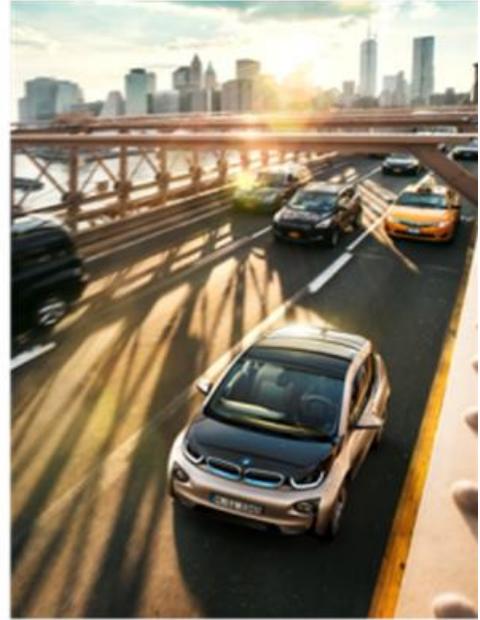


# PREMIUM

**Plug-In-,  
Range-Extender- und  
Elektrofahrzeuge unter realen  
Mobilitätsbedingungen:  
Infrastruktur,  
Umweltbedingungen und  
Marktakzeptanz**



BMW  
GROUP



Alphabet



Universität <sup>der Bundeswehr</sup> München



Erneuerbar  
mobil

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Laufzeit: 01/2014 – 05/2017  
ZE: Universität Passau  
Förderkennzeichen: 16EM2015-4

## Kontakt:

Universität Passau  
Centrum für Marktforschung  
Dr. Stefan Mang  
94030 Passau  
Telefon: +49 851 509 2431  
Fax: +49 851 509 2432  
E-Mail: premium@uni-passau.de

## Inhaltsverzeichnis

---

1. Kurzdarstellung des Projekts .....	4
1.1. Aufgabenstellung und Ziele .....	4
1.2. Voraussetzungen .....	4
1.3. Planung und Ablauf des Vorhabens .....	4
1.4. Anknüpfung an den wissenschaftlichen und technischen Stand .....	5
1.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....	5
2. Eingehende Darstellung.....	6
2.1. Ergebnisdarstellung .....	6
2.1.1. AP 1000 Übergreifendes Studiendesign.....	6
2.1.2. AP 3000 Befragung zum Fahr- und Nutzungsverhalten im Privatkundenbereich .....	6
2.1.2.1. Ergebnisse der Privatanutzerbefragung .....	8
2.1.2.2. Ergebnisse des AP 3700 .....	15
2.1.2.2.1. Untersuchung hinsichtlich der sozio-psychographischen Struktur der Early Adopter, ihrer Umweltorientierung, Technikaffinität und weiterer ökonomisch und ökologisch basierter Einstellungen ...	15
2.1.2.2.2. Untersuchung des Einflusses der Zeit auf das Nutzungsverhalten, das Ladeverhalten, die Reichweitenangst, Zufriedenheitsaspekte und das Word of Mouth .....	16
2.1.2.2.3. Untersuchung des Einflusses des Antriebskonzepts (BEV/REX) auf die Reichweitenangst, die Einstellung zum Produkt und die Kundenzufriedenheit .....	17
2.1.2.2.4. Untersuchung zum Einfluss des Range Extender während der Kaufentscheidung .....	17
2.1.2.2.5. Untersuchung zur Entwicklung der Einstellung gegenüber dem Fahrzeug unter besonderer Berücksichtigung der Persönlichkeitseigenschaft Innate Consumer Innovativeness .....	17
2.1.2.3. Ergebnisse des AP 3800 .....	18
2.1.3. AP 7000 Makroskopischer Verkehrskontext der Fahrten und Entwicklung von modellspezifischen, energieverbrauchsoptimierten Verkehrsinformationen .....	20
2.1.4. AP 7400 Abgleich der Messdaten mit subjektiven Befragungsdaten zur Ermittlung der Kundenwahrnehmung .....	21
2.2. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit.....	21
2.3. Fortschritte bei anderen Stellen .....	22
2.4. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen .....	23
2.4.1. Konferenzbeiträge.....	23
2.4.2. Projektwebseite.....	23
2.4.3. Projektflyer .....	23
2.4.4. Lehrveranstaltungen mit engem Projektbezug .....	23
2.4.5. Abschlussarbeiten.....	24
2.4.5.1. Masterarbeiten .....	24
2.4.5.2. Bachelorarbeiten .....	24
2.4.6. Seminararbeiten.....	24

2.4.6.1. Masterseminararbeiten .....	24
2.4.6.2. Bachelorseminararbeiten .....	25
2.4.7. Presseveröffentlichungen .....	25
2.4.8. Abschlusskonferenz.....	26
3. Literatur .....	26

### Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Studiendesign Privatnutzer .....	5
Abbildung 2: Studiendesign bevölkerungsrepräsentative Befragung .....	8
Abbildung 3: An welchen der folgenden Orte laden Sie den BMW üblicherweise auf? .....	9
Abbildung 4: Entspricht diese Ladehäufigkeit Ihren Erwartungen bei der Anschaffung des BMW? ....	10
Abbildung 5: Wann laden Sie üblicherweise den BMW?.....	10
Abbildung 6: Bitte geben Sie an von 1: mindestens einmal am Tag bis 6: nie, wie häufig Sie die folgenden Fahrtzwecke mit dem BMW i3 erfüllen. ....	11
Abbildung 7: Welche Maßnahme wäre für Sie am effektivsten, um die Flexibilität mit dem BMW i3 [Bevölkerung: einem Elektrofahrzeug] zu erhöhen? / PHEV:...um mehr rein elektrische Fahrten mit dem BMW zu ermöglichen? .....	12
Abbildung 8: Bitte beurteilen Sie die folgende Aussage: Elektromobilität ist die Mobilität der Zukunft. ....	13
Abbildung 9: Was denken Sie, welchen Fahrzeugtyp fahren Sie in zehn Jahren? .....	14
Abbildung 10: Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit dem BMW? .....	14
Abbildung 11: Denken Sie bitte an die vergangenen Wochen zurück und geben Sie an, inwiefern die folgenden Aussagen zutreffen.....	15
Abbildung 12: Was sind für Sie die entscheidenden drei Vorteile [PREMIUM: des BMW i3] [Bevölkerung: eines Elektrofahrzeugs] gegenüber einem konventionellen Verbrennerfahrzeug? (Mehrfachnennungen möglich).....	18
Abbildung 13: Was sind für Sie die entscheidenden drei Nachteile [PREMIUM: des BMW i3] [Bevölkerung: eines Elektrofahrzeugs] gegenüber einem konventionellen Verbrennerfahrzeug? (Mehrfachnennungen möglich).....	19
Abbildung 14: Bitte beurteilen Sie die folgende Aussage: Für mich ist ein Plug-In-Hybrid-Modell eine Übergangstechnologie auf dem Weg zu einem reinen Elektrofahrzeug ohne zusätzlichen Verbrennungsmotor.....	20

## **1. Kurzdarstellung des Projekts**

---

### **1.1. Aufgabenstellung und Ziele**

---

Im Projekt **PREMIUM** (Plug-In-, Range-Extender und Elektrofahrzeuge unter realen **Mobilitäts**umständen: Infrastruktur, **Umwelt**bedingungen und **Markt**akzeptanz) erfolgte erstmalig eine umfassende Betrachtung des gesamten Nutzerspektrums von Elektrofahrzeugen: Vom Privatanwender über Kleinstflottennutzer bis hin zu Großkunden wurden neben den Kundenanforderungen auch die umwelttechnischen Auswirkungen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen erforscht.

Forschungsziel des Teilvorhabens der Universität Passau war die Ermittlung von Treibern und Konsequenzen der Nutzerakzeptanz. Es wurde analysiert, inwieweit sich Elektro- und Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge (BEV/REX/PHEV) unter realen Alltagsbedingungen aus Kundensicht verhalten und welche Aspekte sich besonders auf die Nutzerakzeptanz auswirken. Speziell die Reduktion der Reichweitenangst, ein zentrales Hemmnis der Nutzerakzeptanz, sollte quantifiziert werden. Als Konsequenzen der Nutzerakzeptanz wurden unter anderem Kundenzufriedenheit, Weiterempfehlungsverhalten und Wiederkaufsabsicht untersucht. Weiterhin wurden typische Nutzungskonzepte von elektrifizierten Fahrzeugen erforscht, wodurch z.B. Rückschlüsse auf den Energieverbrauch gezogen oder Unterschiede in der Nutzung der drei Antriebskonzepte aufgezeigt werden konnten. Als weiteres Ziel standen Erkenntnisse über die ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkte (Umweltorientierung, Ladeverhalten, Energieverbrauch, Total Cost of Ownership, Preisakzeptanz) von Elektromobilität im Fokus. Darauf basierend können Anreize zur Steigerung des Anteils elektrifizierter Fahrzeuge im Markt abgeleitet werden.

### **1.2. Voraussetzungen**

---

Das Vorhaben wurde als Verbundvorhaben der BMW Group, der Alphabet Fuhrparkmanagement GmbH, der Universität Duisburg-Essen, der Universität Passau und der Universität der Bundeswehr München durchgeführt. Die Verbundkoordination übernahm die BMW Group. Das Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert und der Projektträger war die VDI/VDE Innovation und Technik GmbH.

### **1.3. Planung und Ablauf des Vorhabens**

---

Die Durchführung des Projekts orientierte sich an den im Projektantrag formulierten Zielen. Aufgrund späterer Bereitstellung der Vermessungsdaten seitens BMW (BEV, REX, PHEV) wurde die Projektlaufzeit angepasst. Statt wie ursprünglich geplant vom 01.01.2014 bis 31.12.2016 lief das Projekt bis zum 31.05.2017. Es ergaben sich daraus keine grundlegenden Änderungen an der Zielstellung oder dem angepassten Arbeitsplan.

Im Arbeitspaket 3000, für das die Uni Passau zuständig war, fand eine wiederholte Befragung der Kunden statt (Längsschnittstudie), um speziell Aussagen über die eventuelle Veränderung gewisser Einstellungen und Größen (Nutzungsmuster, Ladeverhalten, Reichweitenangst etc.) im Zeitverlauf treffen zu können. Um Veränderungen bezüglich der Reichweitenangst oder die Entwicklung des Ladeverhaltens bzw. des

Energieverbrauchs möglichst gut darstellen zu können, wurden bei der Befragung der BEV und REX Fahrer vier Befragungen durchgeführt. Die Befragung der PHEV Fahrer wurde wegen der verspäteten Markteinführung der relevanten PHEV-Modelle auf drei Befragungswellen reduziert.

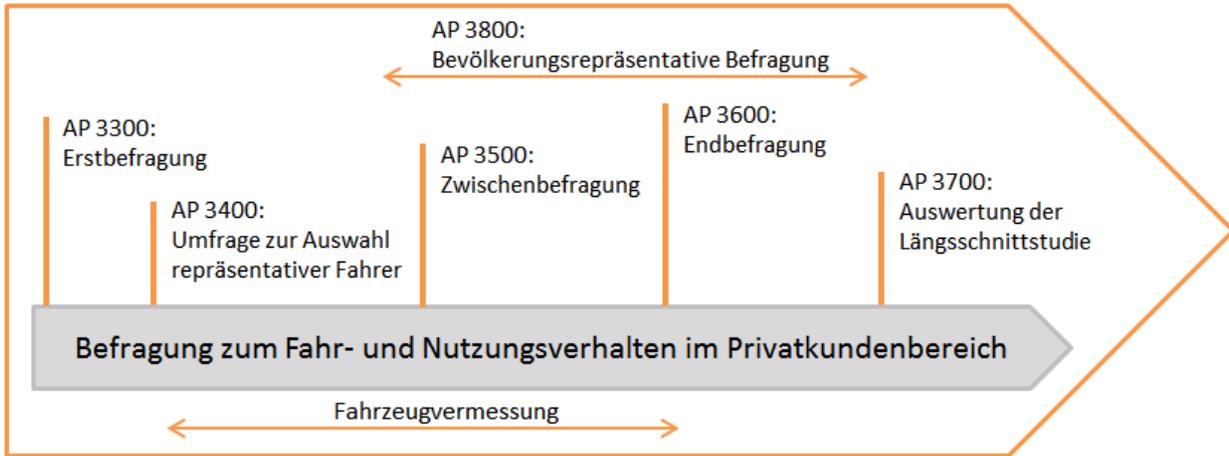


Abbildung 1: Studiendesign Privatnutzer

Neben den Befragungen der Studienteilnehmer wurden zusätzlich zwei Wellen einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung (n=1000) durchgeführt, um die Stimmung zum Thema Elektromobilität in der Bevölkerung aufzufangen und die Einstellung von E-Fahrern mit der von Nicht-E-Fahrern zu vergleichen.

#### **1.4. Anknüpfung an den wissenschaftlichen und technischen Stand**

Zu Beginn des Vorhabens waren die idealen Ausprägungen von elektrifizierten Fahrzeugen sowie sinnvolle Rahmenbedingungen für die großflächige Einführung weitestgehend unbekannt. Der Nachweis der Sinnhaftigkeit existierender Elektrifizierungskonzepte hinsichtlich des Kundennutzens war noch ausständig. Außerdem wurden die typischen Nutzungskontexte verschiedener elektrifizierter Fahrzeugkonzepte in Deutschland bislang noch nicht aufgezeigt. In der Studie wurden erstmals Fahrer der drei elektrischen Antriebskonzepte BEV, REX und PHEV zu Themen wie Reichweitenangst, Ladeinfrastruktur, Kundennutzen (Cost of Ownership, E-Fahrerlebnis, Energie-/Kraftstoffverbrauch) befragt.

#### **1.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen**

Die Universität Passau hat mit den Partnern BMW Group, Alphabet Fuhrparkmanagement GmbH, der Universität Duisburg-Essen und der Universität der Bundeswehr München kooperiert. Für die Erhebung der bevölkerungsrepräsentativen Befragung wurde mit dem Online-Panel-Betreiber respondi zusammengearbeitet.

## **2. Eingehende Darstellung**

---

### **2.1. Ergebnisdarstellung**

---

Nachfolgend werden der genaue Ablauf der Arbeitspakete, der Vergleich mit der Gesamtvorhabenbeschreibung sowie die Ergebnisse der Arbeitspakete 3000 und 7000 dargestellt, für die die Universität Passau zuständig war. Eine Darstellung der projektpartner-übergreifenden Kernergebnisse des Projekts findet sich im Abschlussbericht der BMW Group. Für weitere Detailergebnisse stehen die Abschlussberichte der Projektpartner zur Verfügung.

#### **2.1.1. AP 1000 Übergreifendes Studiendesign**

---

Ziel des AP war die Definition von relevanten Forschungsfragen aus automotiver und universitärer Sicht und deren Abgleich, um ein gemeinsames, übergreifendes Forschungsfragenset zu erstellen. Hierfür wurden relevante Forschungsfragen erarbeitet und in mehreren Workshops zusammen mit den Fragestellungen von BMW und der Universität Duisburg-Essen in einen gemeinsamen übergreifenden Forschungsfragepool gebracht, der sowohl BEV-, REX- wie auch PHEV- Fragestellungen im Privat- und Flottennutzerkontext abdeckt. 2015 wurde das Thema der längsschnittlichen Auswertungen vertieft aufgegriffen und ein Fahrplan für die Analyse im Jahr 2016 erstellt. Des Weiteren wurde das Studiendesign im Hinblick auf die Befragung von PHEV-Kunden nochmals angepasst, um bisher gewonnene Erkenntnisse für die neue Kundengruppe umsetzen zu können.

#### **2.1.2. AP 3000 Befragung zum Fahr- und Nutzungsverhalten im Privatkundenbereich**

---

Ein Befragungsinstrument für die längsschnittliche Befragung zur Erfassung von ökologischen und technischen Aspekten wurde im Rahmen des **AP 3100** entwickelt. Um frühzeitig die Breitenwirksamkeit in der Verwertung der Ergebnisse sicherzustellen, wurde im **AP 3200** u.a. eine Projekthomepage konzipiert, auf der weiteres Anschauungs- und Informationsmaterial zum Projekt für die Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt wird (<http://www.premium.uni-passau.de>).

Alle Befragungen der Längsschnittstudie (**AP 3300/AP 3500/AP 3600**) konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Die Befragungen fanden unter Einhaltung der datenschutzrechtlichen Belange statt (**AP 3200**). Es gab allerdings ein paar Anpassungen im Vergleich zur GVB. So wurde auf CATI Befragungen aufgrund der zeitlichen Abhängigkeit der Teilnehmer zugunsten von Online-Befragungen verzichtet. Außerdem wurde zusätzlich zu den drei geplanten Befragungszeitpunkten bei der BEV/REX Befragung eine vierte Befragung den anderen vorangestellt. Dabei handelt es sich um eine Kurzbefragung, um die Soziodemographie und Psychographie der Teilnehmer vorab zu erfassen. Der Befragungszeitraum wurde von einem Jahr auf sechs Monate gestrafft. Zwischen dem ersten, dem zweiten und dem dritten Erhebungszeitpunkt liegen nun zwei Abstände von jeweils zwei bzw. vier Monaten. Gewöhnungseffekte treten vor allem in den ersten Phasen der Nutzung auf. Die Anpassung ermöglicht es, diesen relevanten Zeitraum besser zu erfassen.

Wegen der verspäteten Markteinführung von relevanten PHEV-Modellen wurden bei den PHEV-Kunden allerdings nur drei Befragungen durchgeführt. Da sich bei der Befragung der BEV/REX-Fahrer gezeigt hat, dass sich zwischen der dritten und vierten Welle keine nennenswerten Veränderungen bezüglich Einstellungen und anderer Größen (wie z.B. Nutzungsmuster, Ladeverhalten, Reichweitenangst etc.) mehr ergeben, war durch die Reduzierung der Befragungswellen kein Informationsverlust zu erwarten.

Die Befragungen für die BEV/REX-Kunden starteten Mitte 2014 und wurden im März 2016 beendet. Insgesamt haben 337 Nutzer (BEV: 198 Nutzer; REX: 139 Nutzer) bei der Eingangsbefragung (t0) teilgenommen. Richtet man einen Blick auf die Responsequote, so haben ca. 72 Prozent der Befragten alle vier Befragungen vollständig beantwortet.

Die Befragung der PHEV Kunden startete im Juni 2016 und wurde im März 2017 beendet. Von den 133 Teilnehmern der t0-Befragung, nahmen 110 Teilnehmer an der Endbefragung teil, was einer Responsequote von etwa 83 Prozent entspricht. Bei den PHEV Kunden wurden drei verschiedene BMW PHEV Modelle betrachtet: 91 der Teilnehmer haben sich für den BMW 225xe Active Tourer entschieden, 23 fahren einen BMW 330e und 19 einen BMW X5 xDrive 40e.

Im Anschluss an die Befragungen wurden die Daten für die weitere Analyse aufbereitet (**AP 3630**) und ausgewertet (**AP 3710**), sodass ein Vergleich zwischen Erst-, Zwischen- und Endbefragung vorgenommen werden konnte (**AP 3720**). Die Daten der längsschnittlichen Befragung wurden in einen gemeinsamen Datensatz überführt, um damit statistische Vergleiche im Zeitverlauf vornehmen zu können (**AP 3730**).

Die Befragung zur Auswahl der Vermessungsteilnehmer (**AP 3400**) fand ebenfalls statt, wurde jedoch vom Spiegel Institut durchgeführt, da hier die Notwendigkeit bestand, eine weitere Befragung durchzuführen. Auf Seiten der Universität Passau entstand hier nur Aufwand für die erforderliche Abstimmung und Datenweitergabe.

Um die Wahrnehmung des Themas Elektromobilität in der Bevölkerung hinsichtlich der Themen BEV/REX und Plug-In Hybride erforschen zu können, wurde eine bevölkerungsrepräsentative Studie geplant und im dafür nachträglich geschaffenen **Arbeitspaket 3800** verortet. Zu zwei Zeitpunkten (im Mai 2015 und im Oktober 2016) wurde somit die Stimmung zur Elektromobilität in Deutschland abgebildet. Die Befragungen ermöglichten unter anderem Einblicke in die Perspektive von Nichtnutzern und gaben somit Aufschluss über die Unterschiede zwischen Nutzern und Nichtnutzern.

Einen Überblick über das Studiendesign und die Studieninhalte bietet die folgende Graphik:

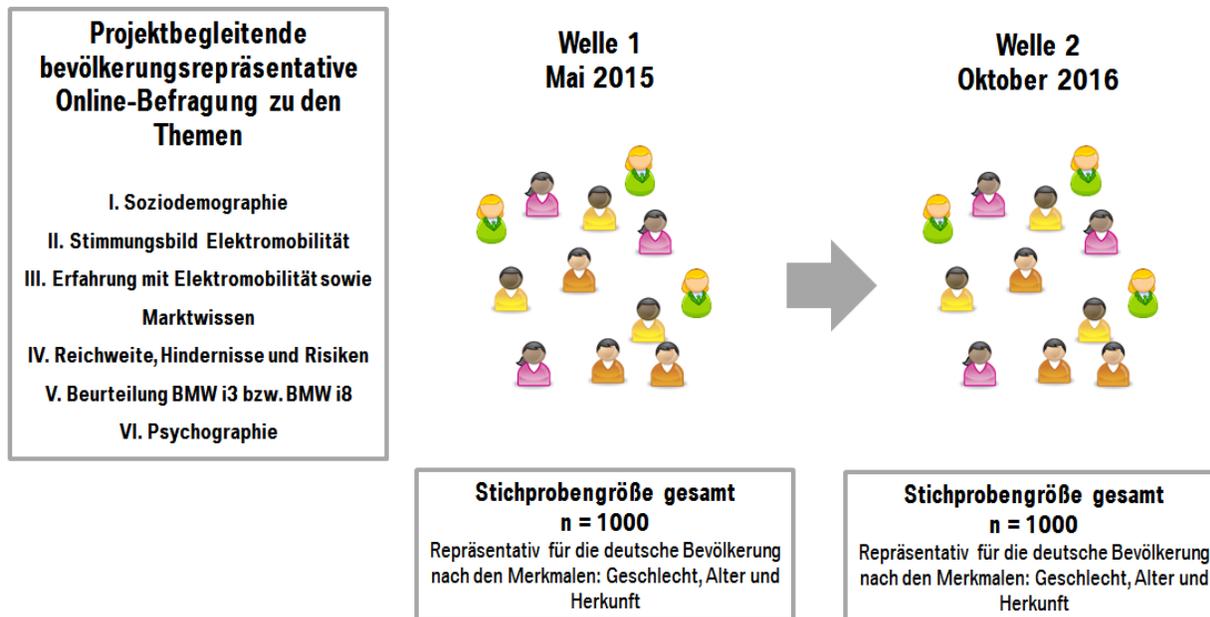


Abbildung 2: Studiendesign bevölkerungsrepräsentative Befragung

Der Fragebogen für die zweite Welle wurde mit den am AP 3000 beteiligten Partnern abgestimmt und einem Pre-Test unterzogen, bevor die Daten durch einen Dienstleister erhoben wurden. In Anbetracht der Tatsache, dass sich die Antriebskonzepte BEV/REX und PHEV hinsichtlich ihrer Funktionalität deutlich voneinander unterscheiden, wurde im AP 3800 beschlossen, eine gesonderte Repräsentativbefragung durchzuführen, die sich der Akzeptanz von Plug-In Hybriden widmet. Dabei wurde auf eine hohe Vergleichbarkeit zwischen den Befragungen zum Thema BEV/REX und der zusätzlichen PHEV Befragung Wert gelegt. Die Ergebnisse wurden deskriptiv aufbereitet, um Vergleiche zur BEV/REX Repräsentativbefragung, sowie den Privatnutzerbefragungen zu ermöglichen.

### **2.1.2.1. Ergebnisse der Privatnutzerbefragung**

Um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen wurde für die Befragung der PHEV Fahrer auf ähnliche Fragestellungen wie bei der BMW i3 Fahrer Befragung zurückgegriffen. Außerdem wurde – wie bereits erwähnt – auch eine zusätzliche bevölkerungsrepräsentative Befragung durchgeführt, um die Stimmung zum Thema Elektromobilität in der Bevölkerung aufzufangen und um potentielle Unterschiede hinsichtlich des Meinungsbildes von Adoptoren und dem Bevölkerungsdurchschnitt darzustellen. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Nutzerbefragung vorgestellt.

#### **Stichprobenvergleich**

Vergleicht man die beiden Privatnutzer-Stichproben, zeigen sich einige Gemeinsamkeiten: Sowohl der typische BMW i3 Fahrer als auch der typische BMW PHEV Fahrer ist männlich, hat einen höheren Bildungsabschluss und arbeitet in einer Führungsposition. Das Durchschnittsalter liegt bei den Fahrern des BMW i3 bei 52 Jahren, bei den PHEV Fahrern bei 56 Jahren. Während bei den BMW i3 Fahrern die große

Mehrheit (80 Prozent) bereits vor dem Erwerb des BMW i3 schon Erfahrungen mit einem Elektrofahrzeug gemacht hat, beispielsweise im Rahmen von Probefahrten, Testfahrten oder geschäftlichen Fahrten, war es bei den PHEV Fahrern nur die Hälfte.

Die PREMIUM Teilnehmer wohnen überwiegend in städtischen Kreisen (49 Prozent der BMW i3 Fahrer und 43 Prozent der PHEV Fahrer) oder in kreisfreien Großstädten (BMW i3: 22 Prozent; PHEV: 26 Prozent). Sowohl die i3 als auch die PHEV Fahrer verfügen stark überwiegend über eigenes Wohneigentum. So besitzen 79 Prozent der i3 Fahrer und 78 Prozent der PHEV Fahrer ein eigenes Einfamilienhaus oder Reihenhaus.

### Ladeverhalten

Der Großteil der Ladevorgänge findet bei allen PREMIUM Teilnehmern zu Hause statt. Danach folgt bei den i3 Fahrern die öffentliche Ladesäule (36 Prozent) und bei den PHEV Fahrern der Arbeitsplatz (21 Prozent).

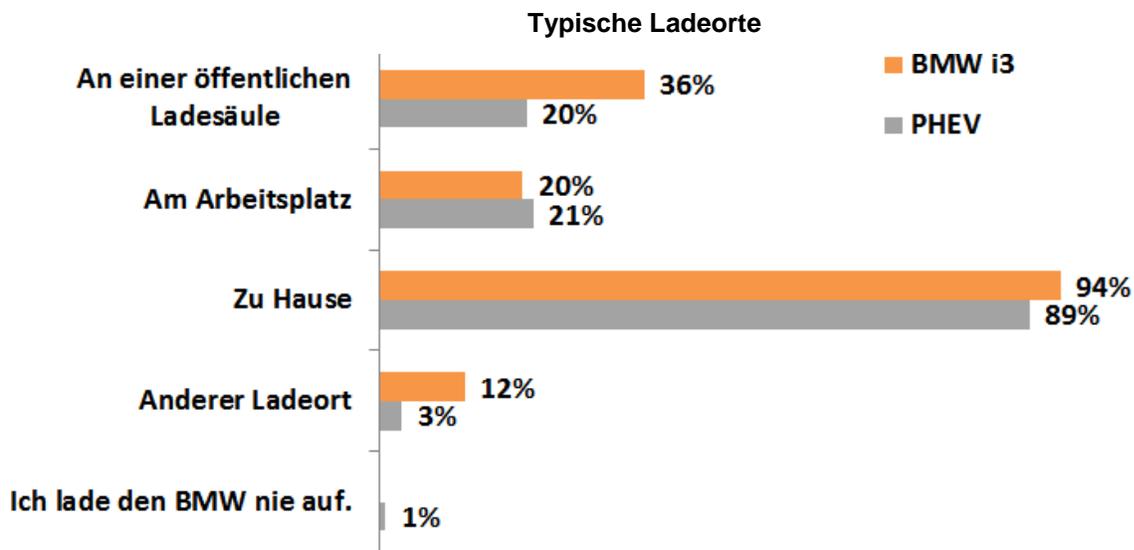


Abbildung 3: An welchen der folgenden Orte laden Sie den BMW üblicherweise auf? Befragungszeitpunkt: i3: t3; PHEV: t0; n(i3)=239, n(PHEV)=133.

Fast die Hälfte der i3 Fahrer (46 Prozent) besitzt die Möglichkeit zur eigenen Stromversorgung, bei den PHEV Fahrern sind es 36 Prozent. Eine Wallbox ist bereits bei 34 Prozent der BMW i3 PREMIUM Kunden verbaut, bei den PHEV PREMIUM Kunden sind es etwa 13 Prozent.

Die Ladehäufigkeit entspricht beim Großteil der PREMIUM Teilnehmern den Erwartungen (BMW i3: 72 Prozent; PHEV 62 Prozent). Fast ein Drittel der PHEV Fahrer lädt in der Realität häufiger als erwartet, bei den i3 Fahrern sind es 20 Prozent.

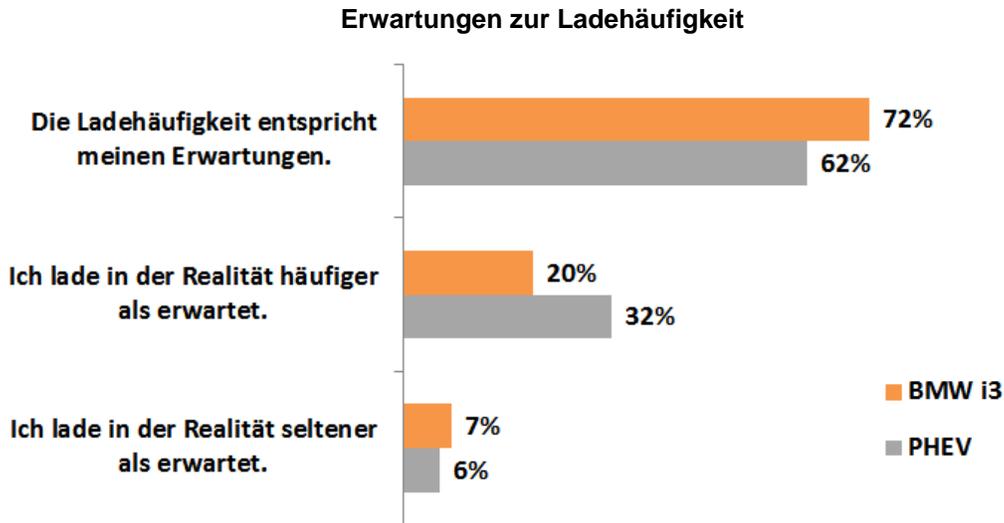


Abbildung 4: Entspricht diese Ladehäufigkeit Ihren Erwartungen bei der Anschaffung des BMW? Befragungszeitpunkt: i3: t1; PHEV: t2; n(i3)=300, n(PHEV)=109.

Vergleicht man die Lademotivation der BMW i3 Fahrer und der PHEV Fahrer, stellt man fest, dass bei beiden Gruppen der Großteil das Fahrzeug sofort nach der Rückkehr nach Hause an die Ladeinfrastruktur anschließt, unabhängig vom Ladezustand. Der Anteil ist bei den PHEV Fahrern mit 72 Prozent aber deutlich höher als bei den BMW i3 Fahrern (45 Prozent). Die BMW i3-Fahrer laden häufiger anlassbezogen als die PHEV-Fahrer. So laden 22 Prozent den i3, wenn sie in der Nähe einer Lademöglichkeit sind und 19 Prozent laden den i3, wenn der Ladezustand auf ein bestimmtes Niveau gesunken ist.

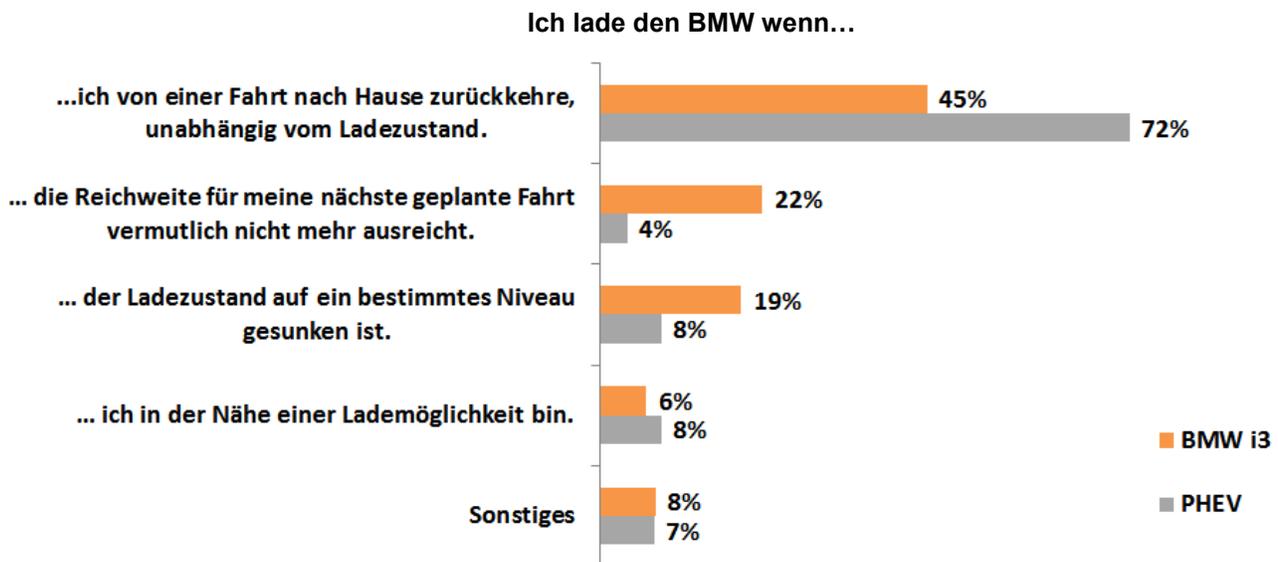


Abbildung 5: Wann laden Sie üblicherweise den BMW? Befragungszeitpunkt: i3: t3; PHEV: t2; n(i3)=239, n(PHEV)=109.

## Nutzungsverhalten

Der BMW i3 wird von den Befragungsteilnehmern als Alltagsauto genutzt: der tägliche Weg zur Arbeit und zum Einkaufen sind die häufigsten Fahrtzwecke, die mit dem BMW i3 erfüllt werden. Für längere Strecken wie Wochenendausflüge oder Urlaubsfahrten wird der BMW i3 seltener genutzt. Insgesamt können die BMW i3 Fahrer rund 92 Prozent ihrer täglichen Fahrten mit dem Fahrzeug abdecken.

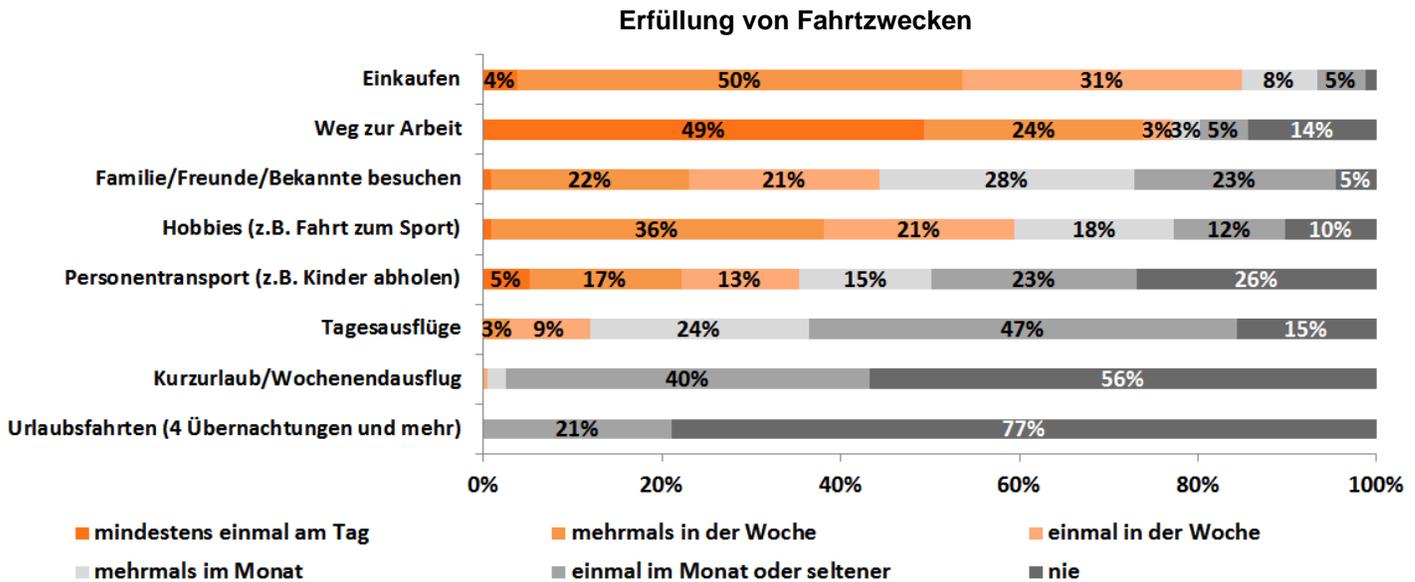


Abbildung 6: Bitte geben Sie an von 1: mindestens einmal am Tag bis 6: nie, wie häufig Sie die folgenden Fahrtzwecke mit dem BMW i3 erfüllen. Befragungszeitpunkt: i3: t3; n(i3)=239.

Sowohl für die BMW i3 Fahrer als auch die PHEV Fahrer wäre die Verwendung größerer Batterien die effektivste Maßnahme, um mehr rein elektrische Fahrten mit dem BMW zu ermöglichen (vgl. Abbildung 6 auf der folgenden Seite). Auf Platz 2 liegt bei den i3 Fahrern der Ausbau der Ladeinfrastruktur (34 Prozent), bei den PHEV Fahrern die Verkürzung der Ladezeit (17 Prozent). Dieses Ranking wird in der Bevölkerung dagegen nahezu umgekehrt. Hier wird am meisten auf die Verkürzung der Ladezeit gesetzt (30 Prozent) und auf Platz 3 steht die Verwendung eines Range Extenders.

Es zeigt sich, dass mit der Nutzung eines Elektrofahrzeugs und der damit gewonnenen Erfahrung die Beurteilung bestimmter Aspekte, wie hier die Verwendung größerer Batterien (trotz längerer Ladezeit), völlig anders ausfällt als im Bevölkerungsdurchschnitt.

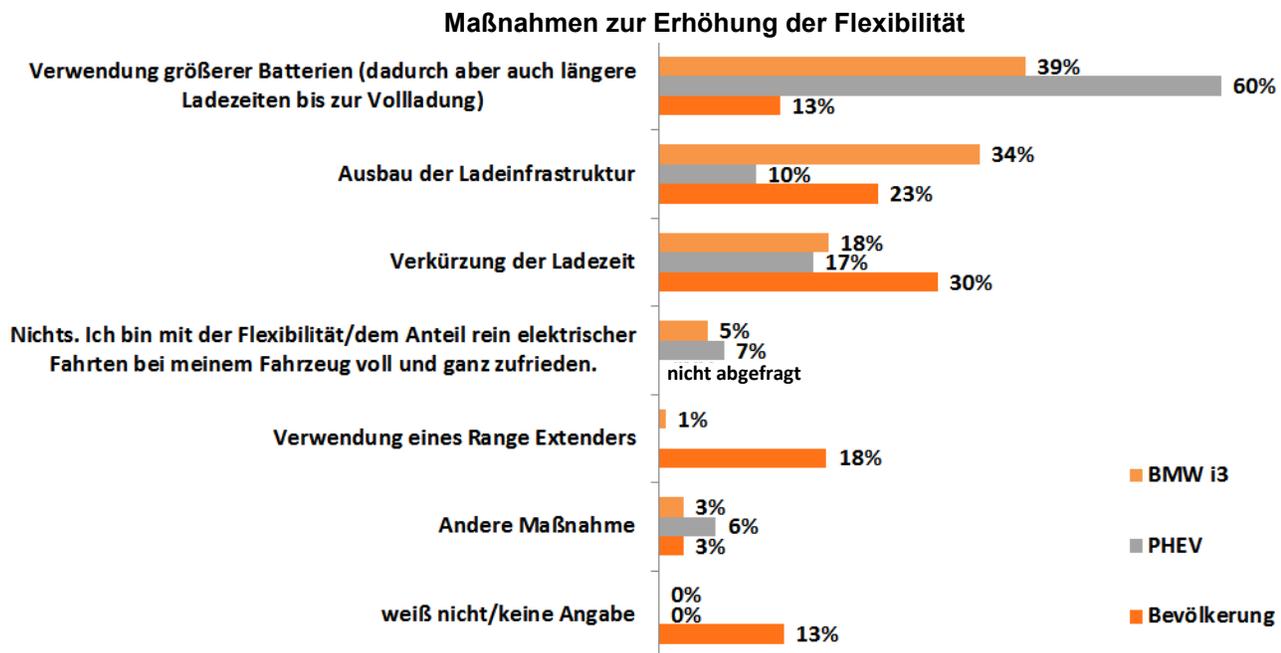


Abbildung 7: Welche Maßnahme wäre für Sie am effektivsten, um die Flexibilität mit dem BMW i3 [Bevölkerung: einem Elektrofahrzeug] zu erhöhen? / PHEV:...um mehr rein elektrische Fahrten mit dem BMW zu ermöglichen? Befragungszeitpunkt: i3: t2; PHEV: t1; n(i3)=266, n(PHEV)=115, n(bevrep)=1000.

Die untersuchten BMW-Modelle verfügen über einen sogenannten Fahrerlebnisschalter (FES). Dieser dient dazu, dass Fahrzeugmodell auf die jeweils vom Fahrer gewünschte Fahrsituation einzustellen. Als Standard Modus ist bei den PHEV Modellen der COMFORT Modus konfiguriert, für besonders effiziente Fahrweise gibt es den ECO PRO Modus und für sportliche Fahrweise den SPORT Modus. Bei der subjektiven Einschätzung der Fahrtanteile in den verschiedenen Modi (für die objektive Datenloggerauswertung sei auf den Abschlussbericht der BMW Group verwiesen) geben die PHEV Fahrer an, etwa die Hälfte ihrer Fahrzeit (51 Prozent) im ECO PRO Modus zu fahren (COMFORT: 42 Prozent; SPORT: 7 Prozent). Gefragt nach den Gründen für die Nutzung des ECO PRO Modus liegt bei den Teilnehmern der geringe Verbrauch und die Kosteneffizienz an erster Stelle, gefolgt vom Umweltbewusstsein. Für den COMFORT Modus spricht die bequeme Fahrweise und die optimierte Fahrzeugleistung in diesem Modus. Der SPORT Modus wird von den Teilnehmern hauptsächlich genutzt, wenn schnelle Beschleunigung (z.B. Überholvorgänge) benötigt wird. Als weiteren Hauptgrund wurde der Fahrspaß in diesem Modus genannt. Bei den untersuchten PHEV Modellen gibt es drei unterschiedliche Betriebsmodi: MAX eDrive (für rein elektrisches Fahren bis 80 km/h), AUTO eDrive (optimale Kombination von Verbrennungs- und Elektromotor in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrsituation) und SAVE Battery (hält den Batterieladestand auf stabilem Niveau und ermöglicht so rein elektrisches Fahren zu einem späteren Zeitpunkt). Nach ihrer subjektiven Einschätzung gefragt, geben die PHEV Fahrer an, 52 Prozent ihrer Fahrzeit im AUTO eDrive zu fahren, 36 Prozent im MAX eDrive und 12 Prozent im SAVE Battery Modus. Für die PHEV Fahrer ist die Effizienz und die Benutzerfreundlichkeit der Hauptgrund für die Fahrt im AUTO eDrive Modus. Umweltfreundlichkeit, kein Benzinverbrauch und der Wunsch, komplett elektrisch zu fahren stehen bei den Nut-

zungsgründen des MAX eDrive Modus auf den ersten drei Plätzen. Der SAVE Battery Modus wird von den Teilnehmern hauptsächlich genutzt, um eine Batteriereserve aufzusparen und um am Zielort rein elektrisch fahren zu können. Der Großteil der Befragten gibt an, die im SAVE Battery Modus gesparte elektrische Reichweite später im Stadtverkehr zu nutzen.

### Zukunft der Elektromobilität

Die PREMIUM Teilnehmer sind überwiegend fest von einer positiven Zukunft der Elektromobilität überzeugt.

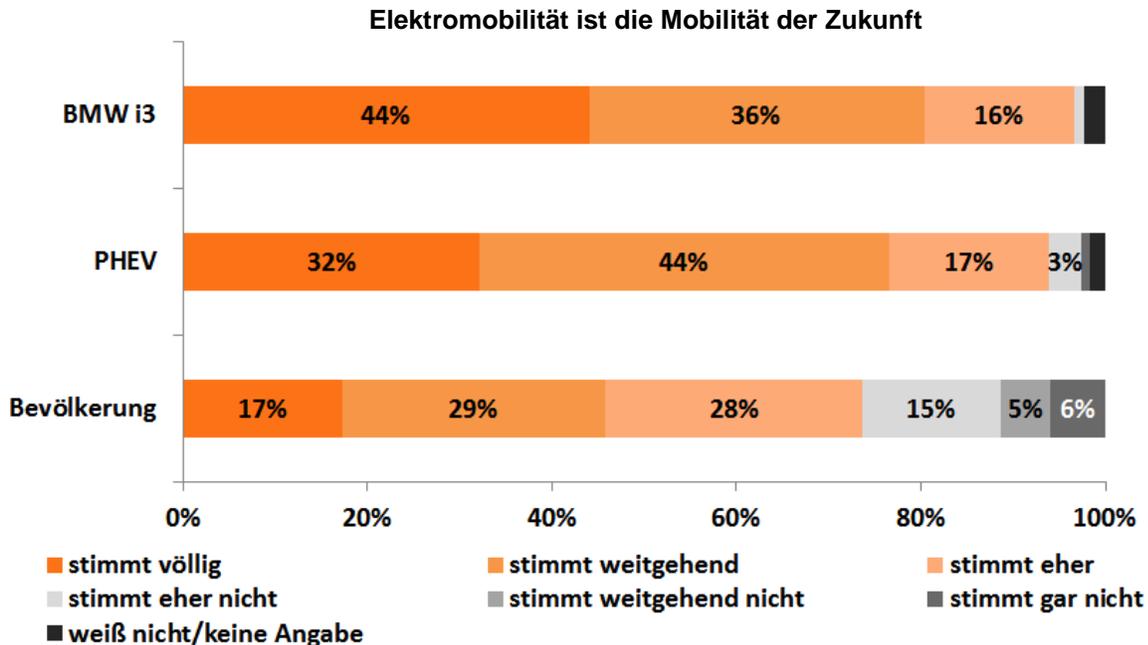


Abbildung 8: Bitte beurteilen Sie die folgende Aussage: Elektromobilität ist die Mobilität der Zukunft. Befragungszeitpunkt: i3: t1; PHEV: t1; n(i3)=300, n(PHEV)=115, n(bevrep)=1000.

Bei den BMW i3 Fahrern ist der Anteil derer, die der Aussage „Elektromobilität ist die Mobilität der Zukunft“ völlig zustimmen etwas größer (44 Prozent) als bei den PHEV Fahrern (32 Prozent). In der Bevölkerung wird die Aussage kritischer beurteilt. Hier stimmen 17 Prozent völlig zu und 26 Prozent stimmen der Aussage nicht zu. Durch die Nutzung eines Elektrofahrzeugs scheint sich somit auch die Einstellung zur Elektromobilität allgemein zu verbessern.

Konkret danach gefragt, welchen Fahrzeugtyp sie in zehn Jahren fahren werden, gibt die Hälfte der PHEV Fahrer ein reines Elektrofahrzeug an (vgl. Abbildung 9, S.14). Auf Platz zwei liegt das Hybridfahrzeug (24 Prozent) gefolgt vom Elektrofahrzeug mit Range Extender (13 Prozent). Nur ein Prozent der Befragten gibt an, in Zukunft ein konventionelles Fahrzeug mit Dieselmotor zu fahren. Dies bestätigt die Annahme, dass Plug-In-Hybrid Fahrzeuge als eine Übergangstechnologie auf dem Weg zu einem reinen Elektrofahrzeug ohne zusätzlichen Verbrennungsmotor angesehen werden.

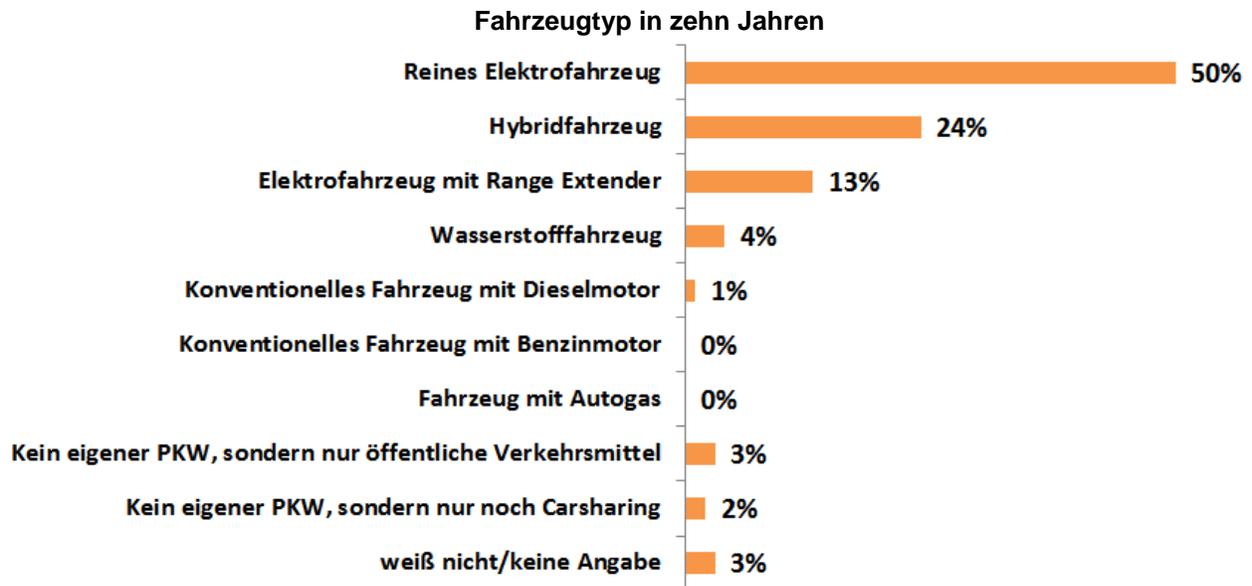


Abbildung 9: Was denken Sie, welchen Fahrzeugtyp fahren Sie in zehn Jahren? Befragungszeitpunkt: PHEV: t2; n(PHEV)=100.

### Zufriedenheit

Insgesamt betrachtet sind sowohl die BMW i3 Fahrer als auch die BMW PHEV Fahrer äußerst zufrieden mit ihrem Fahrzeug (vgl. Abbildung 10). Der Anteil derer, die mit ihrem Fahrzeug vollkommen zufrieden sind, ist bei den BMW i3 Fahrern mit 37 Prozent höher als bei den PHEV Fahrern (BMW 225xe Active Tourer und BMW XProzent xDrive 40e:13 Prozent; BMW 330e: 15 Prozent). Nur ein kleiner Teil in beiden Gruppen äußert Unzufriedenheit mit dem BMW.

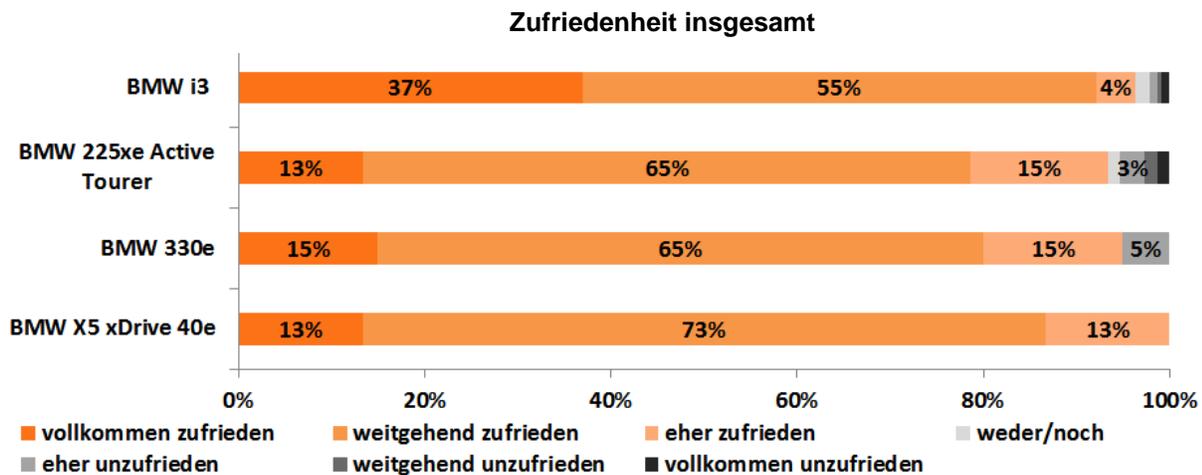


Abbildung 10: Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit dem BMW? Befragungszeitpunkt: t3; n(i3)=241, n(PHEV)=75,20,15.

Die hohe Zufriedenheit drückt sich auch durch positives Word-of-Mouth und eine hohe Weiterempfehlungsrate des BMW i3 bzw. des BMW Hybridmodells aus (vgl. Abbildung 11). So stimmen 45 Prozent der

BMW i3 Fahrer der Aussage „Ich habe anderen den BMW weiterempfohlen“ völlig zu, bei den PHEV Fahrern sind es 25 Prozent. Nur ein kleiner Teil in beiden Teilnehmergruppen stimmt der Aussage nicht zu.

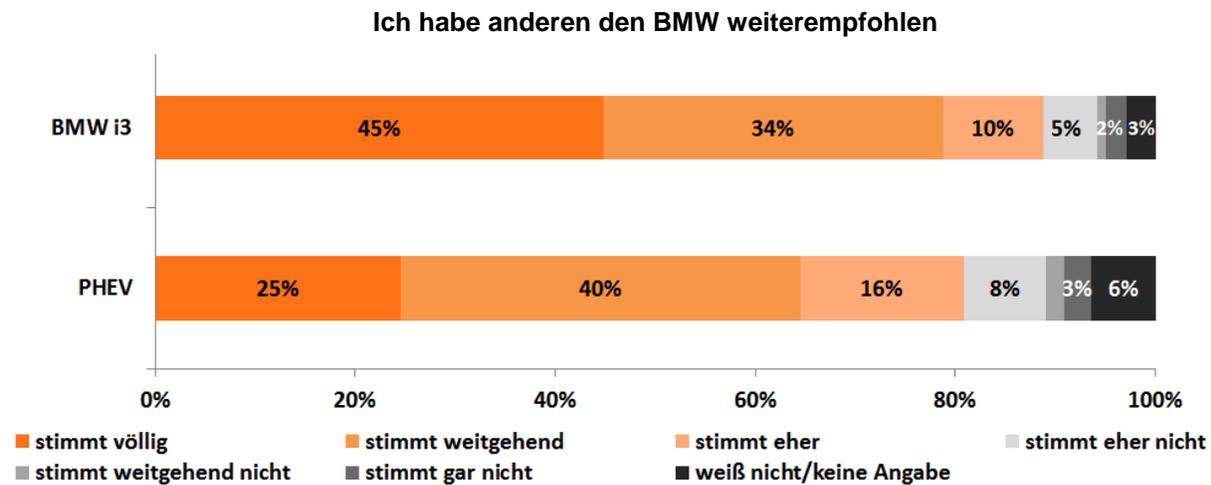


Abbildung 11: Denken Sie bitte an die vergangenen Wochen zurück und geben Sie an, inwiefern die folgenden Aussagen zutreffen. Befragungszeitpunkt: i3: t3; PHEV: t2; n(i3)=241, n(PHEV)=110.

Abschließend lässt sich festhalten, dass bei den PREMIUM Teilnehmern die Begeisterung für das Elektrofahrzeug während der Nutzungsdauer noch größer wurde. Die tägliche Erfahrung mit einem Elektrofahrzeug scheint auch die Einstellung zur Elektromobilität allgemein zu verbessern. Die große Mehrheit der Teilnehmer hält die Elektromobilität für die Mobilität der Zukunft und rund 87 Prozent geben an, in zehn Jahren ein Elektrofahrzeug (BEV, REX oder PHEV) zu fahren.

In der Bevölkerung besteht hier nach wie vor Nachholbedarf. Bislang haben etwa 15 Prozent schon Erfahrung mit einem Elektrofahrzeug gemacht. Um diesen Anteil zu steigern, müssen die bekannten Hemmnisse weiter abgebaut werden. Besonders wichtig ist hier aus Sicht der PREMIUM Teilnehmer der weitere Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur sowie die Verwendung größerer Batterien, um so die Flexibilität mit dem Elektrofahrzeug weiter zu erhöhen.

## 2.1.2.2. Ergebnisse des AP 3700

### 2.1.2.2.1. Untersuchung hinsichtlich der sozio-psychographischen Struktur der Early Adopter, ihrer Umweltorientierung, Technikaffinität und weiterer ökonomisch und ökologisch basierter Einstellungen

Die Gruppe der Erstkäufer des BMW i3 stellt sich überwiegend homogen dar. Die Gruppe der Early Adopters ist männlich, mittleren Alters, hoch gebildet und verfügt im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung über ein sehr hohes monatliches Haushaltsnettoeinkommen. Unter Einbeziehung der erfragten Kaufgründe sowie der Einstellung gegenüber nachhaltigen Produkten und technologischen Neuerungen wurde zusätzlich eine Segmentierungsanalyse vorgenommen, die in inhaltlich von einander nicht trennscharf abgrenzbaren Gruppen resultierte. Dadurch wurde die sich deskriptiv bereits darstellende Homogenität der Zielgruppe noch einmal zusätzlich bekräftigt. Mit den genannten Eigenschaften entspricht die Erstkäuferschaft des BMW i3 ihrer Struktur nach den klassischen Charakteristika einer Early Adopter Kohorte.

Rogers (2010) unterstreicht die Funktion dieser Eigenschaften für die frühe Adoption neuer Produkte. Ein hohes Einkommen ist demnach notwendig, um das Risiko beim Neuproduktkauf zu reduzieren, sollte das Produkt nicht den Anforderungen entsprechen. Ein hoher Bildungsstand wiederum hat Aufgeschlossenheit gegenüber den neuen Routinen, die die Produktnutzung mit sich bringt, zur Folge. McDonald und Alpert (2010) weisen auf das daraus resultierende Problem hin, dass sich Marketing von Produktinnovationen lediglich global an den genannten sozio-demographischen Merkmalen orientieren kann. Als Lösungsvorschlag regen sie an (McDonald und Alpert, 2010), Eigenschaften von Produktinnovationen zu identifizieren, die für Personen mit einer hohen Affinität gegenüber Produktneuheiten besondere Relevanz haben. Midgley und Dowling (1978) beschreiben die Affinität zu Produktneuheiten als psychologische Charaktereigenschaft. Sie nehmen an, dass die Gruppe der Early Adopters im Durchschnitt psychologisch innovativer ist als die nachfolgenden Kohorten. Mittels eines statistischen Mittelwertvergleichs zwischen der Gruppe der Erstkäufer und dem repräsentativen Bevölkerungsdurchschnitt hinsichtlich der Persönlichkeitseigenschaft *Innate Consumer Innovativeness* konnte diese Vermutung bestätigt werden. Obwohl unter den Early Adopters des BMW i3 sowohl Verbraucher sind, die sehr häufig neue Produkte erwerben, als auch solche, die nur sehr selten Produktneuheiten kaufen, besitzt die Gruppe insgesamt höhere Werte an *Innate Consumer Innovativeness* als der Bevölkerungsdurchschnitt. McDonald und Alper (2010) Anregung folgend wurde die Persönlichkeitseigenschaft *Innate Consumer Innovativeness* bei der längsschnittlichen Analyse (siehe unten) besonders berücksichtigt, um Handlungsempfehlungen für das Marketing von radikalen Innovationen zu entwickeln. Die Ergebnisse werden in Form eines Zeitschriftenbeitrags für das *Journal of Product Innovation Management* aufbereitet.

#### **2.1.2.2.2. Untersuchung des Einflusses der Zeit auf das Nutzungsverhalten, das Ladeverhalten, die Reichweitenangst, Zufriedenheitsaspekte und das Word of Mouth**

---

Nach Beendigung der Feldphase im Frühjahr 2016 wurde zunächst untersucht, inwiefern sich die vergangene Zeit seit der Anschaffung auf das Nutzungsverhalten, Ladeverhalten, Reichweitenangst, Zufriedenheitsaspekte und das Weiterempfehlungsverhalten auswirkt. Es wurden statistische Verfahren aus der Klasse der generalisierten linearen Modelle eingesetzt, um den Einfluss der Zeit auf die jeweilige Abhängige Variable zu ermitteln. Die Analyse ergab, dass die Zeit, die seit der Adoption des Elektroautos verging, keinen Einfluss auf das Verhalten oder Erleben der Verbraucher hat. Die Zeit seit der Anschaffung und die Reichweitenangst sind zwar erwartungsgemäß negativ korreliert, allerdings ist der Zusammenhang statistisch nicht signifikant und damit nicht gegeben. Dies wies darauf hin, dass Reichweitenangst bereits bei der Kaufentscheidung überwunden wird. Reichweitenangst stellt demnach vielmehr eine psychologische Adoptionshürde dar, die Verbraucher zum Zeitpunkt der Kaufentscheidung bereits überwunden haben. Es war daher erforderlich mit der Untersuchung bereits vor der Kaufentscheidung anzusetzen, um Faktoren zu identifizieren, die zur Überwindung dieses Hemmnisses führen (siehe unten).

#### **2.1.2.2.3. Untersuchung des Einflusses des Antriebskonzepts (BEV/REX) auf die Reichweitenangst, die Einstellung zum Produkt und die Kundenzufriedenheit**

Weiter konnte kein bedeutender Einfluss des reichweitenverlängernden Features (Range Extender) auf die Reichweitenangst, die Einstellung zum Produkt und die Zufriedenheit in der Nachkaufphase festgestellt werden. Dies wies darauf hin, dass auch dem Range Extender eine entscheidende Rolle bereits vor der Kaufentscheidung zukommt. Die Auswirkung des zusätzlich angebotenen REX auf das Entscheidungsverhalten wurde daher gesondert untersucht.

#### **2.1.2.2.4. Untersuchung zum Einfluss des Range Extender während der Kaufentscheidung**

Sowohl der Befund, dass die Zeit sich in der Postadoptionsphase nicht auf die Einstellung zum Produkt und das Nutzungsverhalten auswirkt, als auch das Ergebnis, dass der Range Extender keinen Einfluss auf die Entwicklung der Reichweitenangst nimmt, gaben Anlass zu einer genaueren Untersuchung der Kaufentscheidung. Diese weiterführende Untersuchung ergab, dass durch einen zusätzlich zum BEV angebotenen Range Extender die Kaufintentionen von Konsumenten, die der Innovation Elektroauto sonst mit Skepsis begegnen, erheblich gesteigert werden können. Die Gründe hierfür bestehen im Wesentlichen in drei Effekten aus dem Bereich der Verhaltensökonomie: Die Präferenz für die Option des Range Extenders ist auf eine (1) Überschätzung des tatsächlichen Reichweitenbedarfs zurückzuführen. Zudem ist es für Verbraucher mit zu viel Aufwand verbunden, sich über die auf dem Markt präsenten alternativen Modelle zu informieren, sodass der Range Extender unter allen verfügbaren Alternativen die deutlich (2) dominierende Variante hinsichtlich des Unsicherheitsfaktors Reichweite darstellt. Des Weiteren sehen passiv resistente, d.h. global unentschlossene, Verbraucher (Heidenreich und Spiehl, 2013; Heidenreich und Handrich, 2015) im Range Extenders eine (3) Versicherung gegen ein aus ihrer Sicht gegebenes Restrisiko, mehr Reichweite zu benötigen als das batterieelektrische Fahrzeug bietet.

#### **2.1.2.2.5. Untersuchung zur Entwicklung der Einstellung gegenüber dem Fahrzeug unter besonderer Berücksichtigung der Persönlichkeitseigenschaft Innate Consumer Innovativeness**

Mit statistischen Verfahren für längsschnittliche Daten (Fixed-Effects Regressionsmodelle) wurde untersucht, wie sich die Einstellung der Verbraucher zum Elektrofahrzeug zwischen den Beobachtungszeitpunkten in Abhängigkeit verschiedener Nutzendimensionen und der Designwahrnehmung kausal verändert. Die Analyse ergab, dass der Einfluss der eigenen Erfahrung hinsichtlich Funktionalität und Fahrspaß auf die Einstellung zum Produkt durch den Nutzen überlagert wird, den Verbraucher aus einer ästhetischen Produktgestaltung ziehen. Hersteller von radikalen Innovationen wie Elektrofahrzeugen haben dadurch eine konkrete Möglichkeit, die Einstellung der Käufer langfristig positiv zu gestalten. Die Ergebnisse zeigen, dass die unter Early Adopters besonders verbreitete Persönlichkeitseigenschaft Innate Consumer Innovativeness (ICI) (McDonald und Alpert, 2007) den Überlagerungseffekt zusätzlich beeinflusst. ICI beschreibt Personen, die neuen Produkten generell sehr offen gegenüberstehen (Midgley und Dowling, 1978). Da Verbraucher, die über einen überdurchschnittlich hohen Score an ICI verfügen, besonders auf visuelle Aspekte ansprechen, wird die hedonistische Nutzendimension (Voss, Spangenberg und

Grohmann, 2003) bei der Einstellungsbildung nur für diese Konsumenten vom ästhetischen Empfinden überlagert. Das Produktdesign von radikalen Innovationen sollte daher in enger Zusammenarbeit mit Verbrauchern entwickelt werden, die ein hohes Maß an ICI aufweisen, da sich in Konsequenz einer Einstellungsverbesserung auch die Produktzufriedenheit und das Weiterempfehlungsverhalten verbessern. Letztere sind von besonderer Bedeutung für die Diffusion der Innovationen im sozialen System, da spätere Verbraucherkohorten auf die Erfahrungswerte von Erstkäufern setzen, bevor sie sich selbst zum Kauf entschließen (Rogers, 2010).

### 2.1.2.3. Ergebnisse des AP 3800

Da einige Ergebnisse der bevölkerungsrepräsentativen Befragung schon im Kapitel 2.1.2.1 vorgestellt wurden, sollen hier nur noch ergänzend verschiedene ausgewählte Ergebnisse präsentiert werden. Beim Vergleich der zwei Wellen der bevölkerungsrepräsentativen Befragung lassen sich keine großen Unterschiede zwischen der ersten und der zweiten Welle feststellen. In Bezug auf das Thema Elektromobilität besteht nach wie vor Nachholbedarf in der Bevölkerung. So hatten in der ersten Welle im Mai 2015 etwa 13 Prozent der Bevölkerung Erfahrung mit einem Elektrofahrzeug, rund eineinhalb Jahre später sind es mit 15 Prozent nur geringfügig mehr.

Wesentliche Unterschiede zwischen den PREMIUM-Teilnehmern und der Bevölkerung konnten auch in der zweiten Welle insbesondere bei den Fragestellungen zu den Vor- und Nachteilen von Elektrofahrzeugen allgemein bzw. dem BMW i3 speziell festgestellt werden.

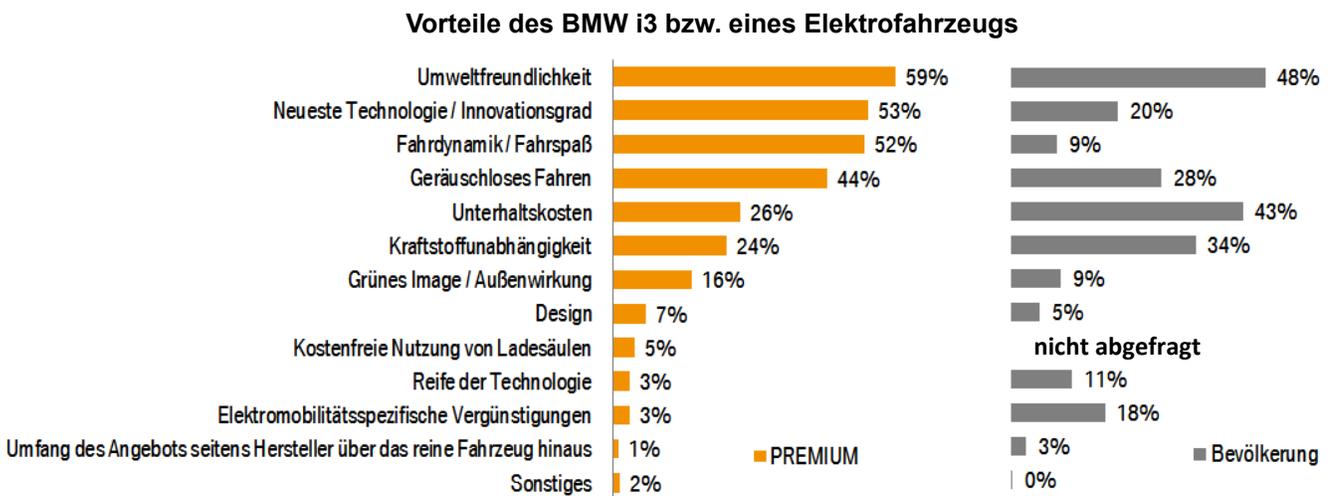


Abbildung 12: Was sind für Sie die entscheidenden drei Vorteile [PREMIUM: des BMW i3] [Bevölkerung: eines Elektrofahrzeugs] gegenüber einem konventionellen Verbrennerfahrzeug? (Mehrfachnennungen möglich). Befragungszeitpunkt: i3: t2; n(i3)=260, n(bevrep)=1000.

Für die Gruppe der Early Adopters des BMW i3 scheinen fahrzeugspezifische Aspekte wie der Fahrspaß und die Technologie stärker im Vordergrund zu stehen: So nennen die PREMIUM-Teilnehmer insbesondere die Umweltfreundlichkeit, den Innovationsgrad und den Fahrspaß als die drei wesentlichen Vorteile

des BMW i3. In der Bevölkerung liegt die Umweltfreundlichkeit zwar auch auf dem ersten Platz, doch dann folgen monetäre Faktoren wie die Unterhaltskosten und die Kraftstoffunabhängigkeit auf den Plätzen 2 und 3 der Nennungen. Auch elektromobilitätsspezifische Vergünstigungen (z.B. Subventionen, Umgehen von Fahrverboten und Einfahrtsbeschränkungen, Nutzungsmöglichkeit zusätzlicher Fahrspuren) werden in der bevölkerungsrepräsentativen Befragung von 18 Prozent der Probanden als wesentlicher Vorteil angesehen, während diese für die PREMIUM-Teilnehmer kaum eine Rolle spielen.

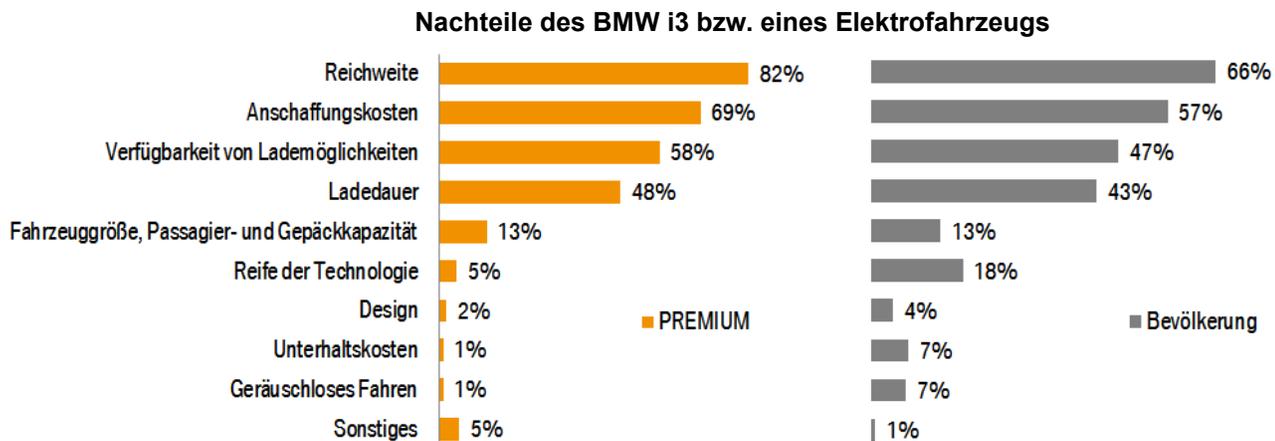


Abbildung 13: Was sind für Sie die entscheidenden drei Nachteile [PREMIUM: des BMW i3] [Bevölkerung: eines Elektrofahrzeugs] gegenüber einem konventionellen Verbrennerfahrzeug? (Mehrfachnennungen möglich). Befragungszeitpunkt: i3: t2; n(i3)=260, n(bevrep)=1000.

Ein homogeneres Bild zeigt sich bei der Betrachtung der Nachteile von Elektrofahrzeugen bzw. des BMW i3. Hier gibt es im Ranking auf den vorderen vier Plätzen keine Unterschiede.

Die Reichweite wird sowohl von den PREMIUM-Teilnehmern als auch von der Bevölkerung als der größte Nachteil des BMW i3 bzw. eines Elektrofahrzeugs wahrgenommen. Danach folgen die Anschaffungskosten, die Ladeinfrastruktur und die Ladedauer. Es fällt auf, dass unter den PREMIUM-Teilnehmern mit der Nutzung des BMW i3 die Beurteilung der Nachteile deutlich ausgeprägter ausfällt. So sehen 82 Prozent der PREMIUM-Teilnehmer die Reichweite des BMW i3 als den größten Nachteil an, in der Bevölkerung beträgt der Anteil deutlich geringere 66 Prozent.

Für etwa 83 Prozent der PREMIUM-Teilnehmer ist ein Plug-In-Hybrid Modell eine Übergangstechnologie auf dem Weg zu einem reinen Elektrofahrzeug ohne zusätzlichen Verbrennungsmotor (vgl. Abbildung 14, S. 20). Der Unterschied zur Bevölkerung ist bei dieser Aussage nur gering: Hier stimmen 77 Prozent der Aussage zu. Allerdings fällt die Zustimmung bei den PREMIUM-Teilnehmern deutlich stärker aus. Etwa doppelt so viele PREMIUM-Teilnehmer wie Teilnehmer der Bevölkerungsstichprobe stimmen der Aussage völlig zu. Abschließend lässt sich festhalten, dass Plug-In-Hybrid Fahrzeuge durchaus der Türöffner für die Elektromobilität in Deutschland sein können.

**Für mich ist ein Plug-In-Hybrid Modell eine Übergangstechnologie auf dem Weg zu einem reinen Elektrofahrzeug ohne zusätzlichen Verbrennungsmotor**

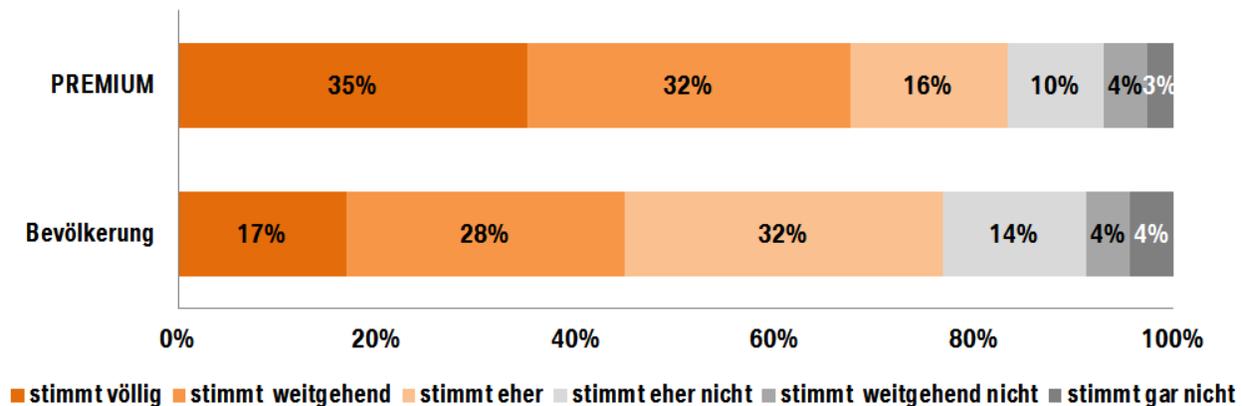


Abbildung 14: Bitte beurteilen Sie die folgende Aussage: Für mich ist ein Plug-In-Hybrid-Modell eine Übergangstechnologie auf dem Weg zu einem reinen Elektrofahrzeug ohne zusätzlichen Verbrennungsmotor. Befragungszeitpunkt: PHEV: t1; n(PHEV)=115, n(bevrep)=1000.

**2.1.3. AP 7000 Makroskopischer Verkehrskontext der Fahrten und Entwicklung von modell-spezifischen, energieverbrauchsoptimierten Verkehrsinformationen**

Zielsetzung laut Gesamtvorhabenbeschreibung war die systematische Sammlung relevanter Fahrt- und Fahrzeugdaten mit Datenloggern in den Fahrzeugen und die Einordnung dieser Daten in einen übergeordneten Verkehrskontext, um damit energieverbrauchsbasierte Verkehrsinformationen herleiten zu können und eine optimierte Routenführung für Elektrofahrzeuge anbieten zu können.

Von den Projektpartnern wurden die Fahrzeuge von BMW-Privatkunden mit CAN-Loggern und die von UDE-Flottenkunden mit Sensorloggern ausgerüstet. Anschließend wurden die festgelegten Daten in den gemeinsam abgestimmten Formaten aufgezeichnet. In enger Abstimmung mit der Universität der Bundeswehr München (vgl. hierzu auch deren Abschlussbericht) wurde die Analyse der aufgezeichneten Daten durchgeführt. Die Entwicklung von Energiebedarfsmodellen für Elektrofahrzeuge wurde ebenfalls gemeinsam vorangetrieben. Map-Matching-Algorithmen zur Zuordnung der aufgezeichneten Strecken zu den tatsächlich gefahrenen Straßen wurden entwickelt und konnten für die Daten, die von Flottenkunden aufgezeichnet wurden, verwendet werden. Die hieraus gewonnenen Zusammenhänge wurden zur Bestimmung der streckenabhängigen statischen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch genutzt und legten somit die Basis für die in AP 7200 durchgeführten Berechnungen beispielsweise zur Herleitung des mittleren Energieverbrauchs in Abhängigkeit der Straßenneigung.

#### **2.1.4. AP 7400 Abgleich der Messdaten mit subjektiven Befragungsdaten zur Ermittlung der Kundenwahrnehmung**

---

Nachdem die Übergabe der objektiven Fahrdaten für die Fahrzeugtypen BEV und REX erfolgte, wurde ein Matching mit den subjektiven Befragungsdaten im zweiten Quartal 2016 vorgenommen.

Ziel des AP 7400 war es, den Einfluss der Reichweitenangst und der Produktwahrnehmung auf das Nutzungsverhalten zu quantifizieren. Die Analyse der subjektiven Befragungsdaten sowie des zusätzlichen Experiments, das vom Lehrstuhl für Marketing und Innovation durchgeführt wurde (AP 3000) ergab, dass Reichweitenangst als ein Hemmnis verstanden werden muss, das in der Vorkaufphase Verbraucher vom Kauf eines Elektrofahrzeugs abhält. Durch den damit verbundenen Selbstselektionsprozess stellt sie jedoch kein Problem in der Post-Adoptionsphase mehr dar. Das bedeutet, dass Early Adopter ihre Reichweitenangst bei der Kaufentscheidung bereits überwunden haben. Unter Verwendung einer statistischen Mehrebenenregression wurde der Einfluss von Reichweitenangst auf die zurückgelegten Distanzen der Vermessungsteilnehmer untersucht. Es konnte im Einklang mit den eben erwähnten Befunden aus dem AP 3000 dabei kein statistisch signifikanter Zusammenhang identifiziert werden. Dieser Befund ist zudem konsistent mit den Auswertungen der Universität der Bundeswehr München im Rahmen des AP 7400, welche ergaben, dass kein Anlass zur Reichweitenangst gegeben ist, da die meisten Fahrten (Fahrtdistanz im Mittel 11 km) sehr gut mit der verfügbaren Reichweite abgedeckt sind. Des Weiteren wurde untersucht, inwiefern sich die Produktwahrnehmung des Konsumenten, gemessen durch die Zufriedenheit, die hedonistische und utilitaristische Nutzenkomponente sowie die Einstellung zum Produkt auf die gefahrene Distanz auswirkt. Allerdings konnte auch dabei kein signifikanter Einfluss der Kundenwahrnehmung auf die tatsächliche Nutzung festgestellt werden. Eine mögliche Begründung besteht in der kausalen Richtung des Zusammenhangs. So führen Eindrücke, die mit dem Fahrzeug gemacht werden, zur Ausbildung von Kundenzufriedenheit und der Herausbildung einer Einstellung und Nutzenevaluation. Die inverse Wirkrichtung, nämlich eine Beeinflussung des Fahrverhaltens durch die Einstellung, konnte nicht nachgewiesen werden.

#### **2.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit**

---

Die angestrebte Verwertung der Forschungsergebnisse ergibt sich unmittelbar aus der Beschreibung der Projektziele. Im Rahmen dieses Teilprojekts wurde untersucht, welche Kriterien die Nutzerakzeptanz von Elektro- und Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen beeinflussen und welche darüber hinaus gehenden Nutzerpräferenzen abgeleitet werden können. Die Forschungserkenntnisse wurden direkt der Unternehmenspraxis zur Verfügung gestellt, um so die Marktdurchdringung der Elektromobilität zu unterstützen.

Die wesentlichen wissenschaftlichen Verwertungsaktivitäten sind entsprechend die Vorstellung der entwickelten Konzepte auf internationalen wissenschaftlichen Konferenzen und praxisorientierten Tagungen,

sowie die Publikation von empirisch fundierten Beiträgen in Fach- und Transferzeitschriften. Durch die Ausbildung zukünftiger Fach- und Führungskräfte in verschiedenen wirtschaftswissenschaftlichen und technischen Studiengängen kommt den beteiligten Lehrstühlen zudem mittel- und langfristig eine wichtige Multiplikatorfunktion zu. Die Forschung des Lehrstuhls für Marketing und Innovation im Nutzerbereich ist Grundlagenforschung. Die Ergebnisse sind daher in Wissenschaft und Praxis hochgradig anschlussfähig.

Erste vorläufige Forschungsergebnisse wurden auf der „Conference on Service and Technology Marketing“ im November 2015 an der Universität Paderborn in Form eines Posters vorgestellt, um weitere Anregungen des wissenschaftlichen Publikums zu erhalten.

Während der Projektlaufzeit wurden mehrere Bachelor- und Masterarbeiten am Lehrstuhl für Marketing und Innovation zum Thema Elektromobilität vergeben, die sich unter anderem mit Fragen der Konsumentenwahrnehmung und verschiedenen Maßnahmen zur Vermarktung und Akzeptanzförderung von radikalen Innovationen beschäftigen. Im Wintersemester 2014/15 wurde ein Masterseminar mit 20 Studierenden der Universität Passau in Kooperation mit BMW angeboten. Ausgangspunkt für die Projekte der Studierenden war die Vermarktung und Akzeptanzförderung von Elektrofahrzeugen. Außerdem fand im Sommersemester 2016 ein Bachelorseminar mit 10 Studierenden der Universität Passau statt. Die Studierenden bearbeiteten dabei Fragestellungen zu verschiedenen Aspekten aus dem Bereich Konsumentenverhalten im Innovationskontext am Beispiel Elektromobilität. Gemeinsamer Ausgangspunkt für die Projekte war die Vermarktung und Akzeptanzförderung von Elektrofahrzeugen. Durch die beiden Seminare wurde der Transfer von aktueller Forschung in die Lehre ermöglicht.

Um die Befunde mit der Scientific Community zu teilen und somit einen Beitrag zur Grundlagenforschung im Bereich Produktinnovation zu leisten, wurden vorläufige Ergebnisse auf der international renommierten Winter AMA Conference in Las Vegas (USA) im Februar 2016 vor Fachpublikum vorgestellt. Die Konferenz gehört zu den wichtigsten internationalen Konferenzen im Bereich Marketing. Dazu wurden die Ergebnisse wissenschaftlich in Form eines Konferenzbeitrags aufbereitet. Als weitere wissenschaftliche Aufbereitung der Ergebnisse ist die Einreichung von zwei Fachartikeln beim national und international hoch angesehenen Journal of Product Innovation Management (VHB-Jourqual 3 Ranking: A) geplant.

### **2.3. Fortschritte bei anderen Stellen**

---

Während der Projektlaufzeit fand ein kontinuierliches Monitoring aktueller wissenschaftlicher Entwicklungen statt. Es liegen dem Projektteam keine Ergebnisse Dritter vor, welche Relevanz für das Vorhaben besitzen.

## **2.4. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen**

---

### **2.4.1. Konferenzbeiträge**

---

- Nagel, C., Schumann, J.H. (2015) Understanding Innovative Consumers: Effects of Innovativeness in the Innovation Adoption and Post-Adoption Phase. Poster presented at: Conference on Service and Technology Marketing, Universität Paderborn, Passau, Deutschland, 19.11. - 21.11.2015.
- Nagel, C., Schumann, J.H. (2015) The Role of Consumer Innovativeness in the Innovation Adoption and Post-Adoption Phase. Poster presented at: Conference on Service and Technology Marketing, Universität Paderborn, Passau, Deutschland, 19.11. - 21.11.2015.
- Nagel, C., Schumann, J. H. (2016). Understanding Innovative Consumers: Effects of Innovativeness in the Innovation Adoption and Post-Adoption Phase. Winter Marketing Academic Conference, Las Vegas, NV, USA, 26.02. – 28.02.2016.
- Nagel, C., Schumann, J. H. (2016). The Periphery/Core Stimulation Process in Innovative Online Forums. Lehrstuhltreffen, Rorschach, Switzerland, 31.08. – 02.09.2016.
- Nagel, C., Schumann, J. H. (2015). Identifying lead users by means of an ego-network approach: Network positions as a key indicator for innovativeness. ECAS Course on Statistical Analysis of Network Data , Herrsching, Germany, 28.09. – 02.10.2015.
- Nagel, C., Schumann, J. H. (2015). Identifying lead users by means of an ego-network approach: Network positions as a key indicator for innovativeness. Poster presented at XXXV Sunbelt Conference of the International Network for Social Network Analysis (INSNA), Brighton, UK, 23.06. – 28.06.2015.
- Nagel, C., Schumann, J. H. (2014). The Social Side of Innovations - a dynamic social network analysis among innovative consumers. Conference on Service and Technology Marketing, Passau, Germany, 20.11. – 22.11.2014.

### **2.4.2. Projektwebseite**

---

- <http://www.premium.uni-passau.de>

### **2.4.3. Projektflyer**

---

- BMW AG (2014). PREMIUM – Plug-In-, Range-Extender- und Elektrofahrzeuge unter realen Mobilitäts Umständen: Infrastruktur, Umweltbedingungen und Marktakzeptanz. München.

### **2.4.4. Lehrveranstaltungen mit engem Projektbezug**

---

- Masterseminar – Marketing (Seminar im Wintersemester 2014/2015)
- Bachelorseminar – Marketing (Seminar im Sommersemester 2016)

## **2.4.5. Abschlussarbeiten**

### **2.4.5.1. Masterarbeiten**

---

- Teringl, C. (2015). Die Produktwahrnehmung von Innovatoren. Masterarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Ziegler, C. (2015). Wahrnehmung von Hemmnissen im Entscheidungsprozess für eine Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.

### **2.4.5.2. Bachelorarbeiten**

---

- Schrieder, J. (2015). Untersuchung des Einflusses verschiedener Innovatoren-Typen im Prozess der Diffusion von Innovationen. Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Meyer, C. (2015). Produktmodifikation und Adoptionsverhalten. Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Klein, V. (2015). Lead User Identifikation. Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Kellberger, A. (2015). Eine Typologie innovativer Konsumenten. Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Schneider, K. (2015). Konstruierte Präferenzen im Konsumentenverhalten. Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Grün, N. (2014). Hedonismus und Utilitarismus beim Marketing von radikalen Innovationen am Beispiel des Elektroautos. Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.

## **2.4.6. Seminararbeiten**

### **2.4.6.1. Masterseminararbeiten**

---

- Dowling, C., Henke, S., Schindler, L., & Shilo Y. (2015). Einfluss von Kundenwissen und Marketingstrategie auf die Adaptionswahrscheinlichkeit von technologischen Innovationen am Beispiel des BMW i3. Masterseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Fischer, L., Hock, A., Paulus, F., & Tscheuschner, A. (2015). Die Effektivität von Ergebnis- vs. Prozesssimulation bei der Reduktion von adoptionsspezifischen Unsicherheiten am Beispiel des BMW i3. Masterseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Frank, J., Rackl, C., Wienecke, S., & Wimbauer, L. (2015). Studie zur Messung der Zahlungsbereitschaft und Risikowahrnehmung bei diskontinuierlichen Innovationen am

Beispiel des BMW i3. Masterseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.

- Hütte, C., Rump, A.-C., & Stump, C. (2015). Der Einfluss von hedonistischer- vs. utilitaristischer Produktbeschreibung bei der Entscheidung für eine radikale Innovation am Beispiel des BMW i3. Masterseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Snagowski, V., Spreen, P., & Walther, V. (2015). Informations- und Kommunikationsstrategien zum Abbau von kundenseitigen Hemmnissen bei diskontinuierlichen Innovationen am Beispiel des BMW i3. Masterseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.

#### **2.4.6.2. Bachelorseminararbeiten**

---

- Neubauer, L. (2015). Konsumentenverhalten: Die Rolle der Kreativität im Innovationsprozess. Bachelorseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Kilper, A.P. (2015). Konsumentenverhalten: Die Rolle der Kreativität im Innovationsprozess. Bachelorseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Reinhard, N. (2015). Konsumentenverhalten: Die Bedeutung von Meinungsführerschaft im Innovationsprozess. Bachelorseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.
- Wildgrube, S. (2015). Konsumentenverhalten: Die Bedeutung von Meinungsführerschaft im Innovationsprozess. Bachelorseminararbeit am Lehrstuhl für Marketing und Innovation, Universität Passau, Passau, Deutschland.

#### **2.4.7. Presseveröffentlichungen**

---

- Pressemitteilung Universität Passau (07.02.2014). Universität Passau erforscht die Elektroantriebe der Zukunft. Verfügbar unter: [http://www.premium.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/projekte/premium/PDF/Pressemitteilung\\_7.2.14.pdf](http://www.premium.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/projekte/premium/PDF/Pressemitteilung_7.2.14.pdf).
- Pressemitteilung Universität Passau (02.12.2015). Projekt PREMIUM zieht eine erste Bilanz. Verfügbar unter: [http://www.premium.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/projekte/premium/PDF/20150212\\_Pressemitteilung\\_PREMIUM.pdf](http://www.premium.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/projekte/premium/PDF/20150212_Pressemitteilung_PREMIUM.pdf).

#### **2.4.8. Abschlusskonferenz**

---

Die zentralen Projektergebnisse wurden am 26.06.2017 auf der Abschlusskonferenz des Projekts PREMIUM in der Konzernrepräsentanz der BMW Group in Berlin der Öffentlichkeit präsentiert. Unter den etwa 50 geladenen Gästen fanden sich Vertreter mehrerer Bundesministerien und Landesministerien, hochrangige Mitglieder des deutschen Bundestags und zahlreiche politische Stakeholder wie ADAC, AGORA Verkehrswende, NOW GmbH, Forum für ökologisch-soziale Marktwirtschaft, sowie Vertreter des VDI/VDE.

### **3. Literatur**

---

Heidenreich, S., & Handrich, M. (2015). What about Passive Innovation Resistance? Investigating Adoption Related Behavior from a Resistance Perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 878–903.

Heidenreich, S., & Spieth, P. (2013). Why Innovations Fail - The Case of Passive and Active Innovation Resistance. *International Journal of Innovation Management*, 17(05), 1350021.

McDonald, H., & Alpert, F. (2007). Who are “innovators” and do they matter? A critical review of the evidence supporting the targeting of “innovative” consumers. *Marketing Intelligence & Planning*, 25(5), 421–435.

Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of Innovations*. New York: Simon and Schuster.

Voss, K. E., Spangenberg, E. R., & Grohmann, B. (2003). Measuring the Hedonic and Utilitarian Dimensions of Consumer Attitude. *Journal of Marketing Research*, 40(3), 310–320.



Stefan Mang