die Nullhypothese wird abgewiesen. In letzterem Fall kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass z. B. bei den betrachteten Gruppenunterschieden von zwei unterschiedlichen Verteilungen

---

ausgegangen werden kann und sich die Gruppen hinsichtlich des betrachteten Merkmals systematisch voneinander unterscheiden.

**Irrtumswahrscheinlichkeit** Die Irrtumswahrscheinlichkeit bezeichnet die Wahrscheinlichkeit für den sogenannten Alpha-Fehler. Wird ein Test signifikant, kann mit 95%iger Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Nullhypothese abgelehnt werden kann. Es besteht aber weiterhin eine 5%ige Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Alternativhypothese (es besteht ein Unterschied) angenommen wurde, obwohl die Nullhypothese (es liegt kein systematischer Unterschied vor) gilt.

**Freiheitsgrade (df)**  
(degrees of freedom) Die Freiheitsgrade spielen bei Wahrscheinlichkeitsverteilungen eine wichtige Rolle, mit denen anhand der Stichprobe Hypothesentests durchgeführt werden. Die Statistik-Software ermittelt anhand der Anzahl der Freiheitsgrade die passende Verteilung aus der der jeweiligen Verteilungsfamilie (z. B. F-Verteilungen, t-Verteilungen). Grundsätzlich sind dabei die Anzahl der unabhängigen Beobachtungswerte abzüglich der Anzahl der schätzbaren Parameter von Bedeutung.

### ***Inferenzstatistische Verfahren***

Im Rahmen von diesen und anderen Forschungsstudien interessiert, ob sich bestimmte Nutzergruppen in der Ausprägung von bestimmten Variablen signifikant unterscheiden. Einige der verwendeten Verfahren werden im Folgenden vorgestellt

**t-Test** Verfahren, das zur Überprüfung des Unterschiedes zweier Stichprobenmittelwerte eingesetzt wird. Dabei können unabhängige Stichproben (z. B. die Werte von Männern und Frauen) als auch abhängige Stichproben (z. B. die Werte von Frauen in zwei verschiedenen Befragungszeiträumen) verglichen werden. Der t-Test ist ein sogenanntes parametrisches Verfahren, d. h. dass die Daten einige Voraussetzungen erfüllen müssen,

damit der t-Test sinnvoll durchgeführt werden kann (Vorliegen einer Normalverteilung und mindestens Intervallskalenniveau). Beim unabhängigen t-Test wird zusätzlich Varianzhomogenität (d. h. eine ähnliche Streuung der Werte) und Unabhängigkeit der Werte vorausgesetzt (d. h. dass keine systematischen Zusammenhänge zwischen den Werten der einen mit der anderen Gruppe bestehen dürfen). Die Prüfung dieser Voraussetzungen wird im Ergebnisteil nicht im Einzelnen dargestellt. Im Rahmen dieser Studie wurden t-Tests zweiseitig durchgeführt (d. h. es wurde keine Vorannahme über die Richtung des Mittelwertunterschieds getroffen) und die Ergebnisse werden wie folgt berichtet: ( $t(139) = 4,38, p < .001$ ). Dabei gibt der Wert in Klammern die Höhe der Freiheitsgrade an. In Abhängigkeit von der Anzahl der Freiheitsgrade wird für die Prüfung der Signifikanz die passende Verteilung gewählt. Der Wert nach dem Gleichheitszeichen ist die eigentliche Prüfgröße und der P-Wert gibt Auskunft über die Signifikanz des Tests (s. o.).

#### $\chi^2$ -Test

Chi-Quadrat-Tests sind eine Gruppe von Verfahren, mit denen Analysen von Häufigkeitsverteilungen durchgeführt werden können. Getestet werden die empirisch ermittelten Werte gegen Werte wie sie zufällig zu erwarten gewesen wären. Im Rahmen von *EBikePendeln* wird der Test eingesetzt, um Unterschiede zwischen nominalskalierten / ordinalskalierten Variablen zu ermitteln, z. B. mögliche Differenzen in der Häufigkeitsverteilung zwischen Nutzertyp und Haushaltseinkommen. Das Ergebnis wird in der Studie so dargestellt:  $\chi^2(4) = 14,81, p = .005$ . Die Interpretation ist analog zu der des t-Tests.

#### Wilcoxon-Test

Der Wilcoxon-Test ist ähnlich dem t-Test bei unabhängigen Stichproben. Er wurde eingesetzt, um mögliche nutzergruppen-spezifische Unterschiede bei nicht-normalverteilten Variablen

bestimmen zu können (z. B. Nutzungsgründe). Im Zusammenhang mit den Ergebnissen werden der z-Wert als Prüfwert für die Verteilung sowie der P-Wert zur Beurteilung der Signifikanz berichtet.

#### Korrelationen

Korrelationen werden berechnet, um festzustellen, ob es einen signifikanten linearen Zusammenhang zwischen zwei Merkmalsausprägungen gibt. In der Regel wurde der zweiseitige Pearson-Korrelationskoeffizient ( $r$ ) ermittelt (möglich bei metrischen Variablen). Der Wertebereich von „ $r$ “ liegt zwischen -1 und 1, wobei 1 einen perfekten linearen Zusammenhang kennzeichnet. Als Groborientierung kann ab einem signifikanten Wert von  $r = 0,1$  von einer geringen, ab  $r = 0,3$  von einer mittleren / mäßigen und ab  $r = 0,5$  von einer hohen Korrelation gesprochen werden. Bei nominalskalierten oder ordinalen Variablen werden andere Korrelationsmaße (z. B. Kontingenzkoeffizienten) eingesetzt. Die Interpretation ist im Wesentlichen identisch mit der des Korrelationskoeffizienten.

#### Regressionsanalyse

Mit der Regressionsanalyse werden die Wirkungszusammenhänge zwischen mehreren unabhängigen Variablen (Prädiktoren) und einer abhängigen Variable (Kriterium) analysiert. Die Grundannahme ist dabei, dass zwischen unabhängigen und der abhängigen Variablen eine lineare Beziehung besteht. Die sogenannten Regressionskoeffizienten (im Bericht wird ein standardisiertes Maß „ $\beta$ “ beta verwendet) geben die Richtung und Stärke des Einflusses der unabhängigen Variablen auf die Zielvariable an. Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  gibt an, welcher Anteil der Varianz der Zielvariable aufgeklärt werden kann. Die Signifikanzprüfung des Regressionsmodells erfolgt über den sogenannten  $F$ -Test. Wenn dieser signifikant ist, muss die

Nullhypothese zufällig entstandener Zusammenhänge zurückgewiesen werden.

Überdies werden auch die einzelnen Regressionskoeffizienten einem Signifikanztest unterzogen und geprüft, ob Multikollinearität vorliegt. Der ebenfalls ausgewiesene Durbin-Watson-Koeffizient kann einen Wert zwischen 0 und 4 annehmen. Hier gelten Werte zwischen 1.5 und 2.5 gelten als unproblematisch (Backhaus et al. 2006), welches bei allen Regressionsanalysen in diesem Bericht stets der Fall ist.

## II. Gruppenvergleiche: *Modal Split* auf Personenebene

Vergleiche hierzu Kapitel 4.3 Seite 65f.

*Tabelle 21: Modal Split (Nutzerebene): Vergleich T0 und T1*

	Mess-zeitpunkt	Anteil an Wegen (in %)	SD (1 = 100%)	Wilcoxon-Test	
				z	p
Pedelec	T0	0,2%	,02	11,71	.000***
	T1	51,7%	,32		
Fahrrad	T0	17,9%	,24	-7,98	.000***
	T1	3,4%	,09		
zu Fuß	T0	5,2%	,09	-3,48	.000***
	T1	3,1%	,08		
PKW (+LKW)	T0	55,9%	,35	-8,41	.000***
	T1	31,4%	,28		
Motorrad / Roller o.ä.	T0	2,0%	,01	-1,99	.046*
	T1	0,7%	,04		
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	T0	7,3%	,18	-3,31	.001**
	T1	3,4%	,10		
Sonstige	T0	0,3%	,01	0,18	.861
	T1	0,3%	,02		
intermodal mit Pedelec	T0	0,0%	,00	3,92	.000***
	T1	2,3%	,11		
sonstig intermodal	T0	11,4%	,21	-6,40	.000***
	T1	3,7%	,11		

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \*p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001)

Tabelle 22: Modal Split T1 (Nutzerebene): Geschlechtervergleich

	Geschlecht	N	Anteil an Wegen (in %)	SD (1 = 100%)	Mann-Whitney- U-Test	
					U(z)	p
Pedelec	Männer	91	52,3%	,32	- 0,33	.742
	Frauen	110	51,2%	,32		
Fahrrad	Männer	91	4,1%	,10	-0,86	.392
	Frauen	110	2,9%	,08		
zu Fuß	Männer	91	2,8%	,08	0,41	.680
	Frauen	110	3,3%	,08		
PKW (+LKW)	Männer	91	31,3%	,28	-0,07	.947
	Frauen	110	31,4%	,29		
Motorrad / Roller o.ä.	Männer	91	1,2%	,06	-1,43	.151
	Frauen	110	0,2%	,01		
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	Männer	91	3,3%	,08	-0,32	.749
	Frauen	110	3,5%	,11		
Sonstige	Männer	91	0,5%	,03	-0,67	.502
	Frauen	110	0,1%	,01		
intermodal mit Pedelec	Männer	91	2,0%	,08	0,46	.647
	Frauen	110	2,6%	,12		
sonstig intermodal	Männer	91	2,4%	,09	1,65	.100
	Frauen	110	4,7%	,13		

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ )

Tabelle 23: Modal Split T1 (Nutzerebene): Altersvergleich

	Alter	N	Anteil an Wegen (in %)	SD (1 = 100%)	Mann-Whitney- U-Test	
					U(z)	p
Pedelec	unter 45	101	50,0%	,32	0,66	.51
	45 und älter	100	53,4%	,32		
Fahrrad	unter 45	101	3,8%	,09	-0,63	.53
	45 und älter	100	3,1%	,09		
zu Fuß	unter 45	101	3,3%	,08	-0,15	.89
	45 und älter	100	2,9%	,07		
PKW (+LKW)	unter 45	101	31,2%	,30	0,29	.77
	45 und älter	100	31,6%	,27		
Motorrad / Roller o.ä.	unter 45	101	0,5%	,04	1,14	.25
	45 und älter	100	0,8%	,04		
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	unter 45	101	4,0%	,11	-1,30	.19
	45 und älter	100	2,8%	,08		
Sonstige	unter 45	101	0,3%	,02	0,38	.70
	45 und älter	100	0,3%	,01		
intermodal mit Pedelec	unter 45	101	1,3%	,04	-0,77	.44
	45 und älter	100	3,3%	,14		
sonstig intermodal	unter 45	101	5,5%	,15	-2,30	.02*
	45 und älter	100	1,8%	,07		

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ )

Tabelle 24: Modal Split T1 (Nutzerebene): Vergleichsvariable „PKW-Nutzer“

	PKW-Nutzer	N	Anteil an Wegen (in %)	SD (1 = 100%)	Mann-Whitney- U-Test	
					U(z)	p
Pedelec	nein	75	57,2%	,32	-1,93	.053
	ja	126	48,4%	,31		
Fahrrad	nein	75	5,6%	,12	-2,50	.012*
	ja	126	2,1%	,06		
zu Fuß	nein	75	3,1%	,08	-0,36	.720
	ja	126	3,1%	,08		
PKW (+LKW)	nein	75	17,3%	,21	5,48	.000***
	ja	126	39,8%	,29		
Motorrad / Roller o.ä.	nein	75	0,6%	,04	0,47	.639
	ja	126	0,7%	,04		
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	6,8%	,14	-3,49	.000***
	ja	126	1,4%	,04		
Sonstige	nein	75	0,3%	,02	1,26	.209
	ja	126	0,3%	,02		
intermodal mit Pedelec	nein	75	2,7%	,09	-1,70	.089
	ja	126	2,1%	,12		
sonstig intermodal	nein	75	6,3%	,16	-1,55	.121
	ja	126	2,1%	,08		

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \*p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001)

Tabelle 25: Veränderung Modal Split T0 zu T1 (Nutzerebene): Geschlechtervergleich

	Geschlecht	N	Anteilsänderung (an Wegen) T0-T1 (in %-Punkten)	SD (1 = 100%)	Mann-Whitney- U-Test	
					U(z)	p
Pedelec	Männer	91	+52,2%	,32	-0,36	.720
	Frauen	110	+50,9%	,32		
Fahrrad	Männer	91	-17,6%	,26	1,21	.225
	Frauen	110	-11,8%	,22		
zu Fuß	Männer	91	-1,6%	,09	-0,95	.344
	Frauen	110	-2,4%	,09		
PKW (+LKW)	Männer	91	-21,0%	,35	-1,27	.203
	Frauen	110	-27,4%	,34		
Motorrad / Roller o.ä.	Männer	91	-2,1%	,13	-0,09	.925
	Frauen	110	-0,6%	,05		
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	Männer	91	-3,8%	,16	-0,19	.853
	Frauen	110	-3,9%	,15		
Sonstige	Männer	91	+0,4%	,02	-2,003	.045*
	Frauen	110	-0,3%	,02		
intermodal mit Pedelec	Männer	91	+2,0%	,08	0,46	.647
	Frauen	110	+2,6%	,12		
sonstig intermodal	Männer	91	-8,5%	,18	0,77	.444
	Frauen	110	-7,1%	,16		

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ )

Tabelle 26: Veränderung Modal Split T0 zu T1 (Nutzerebene): Altersvergleich

	Alter	N	Anteilsänderung (an Wegen) T0-T1 (in %-Punkten)	SD (1 = 100%)	Mann-Whitney- U-Test	
					U(z)	p
Pedelec	unter 45	101	+49,7%	0,31	0,68	.495
	45 und älter	100	+53,3%	0,32		
Fahrrad	unter 45	101	-13,5%	0,23	-1,01	.311
	45 und älter	100	-15,3%	0,24		
zu Fuß	unter 45	101	-2,8%	0,09	1,40	.163
	45 und älter	100	-1,3%	0,09		
PKW (+LKW)	unter 45	101	-21,5%	0,33	-1,38	.167
	45 und älter	100	-27,5%	0,36		
Motorrad / Roller o.ä.	unter 45	101	-0,4%	0,02	0,21	.838
	45 und älter	100	-2,3%	0,13		
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	unter 45	101	-4,0%	0,15	0,35	.724
	45 und älter	100	-3,7%	0,16		
Sonstige	unter 45	101	+0,1%	0,02	0,25	.800
	45 und älter	100	+0,0%	0,02		
intermodal mit Pedelec	unter 45	101	+1,3%	0,04	-0,77	.440
	45 und älter	100	+3,3%	0,14		
sonstig intermodal	unter 45	101	-9,0%	0,19	0,42	.674
	45 und älter	100	-6,5%	0,14		

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ )

Tabelle 27: Veränderung Modal Split T0 zu T1 (Nutzerebene): „PKW-Nutzer“

	PKW-Nutzer	N	Anteilsänderung (an Wegen) T0-T1 (in %-Punkten)	SD (1 = 100%)	Mann-Whitney- U-Test																																																																																						
					U(z)	p																																																																																					
Pedelec	nein	75	+57,2%	,32	-2,01	.044*																																																																																					
	ja	126	+48,2%	,31			Fahrrad	nein	75	-23,7%	,30	3,67	.000***	ja	126	-8,9%	,17	zu Fuß	nein	75	-1,9%	,08	-0,53	.599	ja	126	-2,2%	,10	PKW (+LKW)	nein	75	-8,1%	,26	-5,40	.000***	ja	126	-34,2%	,36	Motorrad / Roller o.ä.	nein	75	-3,7%	,15	2,40	.016*	ja	126	+0,1%	,03	ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	-7,3%	,22	1,56	.119	ja	126	-1,8%	,09	Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452	ja	126	+0,1%	,02	intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja
Fahrrad	nein	75	-23,7%	,30	3,67	.000***																																																																																					
	ja	126	-8,9%	,17			zu Fuß	nein	75	-1,9%	,08	-0,53	.599	ja	126	-2,2%	,10	PKW (+LKW)	nein	75	-8,1%	,26	-5,40	.000***	ja	126	-34,2%	,36	Motorrad / Roller o.ä.	nein	75	-3,7%	,15	2,40	.016*	ja	126	+0,1%	,03	ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	-7,3%	,22	1,56	.119	ja	126	-1,8%	,09	Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452	ja	126	+0,1%	,02	intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11								
zu Fuß	nein	75	-1,9%	,08	-0,53	.599																																																																																					
	ja	126	-2,2%	,10			PKW (+LKW)	nein	75	-8,1%	,26	-5,40	.000***	ja	126	-34,2%	,36	Motorrad / Roller o.ä.	nein	75	-3,7%	,15	2,40	.016*	ja	126	+0,1%	,03	ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	-7,3%	,22	1,56	.119	ja	126	-1,8%	,09	Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452	ja	126	+0,1%	,02	intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11																			
PKW (+LKW)	nein	75	-8,1%	,26	-5,40	.000***																																																																																					
	ja	126	-34,2%	,36			Motorrad / Roller o.ä.	nein	75	-3,7%	,15	2,40	.016*	ja	126	+0,1%	,03	ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	-7,3%	,22	1,56	.119	ja	126	-1,8%	,09	Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452	ja	126	+0,1%	,02	intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11																														
Motorrad / Roller o.ä.	nein	75	-3,7%	,15	2,40	.016*																																																																																					
	ja	126	+0,1%	,03			ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	-7,3%	,22	1,56	.119	ja	126	-1,8%	,09	Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452	ja	126	+0,1%	,02	intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11																																									
ÖPNV (Bus, Bahn, Schiff)	nein	75	-7,3%	,22	1,56	.119																																																																																					
	ja	126	-1,8%	,09			Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452	ja	126	+0,1%	,02	intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11																																																				
Sonstige	nein	75	+0,0%	,02	0,75	.452																																																																																					
	ja	126	+0,1%	,02			intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089	ja	126	+2,1%	,12	sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11																																																															
intermodal mit Pedelec	nein	75	+2,7%	,09	-1,70	.089																																																																																					
	ja	126	+2,1%	,12			sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***	ja	126	-3,3%	,11																																																																										
sonstig intermodal	nein	75	-15,3%	,22	4,75	.000***																																																																																					
	ja	126	-3,3%	,11																																																																																							

(N = 201 = nur mit Fahrten in T0 und T1; Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ )

### III. Anmeldeflyer für Interessierte

Seite 1


**EBikePendeln**

 schaufenster  
 elektromobilität


Eine Initiative der Bundesregierung

**Testfahrer\_innen gesucht! An „EBikePendeln“ teilnehmen und kostenlos 2 Monate lang ein Elektrorad („Pedelec“) testen und bewerten!**

#### **Das Projekt "EBikePendeln- Fahrspaß mit Rückenwind !"**

E-Bikes sind Fahrräder mit „eingebautem Rückenwind“ und erfreuen sich immer größerer Beliebtheit - dies machen auch die seit Jahren stetig steigenden Verkaufszahlen deutlich. Im großstädtischen Umfeld ergeben sich für Pedelecs enorme Nutzungspotenziale insbesondere als PKW-Ersatz: Die tagtäglichen Pendelströme stellen gerade für stark urbanisierte Räume eine große Herausforderung dar. Immenser (Park-)Raumbedarf sowie Feinstaub- und Abgasbelastungen sind dabei nur einige wenige Probleme, bei denen sich insbesondere das Auto als Hauptverursacher herauskristallisiert. Vor diesem Hintergrund entstand die Idee für das „EBikePendeln“. Ziel ist es, die Pedelec-Nutzung im städtischen Pendelverkehr zu fördern und deren Voraussetzungen zu erforschen.

Das [Projekt](#) wurde im Rahmen der von der Bundesregierung geförderten „[Schaufenster Elektromobilität](#)“ von der **Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadtUm)** initiiert und finanziert. Inhaltlich geleitet und koordiniert wird es vom Deutschen Institut für Urbanistik ([Difu](#)). Das Institut für Transportation Design der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig ([ITD](#)) ist als Forschungspartner für die sozialwissenschaftliche Begleitforschung zuständig. Weitere Projektpartner sind u.a. [team red Deutschland GmbH](#) und das Büro [Spath + Nagel](#).

**Als Teilnehmer\_in des Modellversuchs erhalten Sie für die Zeit von zwei Monaten kostenlos ein hochwertiges Pedelec zur freien Verfügung.**

In dieser Zeit können und sollen Sie das Elektrorad in Ihrem Alltag benutzen und ausprobieren. Im Gegenzug möchten dann wir von Ihnen erfahren, wie Sie die Nutzungsmöglichkeiten des Pedelecs im Alltag bewerten: Was finden Sie gut, was sehen Sie eher kritisch?

#### **Teilnahmebedingungen:**

- ✓ Alle Teilnehmer\_innen sind insgesamt dreimal aufgefordert einen Online-Fragebogen auszufüllen (zu Beginn, während und nach Abschluss der Testphase). Wichtiger Bestandteil der ersten beiden Befragungen wird dabei das Führen eines Wegeprotokolls über alle Ihre zurückgelegten Wege für jeweils eine Woche sein. Sie sollten also als Teilnehmer\_in dieses Modellversuchs Spaß daran haben, uns Ihre Eindrücke mitzuteilen. Sie werden stets rechtzeitig zu den Befragungen per E-Mail eingeladen. Ihre Rückmeldungen sind für das Projekt von zentraler Bedeutung: Ein wiederholtes Ignorieren der Befragungseinladungen kann daher zum Projektausschluss führen.
- ✓ Sollte die Zahl der Anmeldungen die Zahl an verfügbaren Pedelecs überschreiten, sind wir gezwungen eine Auswahl zu treffen. Das Projekt richtet sich vor allem an Autofahrer, außerdem sind wir bemüht, nach wissenschaftlichen Kriterien ein möglichst breites und

Gefördert durch:



Erprobungswelle 2 / 2015

repräsentatives Teilnehmer-Feld zu erhalten. Ihre persönlichen Daten werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt.

- ✓ Alle Projekt-Räder werden zusammen mit einem Schloss ausgeliefert und sind über das Projekt versichert (Unfallschäden, Diebstahl usw.). Voraussetzung ist, dass Sie an Ihrem Wohnsitz das Rad einschließen oder an einen „nicht bewegbaren“ Gegenstand abschließen können. Die Kosten für die Versicherung werden vom Projekt getragen, die Selbstbeteiligung beträgt im Schadensfall 100 €.
- ✓ Bewerbungen können sich nur Mitarbeiter\_innen der kooperierenden Unternehmen. Auch sollten Sie sich nur dann anmelden, wenn Sie den folgenden Zeitplan einhalten können.

#### Ich bin interessiert – was muss ich tun?

- Füllen Sie bitte **bis spätestens Sonntag den 14. Juni 2015** den **Anmelde-Fragebogen unter folgendem Link** aus (Sie benötigen rund 10 Minuten):

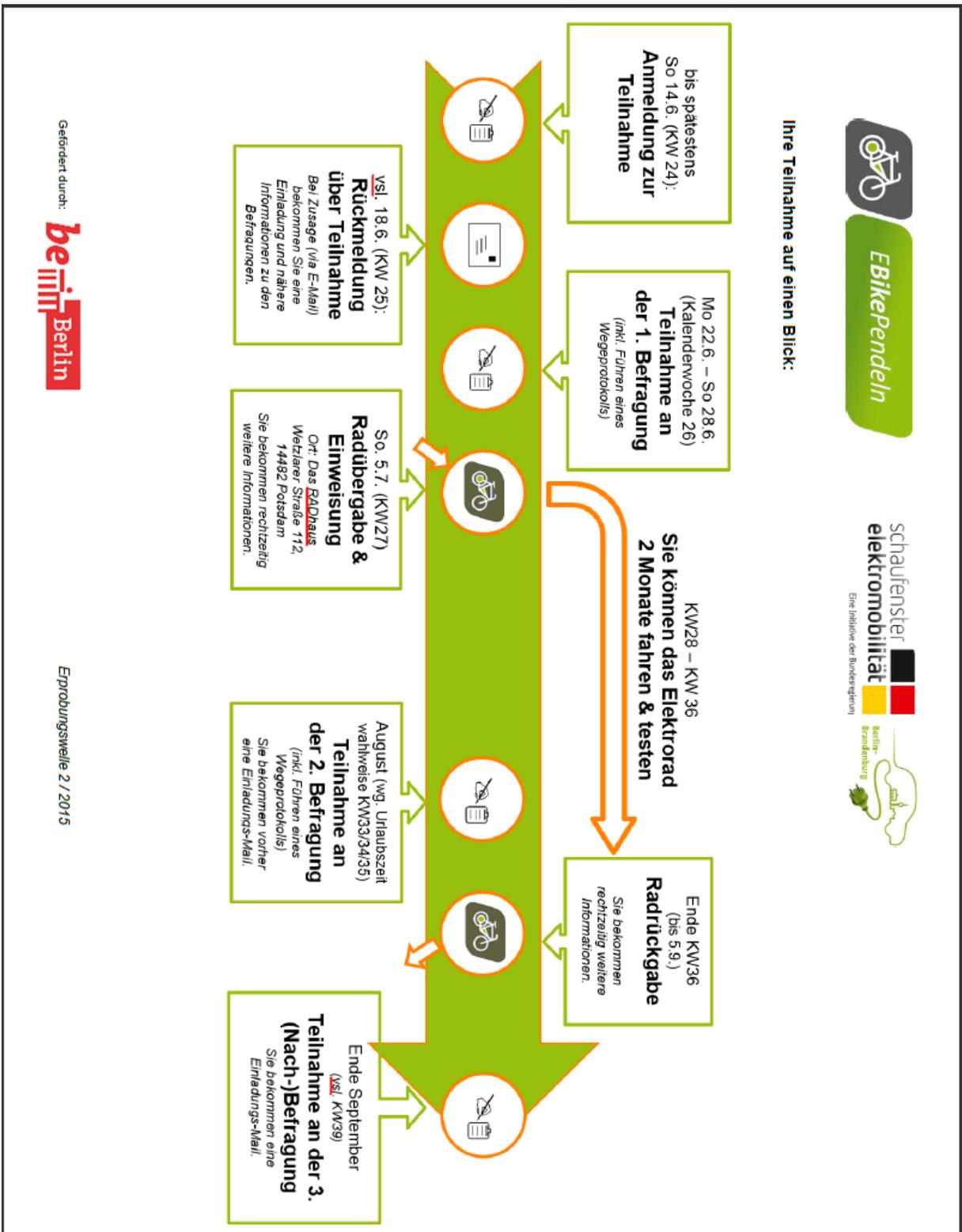
#### Anmeldelink:

<https://ww3.unipark.de/uc/EBikePendeln/Anmeldung/>

- Sie bekommen vsl. am **18. Juni eine Rückmeldung über Ihren Teilnahme-Status**. Im Falle einer Zusage leiten wir alle weiteren Schritte ein um die Radübergabe zu ermöglichen.
- Als Teilnehmer\_in nehmen Sie noch vor Radübergabe an der **ersten Befragung** teil und **führen für eine Woche** (KW26, 22.6.-28.6) ein **Wegeprotokoll** (Sie erhalten dafür zusammen mit der Zusage alle relevanten Informationen).
- Am **Sonntag 5.7. erfolgt die Radübergabe und Einweisung** für alle Teilnehmer zentral in der **RADhaus-Zentrale** (Wetzlarer Straße 112, 14482 Potsdam).
- Diese und weitere Termine finden Sie in der Übersicht auf der nächsten Seite.

#### Begriffsklärung „Pedelects & E-Bikes“

Oftmals werden alle Elektrofahräder als „E-Bikes“ bezeichnet. Der Gesetzgeber unterscheidet jedoch verschiedene Typen: Das „Pedelect (25)“ ist dabei die mit Abstand am weitesten verbreitete Art. Der Motor unterstützt nur, wenn getreten wird und nur bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h. „S-Pedelects“ / „E-Bikes“ besitzen stärkere Motoren bzw. können auch ohne Tretunterstützung angetrieben werden. Nur „Pedelects 25“ werden vom Gesetzgeber als Fahrrad eingestuft und dürfen somit ohne Helm, ohne Versicherungskennzeichen und auf Fahrradwegen gefahren werden.



## IV. Übersicht Unternehmen

Tabelle 28: Übersicht Anmeldungen und Unternehmen

	Teilnahmen					Anmeldungen Gesamt
	2014		2015		Gesamt	
	Welle 1	Welle 2	Welle 3	Welle 4		
<b>Alpla-Werke Lehner GmbH &amp; Co. KG</b>	0	0	0	2	2	4
<b>AOK Nordost</b>	0	8	8	11	27	57
<b>BarteltGLASBerlin GmbH &amp; Co.KG</b>	0	0	0	1	1	1
<b>Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf</b>	0	0	20	11	31	61
<b>BuroHappold Engineering</b>	0	0	2	2	4	6
<b>CHARITÉ Universitätsmedizin Berlin</b>	0	25	20	0	45	121
<b>Diakonie-Management Bethel Berlin GmbH</b>	3	0	0	0	3	3
<b>Direct Line Versicherung AG</b>	0	5	7	0	12	22
<b>Evangelische Hochschule Berlin</b>	0	0	0	5	5	6
<b>Fa. Boesner GmbH</b>	0	0	0	1	1	1
<b>Freie Universität Berlin</b>	0	0	0	20	20	35
<b>HELIOS Klinikum Emil von Behring</b>	0	0	0	12	12	21
<b>Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH</b>	23	0	15	11	49	94
<b>IHK</b>	0	5	0	0	5	7
<b>Investitionsbank Berlin (IBB)</b>	0	7	0	7	14	33
<b>IVU</b>	0	5	0	0	5	7
<b>KARL WEISS Technologies GmbH</b>	0	0	3	0	3	5
<b>Klinik für MIC</b>	0	5	0	0	5	7
<b>Klosterfrau GmbH</b>	0	0	0	5	5	9
<b>Knick</b>	0	7	0	0	7	10
<b>Krankenhaus Waldfriede e.V.</b>	5	0	0	0	5	10
<b>Landkreis Potsdam-Mittelmark</b>	0	7	9	0	16	30
<b>Laser- und Medizin-Technologie GmbH (LMTB)</b>	0	0	1	1	2	5
<b>Motionlogic GmbH</b>	0	0	0	1	1	2
<b>MT.DERM GmbH</b>	6	0	0	0	6	9
<b>Oskar Böttcher GmbH &amp; Co. KG - Obeta Electro</b>	0	0	0	3	3	6
<b>Philographpos GmbH</b>	0	0	2	0	2	3
<b>Promess Gesellschaft für Montage- und Prüfsysteme mbH</b>	0	0	0	1	1	2
<b>Rapp Trans (DE) AG</b>	0	0	1	0	1	1
<b>Selux AG</b>	0	0	0	2	2	5
<b>Visteon Deutschland GmbH</b>	9	0	0	0	9	13
<b>Wissenschaftliche Gerätebau Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH</b>	10	0	4	0	14	18
<b>Zoobe Message Entertainment GmbH</b>	0	0	6	0	6	10
<b>sonstige vollständige Anmeldungen</b>					0	5
					<b>324</b>	<b>629</b>

## V. Pedelec- und PKW-Nutzung im Projektverlauf – Bewegungsanalyse

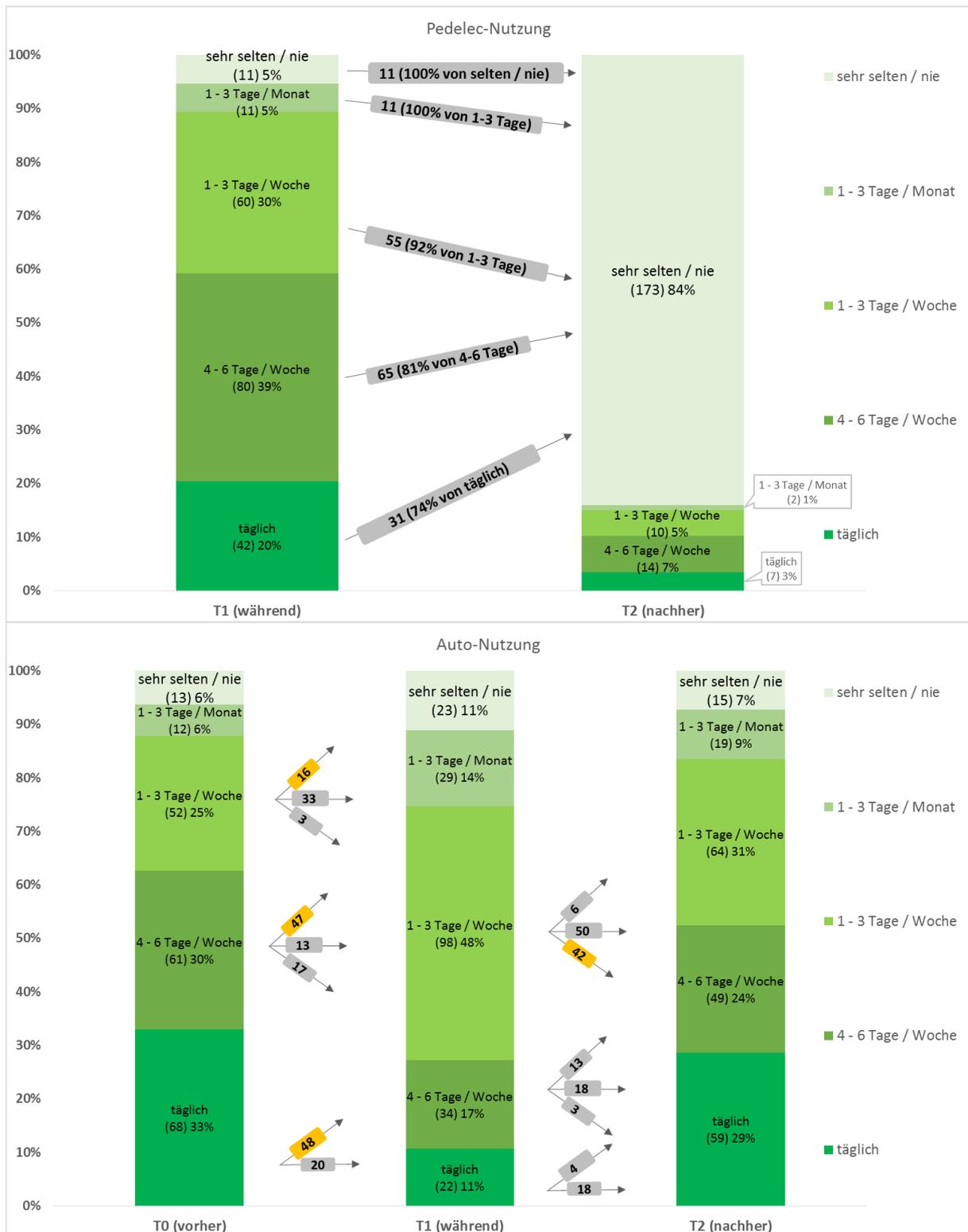


Abbildung 58: Pedelec- und PKW-Nutzung - Personenbewegungen im Projektverlauf (Werte in Klammern = N, orangene Hervorhebung zeigt im Projektsinn positive Bewegungen)

## VI. Vollständige Tabelle Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich Längsschnitt

Tabelle 29: Erwartungs-Erfahrungs-Abgleich und Nutzungsgründe im Längsschnitt

	Mess-zeitpunkt	N	M	SD	Wilcoxon-Test	
					z	p
<i>Ich möchte/muss aus gesundheitlichen Gründen starke körperliche Belastung vermeiden.</i>	T0	192	1,79	1,15	11,25	.000***
<i>Mit einem Pedelec kann ich bei gesundheitlichen Problemen starke körperliche Belastungen vermeiden.</i>	T2		3,95	1,05		
<i>Ich möchte nicht verschwitzt an meinem Ziel ankommen (z. B. im Büro).</i>	T0	205	4,11	1,02	- .34	.182
<i>Mit einem Pedelec kann ich unverschwitz an meinem Ziel ankommen (z. B.) Büro.</i>	T2		3,98	,92		
<i>Ich möchte durch regelmäßige Bewegung fitter werden bzw. fit bleiben.</i>	T0	201	4,49	,88	-6.62	.000***
<i>Mit einem Pedelec kann ich durch die regelmäßige Bewegung fitter werden bzw. fit bleiben.</i>	T2		3,87	1,09		
<i>Ich möchte vor allem im Alltag längere Strecken zurücklegen.</i>	T0	203	3,87	1,09	2.71	.007**
<i>Mit einem Pedelec kann ich vor allem längere Strecken zurücklegen.</i>	T2		4,09	,98		
<i>Ich möchte in der Freizeit oder im Urlaub ausgedehnte Radtouren unternehmen.</i>	T0	201	3,56	1,14	5.49	.000***
<i>Mit einem Pedelec kann ich in der Freizeit oder im Urlaub ausgedehnte Radtouren unternehmen.</i>	T2		4,09	1,04		
<i>Ich möchte Steigungen mit weniger Mühe bewältigen.</i>	T0	203	4,10	1,08	7.85	.000***
<i>Mit einem Pedelec kann ich Steigungen mit weniger Mühe bewältigen.</i>	T2		4,83	,46		
<i>Ich möchte (häufiger) auf das Auto verzichten.</i>	T0	189	4,10	1,03	.78	.433
<i>Mit einem Pedelec kann ich häufiger das Auto zu Hause stehen lassen.</i>	T2		4,17	,93		
<i>Ich möchte Lasten (z. B. Einkäufe) transportieren.</i>	T0	199	3,04	1,31	- .29	.770
<i>Mit einem Pedelec kann ich gut Lasten (z. B. Einkäufe) transportieren.</i>	T2		3,00	1,15		
<i>Ich möchte meine (Enkel-)Kinder mitnehmen.</i>	T0	127	2,19	1,47	- .80	.796
<i>Mit einem Pedelec kann ich meine (Enkel-)Kinder mitnehmen.</i>	T2		2,15	1,24		
<i>Ich möchte schnell von A nach B kommen.</i>	T0	206	3,87	1,12	- .44	.664
<i>Mit einem Pedelec kann ich schnell von A nach B kommen.</i>	T2		3,84	,94		
<i>Ich möchte bei Gegenwind mit weniger Mühe fahren.</i>	T0	205	4,26	,92	6.73	.000***
<i>Mit einem Pedelec kann ich bei Gegenwind mit weniger Mühe fahren.</i>	T2		4,78	,52		
<i>Ich möchte CO2 einsparen und die Umwelt schonen.</i>	T0	194	4,27	,98	1.96	.050(*)
<i>Mit einem Pedelec CO2 einsparen und die Umwelt schonen.</i>	T2		4,44	.89		
<i>Ich möchte abnehmen bzw. mein Gewicht halten.</i>	T0	196	3,75	1,32	-4.95	.000***
<i>Mit einem Pedelec kann ich mein Gewicht halten.</i>	T2		3,25	1,14		

## Fortsetzung Tabelle

	Mess-zeitpunkt	N	M	SD	Wilcoxon-Test	
					z	p
<i>Ich brauche das Elektrofahrrad beruflich.</i>	T0		2,09	1,29		
<i>Das Pedelec kann ich auch für berufliche Fahrten nutzen.</i>	T2	181	3,48	1,29	-	-
<i>Ich möchte unabhängiger von öffentlichen Nahverkehr sein.</i>	T0		3,82	1,29		
<i>Mit einem Pedelec bin ich unabhängiger vom öffentlichen Nahverkehr.</i>	T2	184	4,19	,89	3,30	.001**
<i>Ich möchte Geld sparen.</i>	T0		3,38	1,31		
<i>Mit einem Pedelec kann ich Geld sparen.</i>	T2	197	3,44	1,14	.58	.565
<i>Ich möchte mit dem Elektrofahrrad fahren, weil ich kein Auto habe.</i>	T0		1,38	1,02		
<i>Mit einem Pedelec kann ich komplett auf ein Auto verzichten bzw. ein Auto gleich abschaffen.</i>	T2	192	1,94	,97	-	-
<i>Ich möchte keine Parkplatzprobleme mehr haben.</i>	T0		3,05	1,49		
<i>Mit einem Pedelec habe ich keine Parkplatzprobleme mehr.</i>	T2	191	4,37	,95	8,49	.000***
<i>Ich möchte mit dem Elektrofahrrad fahren, weil ich dann nicht im Stau stehe.</i>	T0		3,63	1,31		
<i>Mit einem Pedelec stehe ich nicht mehr im Stau.</i>	T2	197	4,40	,90	6,73	.000***
<i>Ich möchte mit dem Elektrofahrrad fahren, weil ich keine andere sinnvolle Möglichkeit habe, um zu meiner Arbeit/Ausbildungsstätte zu gelangen.</i>	T0		1,58	,96		
<i>Die Nutzung des Pedelecs ist für mich die beste Möglichkeit, um zur Arbeit zu gelangen.</i>	T2	197	3,16	1,08	-	-

Anmerkung. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ , graue Items = exklusive Items jeweils für T0 bzw. T2, da unterschiedlicher Bedeutungshorizont kein Wilcoxon-Längsschnitts-Test.

## VII. Plausibilitäts- und Qualitätsprüfung der Daten und Wegeprotokolle

### Test der finalen Netto-Stichprobe auf mögliche Verzerrungen

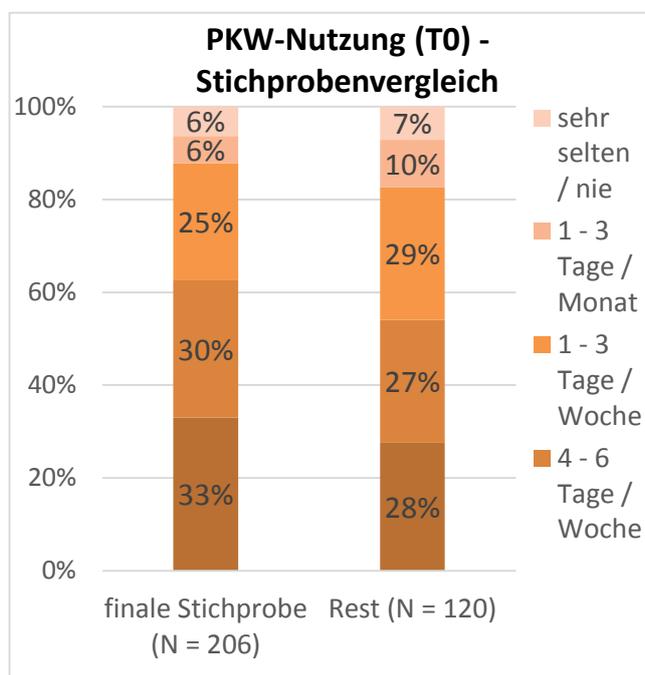


Abbildung 59: Vergleich der Stichproben bzgl. PKW-Nutzung (T0)

Für eine Bewertung über die Güte der für die Auswertungen verwendeten finalen Netto-Stichprobe wurden verschiedene „inhaltliche“ Variablen herangezogen: *EBikePendeln* richtet sich gezielt an Autofahrer. Dementsprechend sollen die gewonnenen Daten vor allem repräsentative Ergebnisse zur Bevölkerungsgruppe der Autopendler liefern. Es wurden daher beispielsweise die Angaben zur Häufigkeit der PKW-Nutzung in der Vor-Befragung (T0) verglichen. Wie in Abbildung 59 zu

sehen, gibt es dabei keine bedeutenden

Unterschiede: In Bezug auf die PKW-Nutzung kommt es durch die Ausfilterung aller Befragten mit unvollständigen Antwortverhalten also zu keiner signifikanten Verzerrung. Auch ein Test zu möglichen Gruppenunterschieden kommt zu keinem signifikanten Ergebnis.

Weitere Vergleiche in anderen Themen kommen zu ähnlichen Aussagen. Wie bereits im Kapitel zur Soziodemografie diskutiert (vgl. Kapitel 3.2), ähneln die Verteilungen in der finalen Stichprobe (bis auf wenige Ausnahmen) stark der Verteilung aus dem Anmeldedatensatz. Der unbereinigte Datensatz (also auch mit unvollständigen Befragungsteilnahmen) stellt in diesem Bezug eine Metaebene „dazwischen“ dar – die Kernaussage bleibt jedoch gleich: Die „finale“ Stichprobe auf Basis der 206 Befragten mit vollständiger Teilnahme in allen drei Befragungen kann als weitergehend repräsentativ für alle Befragten bewertet werden.

### Qualitätsprüfung der Wegeprotolle

Um die Plausibilität der in den Wegeprotokollen aufgezeichneten Pedelec-Strecken zu überprüfen, wurden sie mit Auswertungen der Tachostände der Projekt-Pedelecs aus Welle 3

und 4 verglichen<sup>158</sup>: Die auf den Tachos festgehaltenen Gesamt-Kilometer von 46658,66 aus Welle 4 und 49012,38 Kilometer aus Welle 3 ergeben unter Einbezug der maximalen Wellen-Dauer (Welle 3 = 8 Wochen; Welle 4 = 10 Wochen) einen Schnitt von 49,1 (Welle 4) bzw. 62,5 (Welle 3) Kilometern pro Woche und Teilnehmenden.

Bei den Wegeprotokollen ergeben sich durchschnittlich 78,8 Pedelec-Kilometer pro Person und Woche (vgl. Kapitel 4.1). Diese Abweichung nach oben kann aus verschiedenen Gründen als plausibel angesehen werden:

- Die Wellen-Wochendauer mit 8 (Welle 3) bzw. 10 Wochen (Welle 4) müssen als Maximal-Werte angesehen werden. Nicht alle Teilnehmenden nahmen an der zentralen Übergabe-Startveranstaltung teil, sondern holten das Pedelec im Verlauf der Woche bei dem Händler ab. Ähnlich verhält es sich beim Testende: Da es kein zentrales Rückgabedatum gab, sondern nur eine Frist, gaben viele Teilnehmenden bereits Tage zuvor das Pedelec zurück. Auch gab es eine (dem ITD nicht genau bekannte) Anzahl an sehr vorzeitigen Rückgaben z. B. aus Gründen der Unzufriedenheit (vgl. dazu Kapitel 2.4.2). Berücksichtigt man diesen Umstand, erhöhen sich die aus den Tachoangaben errechneten Personen-Wochenleistungen.
- Alle Befragten waren aufgerufen, eine möglichst typische Arbeits-Woche zu protokollieren. Dies konnte insbesondere bei der T1-Befragung umgesetzt werden, da dort stets ein Zeitraum von mehreren Wochen zur Auswahl stand. In diesen „typischen“ Arbeitswochen dürften und sollten (Stichwort Pedelec-Pendeln) die Teilnehmer generell eine stärkere Pedelec-Nutzung haben. Dahingegen sind Urlaubseffekte in den Wegeprotokollen kaum zu finden (während dies in den real gemessenen Kilometerständen einen Einfluss hatte). Dies könnte auch ein Erklärungsgrund sein, warum die gemessenen Durchschnittskilometer in Welle 4 geringer sind als in Welle 3: Im Zeitraum von Welle 4 lag die Schulferien-Zeit für Berlin.<sup>159</sup>

---

<sup>158</sup> Diese Vergleichswerte wurden vom Projektpartner „Das RADhaus“ zur Verfügung gestellt.

<sup>159</sup> Ein weiterer Grund für die geringen Fahrleistungen in Welle 4 könnte ein Wettereffekt sein: In den Sommermonaten 2015 der Welle 4 gab es deutschlandweit an mehreren Tagen Hitzerekorde von über 40 Grad Celsius. So wurden beispielsweise am Tag der Übergabeveranstaltung der Welle 4 in Berlin über 38 Grad gemessen. Auch Kommentare aus den Wegeprotokollen lassen darauf schließen, dass an besonderen heißen Tagen die Mobilität „aufs Nötigste“ eingeschränkt wurde.

Insbesondere aufgrund des zweiten Punktes kann davon ausgegangen werden, dass die protokollierten Werte der Mobilitätstagebücher im Fall der Pedelec-Nutzung als grundsätzlich plausibel anzusehen sind. Schätzungsfehler, die bei selbst protokollierten Werten stets entstehen können, spielten dementsprechend keine bedeutsam verzerrende Rolle.

### **„Typische Tage“**

Zur Überprüfung der Wegeprotokoll-Qualität und Aussagekraft, wurde zum Ende jedes Tages eine Kontrollfrage eingefügt. Dabei wurde erfragt, ob es sich in Bezug auf die zurückgelegten Wege eher um einen typischen Tagesablauf oder einen untypischen Tagesablauf handelte (z. B. wegen Krankheit oder Urlaub oder außerplanmäßigen Ereignissen) – wurden also im privaten oder beruflichen Umfeld mehr oder weniger Fahrten zurückgelegt oder andere Verkehrsmittel als üblich genutzt (abgefragt durch Zusatzfragen).

Im Schnitt waren für die Befragten bei T0 vier Tage „typisch“, bei T1 waren es im Schnitt vier bis fünf. Der leicht bessere Wert bei der T1-Befragung, lässt sich auch dadurch erklären, dass das Zeitfenster für das Führen des Wegeprotokolles insgesamt größer war (vgl. Kapitel 2.2.1), sodass die Befragten in Vorhinein bereits wahrscheinlicher eine Protokollwoche wählen konnten, die am ehesten einer „normalen“ Arbeits-Woche entsprach. Im Falle von untypischen Tagen wurde nach der Änderung bei den Wegen gefragt: Wurden privat oder beruflich mehr oder weniger Fahrten zurückgelegt? Wurden andere Routen genutzt oder andere Verkehrsmittel als üblich? Die einzige Angabe, die im Schnitt an mindestens einem Tag in der Woche angegeben wird, sind Mehrfahrten im privaten Bereich. Da diese nach Dateneinsicht in den meisten Fällen als Pedelec-Fahrradtouren ausgemacht werden können, sind die Wegeprotokolle insgesamt als aussagekräftig zu bewerten. Sie bilden einen typischen Wochenablauf ab und werden nur durch das spezifische Testscenario bei privaten Fahrten leicht verzerrt.

### **Verfügbarkeit des PKW**

Auch wurde für jeden Tag gefragt, ob man potenziell auf ein Kfz zurückgreifen konnte bzw. hätte können, unabhängig davon, ob man es tatsächlich genutzt hat. Über drei Viertel gaben in beiden Befragungen an, an jedem Tag ein Kfz zur Verfügung gehabt zu haben. Für die Analysen der Verlagerungspotenziale für das Pedelec insbesondere vom PKW aus (vgl. Kapitel 4.4), ist dies sehr positiv.

### ***Diskussion der Wegeprotokolle: „Intermodale Wege“***

Es wurde bei der Erstellung der Wegeprotokolle versucht, einen möglichst optimalen Mittelweg aus Komplexität, Ausfülldauer und Informationsgehalt abzubilden. Aufgrund der positiven Erfahrungen aus dem zeitlich vorgelagerten Projekt *Pedelection* wurden dabei einige Charakteristika der Wegeprotokolle für *EBikePendeln* übernommen; u. a. auch die grundlegende Definition eines Weges (vgl. Kapitel 2.3.3). Trotz genauer Anleitungen deuten die Auswertungen darauf hin, dass nicht alle Teilnehmenden die Wege wie vorgesehen protokolliert haben. Wie in Kapitel 4.9 (Wege Zwecke) diskutiert, sind die Pendelfahrten zur Arbeit in Daten eher überrepräsentiert, während Fahrten mit sonstigen Wege Zwecken eher unterrepräsentiert sind. Eine Ursache dafür war die Vorgabe an alle Teilnehmenden, für die Protokolle eine vom Ablauf und von den Wegen her möglichst typische Arbeitswoche auszuwählen. Das vollständige Protokollieren von ausgedehnten Freizeitwegen war daher für die Beantwortung von projektrelevanten Fragestellungen eher zweitrangig. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass in einigen Fällen nur die täglichen Pendelwege, beziehungsweise nur die in den Augen der Befragten „wichtigsten“ Wege protokolliert wurden, um die benötigte Ausfüllzeit zu reduzieren.

Ein weiterer Aspekt ist das Thema intermodaler Wegeketten: In *Pedelection* erfolgte keine Erfassung intermodaler Verkehrsmittelnutzung sowie das Mitnehmen oder das Mitgenommen werden von Begleitpersonen (vgl. Lienhop et al. 2015: 224). Da die intermodale Verkehrsmittelnutzung bei *EBikePendeln* jedoch einen der zentralen Bausteine des Gesamtprojekts darstellt, wurden dementsprechend weitergehende Änderungen an den Wegeprotokollen vorgenommen, sodass intermodale Wege miterfasst werden konnten. Daraus ergab sich für die Befragten zwar nur ein minimaler Mehraufwand die Aufarbeitung und Auswertung der Daten wurde jedoch aufgrund einer nahezu exponentiell angestiegenen Variablenanzahl für jeden Weg deutlich komplexer und schwieriger. Im Vorhinein wurde bereits auch bei diesem Thema versucht, einigen möglichen Verständnis- und Ausfüllproblemen entgegen zu wirken.

Ein wichtiger Punkt dabei war, dass Wege nur dann „intermodal“ protokolliert werden, wenn sie vom Verständnis her auch als solche zu werten sind. So sollten explizit kurze Fußwege nicht mitprotokolliert werden. Damit sollte verhindert werden, dass Wege, die z. B. mit einem kurzen Fußweg zum Auto oder fußläufig unmittelbar zu erreichenden ÖPNV-Haltestellen

starten oder enden, nicht als intermodale Wege erfasst werden. Wie die Auswertungen in Kapitel 4 zeigen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass ein entsprechender Anteil von „intermodalen“ Wegen auf einem Missverständnis in Bezug auf das Nichtprotokollieren von kurzen Fußwegen beruht (vgl. auch Kapitel 4.2.2).

Im Verständnis intermodaler Wege unterscheidet sich die vorliegende Befragung damit auch von großen Mobilitätsbefragungen wie *SrV* (vgl. z. B. TUD 2015c) und dem *MID* (Follmer et al. 2010: 16ff; vgl. auch Heinrichs und Köhler 2014). Dabei ist die Methodik dieser Studien durchaus kritisch zu bewerten. Für die eigene Studie wurde daher bewusst eine andere Vorgehensweise gewählt: So werden im *MID* pro Weg zwar alle genutzten Verkehrsmittel erhoben, jedoch nicht der Zeit- und der Entfernungsanteil der einzelnen Teilstrecken. Dauer und Länge der Gesamtstrecke werden komplett dem Hauptverkehrsmittel zugeordnet, d. h. dem Verkehrsmittel, mit dem aller Wahrscheinlichkeit nach die längste Strecke zurückgelegt wird. Der höchste Anteil intermodaler Wege entfällt im *MID* auf die Kombination aus Fußweg mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Aufgrund der beschriebenen Messmethodik ist jedoch unklar, ob es sich bei den Fußwegen nur um kurze Zu- bzw. Abgänge von der Haltestelle handelt oder ob tatsächlich eine längere Strecke zu Fuß zurückgelegt wurde (vgl. Heinrichs und Köhler 2014: 29ff).

## VIII. Verkehrsmittelnutzung im Längsschnitt – vollständige Auflistung

Tabelle 30: (kategorisierte) Verkehrsmittelnutzung im Projektverlauf – vollständige Auflistung

		Befragungs-Zeitpunkt			
		Häufigkeit	T0 „vorher“	T1 „während“	T2 „nachher“
<b>PKW</b> (einschl. Kombi, Van, Kleinbus, Wohnmobil)	täglich		33%	11%	29%
	4 - 6 Tage pro Woche		30%	17%	24%
	1 - 3 Tage pro Woche		25%	48%	31%
	1 - 3 Tage pro Monat		6%	14%	9%
	sehr selten bzw. nie		6%	11%	7%
	Gesamt		100%	100%	100%
<b>Lasten- Kraftfahrzeuge</b> (z. B. LKW, Transporter)	täglich		0%	0%	0%
	4 - 6 Tage pro Woche		0%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Woche		2%	0%	1%
	1 - 3 Tage pro Monat		2%	1%	1%
	sehr selten bzw. nie		95%	99%	98%
	Gesamt		100%	100%	100%
<b>Motorrad / Motorroller</b>	täglich		1%	0%	1%
	4 - 6 Tage pro Woche		1%	1%	0%
	1 - 3 Tage pro Woche		5%	4%	3%
	1 - 3 Tage pro Monat		4%	4%	6%
	sehr selten bzw. nie		88%	90%	90%
	Gesamt		100%	100%	100%
<b>Fahrrad (unmotorisiert)</b>	täglich		9%	5%	12%
	4 - 6 Tage pro Woche		20%	9%	14%
	1 - 3 Tage pro Woche		34%	21%	29%
	1 - 3 Tage pro Monat		24%	28%	27%
	sehr selten bzw. nie		13%	37%	18%
	Gesamt		100%	100%	100%
<b>Elektrofahrrad / Pedelec</b>	täglich		0%	20%	3%
	4 - 6 Tage pro Woche		0%	39%	7%
	1 - 3 Tage pro Woche		0%	30%	5%
	1 - 3 Tage pro Monat		0%	5%	1%
	sehr selten bzw. nie		100%	5%	84%
	Gesamt		100%	100%	100%
<b>Bus / Bahn im Nahverkehr</b> (Strecken bis 50 Km)	täglich		7%	4%	9%
	4 - 6 Tage pro Woche		15%	9%	11%
	1 - 3 Tage pro Woche		18%	14%	15%
	1 - 3 Tage pro Monat		32%	40%	34%
	sehr selten bzw. nie		28%	33%	31%
	Gesamt		100%	100%	100%

Fortsetzung auf nächste Seite

Fortsetzung

	<b>Häufigkeit</b>	<b>T0</b> „vorher“	<b>T1</b> „während“	<b>T2</b> „nachher“
<b>Bus / Bahn im Fernverkehr</b> (Strecken ab 50 Km)	täglich	0%	0%	1%
	4 - 6 Tage pro Woche	1%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Woche	0%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Monat	16%	13%	17%
	sehr selten bzw. nie	83%	87%	81%
	Gesamt	100%	100%	100%
<b>Kfz mit Elektro- Antrieb</b> (auch Hybrid)	täglich	1%	1%	0%
	4 - 6 Tage pro Woche	0%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Woche	0%	0%	1%
	1 - 3 Tage pro Monat	0%	1%	1%
	sehr selten bzw. nie	98%	98%	98%
	Gesamt	100%	100%	100%
<b>Call-A-Bike Angebote</b> (o.ä.)	täglich	0%	0%	0%
	4 - 6 Tage pro Woche	0%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Woche	0%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Monat	0%	0%	0%
	sehr selten bzw. nie	100%	100%	100%
	Gesamt	100%	100%	100%
<b>Car-Sharing Angebote</b>	täglich	0%	0%	0%
	4 - 6 Tage pro Woche	0%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Woche	1%	0%	0%
	1 - 3 Tage pro Monat	6%	7%	7%
	sehr selten bzw. nie	92%	92%	92%
	Gesamt	100%	100%	100%

(N = 206, nur gültige Prozente)