

Nutzerakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektroautos

Eine qualitative Beschreibung von Treibern und Barrieren der Akzeptanz des
gesteuerten Ladens

Masterarbeit

2018

Hochschule für Angewandte Psychologie

Fachhochschule Nordwestschweiz

Verfasserin

Isabel Kaufmann

Wissenschaftliche Betreuung

Martin Soland

Praxispartner

BKW Energie AG

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Forschungsarbeit unterstützt haben. Ohne die freiwilligen InterviewpartnerInnen, mit welchen spannende Themen und Ansichten diskutiert wurden, wäre die Erhebung nicht möglich gewesen. Ein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Prof. Dr. Martin Soland für seine fachlichen Hilfestellungen und Anregungen. Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Praxispartnerin BKW Energie AG für die Zusammenarbeit bedanken. In diesem Zusammenhang richte ich auch ein grosses Merci an Martin Bolliger, Ansprechpartner der BKW, für die inspirierenden Sitzungen.

Abstract

The present research deals with the acceptance of use of the controlled charging of electric vehicles. It provides an overview of the various theories of technology acceptance, which are used to evaluate the two possible future scenarios by a qualitative content analysis of interviews and described possible drivers and barriers of acceptance. To find further aspects of the user acceptance of the controlled charging systems and to provide design possibilities for future system is the aim of the work. The results show that positive attitudes toward the system, perceived personal and collective benefits, the ability to include renewable energy, existing technical safety, perceived system interaction, cost and perceived mobility flexibility are all important factors in user acceptance of charging systems. In the evaluation of the systems interpersonal differences also play an important role, which has received little attention in the previous research.

Zusammenfassung

Die vorliegende Forschungsarbeit beschäftigt sich mit der Nutzungsakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen. Es wird ein Überblick über die verschiedenen Theorien zur Technologieakzeptanz geboten, anhand welcher zwei mögliche Zukunftsszenarien mittels teilstandardisierten Interviews (N=13) diskutiert und bewertet wurden. Ziel der Arbeit ist es, Treiber und Barrieren der Nutzerakzeptanz der gesteuerten Ladesysteme zu finden und Gestaltungsmöglichkeiten für zukünftige Systeme zu bieten. Die Ergebnisse zeigen, dass eine positive Einstellung gegenüber dem System, ein wahrgenommener persönlicher und kollektiver Nutzen, die Möglichkeit zum Einbezug der erneuerbaren Energien, vorhandene technische Sicherheit, wahrgenommene Interaktion mit dem System, Kosten und wahrgenommene Flexibilität hinsichtlich der Mobilität wichtige Faktoren zur Nutzerakzeptanz der Ladesysteme sind. Bei der Akzeptanz der Systeme spielen zusätzlich interindividuelle Unterschiede eine wichtige Rolle, welche in der bisherigen Forschung noch wenig Beachtung bekommen haben.

Der Bericht umfasst 155'981 Zeichen (inkl. Leerzeichen, exkl. Anhang).

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen, Hilfsmitteln und Hilfeleistungen erstellt habe und dass Zitate kenntlich gemacht sind.

Bern, 12. Februar 2018

Isabel Kaufmann

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	9
1.1 Ausgangslage und Problemstellung	9
1.2 Forschungsinteresse und Fragestellung	10
2. Theoretische Grundlagen	12
2.1 Das gesteuerte Laden von Elektrofahrzeugen	12
2.2 Der Akzeptanzbegriff	13
2.3 Modelle zur Erklärung der Technologieakzeptanz	14
2.3.1 Theory of reasoned action (TRA) und Theorie of planned behaviour (TPB)	16
2.3.2 Technology Acceptance Model (TAM) und TAM 2	18
2.3.3 Model of PC utilization (MPCU)	20
2.3.4 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)	21
2.4 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrunds	23
3. Methodik	24
3.1 Vorbereitungsphase	25
3.1.1 Entwicklung der Szenarien	25
3.1.2 Systeme zum gesteuerten Laden von Elektroautos	26
3.1.2.1 Preisgesteuertes Laden	26
3.1.2.2 Smart Charging	26
3.1.2.3 Erstellung der Animation	27
3.1.3 Teilstandardisiertes Leitfadenterview	28
3.1.4 Quantitative Erhebung	28
3.1.5 Rekrutierung	30
3.2 Erhebungsphase	31
3.2.1 Durchführung der Interviews	31
3.2.2 Durchführung des Fragebogens	33
3.3 Auswertungsphase	34
3.3.1 Datenaufbereitung der qualitativen Daten	34
3.3.2 Qualitative Datenauswertung	34
3.3.2.1 Qualitative Inhaltsanalyse	34
3.3.2.2 Inhalt des Kategoriensystems	36
3.3.3 Quantitative Datenauswertung	39
3.3.4 Gütekriterien	39
4. Ergebnisse	40
4.1 Treiber und Barrieren der Akzeptanz	41

4.1.1	Einstellung gegenüber dem System	41
4.1.2	Leistungserwartung.....	42
4.1.3	Erwarteter Aufwand.....	46
4.1.4	Unterstützende Rahmenbedingungen	49
4.1.5	Flexibilität	50
4.2	Bidirektionales Laden und die Voraussetzungen zur Bereitstellung der Batterie.....	52
4.3	Quantitative Ergebnisse	53
4.3.1.	Erwarteter Aufwand	53
4.3.2.	Sozialer Einfluss	54
4.3.3.	Unterstützende Rahmenbedingungen	56
4.3.4.	Einstellung gegenüber dem System	57
5.	Diskussion der Ergebnisse	58
5.1	Einstellung gegenüber dem System	58
5.2	Leistungserwartung.....	59
5.2.1	Wahrgenommene Nützlichkeit	59
5.2.2	Einbezug erneuerbarer Energien.....	59
5.2.3	Sicherheit.....	60
5.3	Erwarteter Aufwand.....	61
5.3.1	Interaktion mit dem System.....	61
5.3.2	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit	62
5.3.3	Kosten.....	62
5.4	Unterstützende Rahmenbedingungen	63
5.5	Flexibilität	63
5.6	Zusammenfassung.....	65
5.7	Personas	65
5.8	Bewertung der Akzeptanz des gesteuerten Ladens.....	69
6.	Schlussfolgerungen	69
6.1	Fazit	69
6.2	Reflexion und Ausblick	70
7.	Literaturverzeichnis	72
8.	Abbildungsverzeichnis.....	78
9.	Tabellenverzeichnis.....	79
10.	Anhang.....	79

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 setzt der Bundesrat insbesondere auf die Steigerung der Energieeffizienz, den Ausbau der Wasserkraft und auf neue erneuerbare Energien (UVEK, 2016). Mit dem Ausstieg aus der Atomenergie und der gleichzeitigen Investition in erneuerbare Energien liegt das Problem nah, wie die Spitzenzeiten des Stromverbrauchs zuverlässig gedeckt werden können. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass in Zukunft bedeutend mehr Elektrofahrzeuge auf dem Markt sein werden (Haan & Bianchetti, 2016). Laststeuernde Maßnahmen werden bereits bei geringen Marktanteilen elektrifizierter Fahrzeuge notwendig sein, um zusätzliche Investitionen in die Netze, bedingt durch die Erhöhung von Lastspitzen, zu vermeiden (Stigler, Gutschli, Nischler, Süssenbacher & Oztasek, 2010). Zudem werden neue Stromverbraucher benötigt, die in der Lage sind, als Werkzeug für die Verschiebung von Stromlasten zu dienen. Die Elektromobilität könnte dabei als potentieller Zwischenspeicher überschüssiger Energie dienen, um Lastspitzen entgegenzuwirken (Guille & Gross, 2009; Kempton & Tomic, 2005; Richardson, 2013). Die Notwendigkeit der Stromnachfrage, oder auch Laststeuerung genannt, von Elektroautos ist somit gegeben. Dass neue Technologien dabei ohne ein Minimum an gesellschaftlicher Akzeptanz auf lange Sicht kaum durchsetzungsfähig sind, zeigen Beispiele wie etwa genveränderter Lebensmittel (Scheer, Wassermann & Scheel, 2012). Auf Seiten der Energieverbrauchenden können solche technischen Veränderungen einen nicht unerheblichen Einfluss auf das gewohnte Verhalten haben. Es geht nicht mehr lediglich darum, möglichst wenig Energie zu verbrauchen, sondern auch Energie zum richtigen Zeitpunkt einzusetzen (vgl. Richardson, 2013). Hierzu gehört insbesondere dann zu laden, wenn viel erneuerbare Energie im Netz vorhanden ist (z.B. bei sonnigem oder windigem Wetter) (Kempton & Letendre, 1997; Kempton & Tomic, 2005).

Die Akzeptanz gesteuerter Nutzung von Energie im Haushalt (bspw. Waschmaschine, Kühlschrank) wurde bereits in diversen Studien untersucht (vgl. Bendel, Nestle & Ringelstein, 2008). Auch für die BKW Gruppe sind Systeme für den intelligenten Haushalt bereits wichtige Themen, weshalb eine Antwort auf die Fragestellung für sie von Interesse ist. Sie ist ein international tätiges Energie- und Infrastrukturunternehmen mit Sitz in Bern, welches über 6'000 Mitarbeitende beschäftigt. Wie in ihrer Vision "Wir gestalten die Zukunft der Energie – einfach, sicher, vernetzt" beschrieben, will die BKW mit Innovation die Zukunft mitprägen. Davon ausgehend, dass zukünftig viel mehr Kunden ein Elektroauto besitzen werden, ist es für die BKW von Interesse zu wissen, wie sie ihre Kunden in der effizienten Ladung unterstützen können. Müsste das Stromnetz aufgrund der hohen Lastspitzen ausgebaut werden, würde das zudem grosse Kosten verursachen, was sich wiederum auf die Stromkosten abwälzen würde.

Einer der Ersten, der Elektrofahrzeuge als flexible Ressource auf der Nachfrageseite im Energiesystem für einen Beitrag zur Spitzenlastreduzierung betrachtete, war Heydt (1983). Seither wurde eine Vielzahl weiterer Arbeiten durchgeführt, die die verschiedenen Möglichkeiten für das Management und die Koordination von Ladungen der Elektrofahrzeuge untersuchen. Die meisten Arbeiten sind darauf ausgerichtet, den Effekt der Verschiebung der Ladezeiten zu bewerten, um ein bestimmtes technisches oder wirtschaftliches Ziel zu erreichen. Dies umfasst zum Beispiel Verteilungsverlustminimierungsoptionen (Acha, Green & Shah., 2010), kostenminimierende Einkaufsstrategien bei variablen Preisen (Rotering & Ilic, 2009), Auswirkungen auf die Kosten der Stromversorgungssysteme (Sioshansi und Miller, 2011; Waraich et al., 2013), Ladeinfrastruktur-Einsatzplanung basierend auf Benutzerpräferenzen (Yang, Yao, Yang & Zhang, 2016), oder die Fähigkeit zur Integration erneuerbarer Energien (bspw. Ausgleich der Windgenerierung) (Galus & Andersson, 2011). Ladekoordination oder "Smart Metering" kann in verschiedenen Steuerungsarchitekturen durchgeführt werden. Dies können entweder direkte Lastkontrolloptionen der Netzbetreiber sein oder die Kontrolle durch die Eigentümer der Elektrofahrzeuge, die einen Preisanreiz erhalten (Schuller, Flath & Gottwalt, 2015; Flath, Ilg & Weinhardt, 2012).

Alle diese Optionen beruhen auf der Fähigkeit, den Ladevorgang des Elektrofahrzeugs zu steuern. Bezogen auf die Akzeptanz dieser Technologien gibt es bisher nur wenige Kenntnisse. In einer quantitativen Erhebung von Will und Schuller (2016) zeigte sich ein signifikant positiver Einfluss der Integration erneuerbarer Energie, Netzstabilität sowie Flexibilität auf die Akzeptanz. In der Studie ChargeTo (Fleetcarma, 2017) wurde die Effektivität der Laststeuerung mittels Smart Charging untersucht. Bei der Befragung der Probanden gaben 97% der Teilnehmer an, dass das ChargeTo Programm einen neutralen bis positiven Einfluss auf die Fahrzeugnutzung hat und ein flexibles Laden möglich sei. Diesen Resultaten stehen Erkenntnisse aus der Feldstudie von Regele, Schweizer-Ries und Antoni (2015) entgegen, bei welchen die Probanden von unzureichendem persönlichem Nutzen und hohem wahrgenommenem Aufwand beim gesteuerten Laden berichten.

1.2 Forschungsinteresse und Fragestellung

Da wie eingangs erwähnt die neuen Technologien nur Anklang finden, wenn sie von der Gesellschaft akzeptiert werden, soll im Rahmen dieser Masterarbeit die Nutzerakzeptanz der Systeme zur Laststeuerung von Elektrofahrzeugen untersucht werden. Gemäss Scheer, Wassermann und Scheel (2012, S.2) hängt die gesellschaftliche Akzeptanz «von der subjektiven Wahrnehmung und von der Bewertung des individuellen und kollektiven Nutzens und der Risiken ab». Die sozialwissenschaftliche Akzeptanzforschung konnte zeigen, dass menschliches Verhalten nicht in erster Linie von objektiv-wissenschaftlichen Fakten, sondern von der subjektiven Wahrnehmung der Individuen bestimmt wird (vgl. Covello 1983; Slovic 1987; Rohrman & Renn 2000). Bezogen auf eine konkrete Situation sind

Freiwilligkeit, Kontrollierbarkeit, ausgewogene Verteilung von Nutzen und Risiken sowie Vertrauen in das Risikomanagement entscheidende Einflussgrößen auf die individuelle Technikwahrnehmung und -akzeptanz (Scheer, Wassermann & Scheel, 2012). Insbesondere die Risiko-Nutzen-Verteilung ist bei der Bewertung von Stromerzeugungstechnologien von großer Bedeutung. Diese Arbeit soll dazu beitragen, weitere Gestaltungsaspekte für Smart Charging Systeme aufzuzeigen, welche die Erfahrung und die Einstellung von Elektrofahrzeugnutzern berücksichtigen. Deshalb leitet folgende Fragestellung durch die Forschungsarbeit:

- *Was sind die Treiber und Barrieren der Akzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen?*

Die Zielgruppe dieser Untersuchung richtet sich daher an Nutzende von Elektrofahrzeugen, da diese Nutzerfahrung in der Elektromobilität mitbringen und sich mit der Thematik auskennen. Die Erarbeitung der theoretischen Grundlagen bietet die Basis für weitere Fragestellungen (vgl. Kapitel 2.4). Daraufhin folgt die Erläuterung des methodischen Vorgehens zur Beantwortung der Forschungsfragen mit der Entwicklung der Szenarien zum gesteuerten Laden von Elektrofahrzeugen. Anschliessend wird auf die Erhebungsphase genauer eingegangen und die erhobenen qualitativen wie quantitativen Daten ausgewertet. Abschliessend werden die Ergebnisse mit zwei Experten aus der Energie- und Technikbranche diskutiert und konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet.

2. Theoretische Grundlagen

Damit Systeme zum gesteuerten Laden von Elektroautos erfolgreich sein können, müssen sie von der Bevölkerung akzeptiert werden (Scheer, Wassermann & Scheel, 2012). In diesem Kapitel werden in einem ersten Schritt verschiedene Definitionen der Akzeptanz beschrieben, diskutiert und in einem weiteren Schritt genauer auf Modelle der Technologieakzeptanz eingegangen. Als erstes wird jedoch ein Einblick in das gesteuerte Laden von Elektroautos gegeben.

2.1 Das gesteuerte Laden von Elektrofahrzeugen

Unter Demand Side Management (DSM), im deutschsprachigen auch Lastmanagement genannt, wird die Einflussnahme durch den Energieversorger bzw. Dritte auf die Energienachfrage (i.d.R. Stromnachfrage, d.h. die Last) von Konsumierenden (z.B. Haushalten oder Industrie) zur Steuerung des Energiekonsums verstanden. Größere industrielle Elektrizitätskunden haben DSM bereits implementiert. Die Beeinflussung der Last aufgrund eines Preissignals ist eine indirekte DSM-Maßnahme, auf die von Kundenseite entweder manuell oder automatisiert reagiert werden kann (Jochem, 2017).

Zweck des DSM ist es, den Verbrauch der Stromerzeugung anzupassen und teure Spitzenlast zu vermeiden (Westermann, Dörig & Bretschneider, 2013). Der Preisunterschied erklärt sich in der hohen Nachfrage an Energie zu bestimmten Tageszeiten (Ganteför, 2015). Ein solcher Peak ergibt sich vor allem um die Mittagszeit und abends. Aus diesem Grund wurden verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz eingeleitet (Westermann, Dörig & Bretschneider, 2013). Im Bereich von Industrie und Gewerbe findet Laststeuerung bei Großverbrauchern mit Power Demand Side Management (PDSM) Potenzial Anwendung. Im Haushaltsbereich werden zeitlich unkritische Verbraucher wie z.B. elektrische Warmwasserboiler gesteuert und in Zeiten niedrigen Verbrauchs verlagert (Stigler et al, 2010). Elektroautos stellen für den Stromerzeugungs- und Netzbereich der Elektrizitätswirtschaft eine neue Herausforderung dar. Die Möglichkeiten der Lastbeeinflussung sind daher von besonderem Interesse (Rögele, Scheizer-Ries & Antoni, 2015).

Die Rundsteuerung stellt eine Möglichkeit dar, den Verbrauch wirtschaftlich optimal an die Stromerzeugung anzupassen. Dies kann durch Zu- und Abschalten von Verbrauchern der Niederspannungsebene erreicht werden. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen klassischen Tonfrequenzrundsteuerungen und Funkrundsteuerungen (Stigler et al, 2010). Beim Smart Charging wird das Laden der Batterie mit Hilfe eines technischen Systems gesteuert. Denn es geht nicht mehr lediglich darum, möglichst wenig Energie zu verbrauchen, sondern auch Energie zum richtigen Zeitpunkt einzusetzen. Der beste Zeitpunkt kann dabei unterschiedlich bestimmt werden. Hierzu gehört insbesondere dann zu laden, wenn viel erneuerbare Energie in das Netz eingespeist werden

kann (Rögele, Schweizer-Ries & Antoni, 2015). Im Kapitel 3.1.2.2 wird genauer auf das Smart Charging System eingegangen.

2.2 Der Akzeptanzbegriff

Der Akzeptanzbegriff wird interdisziplinär und umgangssprachlich vielseitig verwendet (Arnold & Klee, 2016), oft als Synonym für Zustimmung, Befürwortung und Bestätigung einer Einstellung oder Meinungsäußerung der Mitmenschen. Auch im Forschungsbereich gibt es unterschiedliche Definitionen, welche aus verschiedenen Fachbereichen stammen (Schenk, 2000).

Das Deutsche Universalwörterbuch beschreibt Akzeptanz wie folgt: „Akzeptanz/akzeptieren [...] wird verstanden als etwas annehmen, anerkennen, einwilligen, hinnehmen, billigen, mit jemandem oder etwas einverstanden sein«. Dementsprechend kann Akzeptanz als Bereitschaft, etwas zu akzeptieren definiert werden (Drosdowski & Eckey, 1988, S. 47).

Die Unschärfe des Begriffs motivierte Lucke (1995) zu einer «Verwendungskarriere» (Arnold & Klee, 2016). Er sieht die Akzeptanz als Chance, «für bestimmte Meinungen, Massnahmen, Vorschläge und Entscheidungen bei einer identifizierbaren Personengruppe ausdrückliche oder stillschweigende Zustimmung zu finden und unter angebrachten Bedingungen aussichtsreich auf deren Einverständnis rechnen zu können» (Lucke, 1995, S. 104; zit. nach Schenk, 2000, S. 12). In diesen beiden zuletzt genannten Definitionen wird die rein positive Bewertung eines Objektes als Akzeptanz gesehen. Zoellner, Schweizer-Ries und Rau (2011) sieht hingegen den Unterschied verschiedener Verwendungen des Konstrukts im Einbezug der Handlungsebene. Also ob eine Handlung auf die Bewertung folgt. Gemäss Zoellner, Schweizer-Ries und Rau (2011) wird Akzeptanz definiert als «das positive, zeitlich relativ konstante Ergebnis eines an bestimmte Rahmenbedingungen (Kontextfaktoren) geknüpfte Bewertungsprozesses gegenüber eines Akzeptanzobjektes (bspw. Anlagen für erneuerbare Energie) durch ein Akzeptanzsubjekt, wie eine Person oder eine Organisation (=Bewertungsebene)» (Zoellner, Schweizer-Ries & Rau, 2011, S.93). Je nach wahrgenommenen Handlungsmöglichkeiten kann diese positive Bewertung eines Objekts zu einer Handlungsabsicht oder zu konkreten unterstützenden Handlungen führen (= Handlungsebene) (Zoellner, Schweizer-Ries und Rau, 2011). Müller-Böling und Müller (1986) unterstützen ebenfalls eine Auslegung des Begriffs, welche neben der Einstellungs- auch die Verhaltensakzeptanz umschliesst. Die erstgenannte ist dabei mehrdimensional und umfasst eine affektive (gefühlsmässige), eine kognitive (spezifische Vorstellungen) und eine konative Komponente (Handlungstendenz). Die Verhaltenstendenz ist mit der tatsächlichen Nutzung gleichzustellen (Müller-Böling & Müller, 1986).

Die Bedeutung unterschiedlicher zugrundeliegender Akzeptanzdefinitionen liegt vor allem in deren Konsequenz bzgl. entsprechender Aussagen über das Ausmaß von Akzeptanz (Zoellner, Schweizer-Ries

und Rau, 2011). Bei einem Akzeptanzverständnis, welches bereits eine positive Bewertung als ausreichend erachtet, wird der Anteil der „akzeptierenden Personen“ höher ausfallen, als wenn als zusätzliches Kriterium auch entsprechendes Verhalten miteinbezogen wird (siehe Abbildung 1). Mögliche Gründe für eine Lücke zwischen Bewertung und Verhalten sind mangelndes Wissen über Möglichkeiten zur Handlung oder Fehlen von Rahmenbedingungen (Zoellner, Schweizer-Ries und Rau, 2011). Für die Thematik des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen ist es daher wichtig, potentiellen Nutzer zukünftige Systeme auch nutzen und somit aktiv akzeptieren.

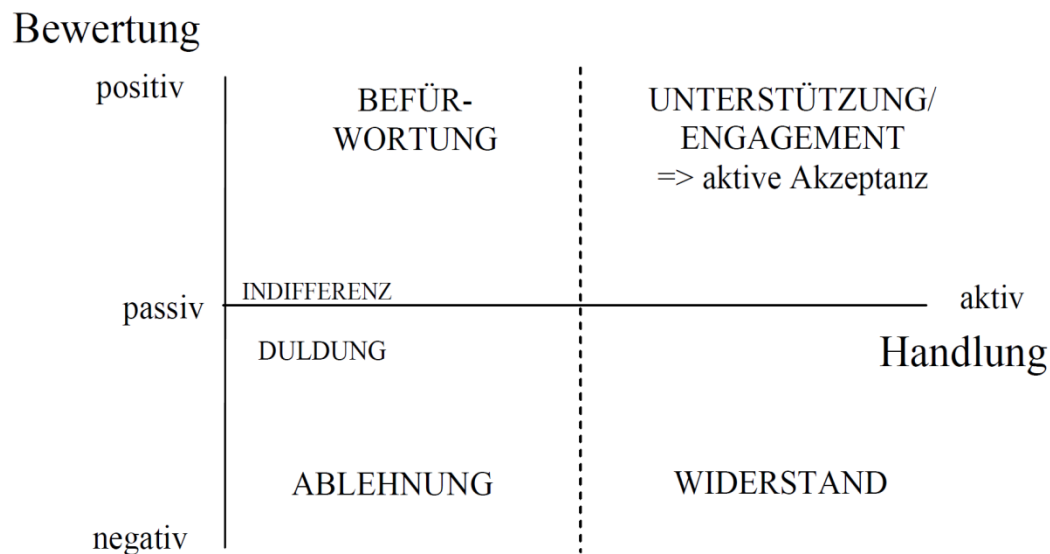


Abbildung 1: Dimensionen des Akzeptanzbegriffs (aus Zoellner, Schweizer-Ries & Rau, 2009)

Für diese Arbeit wird fortgehend das Akzeptanzverständnis mit einer Handlungs- und Bewertungsebene von Zoeller (2011) von Relevanz sein.

2.3 Modelle zur Erklärung der Technologieakzeptanz

Im Folgenden werden verschiedene Modelle zur Erklärung der Technologieakzeptanz erläutert. Damit soll ein tieferes Verständnis dafür erlangt werden, welche Faktoren die Akzeptanz einer Technologie wie Systeme zum gesteuerten Laden von Elektrofahrzeugen begünstigen. Tabelle 1 stellt eine Zusammenfassung mit den für das jeweilige Model wichtigen Komponenten dar.

Tabelle 1: Theorien der Technologieakzeptanz mit Konstrukten

Modell	Wichtigste Komponenten
Theorie des überlegten Handelns (Theory of reasoned Action (TRA))	Einstellung gegenüber dem Verhalten (Attitude toward behavior) Die positiven oder negativen Gefühle eines Individuums bezüglich der Ausführung des Zielverhaltens.
	Subjektive Norm (subjective norm) Die Wahrnehmung der Person, dass die meisten für die Person wichtigen Menschen denken, dass das fragliche Verhalten ausgeführt werden sollte oder nicht.

Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of planned behaviour (TPB))	Einstellung gegenüber dem Verhalten (Attitude toward behavior) und die subjektive Norm (subjective norm) Vergleiche TRA.
	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (perceived behavior control) Die wahrgenommene Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Ausführung des Verhaltens, sowie die Wahrnehmung interner und externer Verhaltensbeschränkungen.
Technologie Akzeptanz Modell (Technology Acceptance Model (TAM))	Wahrgenommene Nützlichkeit (perceived usefulness) Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung eines bestimmten Systems ihre Arbeitsleistung verbessern würde.
	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit (Perceived ease of use) Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung eines bestimmten Systems ohne Anstrengung wäre.
	Subjektive Norm (subjective norm) Vergleiche TRA.
Technologie Akzeptanz Modell 2 (Technology Acceptance Model 2 (TAM 2))	Wahrgenommene Nützlichkeit (perceived usefulness) Vergleiche TAM.
	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit (perceived ease of use) Vergleiche TAM.
	Subjektive Norm (subjective norm) Vergleiche TRA.
Model of PC utilization (MPCU)	Job Fit Das Ausmaß, in dem ein Individuum glaubt, dass die Verwendung einer Technologie die Leistung seiner Arbeit verbessern kann.
	Komplexität (complexity) Das Ausmaß, in dem eine Innovation als relativ schwierig zu verstehen und zu nutzen gilt.
	Langzeitfolgen (longterm consequences) Ergebnisse, die sich in Zukunft auszahlen werden.
	Nutzungsauswirkungen (affect towards use) Gefühl von Freude und Hochgefühl oder Depression und Hass, die von einem Individuum mit einer bestimmten Handlung verbunden sind.
	Soziale Faktoren (Social factors) Die Verinnerlichung der subjektiven Kultur der Bezugsgruppe und die spezifische zwischenmenschliche Übereinstimmung, die das Individuum mit anderen gemacht hat, in einer spezifischen sozialen Situation.
	Unterstützende Rahmenbedingungen (facilitating condition) Objektive Faktoren, welche die Umsetzung einer Handlung oder der Gebrauch eines Systems erleichtern.
	Erwarteter Aufwand (effort expectancy) Der Grad an Leichtigkeit oder Aufwand, der mit der Verwendung des Systems verbunden ist. Aussagen darüber, wie viel Aufwand oder in welcher Art die Benutzung des Systems mit sich bringt.
Einheitliche Theorie der Akzeptanz und der Nutzung von Technologie (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UAUT))	Leistungserwartung (performance expectancy) Die zu erwarteten Leistungen an ein System von Personen, welche das System benutzen.
	Sozialer Einfluss (social influence) Der Grad, zu dem ein Individuum das Gefühl hat, dass für sie wichtige Personen glauben, dass er oder sie das neue System benutzen sollte.
	Unterstützende Rahmenbedingungen (facilitating condition) Vergleiche MPCU.

2.3.1 Theory of reasoned action (TRA) und Theorie of planned behaviour (TPB)

Die aus der Sozialpsychologie stammende Theorie des überlegten Handelns (TRA) ist eine der fundamentalsten und einflussreichsten Theorien des menschlichen Handelns (Sheppard, Hartwick & Warshaw, 1988). Sie wurde 1975 bis 1980 von den Psychologen Martin Fishbein und Icek Ajzen entwickelt. Die Theorie beruht auf dem Grundsatz, dass sich Menschen normalerweise vernünftig verhalten, weshalb sie verfügbare Informationen implizit oder explizit beachten, um Verhaltensintentionen zu entwickeln und darauf aufbauende Verhaltensmuster abzuleiten (Arnold & Klee, 2016). Der TRA zufolge wird nach Einbezug aller zur Verfügung stehenden Informationen eine **Einstellung** über eine Handlung (Attitude toward Behavior) gebildet (Ajzen & Fishbein, 1980). Damit wird hier eine Gesamtheit von leicht zugänglichen oder ausgeprägten Überzeugungen über die wahrscheinlichen Ergebnisse der Durchführung des Zielverhaltens definiert (Fishbein & Ajzen, 1975). Neben dieser Einstellung haben **subjektive Normen** (subjective Norm) einen Einfluss auf die **Nutzungsabsicht** (behavioral Intention) (Ajzen & Fishbein, 1980). Als subjektive Norm wird der wahrgenommene soziale Druck verstanden, das Verhalten auszuführen oder nicht. Die Nutzungsabsicht wird definiert als wahrgenommene Wahrscheinlichkeit der Durchführung des Zielverhaltens, welche direkt auf das **Verhalten** (actual behavior) wirkt (Fishbein & Ajzen, 1975). In der Regel kann davon ausgegangen werden, je stärker die Absicht ist, ein Verhalten auszuüben, desto wahrscheinlicher ist das Auftreten des Zielverhaltens (Ajzen, 1991). Eine schematische Übersicht stellt Abbildung 2 dar. Allerdings ist ein Faktor, der die Übersetzung von Intentionen auf Verhalten beschränken kann, die Fähigkeit, das gewünschte Verhalten ausführen zu können (Ajzen, 1991). Weiter steht das TRA in der Kritik, da es sich nur dann zur Vorhersage von Verhalten eignet, wenn zum einen die Verhaltensabsicht kurz vor der Ausführung reflektiert wird, und zum anderen das Verhalten unter willentlicher Kontrolle steht (Arnold & Klee, 2016). Deshalb wurde das TRA mit dem im folgenden erläuterte Modell des geplanten Verhaltens weiterentwickelt.

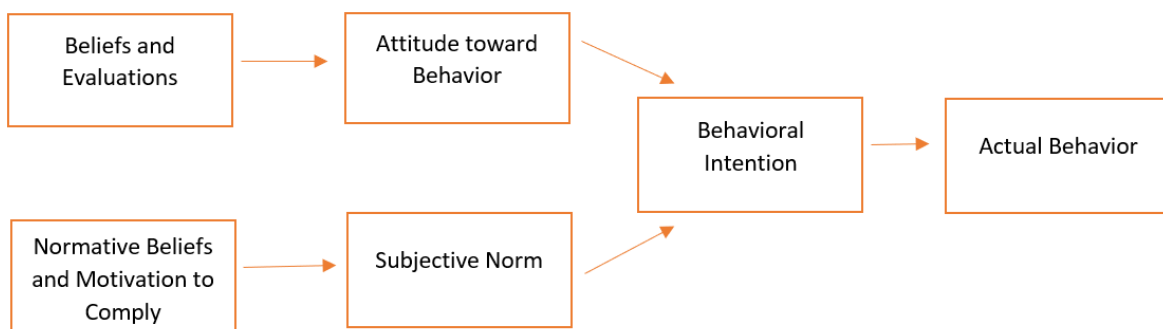


Abbildung 2: Theory of reasoned action (nach Fishbein & Ajzen, 1975)

Aufbauend auf der zuvor beschriebenen TRA wurde die Theorie des geplanten Verhaltens durch den Faktor **wahrgenommenen Verhaltenskontrolle** (perceived behavioral control) ergänzt. Sowohl bei der TRA als auch bei der TPB bildet die Ausführungsintention eines bestimmten Verhaltens den Kern der Theorie (Arnold & Klee, 2016). Nach der TPB ist die Durchführung eines Verhaltens eine gemeinsame Funktion von Intentionen und wahrgenommener Verhaltenskontrolle. Diese hinzugefügte Verhaltensintensionsdeterminante repräsentiert Annahmen über Bedingungen, welche die tatsächliche Durchführung des Verhaltens erleichtern oder behindern (Ajzen, 1991). Einfacher ausgedrückt, die persönliche Einschätzung, wie einfach oder schwer es ist, das geplante Verhalten auszuführen. Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle variiert in der Regel je nach Situation und ist in sich ähnlich dem Konstrukt der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit nach Bandura (1982).

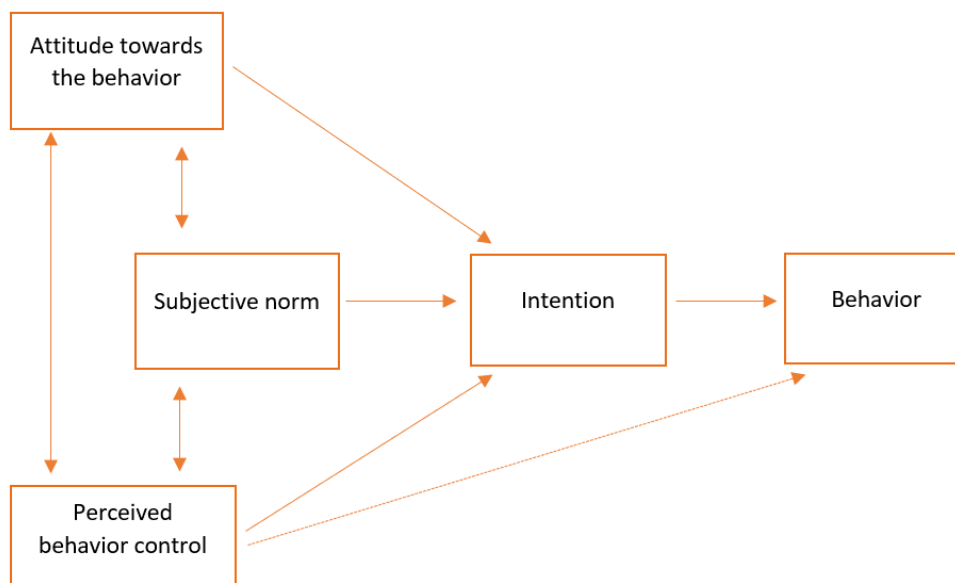


Abbildung 3: Theory of planned behavior (nach Ajzen, 1991)

Dieser ergänzte Faktor der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle spielt vor allem bei solchen Verhaltensweisen eine wichtige Rolle, bei denen eine Person nur eine geringe wahrgenommene Verhaltenskontrolle aufweist. Anhand des Beispiels von übergewichtigen Personen mit Gewichtsverlust-Absichten soll der Sachverhalt genauer illustriert werden. Übergewichtige Personen haben, sofern sie die Absicht verfolgen, Gewicht zu verlieren, eine positive **Einstellung** (attitude toward behaviour) gegenüber dem Verhalten. Zudem sind die zu erwartenden Reaktionen aus dem **sozialen Umfeld** als positiv zu werten (subjective norm). Jedoch kommt es bei vielen Übergewichtigen nicht zum **tatsächlichen Verhalten** (behavior), da sie beim Anblick von Süßigkeiten keine oder nur eine eingeschränkte **Kontrolle** (perceived behavioral control) über sich haben und den Versuchungen anschliessend nicht widerstehen können (Schwarzer, 2004). Mit anderen Worten: Individuen können

unter bestimmten Umständen die Ausführung eines bestimmten Verhaltens nicht kontrollieren, oder, sie sind der Meinung, dass sie hierzu nicht in der Lage sind (Arnold & Klee, 2016). Das TBP wurde erfolgreich auf das Verständnis der individuellen Akzeptanz und Nutzung vieler verschiedener Technologien angewendet (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003), weshalb diese Theorie für die vorliegende Arbeit von Bedeutung ist.

2.3.2 Technology Acceptance Model (TAM) und TAM 2

Das von Davis (1989) entwickelte Technologie Akzeptanz Model (TAM) ist mit seinen kausalen Zusammenhängen in **Abbildung 4** **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Es stellt einen zentralen Ansatz der Akzeptanzforschung dar und bildet den Grundstein für viele darauffolgende Technologieakzeptanzmodelle. Es diente ursprünglich zur Modellierung der Nutzerakzeptanz von Informationstechnologien (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989).

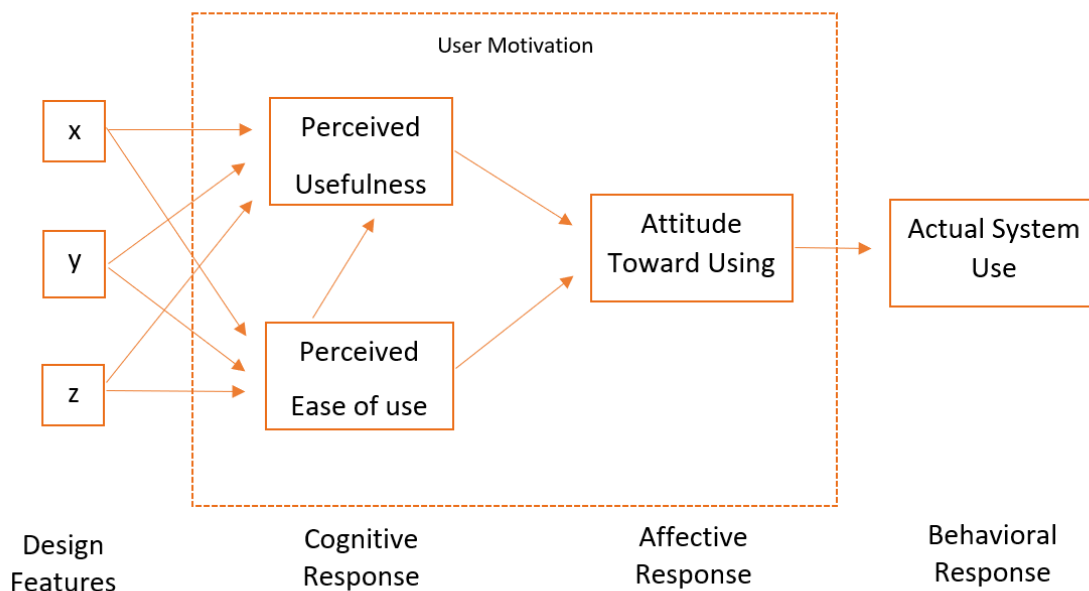


Abbildung 4: Technology Acceptance Model (nach Davis, 1989)

Entsprechend dem Modell wird die allgemeine Einstellung eines potentiellen Benutzers zur Verwendung eines gegebenen Systems als eine wesentliche Determinante davon beurteilt, ob er es tatsächlich benutzt oder nicht (Davis, 1989). Die **Einstellung** (attitude) zur Verwendung einer Technologie ist wiederum eine Funktion von zwei Faktoren, der **wahrgenommenen Nützlichkeit** (perceived usefulness) und der **wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit** (perceived ease of use). Erstgenanntes beschreibt den Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung eines bestimmten Systems ihre Arbeitsleistung verbessern würde und die wahrgenommene

Benutzerfreundlichkeit gibt das Ausmaß an, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung eines bestimmten Systems ohne Anstrengung wäre. Aufgrund der Aussage von Venkatesh und Davis (2000) «the easier the system is to use the more useful it can be», wirkt die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit zudem auf die wahrgenommene Nützlichkeit. Auf diese beiden haben Design Features einen direkten Einfluss. Da Design-Features, wie bei Fishbein und Ajzen (1974) bereits angesprochen, in die Kategorie der externen Variablen fallen, haben diese keine direkte Wirkung auf die Haltung oder das Verhalten. Stattdessen beeinflussen diese Variablen nur indirekt die Einstellung. Diese wirkt ihrerseits wiederum direkt auf die **tatsächliche Nutzung** (actual system use). Das TAM stand in der Kritik aufgrund der eingeschränkten Anwendbarkeit und theoretischer Ungenauigkeit des Modells (Adams, Nelson, & Todd, 1992).

Nach der Entwicklung des TAMs wurde dies in den folgenden zehn Jahren zu einem gut etablierten Modell zur Beschreibung und Voraussage von Systemverwendungen. Über viele verschiedene Tests hinweg erwies sich die wahrgenommene Nützlichkeit als starke Determinante der Nutzungsabsicht mit einem standardisierten Regressionskoeffizienten von Beta = 0.6 (Venkatesh & Davis, 1996). Deshalb ist es wichtig, die Determinanten dieses Konstrukts zu verstehen, wessen sich Venkatesh und Davis (2000) in ihrer Arbeit widmeten. Das Model zeigt auf, dass sowohl soziale wie auch kognitiv-instrumentelle Prozessfaktoren die Nutzerakzeptanz beeinflussen. Diese Erweiterungen der externen Faktoren wirken nicht nur auf die wahrgenommene Nützlichkeit, sondern auch die Nutzungsabsicht (Venkatesh & Davis, 2000). Abbildung 5 stellt das TAM2 dar, dessen Faktoren im Folgenden erläutert werden.

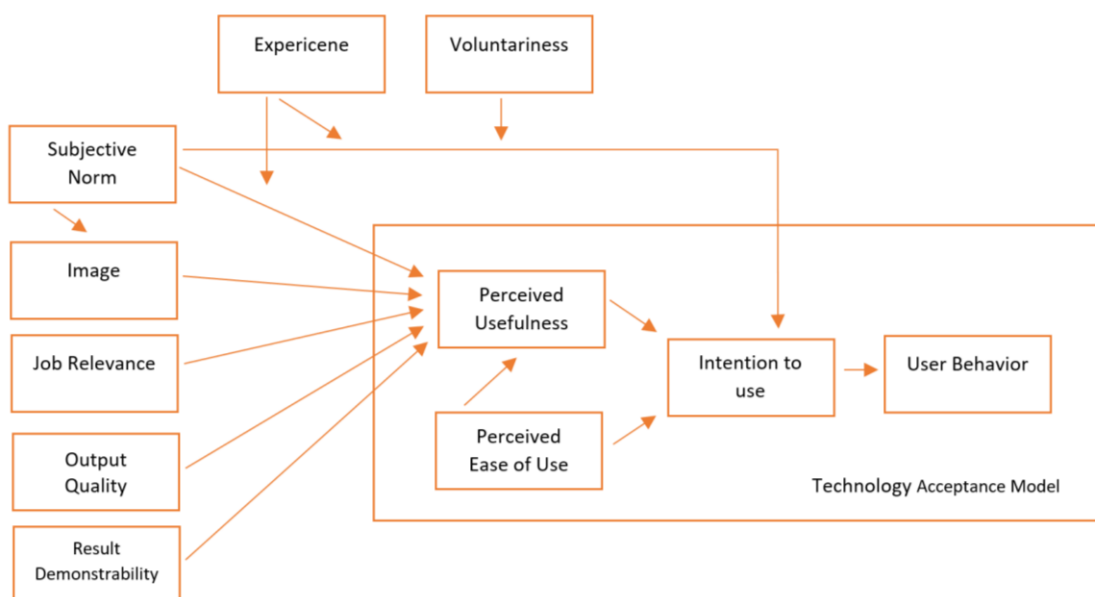


Abbildung 5: Technology Acceptance Model 2 (nach Venkatesh & Davis, 2000)

Das TAM2 reflektiert die Auswirkungen dreier miteinander in Beziehung stehender sozialer Kräfte, die sich auf eine Person auswirken, welche der Möglichkeit gegenübersteht, ein neues System anzunehmen oder abzulehnen: subjektive Norm, Freiwilligkeit und Image. Diese werden als soziale Prozessvariablen bezeichnet (Venkatesh & Davis, 2000).

Subjektive Norm: Wie bereits beim TRA (vgl. Kapitel [Theory of reasoned action \(TRA\)](#) und [Theorie of planned behaviour \(TPB\)](#) 2.3.1) als wichtige Variable determiniert, beeinflusst die subjektive Norm die wahrgenommene Nützlichkeit. Demnach ist es für eine Person wichtig, ob deren Bezugspersonen denken, dass ein Verhalten durchgeführt werden soll oder nicht. So ist es möglich, dass sich eine Person für ein von ihr nicht favorisiertes Verhalten entscheidet, da sie das Gefühl hat, eine oder mehrere Referenzen würden es gutheissen (Fishbein & Ajzen, 1975). Die Ergebnisse verschiedener Studien zum Einfluss der subjektiven Norm auf die Nutzungsabsicht sind inkongruent. So fanden Taylor und Tod (1995) einen signifikanten Einfluss, Mathieson (1991) wiederum nicht. Venkatesh und Davis (2000) zeigten einen signifikanten direkten Einfluss der subjektiven Norm auf die wahrgenommene Nützlichkeit (-0.47) sowie einen signifikanten direkten Einfluss auf die Nutzungsabsicht (0.44).

Freiwilligkeit: Hartwick und Barki (1994) konnten die gemischten Ergebnisse der Forschung durch die Einbeziehung der Variable «Freiwilligkeit» (Voluntariness) erklären. Diese wirkt moderierend auf den Zusammenhang zwischen der subjektiven Norm und der Handlungsabsicht.

Die Relevanz der Nutzungsergebnisse für die Arbeitsergebnisse (Job Relevance), die Resultatqualität (Output Quality) und die Nachvollziehbarkeit des Resultats (Result Demonstrability) bilden die kognitiv-instrumentellen Prozessvariablen, welche ebenfalls einen direkten Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit haben (Venkatesh & Davis, 2000).

2.3.3 Model of PC utilization (MPCU)

Das Model of PC (Personal Computer) utilization (Abbildung 6) basiert weitgehend auf der Theorie des menschlichen Verhaltens von Triandis (1991) und stellt eine konkurrierende Perspektive zu TRA und TPB dar. Triandis (1977) unterscheidet zwischen kognitiven und affektiven Komponenten von Einstellungen. Überzeugungen gehören zur kognitiven Komponente der Einstellung. Das Verhalten hängt davon ab, was die Menschen tun wollen (Einstellungen), was sie zu tun haben (soziale Normen), was sie normalerweise getan haben (Gewohnheiten) und wie sie die erwarteten Konsequenzen ihres Verhaltens beeinflussen (Thompson, Higgins & Howell, 1991). Thompson, Higgins und Howell (1991) adaptierte das Modell auf Informationssystem Kontexte, um die PC-Nutzung vorherzusagen. Das Modell ist besonders geeignet, um die individuelle Akzeptanz und Verwendung einer Reihe von Informationstechnologien vorherzusagen. Thompson, Higgins und Howell (1991) versuchten eher

Verhalten als Absicht vorauszusagen. Zu den wichtigsten Konstrukten im Modell und ihren Definitionen gehören:

- Job Fit: Inwieweit ein Individuum glaubt, dass die Verwendung seiner Technologie die Leistung seines Arbeitsplatzes verbessern kann.
- Komplexität (complexity): Der Grad, in dem eine Innovation als relativ schwer zu verstehen und zu verwenden ist.
- Langzeitfolgen (Long-term consequences): Ergebnisse, die sich in Zukunft auszahlen.
- Nutzungsauswirkung (affect towards use): Gefühle der Freude, Lust, Depression, Ekel, Unmut oder Hass, die von einem Individuum mit einem bestimmten Akt assoziiert werden.
- Sozialfaktoren (social factors): Individualisierung der Referenzgruppe subjektiver Kultur und spezifische zwischenmenschliche Vereinbarungen, die der Einzelne mit anderen in bestimmten sozialen Institutionen gemacht hat.
- Erleichterungsbedingungen (facility conditions): Unterstützung von Benutzern von PCs kann eine Art von Erleichterungsbedingung sein, die die Systemauslastung beeinflussen kann (Thompson, Higgins & Howell, 1991).

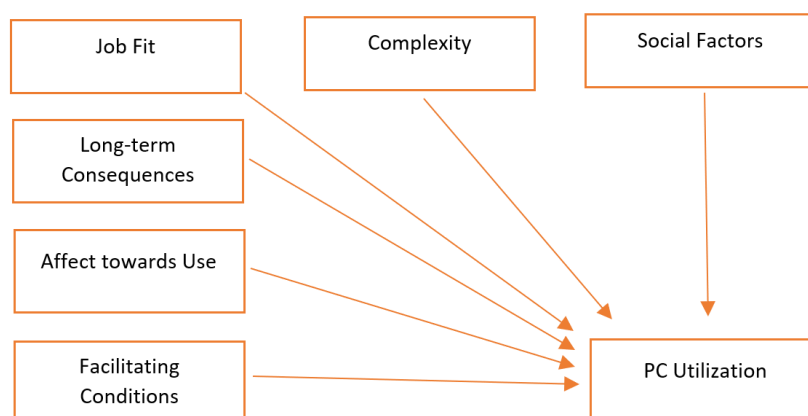


Abbildung 6: Model of PC Utilization (nach Trandis, 1977)

2.3.4 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

Die einheitliche Theorie der Akzeptanz und der Nutzung von Technologie (UTAUT) wurde von Venkatesh, Morris, Davis und Davis (2003) als eine Ansammlung von verschiedenen Forschungsergebnissen eingeführt, die in verschiedenen Modellen und Theorien der Technologieakzeptanz vertreten sind. Basierend auf den folgend aufgelisteten acht bedeutendsten Technologieakzeptanzmodelle wird das UTAUT als Versuch betrachtet, die Terminologie von Variablen der verschiedenen Modelle und Theorien zu vereinheitlichen (Ahmad, 2014):

- Theory of Reasoned Action (TRA, Davis, 1989) (vgl. Kapitel 2.3.1)
- Theory of Planned Behavior (TPB, Ajzen, 1985, 1991) (vgl. Kapitel 2.3.1)
- Technology Acceptance Model (TAM, Davis et al., 1989; Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000) (vgl. Kapitel 2.3.2)
- Motivation Model (MM, Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992)
- Combined TAM and TPB (C-TAM-TPB, Taylor & Todd, 1995)
- Model of PC Utilization (MPCU, Thompson, Higgins, & Howell, 1991) (vgl. Kapitel 2.3.3)
- Innovation Diffusion Theory (IDT, Moore & Benbasat, 1991)
- Social Cognitive Theory (SCT, Compeau, Huff, & Sid, 1999)

Die Theorie wurde auf vier theoretischen Konstrukten aufgestellt, die Determinanten der Nutzungsabsicht oder Nutzungsverhalten repräsentieren. Diese Konstrukte sind wie in Abbildung 7 ersichtlich die **erwartete Anstrengung** (effort expectancy), die **Leistungserwartung** (performance expectancy), der **soziale Einfluss** (social influence) und **unterstützende Rahmenbedingungen** (facilitating conditions). Zusätzlich zu diesen Variablen betrachtet die Theorie auch Faktoren, welche die Beziehungen zwischen verschiedenen Variablen und Verwendungsabsichten moderieren. Diese sind das **Alter** (age), das **Geschlecht** (gender), die **Erfahrung** (experience) und die **Freiwilligkeit des Gebrauchs** (voluntariness of use).

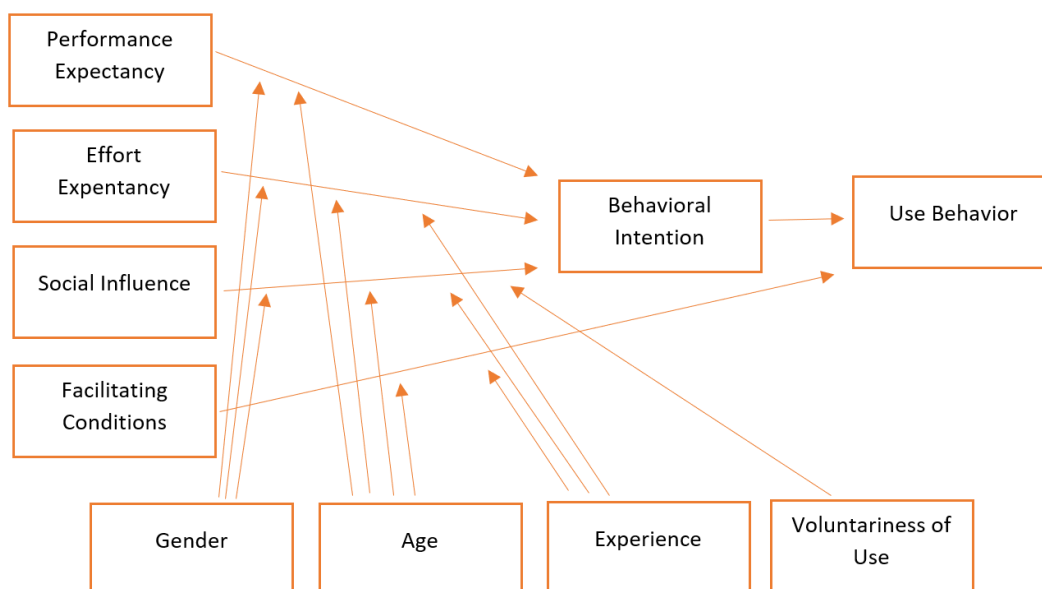


Abbildung 7: Unified Theory of Acceptance and Use Of Technology (UTAUT) (nach Venkatesh et al., 2003)

Die **erwartete Anstrengung**, wird als Grad einer Leichtigkeit bei der Verwendung eines Systems gesehen und ist von der Neuigkeit der Technologie abhängig. Der Einfluss dieses Faktors ist kurz vor

Beginn und in der Anfangsphase der tatsächlichen Nutzung der Technologie zu erwarten. Mit fortschreitender Nutzung flacht der Effekt anschliessend ab (Venkatesh et al., 2003).

Der vom Individuum **wahrgenommene Nutzen** durch den Einsatz einer Technologie stellt die Leistungserwartung an die Verwendung des Informationssystems dar. Gemäss Venkatesh et al. (2003) hat der Faktor den stärksten Einfluss auf die Nutzungsabsicht. Die Einflussstärke wird durch die Moderatoren Geschlecht und Alter bestimmt.

Gleich wie beim TRA wird **der soziale Einfluss** definiert als “person’s perception that most people who are important to him think he should or should not perform the behavior in question” (Fishbein & Ajzen 1975, S. 302). Venkatesh, Morris, Davis und Davis (2003) postulieren einen direkten Einfluss auf die Nutzungsabsicht. Dieser lässt jedoch mit zunehmender Erfahrung einer Technologie nach. Der soziale Einfluss ist zudem nur bei einer unfreiwilligen Nutzung signifikant.

Die **unterstützenden Rahmenbedingungen** (z.B. Systemsupport) beschreiben, inwiefern die existierende Infrastruktur der Organisation vom Individuum als Unterstützung wahrgenommen wird. Venkatesh et al. (2003) sehen nur einen direkten Einfluss der Variablen auf die tatsächliche Nutzung und keine direkte Wirkung auf die Nutzungsabsicht. Dabei werden die unterstützenden Rahmenbedingungen durch das Alter und die Erfahrung moderiert. Beispielsweise haben ältere Personen ein stärkeres Bedürfnis nach Unterstützung bei komplexen Systemen, weshalb das Alter einen Einfluss auf die Variable unterstützenden Rahmenbedingungen hat (Morris & Venkatesh, 2000).

2.4 Zusammenfassung des theoretischen Hintergrunds

Zusammenfassend ist zu erkennen, dass sich der Akzeptanzbegriff je nach Sichtweise anders definieren lässt. In der vorliegenden Arbeit sich auf die Begriffsdefinition von Zoellner, Schweizer-Ries und Rau (2011) gestützt wird. Demnach lässt sich die Akzeptanz in einer Bewertungs- sowie Handlungsdimension einstufen (vgl. Kapitel 2.2). Auch die Forschung zur Erklärung der Technologieakzeptanz zeigt verschiedene Modelle auf, wobei das UTAUT von Venkatesh et al. (2003) das aktuellste ist und vorgängige Modelle mit einbezieht (vgl. Kapitel 2.3.4). Es sagt u.a. aus, dass die folgenden vier Faktoren eine wichtige Rolle für die Verhaltensabsicht einnehmen: die Leistungserwartung, der erwartete Aufwand, der soziale Einfluss und unterstützende Rahmenbedingungen. Diese bilden die deduktiven Kategorien der qualitativen Datenanalyse, welche im Kapitel 3.3.2 genauer beschrieben ist.

In Bezug auf die beschriebenen Szenarien der beiden Systeme zum gesteuerten Laden von Elektrofahrzeugen (preisgesteuertes Laden und Smart Charging) resultieren folgende weitere Fragestellungen:

- *Wie werden die Systeme Smart Charging und preisgesteuertes Laden von Elektrofahrzeugen hinsichtlich Dimensionen der Technologieakzeptanz bewertet?*

- *Unter welchen Bedingungen sind Elektrofahrzeugbesitzende dazu bereit, die Batterie des Elektroautos als Speicher bereitzustellen?*

Als Gedankenstütze ist die erste Fragestellung nochmals aufgeführt:

- *Was sind die Treiber und Barrieren der Akzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen?*

3. Methodik

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise zur Beantwortung der in Kapitel 1.2 erörterten Forschungsfrage beschrieben. Bei der vorliegenden Arbeit wurde ein qualitatives Forschungsdesign herangezogen (vgl. Lamnek, 2010). Die Wahl des Designs begründet sich aus der nur wenig vorhandenen Empirie bezüglich der Nutzerakzeptanz von gesteuerten Ladeprozessen von Elektrofahrzeugen.

Ziel der qualitativen Forschung ist es, ein besseres Verständnis der sozialen Wirklichkeit, der Lebenswelt aus der Perspektive der handelnden Person im Alltag zu erhalten und beschreiben zu können. Im Gegensatz zur quantitativen Forschung ist die qualitative Untersuchung in ihrer methodischen Zugangsweise zu den zu untersuchenden Phänomenen offener für den Untersuchungsgegenstand an sich und untersucht oft noch wenig erforschte Bereiche. Bei der Auswertung wird viel Wert auf die deskriptive und interpretative Analyse gelegt (Flick, Kardorff & Steinke, 2005).

Um einen Überblick über das methodische Vorgehen und den Aufbau der vorliegenden Arbeiten zu erhalten, sind die unterschiedlichen Phasen in **Abbildung 8 Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Auf die einzelnen Schritte wird im jeweiligen Kapitel genauer eingegangen. Die Literaturrecherche diente der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen zum Thema der Akzeptanz und der Laststeuerung von Elektrofahrzeugen. Mit einem ersten Experteninterview wurden die entworfenen Szenarien zur Laststeuerung diskutiert und gegebenenfalls angepasst. Unter einem Szenario wird hier ein Bild einer möglichen Zukunft verstanden, dass auf den

Entwicklungsmöglichkeiten vieler Faktoren basiert und weder Wunsch noch Realität ist. Das Eintreten der Szenarien kann nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden (Gausemeier, Fink & Schalke, 1996).



Abbildung 8: Struktur in Phasen

Auf Basis der Literaturrecherche wurde der Interviewleitfaden entworfen und in einem Pretest angewendet. In halbstandardisierten Interviews (N=13) wurden die Szenarien zur Laststeuerung von elektrischen Fahrzeugen mittels Stimuli in Form eines animierten Clips präsentiert. In einem nächsten Schritt wurde die Einstellung gegenüber diesen Szenarien, Treiber oder möglichen Barrieren zur Akzeptanz erfragt. Die Studie hat zum Ziel, Bedenken und mögliche Herausforderungen zur Akzeptanz der Laststeuerung in den Szenarien herauszufinden. Zudem stellt sich die Frage, welche Merkmale in Bezug auf die Laststeuerung von Elektromobilität für die Probanden wichtig sind und in wie fern sie das Gefühl haben, dass diese in den präsentierten Szenarien berücksichtigt werden. Von Interesse ist auch, ob und unter welchen Umständen sich die Teilnehmenden vorstellen können, dass der Stromversorger bei Bedarf auf die Batterie des angeschlossenen Elektrofahrzeugs zugreifen könnte. Die Interviews wurden transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse im Programm MAXQDA analysiert. Die Ergebnisse wurden anschliessend mit Experten (Martin Bolliger, Head of Technology Center BKW Energie AG und Prof. Vincent Härri, Head of Mobility Platform IIEE Efficient Energie Systems Groups) diskutiert und Lösungen für mögliche Problemstellungen gesucht.

3.1 Vorbereitungsphase

3.1.1 Entwicklung der Szenarien

Auf Basis der theoretischen Grundlagen (vgl. Kapitel 2.1) und aktuellen Studien (bspw. Rögele, Schweizer-Ries & Antoni, 2015) wurden zwei Szenarien entwickelt, welche anschliessend mit dem Experten des Technology Centers der BKW Energie AG auf Plausibilität und Machbarkeit geprüft und daraufhin angepasst wurden. Diese sind: 1) das Szenario des preisgesteuerten Ladens und 2) das Smart Charging System. Das bidirektionale Laden ist eine Zusatzoption des Smart Charging Systems. Die Firma Fleetcarma mit Sitz in New York bietet bereits ähnliche Systeme an (Fleetcarma, 2017). In Deutschland wurde eine Feldstudie zu einem Pilotprojekt mit einem ähnlichen System durchgeführt (Schmalfluss, Maier, Döbelt, Kämpfe & Wüstmann, 2015) in der Schweiz sind diese bis jetzt noch nicht auf dem Markt.

3.1.2 Systeme zum gesteuerten Laden von Elektroautos

3.1.2.1 Preisgesteuertes Laden

Die Energieversorgungsunternehmen (EVU) können ihren Kunden/innen mittels Smart Metering über den jeweiligen Tarifpreis zeitnah Anreize zum kostenoptimierten und umweltfreundlicheren Stromverbrauch geben. Liegt wetterbedingt ein großes Angebot an Strom aus erneuerbaren Energiequellen vor (z.B. Solar- oder Windenergie), sinkt der Preis. Die Kunden haben die Möglichkeit, durch zeit- und lastvariable Tarife Geld zu sparen, wenn sie auf die Preisanreize reagieren und das Elektroauto genau dann laden, wenn gerade viel bzw. günstiger Strom zur Verfügung steht. Generell bekommen sie die Möglichkeit, ihren Energieverbrauch über eine Informationsschnittstelle, wie beispielsweise ein Internetportal, detailliert und zeitnah nachzuvollziehen und eigenverantwortlich zu steuern. Auf diese Weise können Stromkosten gespart werden. Besteht die Möglichkeit zur Wahl von erneuerbarer Energie, kann ein Beitrag zur vermehrten Einbindung von erneuerbaren Energiequellen geleistet werden (Westermann, Dörig & Bretschneider, 2013). Preissensitive Schaltgeräte können die Kunden bei der Information über den aktuellen Strompreis unterstützen. Wie Untersuchungen in den Vereinigten Staaten zeigten, können diese das Verbraucherverhalten wesentlich beeinflussen (Faruqui & Sergici, 2009). Die Schaltgeräte sollten vom Kunden mit den wichtigsten Parametern eingestellt werden können und in der Lage sein, das Elektrofahrzeug oder andere Verbraucher je nach Preis und Einstellungen des Kunden zu laden oder nicht.

3.1.2.2 Smart Charging

Smart Charging ist das intelligente Laden von Elektrofahrzeugen, bei dem das Laden basierend auf den Netzlasten und entsprechend den Bedürfnissen des Fahrzeugbesitzers verschoben werden kann (Schmalfuss et al., 2015). Das System wird überwiegend in privaten Haushalten installiert. Nach dem Ankommen kann der Fahrer sein elektrisches Auto mit dem Smart Charging System verbinden und Informationen zu den geplanten Abfahrtszeiten eingeben (Hahnel, Gözl & Spada, 2013). Das Smart Charging System plant aufgrund dieser Informationen den Ladeplan für das Auto. Zur Optimierung des Ladeprozesses erhält das Smart Charging System Informationen über den aktuellen Energiebedarf und die Erzeugung von erneuerbarer Energie im Netz, beispielsweise durch Tarifsignale. Statt das Fahrzeug direkt zu laden, wird auf eine hohe Energieerzeugung gewartet, was mit günstigen Tarifen einhergeht (Rögele, Schweizer-Ries & Antoni, 2015). Durch die weitere Verbesserung der Energieeffizienz verwenden einige Smart Charging Systeme Informationen über die Dauer bevorstehender Fahrten, um die Menge an notwendiger Energie zu schätzen, anstatt die Batterie des Elektrofahrzeuges vollständig zu laden. So bleibt mehr Energie für andere Stromverbraucher im Netz verfügbar (Hahnel, Gözl & Spada, 2013).

Das Smart Charging System bietet mehrere Vorteile für das Energiesystem wie auch für den Nutzer: Aus Sicht des Energiesystems passt das Smart Charging System die Prozesse der Elektrofahrzeuge an die aktuelle Netzsituation an und ermöglicht so den Ausbau der erneuerbaren Energien. Kontrollierte Ladevorgänge können die vorhandenen Lastspitzen im Stromnetz durch Neuverteilung der Ladezeiten effektiv reduzieren (Fleetcarma, 2017). Aus Sicht der Anwender reduziert das Smart Charging System die Ladekosten, indem sie den Energieverbrauch auf Zeiten niedriger Tarife anpasst. Wie hoch die Einsparungen sind, hängt vom gegenwärtigen Strompreis und der Preisgestaltung ab (Hahnel, Gözl & Spada, 2013).

Eine weitere Möglichkeit zum Smart Charging ist das bidirektionale Laden, bei welchem der Strom der Batterie wieder ins Netz verkauft werden kann. Bei hohen Stromspitzen kann die Batterie zu einem günstigen Preis geladen werden und bei Lastspitzen könnte Strom zurück gespiesen werden (Hahnel, Gözl & Spada, 2013). Von Stromspitzen ist dann die Rede, wenn viel Strom im Netz vorhanden ist. Wird viel Strom verbraucht, spricht man von Lastspitzen (Hundt, Barth, Sun, Wissel & Voss, 2009). Ein möglicher Nachteil ist der grosse Einbezug der EndverbraucherInnen, da sie ihre bevorstehenden Abfahrtszeiten und Distanzen genau vorhersagen müssen. Fährt eine Person später als vorhergesagt ab, kann das zu unzureichender Ladestufe der Batterie führen, da die Batterie bei bidirektionalen Ladevorgängen vorübergehend entladen wird. Ist die vorhergesagte Fahrstrecke kürzer als die tatsächliche, kann es ebenso zu einem zu tiefen Batterielevel kommen. Plant man deshalb frühere Abfahrtszeiten und längere Strecken ein, geht das mit einer reduzierten Ladeeffizienz einher (Hahnel, Gözl & Spada, 2013).

3.1.2.3 Erstellung der Animation

Damit sich die Interviewteilnehmenden besser in die Szenarien hineinversetzen können, wurden zu den beiden Systemen preisgesteuerten Laden und Smart Charging, kurze Animationsfilme produziert. Damit wurde die Szenario-Methode (im Deutschen auch häufig Vignetten-Methode genannt) angewendet. Diese eignet sich zur Darstellung komplexer Beschreibungen. Ein weiterer Vorteil davon ist, dass unabhängig vom Interviewer die Teilnehmenden die gleichen Informationen zu den Szenarien erhalten (von Tilling, 2008). In einem ersten Schritt wurden zu jedem Szenario Storyboards geschrieben. Das sind Beschreibungen des darzustellenden Inhaltes in narrativer Form. Im gegebenen Fall wurde das Szenario des preisgesteuerten Ladesystems mit dem Charakter Anna, welche sich ein solches System zuhause installiert hat, erklärt. Das Smart Charging System wurde an Hand eines Tagesablaufes der fiktiven animierten Person Charly aufgezeigt.

Anhand des Storyboards und den passenden Grafiken wurden die Sequenzen mit dem Programm Adobe After Effects animiert. Die Tonspur wurde separat aufgenommen und über die Animation gelegt. Unter diesem Link sind die Videos anzusehen:

Preisgesteuertes Ladesystem: <https://youtu.be/TsiSg46rJlo> [18.02.2018]

Smart Charging Ladesystem: <https://youtu.be/h9DINAqRYwg> [18.02.2018]

3.1.3 Teilstandardisiertes Leitfadeninterview

Die qualitativen Daten wurden mittels teilstandardisiertem Leitfadeninterview erhoben. Dabei handelte es sich um Einzel- und Mehrfachbefragungen. Leitfadeninterviews erfahren grosse Aufmerksamkeit und stellen eine gängige Form qualitativer Befragungen dar (Flick, 2011). Durch den Leitfaden erhält der Versuchsleiter eine Struktur zur Datenerhebung, was subjektive Erlebnisse messbar und so Ergebnisse unterschiedlicher Interviews vergleichbar macht (vgl. Bortz & Döring, 2002). Beim halbstandardisierten Interview orientiert sich der Interviewleiter zwar an einem vorher festgelegten Leitfaden, hat jedoch Spielräume bezüglich Frageformulierung, Nachfragestrategien und Abfolge der Fragen (vgl. Hopf, 2005). Diese dadurch gegebene Flexibilität scheint für die Untersuchung zur Nutzerakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektroautos sinnvoll, weil sie ein breites Spektrum an Antworten und so überhaupt erst einen Überblick über diesen noch wenig erforschten Bereich zulässt (vgl. Flick, 2011).

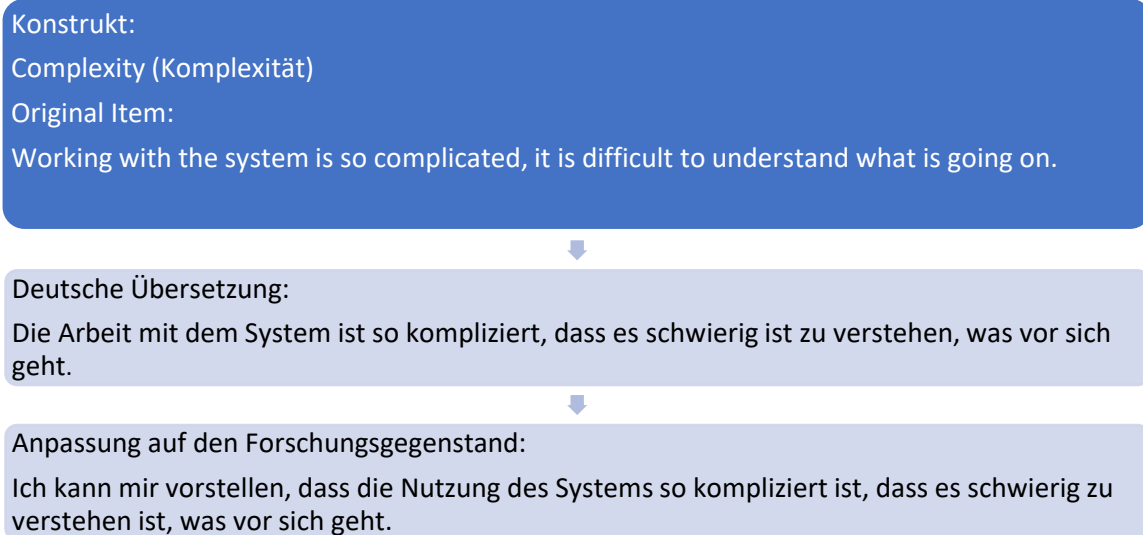
In einem ersten Teil des Interviews wurden den teilnehmenden Personen die möglichen Szenarien zum gesteuerten Laden vorgestellt und sie wurden jeweils nach ihrer Meinung dazu befragt. Es wurden absichtlich sehr offene und nicht in Bezug zu den Konstrukten der Technologieakzeptanz stehende Fragen gestellt, um ein breites Themenfeld der Antworten zu ermöglichen. Denn Ziel des Interviews ist u.a., weitere Faktoren zu den aus der Theorie bereits bekannten Aspekte zu finden. Der entwickelte Leitfaden wurde mittels eines Pretests überprüft und angepasst. Der definitive Interviewleitfaden mit den spezifischen Fragen ist im Anhang A.1 zu finden.

3.1.4 Quantitative Erhebung

Zur Beantwortung zur Fragestellung, wie die Systeme Smart Charging und preisgesteuertes Laden von Elektrofahrzeugen hinsichtlich Dimensionen der Technologieakzeptanz bewertet werden, wurden die Teilnehmenden im letzten Teil gebeten, die Systeme preisgesteuertes Laden und Smart Charging mittels eines Fragebogens zu bewerten. Ziel dieser Erhebung ist es, einerseits mit quantitativen Daten zu erkennen, wie die Szenarien bewertet werden und andererseits, ob sie sich in dieser Bewertung voneinander unterscheiden. Die qualitativen Daten aus dem Interview sollen damit ergänzt werden. Venkatesh et al. (2011) nutzten zur Validierung des UTAUT einen Fragebogen, welcher aus Konstrukten und Items der populärsten Modelle der Technologieakzeptanz bestehen (vgl. Venkatesh et al., 2011). Für die Bewertung der Systeme zum gesteuerten Laden von Elektrofahrzeugen eignen sich jedoch nicht

alle Items, da häufig ein Bezug zur Nutzung von Technologien am Arbeitsplatz besteht. Zur Veranschaulichung ein Item zur wahrgenommenen Nützlichkeit: «Using the system in my job would increase my productivity». Schlussfolgernd wurden für die vorliegende Arbeit nur diese Items zu den Konstrukten ausgewählt, welche sich auf das preisgesteuerte Laden sowie das Smart Charging anwenden lassen. In Tabelle 3 sind diese Aussagen aufgelistet. Die Items wurden vom Englischen ins Deutsche übersetzt (vgl. Tabelle 2). Der Originalfragebogen geht davon aus, dass die zu befragenden Personen bereits Erfahrung mit der zu bewertenden Technologie haben. Die Szenarien dieser Studie sind jedoch fiktiv, weshalb die Items so umformuliert wurden, dass sie auf die Vorstellung der Nutzung der Systeme abzielen, ohne dabei den Inhalt der Fragen zu vernachlässigen. Ein Beispiel soll diesen Vorgang verdeutlichen:

Tabelle 2: Anpassung der Items



Die Items konnten die Teilnehmenden mit einer vier stufigen Likert-Skala (1= trifft zu bis 4= trifft nicht zu) beantworten. Die gerade Zahl an Antwortmöglichkeiten zwingt die Person zu einer Entscheidung in eine Richtung.

Tabelle 3: Konstrukte mit Items des Fragebogens

	Konstrukt	Item
Erwarteter Aufwand	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit	Mit dem System lernen umzugehen, stelle ich mir einfach vor.
	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit	Die Interaktion mit dem System stelle ich mir klar und verständlich vor.
	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit	Ich stelle mir vor, dass die Systembedienung einfach ist.

	Komplexität	Ich kann mir vorstellen, dass die Benutzung des Systems zu viel Zeit in Kauf nimmt.
	Komplexität	Ich kann mir vorstellen, dass das System zu kompliziert ist, es schwer nachvollziehbar ist, wie es funktioniert.
	Komplexität	Ich stelle mir vor, dass die Systembedienung einfach ist.
Sozialer Einfluss	Subjektive Norm	Personen in meinem Umfeld denken, dass es gut ist, ein solches System zu benutzen.
	Soziale Faktoren	Ich würde das System benutzen, weil viele Personen in meinem Umfeld es auch benutzen würden.
	Image	Ich denke, Personen welche das System benutzen, haben ein höheres Prestige.
Unterstützende Rahmenbedingungen	Verhaltenskontrolle	Ich denke, ich könnte das System kontrollieren.
	Verhaltenskontrolle	Ich denke, ich würde über das nötige Wissen verfügen, um das System zu benutzen.
Einstellung gegenüber dem System	Einstellung ggü. dem System	Ich finde es eine gute Idee, mit dieser Technologie mein Auto zu laden.
	Einstellung ggü. dem System	Diese Technologie zu benutzen, ist eine kluge Idee.
	Einstellung ggü. dem System	Ich mag den Gedanken nicht, diese Technologie zu benutzen.

3.1.5 Rekrutierung

Die Stichprobe für die halbstrukturierten Interviews besteht nur aus Elektrofahrzeugbesitzern, weil sich diese am besten in die Situation einer Laststeuerung hineinversetzen können. Ohne dieses Verständnis würde eine Bewertung der besonderen Akzeptanz von Smart Charging umfangreiche zusätzliche Erklärungen der Konsequenzen erfordern, die möglicherweise zu verzerrten Ergebnissen führen könnten (Raab-Steiner & Benesch, 2012). Indem der Forschungsfokus auf Benutzer mit mindestens grundlegenden Erfahrungen mit Elektrofahrzeugen gelegt wird, kann davon ausgegangen werden, dass es weniger allgemeine Bedenken hinsichtlich der Technologie der Elektrofahrzeuge als Ganzes gibt. Dies ermöglicht eine detailliertere Beurteilung der dann relevanten und beeinflussenden Faktoren für Smart Charging (Will & Schuller, 2016). Da bei verschiedenen Verbänden für Elektromobilität keine Kooperationsmöglichkeiten für Teilnehmer bestanden, wurde auf dem

Nutzerprofil der Autorin auf der Social Media Plattform Facebook eine Anfrage zur freiwilligen Teilnahme an den Interviews gepostet. Des Weiteren wurden Personen auf einer Veranstaltung zum Thema Elektromobilität rekrutiert. Insgesamt nahmen 13 Personen im Alter von 25 bis 72 Jahren teil, welche zwischen sechs Monaten und fünf Jahren ein Elektroauto besitzen, sowie die Automarken Tesla, Nissan, Citroen und Renault fahren. Die meisten nutzen das Elektroauto als Privatauto, ausgenommen von vier Teilnehmenden, welche für ihre Arbeitseinsätze ein Elektroauto einsetzen.

3.2 Erhebungsphase

3.2.1 Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden in möglichst ungestörter Umgebung durchgeführt und dauerten jeweils zwischen 45 und 102 Minuten (vgl. Anhang A.2 – A.10). Um die Teilnehmenden in das Thema einzustimmen, begann das Interview mit der Einstiegsfrage, wie die Teilnehmenden ihr Auto laden (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Interviewleitfaden Teil 1

Bereich	Konkrete Frage
Teil 1: Grundlegende Diskussion zum Thema Laden	
Einstiegsfrage	Beschreiben Sie mir bitte, wie Sie heute ihr Auto laden. Vom Zeitpunkt an, wo Sie zu Hause ankommen, bis Sie am nächsten Tag wieder wegfahren.

Darauf folgte eine Einleitung, warum es wichtig ist, das Laden von Elektroautos zu steuern. Falls nicht bereits berichtet, wurde nach der Automarke und der Erfahrung mit dem Elektrofahrzeug, sowie dem Alter gefragt. Die beiden zuletzt genannten Faktoren wirken gemäss UTAUT (Venkatesh et al, 2003; vgl. Kapitel 2.3.4) moderierend auf die Nutzungsabsicht bzw. das Nutzungsverhalten. Zu diesem Zeitpunkt wurde den Teilnehmern auch Anonymität und Vertraulichkeit der Angaben zugesichert und um ihr Einverständnis gebeten, das Interview zwecks detaillierter Erfassung und Vollständigkeit der Daten elektronisch aufzeichnen zu dürfen (vgl. Anhang A.11).

In einem zweiten Teil wurden den Teilnehmenden mittels kurzen animierten Filmen die Szenarien (preisgesteuertes Laden, Smart Charging und bidirektionales Laden) nacheinander vorgestellt. Unmittelbar danach wurden sie nach ihrer spontanen Meinung sowie möglichen Treibern und Barrieren zur Nutzung des Systems befragt. In Tabelle 5 sind die Fragen aus dem Leitfaden dargestellt.

Tabelle 5: Interviewleitfaden Teil 2

Teil 2: Darstellen der zwei Szenarien	
Preisgesteuertes Laden	
Szenario darstellen Behavioral Intention	- Haben Sie Fragen zum Szenario? - Was halten Sie von diesem Szenario? - Können Sie sich vorstellen, dass Sie Ihr Auto zukünftig so laden?
Treiber	- Warum würde Sie dieses System benutzen? - Wenn Sie etwas verbessern könnten, was wäre das?
Barrieren	- Haben Sie Bedenken, dieses System zu nutzen? Wenn ja welche?

Eine Anlehnung an die Repetory Grid Methode nach Kelly (1955) bildete den dritten Teil des Interviews (vgl. Tabelle 6). Diese Methode eignet sich nach Hemmecke (2012) zur systematischen und wissenschaftlichen Erfassung impliziten Wissens und wurde von Kelly ursprünglich für klinisch/therapeutische Diagnosen entwickelt. Die Technik besteht grundlegend darin, sogenannte Elemente (hier die Szenarien preisgesteuertes Laden und Smart Charging, sowie das Laden heute) mit anderen Elementen zu vergleichen. Dies geschieht basierend auf Ähnlichkeiten (Konstrukte; hier violett) und Unterschieden (Kontraste; hier rot). Mit der Leitertechnik (laddering) wird versucht, die tiefere Gedankenwelt der Probanden zu erheben und somit die Begründungen für ihre Aussagen zu erhalten (Hemmecke, 2012). Ziel dieses Vergleiches ist es, einen weiteren Anreiz zur Findung von Barrieren und Treibern der Akzeptanz zu bieten. Wie Abbildung 99 beispielhaft zeigt, wird das Laden

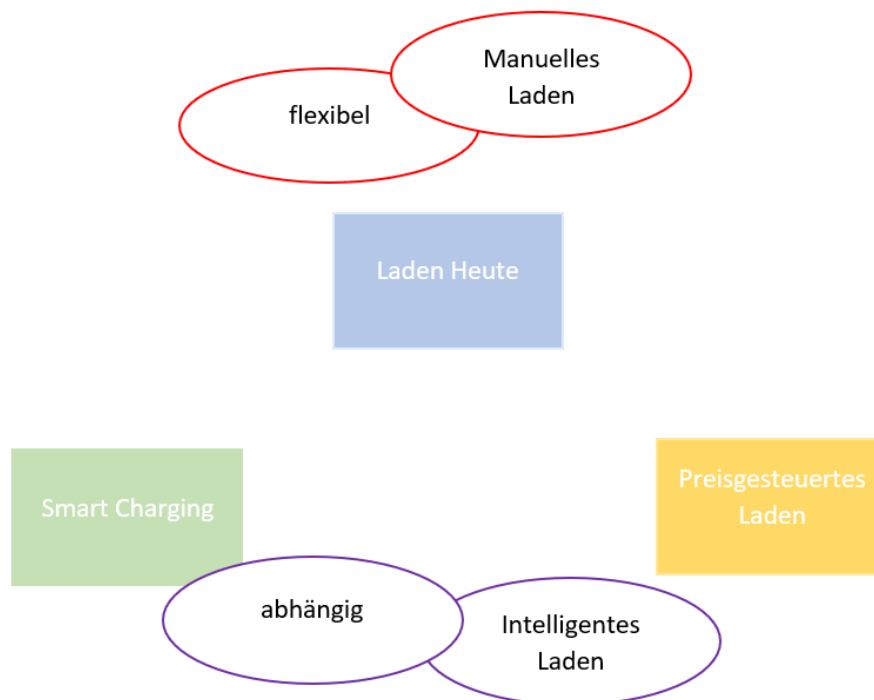


Abbildung 9: Beispiel Repetory Grid Methode Konstrukte und Kontraste

heute im Gegensatz zu dem Smart Charging und dem preisgesteuerten Laden als flexibler beschrieben und als manuelles Laden bezeichnet.

Tabelle 6: Interviewleitfaden Teil 3

Teil 3: Repetory Grid	
Direkter Vergleich der drei Szenarien (Laden heute / Preisgesteuertes Laden / Smart Charging) Gemeinsamkeiten	<ul style="list-style-type: none"> - Überlegen Sie sich bitte, welche dieser zwei Szenarien sich ähnlich sind und schreiben dies in einem Stichwort auf ein Kärtchen. - Erläutern Sie bitte ihren Begriff
Ggf. Laddering Technik	<ul style="list-style-type: none"> - Was bedeutet das für Sie? - Warum ist Ihnen das wichtig?
Unterschiede	<ul style="list-style-type: none"> - Wie unterscheidet sich das dritte Szenario zu den anderen beiden in Bezug auf diesen Begriff?
	<ul style="list-style-type: none"> - Spielt das Vertrauen zu dem EVU (Energieversorgungsunternehmen) eine Rolle in den Szenarien? - Unterscheiden sich die Szenarien bezüglich der Flexibilität / Mobilität?

3.2.2 Durchführung des Fragebogens

Nach der Repetory Grid Methode wurden die Teilnehmenden gebeten, den Fragebogen zu bearbeiten, mit welchem das preisgesteuerte Laden sowie das Smart Charging System bewertet wurden. Die Fragen wurden auf einem Tablet angezeigt, welches die Teilnehmenden nach einer kurzen Anleitung selber bedienen konnten. Mittels Touchscreen konnten sie das ausgewählte System zu der jeweiligen Antwortauswahl schieben (siehe Abbildung 100).

Es wurden absichtlich beide Systeme gleichzeitig abgefragt, damit direkt anschliessend die Gründe für allfällige Unterschiede in der Bewertung abgefragt werden konnten. Pro Ansicht war eine Frage zu sehen. Es wurde darauf hingewiesen, dass jederzeit Verständnisfragen gestellt werden können. Die Interviewerin blieb während der ganzen Bearbeitungszeit dabei und stellte bei jedem Item die Fragen:

- was führt dazu, dass Sie (die Probanden) das System so bewerten?
- Ist für Sie das (abgefragte) Konstrukt wichtig?

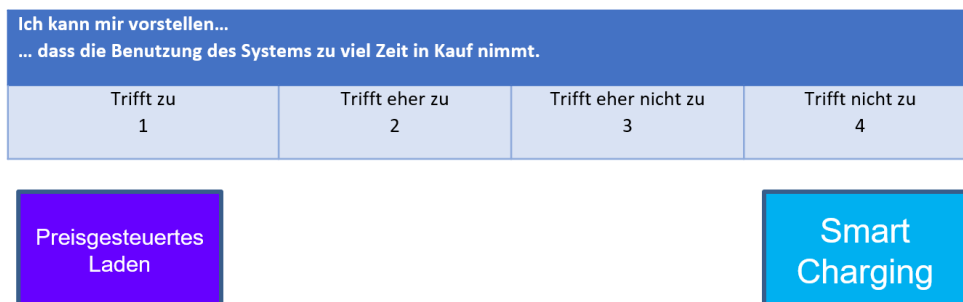


Abbildung 10: Fragebogenerhebung mittels Tablett

3.3 Auswertungsphase

3.3.1 Datenaufbereitung der qualitativen Daten

Die in Schweizer Mundart durchgeführten und aufgezeichneten Interviews wurden von der Verfasserin ins Schriftdeutsche transkribiert, wobei die Namen anonymisiert wurden («I» = Interviewer; «P» = Interviewte Person). Diese erfolgte nach den Regeln der einfachen Transkription gemäss Dresing und Pehl (2013). Die Übersetzung erfolgte nach den Aussagen der Interviewteilnehmer. Verzögerungslaute (z.B. „ähm“) und grobe Satzbaufehler wurden dabei weggelassen. Dialektwörter (z.B. „Siech“) und Interjektionen (z.B. „hmm“) wurden belassen, um eine korrekte und vollständige Transkription zu garantieren. Der dritte Teil des Interviews wurde abgesehen von den Begründungen zur Auswahl nicht transkribiert, da es sich dabei um einen quantitativen Teil handelt.

3.3.2 Qualitative Datenauswertung

3.3.2.1 Qualitative Inhaltsanalyse

Zur Auswertung von halbstandardisierten Interviews eignet sich die qualitative Datenanalyse nach Mayring (Mey & Mruck, 2010). Die Stärke der qualitativen Inhaltsanalyse gegenüber anderen Interpretationsverfahren liegt darin, dass die Analyse in einzelne vorab festgelegte Interpretationsschritte zerlegt wird. Dadurch wird sie für andere nachvollziehbar und intersubjektiv überprüfbar, übertragbar auf andere Gegenstände, für andere benutzbar und wird somit zur wissenschaftlichen Methode (Mayring, 2010). Der Grundgedanke der Analyse ist es, «die Systematik der klassischen quantitativ orientierten Inhaltsanalyse zu erhalten und damit die qualitativen Analyseschritte bei der Textinterpretation in den Mittelpunkt zu stellen» (Mayring, 1994, S.164). Mayring (1994) unterscheidet drei Grundtechniken der qualitativen Inhaltsanalyse: Die Zusammenfassung, die Explikation und die Strukturierung. Da bei der Auswertung der vorliegenden Daten eine bestimmte Struktur aus dem Material herausgefiltert werden soll, wird die dritte qualitative Technik der Strukturierung angewendet. Die Struktur bildet anschliessend das Kategoriensystem (Mayring, 1994). In erster Linie handelt es sich hierbei um eine deduktive Vorgehensweise, da so weit als möglich theoretische Überlegungen das Kategoriensystem bestimmen (vgl. Mayring, 2010).

Um die Präzision der Inhaltsanalyse zu erhöhen wird in einem ersten Schritt die Analyseeinheit festgelegt. Jede Aussage, die wesentliche Informationen über eines der Szenarien enthielt, war eine einzige Analyseeinheit. Die Kodiereinheit, definiert als der kleinste auszuwertende Materialbestandteil, stellt hierbei ein Wort dar. Die Kontexteinheit, welche den grössten Textbestandteil festlegte, der unter eine Kategorie fallen konnte, bietet die gesamte Analyseeinheit, da zu jedem Zeitpunkt der Beschreibungen für eine bestimmte Kategorie wesentliche Aussagen

gemacht werden konnten (vgl. Mayring, 2008). Die folgende Abbildung 11 zeigt das Ablaufschema einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse.

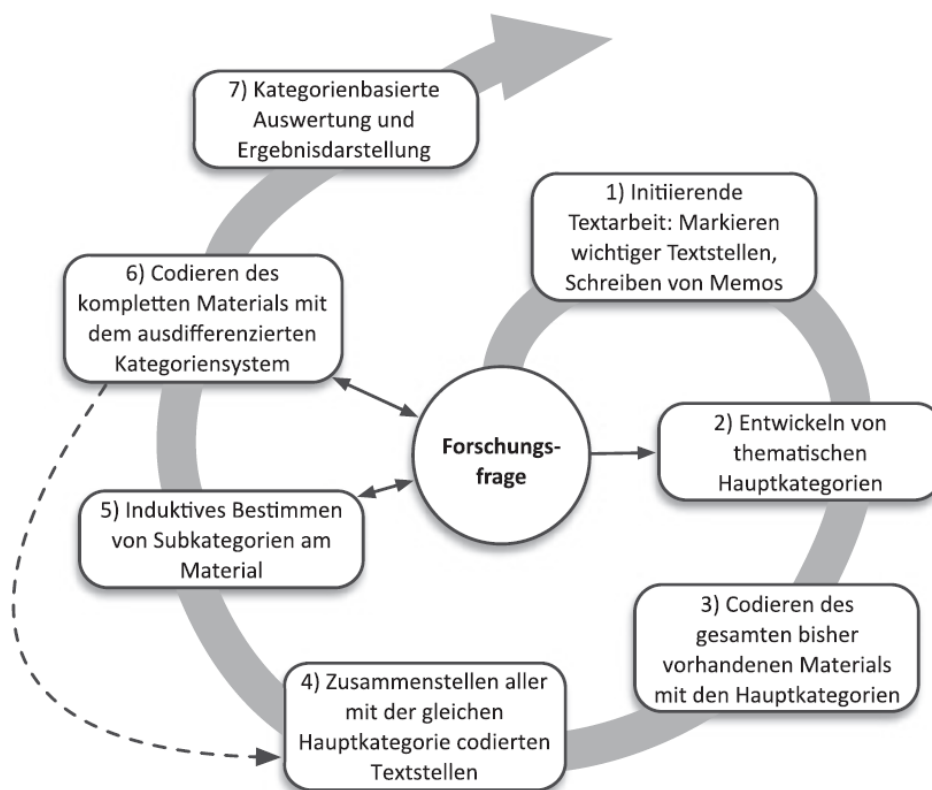


Abbildung 11: Ablaufschema der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse (nach Kuckartz, 2014)

Bereits beim ersten Durchgang der Daten wurden Ideen, Gedanken und Hypothesen zum jeweiligen Fall festgehalten und in Form von Memos im Programm MAXQDA 12 niedergeschrieben (1. Schritt). Diese dienen einem vertieften Verständnis für das Datenmaterial und leiten die spätere Analyse an (vgl. Kuckartz, 2014). Aus der Fragestellung abgeleitet, stellten die Szenarien preisgesteuertes Laden, Smart Charging oder bidirektionales Laden die thematischen Hauptkategorien dar (2. Schritt). Somit wurden alles bisher vorhandene Material nach diesen Hauptkategorien codiert (3. Schritt). Weiter wurden diese Aussagen zu den Szenarien nach den Faktoren zur Technologieakzeptanz codiert, welche sich aus der Literaturrecherche ergeben haben (vgl. Kapitel 2.3). Es erfolgte die kategorienbasierte Auswertung, in der alle zu einer Kategorie zugeordneten Segmente des Materials zusammengestellt werden (4. Schritt). Auf der Basis dieser ersten kategorienbasierten Auswertung, gilt es, mehr über die Aussagen zu den Szenarien zu erfassen. Dafür wurde die strukturierte Methode nach Mayring (2008) angewendet, bei welcher die Textstellen zuerst paraphrasiert und anschliessend verallgemeinert wurden. Somit wurde die Bildung von weiteren Subkategorien direkt am Material (5. Schritt) erreicht, welche in einem zweiten Materialdurchlauf den codierten Textpassagen zugewiesen werden (6. Schritt). Diese nunmehr differenziertere Kategorisierung und inhaltliche Strukturierung des Materials

stellt anschliessend die Grundlage für die weiteren Analyseschritte dar. Der zusammengestellte Kodierleitfaden (vgl. Tabelle 7), bestehend aus Definition der Kategorien und Ankerbeispielen dient als Handlungsanweisung zur Auswertung des Datenmaterials. Ankerbeispiele sind konkrete Textstellen, welche als Beispiel für die jeweilige Kategorie gelten (vgl. Mayring, 2008). Im letzten Materialdurchgang wurde dieser Kodierleitfaden daraufhin geprüft, ob die Definitionen, Ankerbeispiele und Regeln eine eindeutige Zuordnung zu den Kategorien ermöglichen. Darauf ergab sich eine Überarbeitung mit Anpassungen des Kategoriensystems und der Definitionen.

3.3.2.2 Inhalt des Kategoriensystems

In einem ersten Kategoriensystem wurde zwischen den drei Szenarien unterschieden. So war es möglich, Aussagen in Bezug auf das Szenario zu beziehen und diese untereinander zu vergleichen. Die beiden Kategoriensysteme sind im Anhang B.1 zu finden. Jedoch sind die Kategorien beim Smart Charging wie beim bidirektionalen Laden dieselben. Die Hauptkategorien Einstellung gegenüber dem System, Leistungserwartung, erwartete Anstrengung, unterstützende Rahmenbedingungen und wahrgenommene Nützlichkeit wurden deduktiv aus der Literatur entnommen (vgl. Kapitel 2.3). Die restlichen Haupt- und Subkategorien wurden induktiv hergeleitet. In einem zweiten Kategoriensystem wurde nicht nach den Szenarien unterschieden, sondern nach Treibern und Barrieren der Akzeptanz. Da bei der strukturierenden Inhaltsanalyse eine eindeutige Zuordnung der Analyseeinheit wichtig ist, müssen Kategorien mittels Ankerbeispielen genauer definiert werden. Wenn während des ersten Materialdurchlaufs keine praktischen, prototypischen Aussagen gefunden werden konnten, wurden hypothetische Ankerbeispiele konstruiert. Tabelle 7 zeigt die Ankerbeispiele für das Kategoriensystem.

Tabelle 7: Kategoriensystem mit Ankerbeispielen

Kategorie	Definition der Kategorie	Subkategorie	Definition der Subkategorie	Ankerbeispiele
Leistungserwartung	Aussagen zu erwarteten Leistungen an ein System.	Wahrgenommene Nützlichkeit	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung des Systems einen Nutzen mit sich bringt.	"Ich finde es gut, dass du ökologisch, also kostengünstig laden kannst." "Dass man die Spitzen quasi abfedern kann, sind sicher sinnvolle Effekte."
		Sicherheit	Bezeichnet einen Zustand frei von Risiken.	"Ich muss einfach die Sicherheit haben, dass alles klappt und ich am nächsten Tag so und so viel Strom im Auto habe." "Das Negative finde ich die Sicherheit, vor allem Datenschutz."
		Einbezug erneuerbarer Energie	Meinungen über die Möglichkeit des Einbezugs von erneuerbarer Energie zur Ladung der Elektroautos.	"Für mich ist es wichtig, dass ich Energie aus erneuerbaren Quellen habe."
		Erwarteter Aufwand	Der Aufwand welcher mit der Benutzung des Systems in Verbindung gebracht wird.	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit
Erwarteter Aufwand	Der Aufwand welcher mit der Benutzung des Systems in Verbindung gebracht wird.	Interaktion mit dem System	Aufwand bei der Benutzung in Form von Interaktion, also das Einwirken auf das System.	"Ich will einfach nichts mit dem System zu tun haben. Gar nichts."
		Kosten	Kosten, welche die Benutzung des Systems mit sich bringt.	"Also ich sehe einfach den Aufwand und dass es dem Kunden kostentechnisch vielleicht gar nicht so viel bringt."
		Unterstützende Rahmenbedingungen	Objektive Faktoren, welche die Umsetzung einer Handlung oder den Gebrauch eines Systems erleichtern.	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle

		Infrastruktur	Elemente beispielsweise materieller Art, welche für die Nutzung eines Systems von Wichtigkeit sind.	"Also ich möchte überall eine Steckdose habe. Mir ist noch wichtig, dass ich nicht das Kabel hervornehmen muss, sondern, dass ich eine Station habe, bei der ich einstecken kann. Das andere ist mühsam."
		Support	Experten oder Fachunterstützung und Beratung seitens des Anbieters beim Kauf, Benutzung sowie beim Auftreten von Störungen	"Ja eine gute persönliche Beratung und Support sind mir wichtig."
		Freiwilligkeit	Inwiefern die Freiwilligkeit der Nutzung des Systems von Bedeutung für den Endnutzer ist.	"Also das manuelle Laden kannst du dem Kunden nicht wegnehmen."
Einstellung gegenüber dem System	Positive und negative Gefühle sowie Gedanken einer Person über die Benutzung eines Systems.	Pro	Positive Meinungen und Gefühle über die Nutzung des Systems.	"Das System finde ich clever."
		Contra	Negative Meinungen und Gefühle über die Nutzung des Systems.	"Das interessiert mich eigentlich nicht, finde ich nicht gut."
		Neutral	Neutrale Meinungen und Gefühle über die Nutzung des Systems.	"Also das heisst, du kannst nicht weiterfahren als dein Aktionsradius ist. Ich weiss nicht wie ich das finde."
Flexibilität	Eigenschaft des Systems, dass sich die Nutzung flexibel an gegebenen Umständen anpassen kann.			"Flexibilität geht verloren, weil man einfach kein vollgetanktes Auto hat, wenn du einfach mal schnell ins Krankenhaus muss."

3.3.3 Quantitative Datenauswertung

Zur Beantwortung der Fragestellung, wie die Systeme Smart Charging und preisgesteuertes Laden von Elektrofahrzeugen hinsichtlich Dimensionen der Technologieakzeptanz bewertet werden, wurde ein quantitativer Fragebogen mit 13 Items aus der Validierungsstudie der UTAUT von Venkatesh et al. (2003) durchgeführt. Die Items decken die Skalen erwarteter Aufwand, sozialer Einfluss, unterstützende Rahmenbedingungen und Einstellung gegenüber dem System mit ihren Subskalen ab (vgl. Tabelle 8). Die Daten wurden ins Statistikprogramm SPSS übertragen und lediglich deskriptiv ausgewertet. Dies aus dem Grund, da manche Konstrukte nur mit einem oder zwei Items abgefragt wurden. Ziel dieser deskriptiven Auswertung ist es, die qualitativen Ergebnisse zu ergänzen.

Table 8: Itemzuteilung

Dimension	Konstrukt	Item
Erwarteter Aufwand	Benutzerfreundlichkeit	1; 2; 3
	Komplexität	4; 5
Sozialer Einfluss	Subjektive Norm	6
	Soziale Faktoren	7
	Image	8
Unterstützende Rahmenbedingungen	Verhaltenskontrolle	9; 10
Einstellung gegenüber dem System	Einstellung gegenüber dem System	11; 12; 13

3.3.4 Gütekriterien

Da die drei Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität aus der quantitativen Forschung stammen, empfiehlt Mayring (2002, zitiert nach Lamnek, 2005) sechs weitere Gütekriterien für die qualitative Sozialforschung, auf welche im Folgenden ergänzend eingegangen wird.

Die *Verfahrensdokumentation* ist gemäss Lamnek (2005) dann gegeben, wenn eine detaillierte und weitergehende Darstellung des Vorgehens um den Forschungsprozess vorhanden ist. Die Methodenschritte sind in dieser Arbeit vollständig dokumentiert. Das Kriterium der *argumentativen Interpretationsabsicherung* ist soweit gegeben, da die Interpretationen mithilfe des Kategoriensystems und der Kodings nachvollziehbar ist und die Interpretationen in dieser Arbeit begründet sind. Durch die Zerlegung des Forschungsprozesses in einzelne Schritten wurde ein systematisches Vorgehen möglich, weshalb die *Regelgeleitetheit* als gegeben betrachtet werden kann. Das Gütekriterium *Nähe zum Gegenstand* beschreibt, ob eine Forschung sich nach der Lebenswelt des Betroffenen ausrichtet (Lamnek, 2005). Durch die Wahl des halbstrukturierten Interviews wurde

sichergestellt, dass die erhobenen Daten das subjektive Empfinden der Befragten widerspiegeln. Weiter wurden nur Personen befragt, welche sich mit der Elektromobilität gut auskennen.

Eine kommunikative Validierung nach Lamnek (2005), bei der die Ergebnisse der Forschenden den Befragten zurückgespiegelt werden, wurde nicht durchgeführt. Nach Denzin (1978, zitiert nach Lamnek, 2005) ist das Kriterium der *Triangulation* dann erfüllt, wenn verschiedene Methoden, Theorieansätze, Interpretieren, Datenquellen und weiteres dazu gezogen werden, um ein Phänomen umfassend, abgesichert und gründlich zu erfassen. Durch das Literaturstudium wurden verschiedenste Theorien betrachtet. Einschränkend wirkt die fast rein qualitative Vorgehensweise. Ein Mixed-Method Design ist nach Lamnek (2005) eine Möglichkeit um das Gütekriterium der Triangulation zu erhöhen.

4. Ergebnisse

Im vorherigen Kapitel wurde genauer darauf eingegangen, wie das Datenmaterial codiert wurde. Daraus ergab sich das definitive Kategoriensystem (vgl. Anhang B.1). Die Fragestellung, wie die Systeme Smart Charging und preisgesteuertes Laden von Elektrofahrzeugen hinsichtlich Dimensionen der Technologieakzeptanz bewertet werden, wurde qualitativ durch das Interview sowie quantitativ ergänzend im Fragebogen abgeholt. Diese Ergebnisse sind im Kapitel 4.1 und 4.3 dargestellt. Unter welchen Bedingungen die Teilnehmenden bereit sind, ihre Batterie als Speicher bereitzustellen, wird in Kapitel 4.2 aufgezeigt. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit, Treiber und Barrieren der Akzeptanz zum gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen zu finden. Die Aussagen der befragten Personen zu möglichen Treibern der Nutzerakzeptanz der Systeme konnte in die in [Tabelle 9](#) dargestellten Kategorien und Subkategorien eingeteilt werden. Diese vier Kategorien werden nun genauer betrachtet.

Tabelle 9: Kategorien mit Subkategorien

Kategorien	Subkategorien
Leistungserwartung	Wahrgenommene Nützlichkeit
	Einbezug erneuerbarer Energie
	Sicherheit
Erwarteter Aufwand	Wenig erwarteter Aufwand
	Interaktion mit dem System
	Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit
	Kosten
Unterstützende Rahmenbedingungen	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle
	Support
	Infrastruktur
	Freiwilligkeit
Flexibilität	

4.1 Treiber und Barrieren der Akzeptanz

Im folgenden Kapitel wird das Kategoriensystem mit den Treibern und Barrieren der Nutzerakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen genauer erläutert. Da manche Kategorien je nach Ausprägung als Treiber sowie als Barrieren wirken können, ist dieses Kapitel nach den Kategorien des Kategoriensystems und nicht nach Treibern und Barrieren der Akzeptanz aufgebaut. Teilweise ist es nicht sinnvoll, die beiden Ladesysteme getrennt voneinander zu analysieren, weshalb in manchen Unterkapiteln keine Unterteilung zwischen dem preisgesteuerten und dem Smart Charging System gezogen wurde. Häufigkeitsauszüge von codierten Textstellen aus dem MAXQDA 12 Programm dienen zur Veranschaulichung der Ergebnisse.

4.1.1 Einstellung gegenüber dem System

In dieser ersten Kategorie sind geäußerte positive und negative Gefühle sowie Gedanken einer Person über die Benutzung eines Systems zusammengefasst und jeweils pro Ladesystem in die Subkategorien Pro, Contra und Neutral eingeteilt. In den kodierten Textpassagen teilten die InterviewpartnerInnen mit, was sie von dem jeweiligen System halten. Die Gründe, weshalb ein System positiv oder negativ bewertet wurde, wurden in die weiteren Kategorien eingeordnet.

4.1.1.1 Einstellungen gegenüber dem preisgesteuerten Laden

Die Antworten auf die Frage, was die Personen spontan vom preisgesteuerten Ladesystem halten, konnten fast zu einem gleichen Teil in die Subkategorie «pro» wie «contra» eingeordnet werden, wie es die Abbildung 12 verdeutlicht. «Also gut ist es sicherlich» (Interview 09, Absatz 17), «Das ist natürlich clever» (Interview 04, Absatz 63) oder «Ich denke, das System ist grundsätzlich ein guter Weg» (Interview 02, Absatz 7) sind beispielhafte Aussagen für eine positive Einstellung gegenüber dem System. In vier Interviews wurden rein positive Aussagen zum System gemacht und in drei Interviews äusserte man sich zusätzlich negativ wie neutral.

Hingegen wurden auch negative Äusserungen festgehalten, wie «das interessiert mich eigentlich nicht, finde ich nicht gut» (Interview 05, Absatz 23) oder «das [preisgesteuerte Laden] ist das doofe [Ladesystem]» (Interview 09, Absatz 23). In drei Interviews wurden nur negative Textpassagen zu diesem System kodiert, was darauf hindeutet, dass diese eine negative Einstellung gegenüber dem System haben.

Von den 13 InterviewpartnerInnen gaben sechs an, sich vorstellen zu können, zukünftig mit dem preisgesteuerten System ihr Auto zu laden.

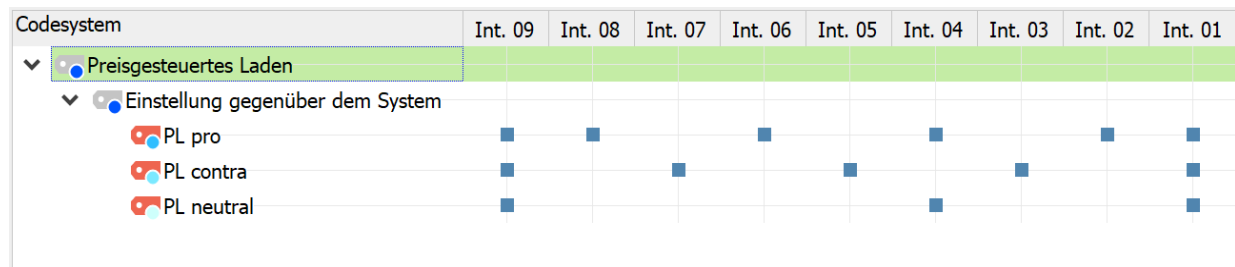


Abbildung 12: Einstellung gegenüber dem preisgesteuerten Ladensystem

4.1.1.2 Einstellung gegenüber dem Smart Charging Ladesystem

Im Gegensatz zum oben analysierten preisgesteuerten System wurden in sechs Interviews nur positive Aussagen bezüglich dem Smart Charging System gemacht (vgl. Abbildung 13). Folgende Textpassagen sind charakteristisch für diese Kategorie: «Das [Smart Charging System] ist schon sehr gut» (Interview 07, Absatz 46) und «Das [Smart Charging System] ist für mich viel sinnvoller und besser als das System von heute» (Interview 08, Absatz 84). Nur eine Person äusserte sich negativ zum Smart Charging System, mit der Begründung, dass das berechnete Laden der Batterie für die Person keinen Sinn macht (vgl. Interview 01, Absatz 124 und 132).

Ihr Auto zukünftig mit dem Smart Charging Ladesystem zu tanken, konnten sich 12 von 13 InterviewpartnerInnen vorstellen. Vergleicht man die Abbildungen 15 und 16 ist zu erkennen, dass in keinem Interview beide Ladesysteme abgelehnt worden sind. Das schliesst auf eine grundsätzliche vom System unabhängige positive Einstellung gegenüber dem gesteuerten Laden.

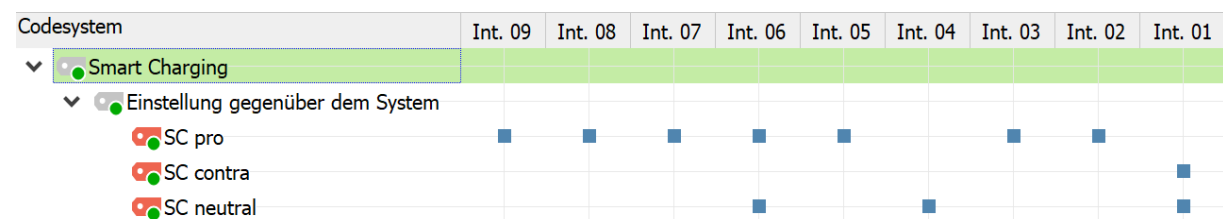


Abbildung 13: Einstellung gegenüber dem Smart Charging System

4.1.2 Leistungserwartung

Die Kategorie der Leistungserwartung bezieht sich auf die von den Endnutzern erwarteten Leistungen eines Systems zur gesteuerten Ladung. Es werden auf einer tieferen Ebene drei Subkategorien

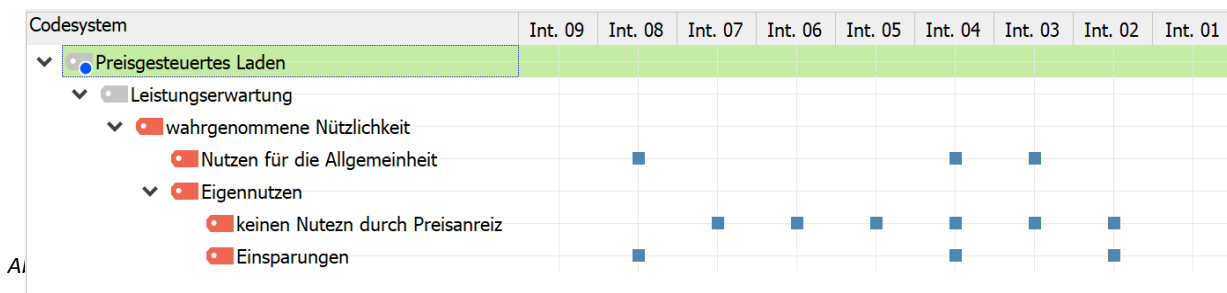
unterschieden: die wahrgenommene Nützlichkeit, den Einbezug von erneuerbarer Energie und die Sicherheit.

4.1.2.1 *Wahrgenommene Nützlichkeit*

Diese Kategorie bezeichnet den Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung des Systems einen Nutzen in irgendeiner Art für sich selbst oder für das Kollektiv mit sich bringt. Unter Eigennutzen wird mehrheitlich der finanzielle Aspekt angesprochen und beim Nutzen für die Allgemeinheit ökologische Sichtweisen wie das Verschieben der Lastspitzen. Um eine differenziertere Analyse zu betreiben, werden im Folgenden die beiden Systeme zum gesteuerten Laden getrennt voneinander betrachtet. Eine Person hat sich diesbezüglich nicht geäußert.

Wie der Name schon beinhaltet, zielt das preisgesteuerte System auf die Motivation der Endverbraucher ab, dann zu Laden, wenn der Strom am günstigsten ist, um finanzielle Einsparnisse zu erhalten. Wird das aber auch so von den Teilnehmenden der Studie als Motivation wahrgenommen? Wie die Abbildung 14 verdeutlicht, wurde in fast allen Interviews kein Nutzen durch die Preisanreize gesehen. Entweder wurde kein Interesse an Einsparnissen deutlich («Also Einsparnisse preislich zu machen, ist für Sie nicht interessant?») «Nein für mich nicht, ich würde das jetzt nicht machen.» (Interview 05, Absatz 30)) oder die Preisdifferenz wird als zu klein angesehen, wie diese beispielhafte Aussage zeigt: «Dann macht das nur einen Unterschied von 50 Rappen oder so. Da habe ich nicht das Gefühl, dass sich manche Kunden Mühe machen werden, ständig auf dem Gerät herumzudrücken.» (Interview 02, Absatz 12). In drei Interviews wurde jedoch drauf hingewiesen, dass die Preisgestaltung einen Anreiz zur Nutzung des Systems sein könnte, wenn der Preisunterschied relevant ist: «Ja genau, also wenn dieses System eingeführt wird, sollte man das so ausgestalten, dass der Preisunterschied relevant ist.» (Interview 2, Absatz 11).

In drei Interviews kam ebenfalls zur Sprache, dass das System einen Nutzen für die Allgemeinheit mit sich bringt, da damit die Lastspitzen gebrochen oder verschoben werden können. In einem Interview wurde beispielhaft dazu gesagt: «Ja und den ökologischen Aspekt finde ich auch sehr gut. Also dass man diese Spitzen brauchen kann» (Interview 04, Absatz 35). Als positiver Effekt des Ladesystems wurde ebenso empfunden, dass dadurch der Ausstieg aus der Kernenergie unterstützt werden könne



(«Weil du hast die Spitzen trotzdem, wenn du nicht während den Spitzen tankst, trägst du nichts dazu bei, dass wir weg von der Atomenergie kommen») (Interview 04, Absatz 39).

Das Laden mit dem Smart Charging System geht auch mit finanziellen Ersparnissen einher. Jedoch reagiert der Nutzer nicht direkt darauf. Zum einen wurde bei diesem Szenario gleichermassen die Kritik angebracht, dass die Kostensparungen zu klein sind. Andererseits äusserten sich ersichtlich mehr Personen dazu, einen finanziellen Eigennutzen aus dem System ziehen zu können und dies auch ein Anspruch an das System ist (vgl. Abbildung 15). Charakteristische Aussagen zu dieser Subkategorie sind «also [, dass du] kostengünstiges Laden forcieren kannst» (Interview 04, Absatz 107) oder «Aber wenn es irgendwie möglich ist, will ich natürlich den günstigsten Strom» (Interview 08, Absatz 92).

Gleich wie beim preisgesteuerten Ladesystem wird ein positiver Effekt für das Kollektiv darin gesehen, dass die Lastspitzen geglättet werden können («Und das zweite finde ich gut, dass die Spitzen gut verteilt werden») (Interview 08, Absatz 54)) und dadurch der Ausbau des Stromnetzes zu einem Teil verhindert werden kann («Dann braucht man auch keinen grossen Ausbau des Netzes zu machen, denn das wird ein Problem») (Interview 03, Absatz 28)). Zudem wird das Smart Charging System als nachhaltig empfunden («Also, dass alles nachhaltig ist») (Interview 04, Absatz 71).

Codesystem	Int. 09	Int. 08	Int. 07	Int. 06	Int. 05	Int. 04	Int. 03	Int. 02	Int. 01
Smart Charging									
Leistungserwartung		■		■		■			
wahrgenommene Nützlichkeit						■			
Eigennutzen						■			
keinen Nutzen durch Preisanreiz			■			■	■		
Einsparungen		■		■		■	■	■	■
Nutzen für die Allgemeinheit		■	■			■	■		

Abbildung 15: Wahrgenommene Nützlichkeit des Smart Charging Systems

Werden beide Systeme gleichzeitig betrachtet, wird zum einen in beiden Interviews von der Wichtigkeit eines Einsparpotentials berichtet. Das macht deutlich, dass wahrgenommene finanzielle Einsparnisse durch die Systeme des gesteuerten Ladens ein Treiber der Nutzungsakzeptanz sind. Auch die gesamten Aussagen zum Nutzen für die Allgemeinheit durch die Systeme werden als Vorteil wahrgenommen und weisen auf einen treibenden Faktor zur Akzeptanz hin: «Dass je mehr Sonnen- und Windenergie wir haben, je mehr Spitzen werden wir haben, welche vielleicht auch nicht so voraussehbar sind. Wenn wir das irgendwie unter einen Hut bringen wollen, dann haben wir diese Möglichkeiten mit den Elektrofahrzeugen, was ein riesen Vorteil ist») (Interview 03, Absatz 28).

4.1.2.2 Einbezug erneuerbarer Energie

In die Kategorie Einbezug von erneuerbarer Energie wurden Codes zusammengefasst, welche darauf hindeuten, wie wichtig diese mögliche Leistungsoption des Systems für den Nutzer ist. Beim preisgesteuerten Ladesystem würden die Personen die Möglichkeit der Nutzung von erneuerbarer Energie sehr schätzen. Eine charakteristische Aussage dazu ist «wenn möglich möchte ich erneuerbar laden können, sei das von der eigenen PV [Photovoltaik] Anlage oder aus dem Überschuss Solar und Wind aus dem Netz» (Interview 09, Absatz 13). Die Meinungen zur akzeptierten Preisdifferenz der verschiedenen Energiequellen sind dabei unterschiedlich, was die beiden Statements zeigen: «Und wenn die [Preis-] Differenz nicht all zu gross sein wird zwischen erneuerbarer Energie und, ich sage jetzt mal, normalem Strom» (Interview 08, Absatz 36) und «Ja, das könnte ich mir vorstellen. Und da wäre ich auch bereit dafür, eine Preisdifferenz zu bezahlen» (Interview 07, Absatz 29).

In der Diskussion zum Smart Charging System wurden ähnliche Argumente und Meinungen zum Einbezug der erneuerbaren Energie eingebracht. Ein Beispiel hier ist das Zitat «Grundsätzlich, es ist ökologisch, die Grünen spricht man sicher damit an, mit erneuerbaren Energien, das wegkommen von Kernenergie, von schwarzer Energie. Das macht schon Sinn» (Interview 04, Absatz 71).

Zudem kam auch die Einschränkung zu Wort, dass Strom zwar aus Marketinggründen Farben annehmen kann, aus der Steckdose letztlich aber kein grüner Strom, sondern immer ein Strommix aus unterschiedlichen Quellen kommt: «Und du sieht ja sowieso nicht, was für ein Strom du beziehst, der Ökostrom trägt ja keine grünen Socken, das ist immer ein Strommix» (Interview 01, Absatz 84).

In fünf Interviews wurde dieses Thema angesprochen (vgl. Abbildung 16). Zusammengefasst ist der Einbezug von erneuerbaren Energie durch die beiden Ladesysteme ein akzeptanzfördernder Faktor.

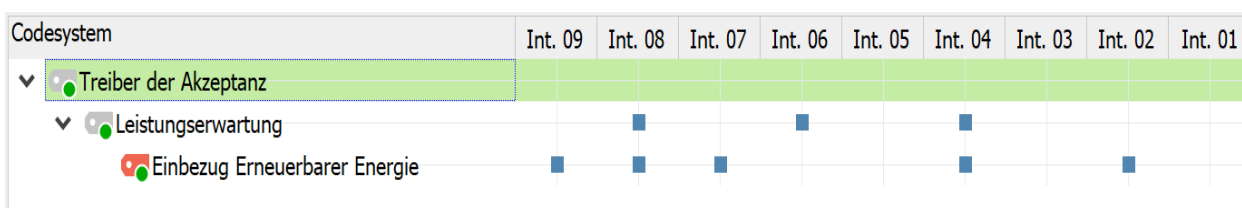


Abbildung 16: Einbezug der erneuerbaren Energie

4.1.2.3 Sicherheit

Als Sicherheit wird hier ein Zustand frei von Risiken gesehen. Zu dieser Subkategorie gehören Codes, welche beschreiben, welche Bedenken die Teilnehmenden bei der Benutzung der Systeme haben und welche Sicherheiten sie sich wünschen. Dabei wird zwischen technischen Sicherheiten und

Datenschutz unterschieden. Da sich die Aussagen meist auf beide Ladesysteme beziehen, wird bei dieser Kategorie nicht zwischen dem preisgesteuerten und dem Smart Charging System unterschieden.

Wie in Abbildung 17 ersichtlich, haben die Mehrheit der Teilnehmenden bezüglich des Datenschutzes keine Bedenken, wie die beispielhafte Aussage «Nein überhaupt nicht. Im Gegenteil ich kann dieses Gestürm um den Datenschutz nicht verstehen. Die können von mir wissen, was sie wollen, ich habe nichts zu verbergen» (Interview 08, Absatz 97) verdeutlicht. Jedoch sei es vorstellbar, dass viele Personen anderer Meinung sein könnten. Zwei Teilnehmende äusserten Bedenken zu einem möglichen Datenfluss zwischen dem Energieanbieter und dem Auto: «Und ich will eine gewisse Sicherheit, weil wenn man mein Auto steuert und das ja mit dem Haus verbunden ist, kann es sein, dass man auch gewisse Sachen sieht und das ist dann vom Datenschutz her nicht ganz problemlos» (Interview 03, Absatz 32).

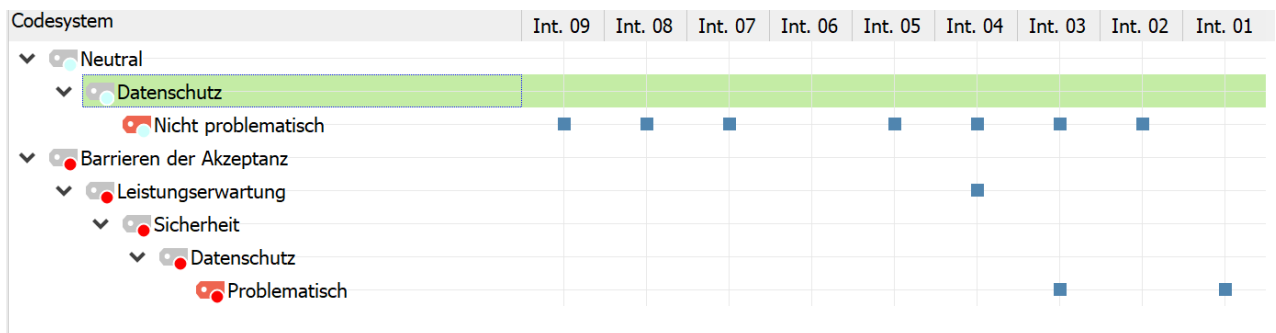


Abbildung 17: Datenschutz

Hinsichtlich der technischen Sicherheit war es für die GesprächspartnerInnen wichtig, die Sicherheit zu haben, dass die Systeme funktionieren und das Auto am nächsten Morgen geladen ist. Eine für diese Subskala charakteristische Aussage: «Sicher einmal die Sicherheit, dass mein Auto dann auch am Morgen wirklich geladen ist» (Interview 08, Absatz 80). Mit der folgenden Schilderung steht für Bedenken bezüglich der digitalen Sicherheit wie Hackerangriffe oder Systemausfällen: «Und je weiter ich gehe und je grösser ich mich vernetzte, desto grösser ist das Risiko, dass etwas passiert» (Interview 01, Absatz 92).

Wie in Abbildung 17 abzulesen, wurde das Thema Sicherheit allgemein in fast allen Interviews angesprochen. Das macht deutlich, dass eine wahrgenommene Sicherheit zentral dafür ist, ob sich der Endnutzer für ein gesteuertes Ladesystem entscheidet oder nicht.

4.1.3 Erwarteter Aufwand

Diese Kategorie wird durch den Grad an Leichtigkeit oder Aufwand definiert, der mit der Verwendung des Systems verbunden ist. Sie umfasst Aussagen darüber, wie viel Aufwand oder in welcher Art die Benutzung des Systems erwartet wird (vgl. Venkatesh et al., 2003). Im Weiteren werden sie

Subkategorien Interaktion mit dem System, wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit und die Kosten erläutert.

4.1.3.1 Interaktion mit dem System

Hierbei wird der Aufwand verstanden, welcher bei der Benutzung in Form von Interaktion, also dem Einwirken auf das System erwartet wird. In einem ersten Schritt wird das preisgesteuerte Ladesystem genauer betrachtet, gefolgt vom Smart Charging System.

Dadurch, dass das System zum Laden immer eine Bestätigung verlangt, wird das preisgesteuerte Laden als aufwändig wahrgenommen. Dies weckt die Erwartung, dass man ständig mit dem System via Smartphone interagieren muss, damit man zeitnah auf die Preisanreize reagieren kann. «Weil man nicht ständig Zeit hat, auf das Handy zu gucken. Man muss ja in einem engen Zeitfenster reagieren» (Interview 03, Absatz 07).

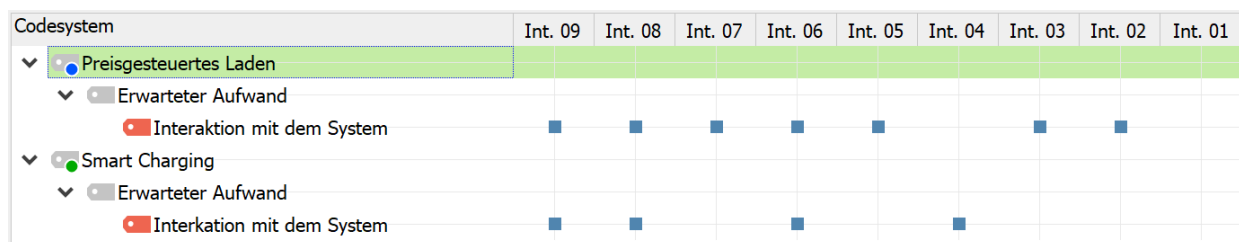


Abbildung 18: Interaktion mit dem System

Aus den Interviews wird ersichtlich, dass dieser als hoch eingeschätzte Aufwand negativ bewertet wird. Es besteht das Bedürfnis, möglichst wenig Aufwand mit dem System zu haben, was diese beispielhafte Aussage unterstreicht: «Ich will einfach nichts damit zu tun habe, null, gar nichts» (Interview 05, Absatz 129). Wie in Abbildung 18 zu sehen ist, äusserten sich die meisten InterviewpartnerInnen zu der Interaktion mit dem System. In einem Interview wurde der Aufwand beim preisgesteuerten Ladesystem jedoch nicht als negativ bewertet. Da man das Smartphone meistens bei sich habe, sei das Bestätigen der Anfrage zum Laden nicht mit grossem Aufwand verbunden (vgl. Interview 04).

Der Umgang mit dem Smart Charging System wurde ebenfalls mit einem hohen Aufwand verbunden. Durch die Eingabe der verlangten Kennzahlen, muss sich der Nutzer am Vortag Gedanken über die Planung am Folgetag machen, was als weniger attraktiv empfunden wird, wie diese Aussage zeigt: «dass man das [die Kilometerangaben und Abfahrtszeit] vorgängig eingeben muss, ist mühsam» (Interview 04, Absatz 63). Als Verbesserungsvorschlag wurde eingebracht, dass automatische Einstellungen gemacht werden können oder intelligente Systeme mit dem Kalender verbunden sind und die Planung vornehmen. Eine Person meinte: «Das sollte wie automatisch gehen, dass ich mich da nicht jeden Tag einloggen muss oder jeden Tag eintippen muss. Ich möchte schon weniger Aufwand haben» (Interview 08, Absatz 95).

Allgemein ist bei beiden Systemen somit das Bedürfnis nach möglichst wenig Aufwand zu erkennen. Beim preisgesteuerten Ladesystem wird der Aufwand grösser eingeschätzt als beim Smart Charging. Eine zu häufig erwartete Interaktion mit dem Ladesystem wird daher als Barriere zur Nutzerakzeptanz gesehen.

4.1.3.2 *Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit*

Die Benutzerfreundlichkeit wird von Venkatesh et al. (2003) als der Grad angesehen, zu dem eine Person glaubt, dass ein System ohne grosse Anstrengung zu verwenden ist. Somit sind in dieser Subkategorie Textstellen gesammelt, welche die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit der InterviewpartnerInnen beschreiben.

Das preisgesteuerte Laden wurde einerseits als kompliziert wahrgenommen, begründet durch die manuelle Bestätigung zu verschiedenen Zeitpunkten und die damit einhergehende Präsenz am Smartphone. Ein Teilnehmer beschrieb, dass die Benutzerfreundlichkeit dadurch eingeschränkt ist, «da man ständig etwas machen muss» (Interview 09, Absatz 27). Andererseits wurde vermerkt, dass es «natürlich bequem [ist], wenn jemand oder etwas dich darauf hinweist, dass es günstiger ist» (Interview 04, Absatz 31), was als ein benutzerfreundlicher Aspekt angesehen werden kann.

Das Smart Charging wird im Vergleich zum preisgesteuerten Laden als «bedienerfreundlicher» (Interview 03, Absatz 24) und «einfacher» (Interview 05, Absatz 97) beschrieben. Die Abbildung 19 zeigt auf, dass über beide Ladensysteme hinweg die Benutzerfreundlichkeit in den meisten Interviews thematisiert wurde. Lediglich zwei Personen bewerteten die Systeme als kompliziert. Eine einfache und verständliche Bedienung, was ein Teilnehmer mit «KISS – Keep it simple and stupid» (Interview 03, Absatz 23) formuliert hat, wurde von den InterviewpartnerInnen geschätzt und wird als wichtig wahrgenommen. Somit kann die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit als Treiber der Nutzerakzeptanz verstanden werden.

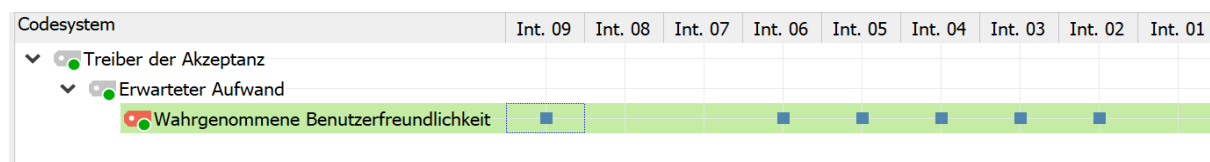


Abbildung 19: *Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit*

4.1.3.3 *Kosten*

Zu dieser Subkategorie gehören die wahrgenommenen Kosten, welche die Benutzung der Systeme zum gesteuerten Laden mit sich bringt und die Bereitschaft dazu, diese Kosten auf sich zuzunehmen. In drei Interviews wurden die Bedenken angebracht, dass die Kosten der Infrastruktur (z.B. das App oder

mögliche Veränderungen an der Ladestation) ein negativer Faktor sind und womöglich mit dem Aufwand nicht durch den Ertrag ausgeglichen werden können. Beispielhaft dafür dient die folgende Aussage: «Das Gerät braucht ja auch noch gewisse Schnittstellen, eine Netzverbindung, eine Simkarte oder so etwas, was ja auch etwas kosten würde. Ich könnte mir vorstellen, dass sich die Leute dann die Rechnung machen und gucken, was ist mein mögliches Einsparpotential und was ist mein Aufwand» (Interview 02, Absatz 12). Aus dieser Aussage geht zudem hervor, dass die wahrgenommenen Kosten und Leistungen individuell verglichen werden und daraus ein Resümee gezogen wird, ob sich die Investition lohnt oder nicht: «Wenn man mir sagt, in 15 Jahren ist das aromatisiert, dann denke ich «pfff», dann interessiert es mich nicht mehr. Ich denke, kostentechnisch bringt das nicht sehr viel» (Interview 06, Absatz 73).

4.1.4 Unterstützende Rahmenbedingungen

Mit unterstützenden Rahmenbedingungen sind objektive Faktoren gemeint, welche die Umsetzung einer Handlung oder den Gebrauch eines Systems erleichtern. Nach Venkatesh et al. (2003) kann die Bereitstellung von Support eine Art von erleichternder Bedingung sein, die die Systemnutzung beeinflussen kann. Diese Kategorie wird in folgende Faktoren unterteilt: wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Support, Infrastruktur und Freiwilligkeit.

4.1.4.1 Wahrgenommene Verhaltenskontrolle

Diese Subkategorie spiegelt die Wahrnehmung von internen und externen Einschränkungen des Verhaltens wieder und umfasst Selbstwirksamkeit, Ressourcen erleichternde und technologiefördernde Bedingungen. Eine beispielhafte Textstelle zu dieser Subkategorie ist: «Manche werden sicher «geil» darauf sein, jetzt darf ich entscheiden, jetzt ists gut zum Laden» (Interview 03, Absatz 05). Diese Aussage bezieht sich auf das manuelle Bestätigen beim preisgesteuerten Ladesystem. Das zeigt, dass preisaffine Personen dran interessiert sind, direkten Einfluss auf den Ladeprozess nehmen zu können «oder vielleicht sogar stolz darauf [sind]» (Interview 03, Absatz 11). Andererseits wurde in Bezug zum Smart Charging Modell auch Bedenken geäußert, dass es grossen Aufwand bedarf, das System zu begreifen (vgl. beispielsweise Interview 06, Absatz 84).

4.1.4.2 Support

Unter Support wird die Unterstützung und Beratung seitens des Anbieters beim Kauf, der Benutzung sowie beim Auftreten von Störungen gesehen. Aufgrund der wenigen kodierten Textstellen, welcher dieser Subkategorie zugeordnet wurden, können keine essentiellen Erkenntnisse herausgezogen werden. Lediglich eine Person äusserte sich, dass ihr eine gute Beratung beim Kaufentscheid und das Angebot zur Unterstützung wichtig sei (vgl. beispielsweise Interview 08, Absatz 80).

4.1.4.3 *Infrastruktur*

Die Infrastruktur beschreibt Elemente beispielsweise materieller Art, welche für die Nutzung eines Systems von Wichtigkeit sind. Wie Abbildung 20 zeigt, wurden in 5 von 9 Interviews Codes zu dieser Subkategorie vergeben. Wichtig ist dabei das Vorhandensein der Steckdosen, wie die folgende Aussage zeigt: «Das Problem ist sicher, wo ist dann dieser Stecker? Wo kann ich es einstecken? Ich gehe davon aus, dass wenn ich im 10. Stock in Hinterkappelen wohne, dass es dann in der Garage auch so läuft und so gesteuert werden könnte» (Interview 08, Absatz 32). Zu beiden Ladestationen wurde hinzugefügt, dass die Ladestation auch beim Arbeitsplatz vorhanden sein sollte, damit auch die Bürozeiten zur Ladung genutzt werden könnten (vgl. beispielsweise Interview 01, Absatz 19).

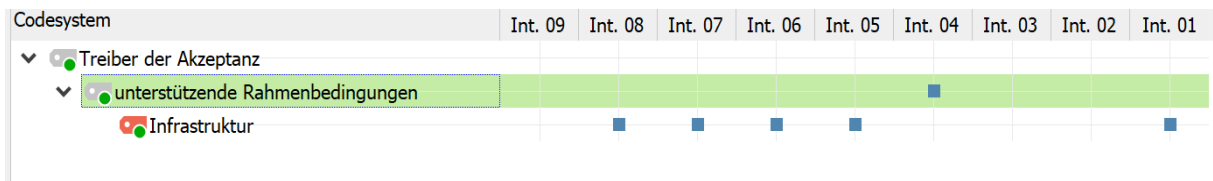


Abbildung 20: *Infrastruktur*

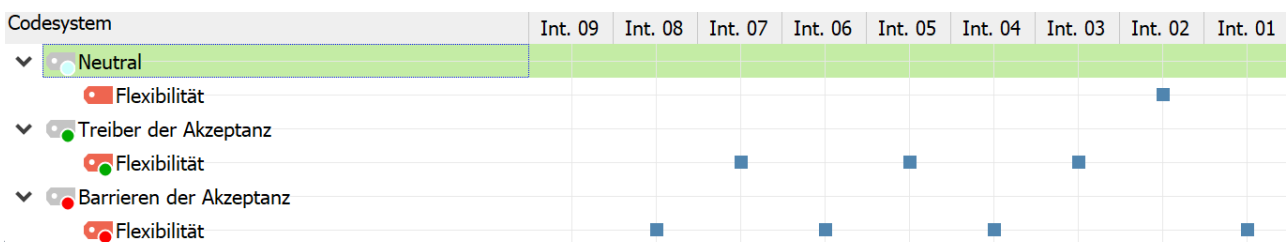
4.1.4.4 *Freiwilligkeit*

In dieser Subkategorie wurde festgehalten, inwiefern die Freiwilligkeit der Nutzung des Systems von Bedeutung für den Endnutzer ist. Die Meinung von drei Personen diesbezüglich kann mit folgender Aussage widerspiegelt werden: «Also manuell Laden kannst du dem Kunden nicht wegnehmen» (Interview 04, Absatz 109). Dass die Möglichkeit zur Wahl eines Systems offenbleibt, ist somit ein wichtiger Punkt für potentielle NutzerInnen.

4.1.5 *Flexibilität*

Diese Kategorie bezieht sich auf die Einschätzung der Teilnehmenden, wie flexibel die Nutzung der Systeme zum gesteuertem Laden ist und wie relevant dieser Faktor für sie als Nutzer ist.

Abbildung 21 zeigt, dass in jedem Interview eine Aussage zur Flexibilität gemacht wurde. Im Interview 02 konnte die Stellungnahme weder als positive (Treiber) noch als negative Aussage (Barriere) eingeordnet werden.



Beide vorgestellten Systeme des gesteuerten Ladens wurden als unflexibel wahrgenommen, was diese beispielhafte Aussage verdeutlicht: «Die Flexibilität geht verloren, weil man einfach kein vollgetanktes Auto hat, wenn du einfach mal schnell ins Krankenhaus musst» (Interview 04, Absatz 53). Hinzuzufügen ist, dass sich die meisten Aussagen der Teilnehmenden auf das Smart Charging System beziehen. Bei diesem System wird u.a. von einer massiven Einschränkung (vgl. Interview 04, Absatz 57) gesprochen. Lediglich zwei Personen nahmen flexibles Laden wahr: «Da finde ich, ich bin beim Smart Charging und beim preisgesteuerten Laden sehr flexibel» (Interview 03, Absatz 42).

Gerade beim Smart Charging System wird die Eingabe der geplanten Abfahrtszeit und Kilometeranzahl als Gegenspieler zur Flexibilität gesehen. Die Zitate «Was ist morgen genau?» (Interview 04, Absatz 62) oder «bei uns ist das nicht planbar, also die Distanzen» (Interview 06, Absatz 49) zeigen, dass bei Personen mit unregelmässigen Wochentagen oder welche häufig im Homeoffice arbeiten, die beiden einzugebenden Werte weniger gut eingeschätzt werden können. In diesem Zusammenhang wurden Bedenken genannt, dass für unvorhergesehene Ereignisse oder Termine die Batterie zu wenig geladen sein könnte: «Du kannst dich nicht spontan umentscheiden, wenn du am nächsten Morgen plötzlich doppelt so weit fahren willst» (Interview 04, Absatz 56). Ist man nicht mehr im Berufsleben, scheint eine Planung des Folgetages ebenfalls schwierig zu sein: «Also du sagst es, als Pensionierter kann ich das nicht sagen. Da lebe ich zu spontan [...]» (Interview 08, Absatz 50). Anders wird bei Personen, welche einen sich unter der Woche nicht gross verändernden Tagesablauf haben, diese Inflexibilität weniger als eine Barriere gesehen. Als Verbesserung wurde vorgeschlagen, anstelle der Kilometerangabe einen Prozentwert wie z.B. 90% der Ladekapazität einzugeben.

Oft wurde diese Inflexibilität bezüglich des Smart Charging Systems mit einer Art Abhängigkeit vom System in Verbindung gebracht. Abhängig im Sinne davon, dass man keinen Einfluss auf das Laden des Autos mehr hat. Das wird u.a. durch die Textpassagen «Du hast dann halt keinen Einfluss mehr» (Interview, 01, Absatz 68) und «Ich will mich nicht abhängig machen vom System» (Interview 06, Absatz 14) deutlich.

Jedoch geht aus allen Aussagen hervor, dass ein flexibles Laden mit einem System erwünscht ist, wie diese charakteristische Aussage unterstreicht: «Ja, Flexibilität ist das Ziel, sonst hätte ich nicht ein solches Auto. Es muss möglichst flexibel sein. Also eigentlich möchte ich immer dort hinfahren können, wo ich hinmuss» (Interview 07, Absatz 76).

4.2 Bidirektionales Laden und die Voraussetzungen zur Bereitstellung der Batterie

Beim Smart Charging System besteht zudem die Möglichkeit zum bidirektionalen Laden. Das heisst, vom Netz kann Strom in das Auto geladen und wieder zurück gespiesen werden (vgl. Kapitel 3.1.2.2). Das würde ebenfalls durch die EVUs gesteuert werden. Zur Beantwortung der Fragestellung, unter welchen Bedingungen Elektrofahrzeugbesitzende dazu bereit sind, die Batterie des Elektroautos als Speicher bereitzustellen, werden die in den Kategorien zum bidirektionalen Laden (vgl. Anhang B.1c) codierten Textstellen analysiert und die Ergebnisse im Folgenden besprochen.

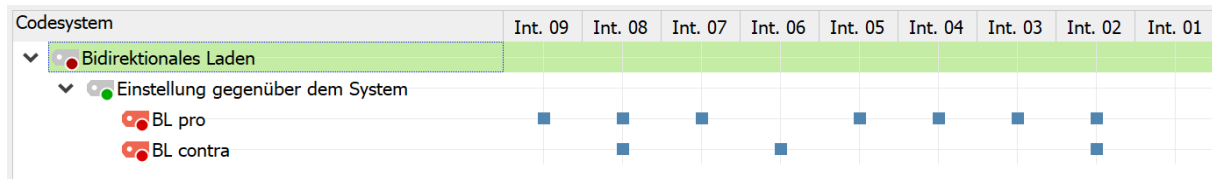


Abbildung 22: Einstellung gegenüber dem bidirektionalen Laden

Wie Abbildung 22 zeigt, wurden in fast allen Interviews positive Äusserungen bezüglich des bidirektionalen Ladens gemacht, wie z.B.: «Finde ich sehr gut. Technisch noch nicht so einfach. Aber ich denke, dass ist die Zukunft» (Interview 09, Absatz 43). Negativ wurde dem System angerechnet, dass mit der Verschiebung des Stroms vom Netz in die Batterie und zurück ein Energieverlust einhergeht. Eine Person äusserte sich zu einem möglichen finanziellen Nutzen davon wie folgt: «Da muss man einfach aufpassen, dass man da nicht Geld damit verdient. Also extra wenn's günstig wird, das Auto volltanken und dann absichtlich verkaufen, wenn es teuer ist. Da habe ich meine Bedenken, dass es dann zum Handelsobjekt wird. Das sollte es nicht sein» (Interview 08, Absatz 70).

In keinem Interview wurden Bedenken bezüglich der Bereitstellung der Batterie ausgesprochen. Lediglich, dass die Frage nach der Garantie der Batterie geklärt werden sollte. Am häufigsten wurde erwähnt, dass ihnen die Garantie gegeben werden muss, dass das Auto am nächsten Tag geladen ist. Beispielaussagen dazu sind: «Eigentlich nicht, es muss einfach funktionieren, mehr brauch ich eigentlich nicht» (Interview 05, Absatz 83) und «Also sicher, dass es fehlerfrei läuft, dass es nicht plötzlich nicht lädt» (Interview 04, Absatz 69). Weitere Punkte sind ein finanzieller Nutzen (Interviewerin: «Dann möchtest du dafür einen Gewinn erzeugen?» Proband: «Ja richtig» (Interview 09, Absatz 49)) oder lediglich die Preisfairness, dass der Einkauf nicht mehr kostet als bei der Rückspeisung ins Netz verdient wird («Grundsätzlich darf der Strom, welchen ich wieder zurückspeise, nicht günstiger sein als der Strom, den ich beziehe» (Interview 07, Absatz 65)). Ebenfalls kam die Wichtigkeit zur Sprache, dass kein zusätzlicher Aufwand mit dem bidirektionalen Laden entsteht: «Davon will ich einfach nichts merken» (Interview 09, Absatz 45).

4.3 Quantitative Ergebnisse

Die aus dem Fragebogen erhobenen quantitativen Daten wurden deskriptiv analysiert. Die Tabelle mit allen Häufigkeitsangaben ist im Anhang B.2 nachzuschlagen. Die Verteilungen wurden pro Item jeweils beim preisgesteuerten sowie beim Smart Charging System in Diagrammen dargestellt, um einen Vergleich der beiden Systeme erkenntlich zu machen. Je erhobenen Dimensionen der Akzeptanz nach Venkatesh et al. (2003) werden nun die Häufigkeitsverteilungen aufgelistet.

4.3.1. Erwarteter Aufwand

Die Dimension *Erwarteter Aufwand* ist in die Konstrukte Benutzerfreundlichkeit (Abbildungen 23 - 25) und Komplexität (Abbildung 26 und 27) aufgeteilt.

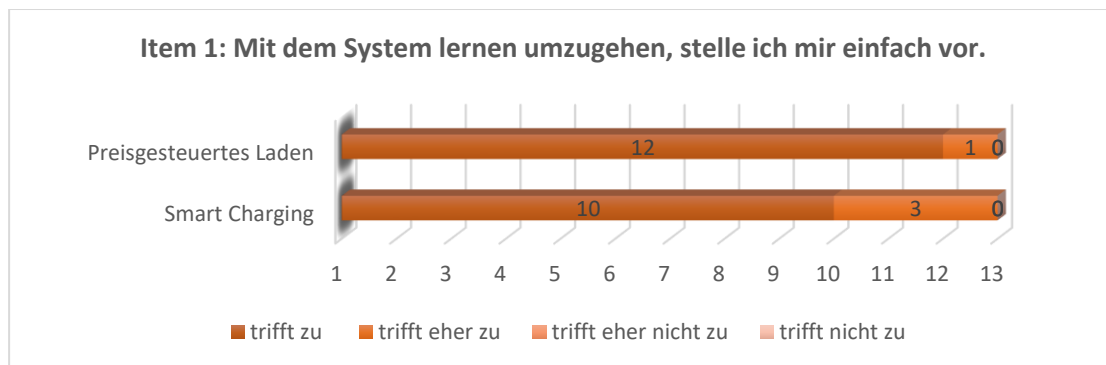


Abbildung 23: Item 1 - Benutzerfreundlichkeit

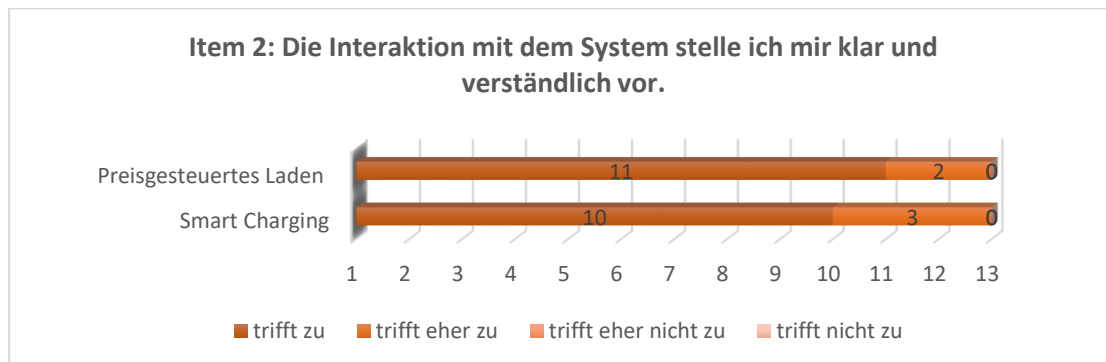


Abbildung 24: Item 2 - Benutzerfreundlichkeit

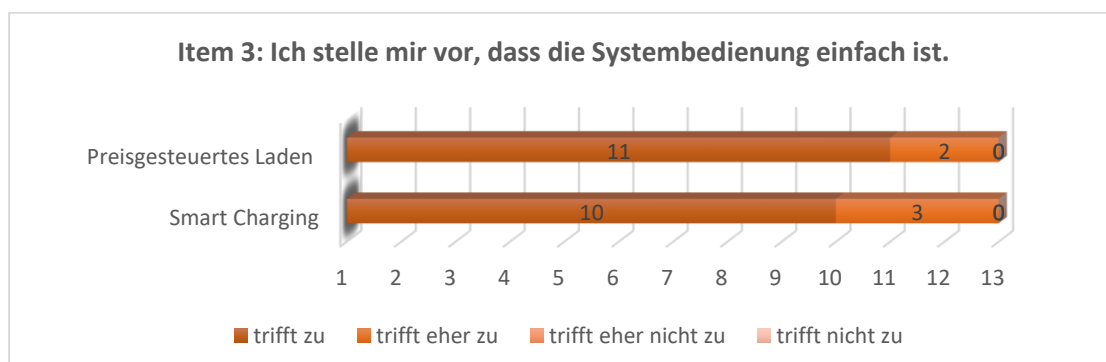


Abbildung 25: Item 3 - Benutzerfreundlichkeit

Hinsichtlich der *Benutzerfreundlichkeit* sind keine deutlichen Unterschiede zwischen den Systemen zu erkennen. Bei beiden wurden nur die ersten Antwortmöglichkeiten «triff zu» und «trifft eher zu» verwendet. Somit werden beide Systeme des gesteuerten Ladens als benutzerfreundlich wahrgenommen.

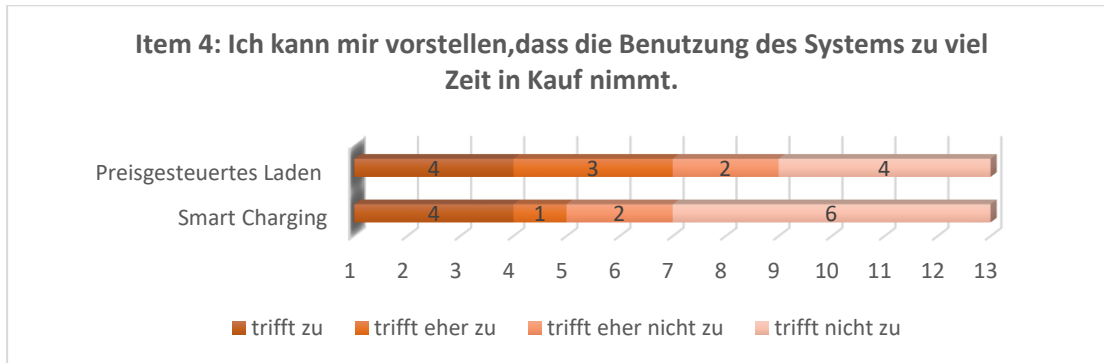


Abbildung 26: Item 4 - Komplexität

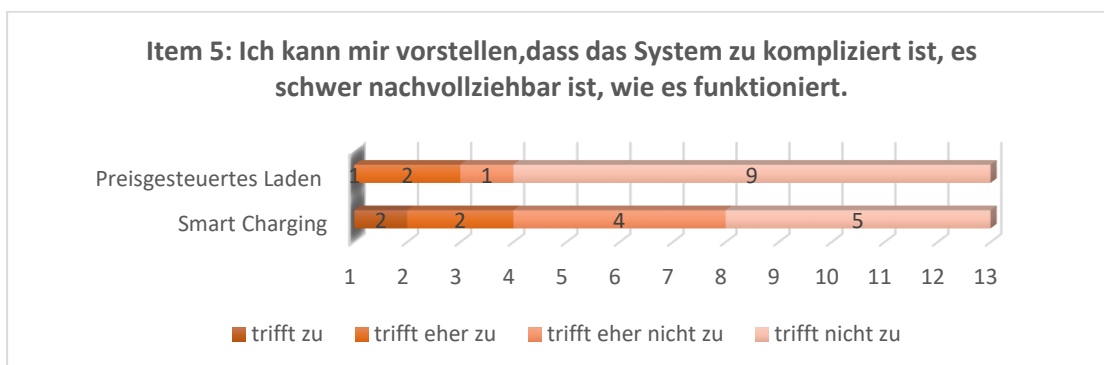


Abbildung 27: Item 5 - Komplexität

Ein ganz anderes Bild hingegen zeigen die Auswertungen der *wahrgenommenen Komplexität*. Vier Personen gaben an, dass die Benutzung des preisgesteuerten Systems zu viel Zeit in Kauf nimmt und vier Personen widersprechen dieser Aussage klar. Ähnliches ist beim Smart Charging System zu sehen. Ein deutlicher Unterschied der beiden Systeme ist bei Item 5 zu erkennen. Das Smart Charging System wird als komplizierter wahrgenommen und sei schwerer nachvollziehbar. Für zwei Drittel der Probanden trifft diese Aussage auf das preisgesteuerte Laden nicht zu.

4.3.2. Sozialer Einfluss

Die Dimension des *sozialen Einflusses* wird definiert als der Grad, zu dem ein Individuum denkt, dass wichtige Personen glauben, dass er oder sie das System benutzen sollten (Venkatesh et al., 2003). Diese Dimension ist in drei Konstrukte aufgeteilt: subjektive Normen, soziale Faktoren und Image, welche jeweils mit einem Item erhoben wurden.

Die *subjektive Norm* wurde durch das Item 6 (Abbildung 28) messbar gemacht. Bei beiden Systemen gab die Mehrheit der Probanden die Antwortmöglichkeiten «trifft zu» und «trifft eher zu» an. Beim preisgesteuerten Laden sind es zusammen acht Personen und beim Smart Charging zwölf von dreizehn Personen. Nur für jeweils eine Person trifft diese Aussage gar nicht zu.

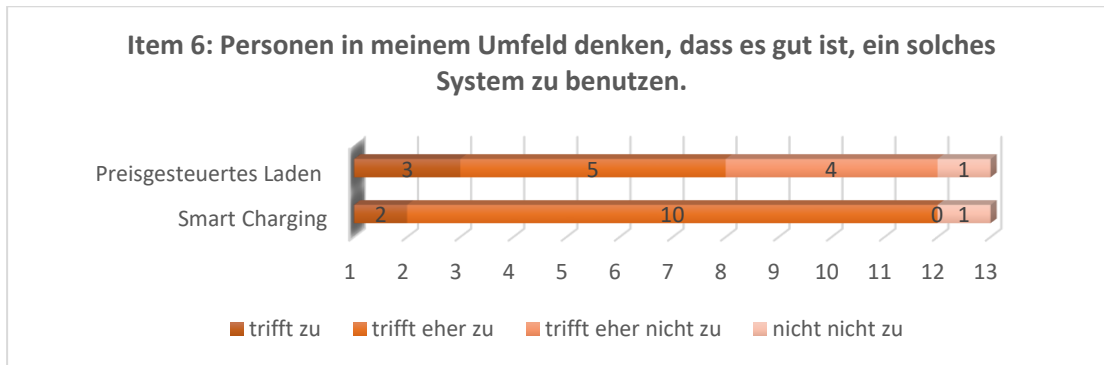


Abbildung 28: Item 6 - Subjektive Norm

Ein identisches Bild zeigt Item 7 (Abbildung 29), mit welchem der *soziale Faktor* erhoben wurde. Zehn Personen stimmen dieser Aussage nicht zu. Die Antwortmöglichkeiten «trifft zu» und «trifft nicht zu» wurden bei beiden Systemen nicht genutzt.

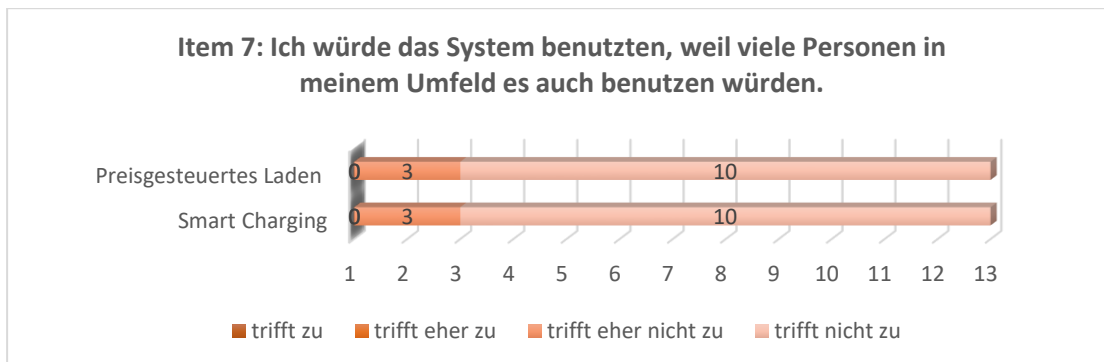


Abbildung 29: Item 7 - Soziale Faktoren

Jeweils acht Personen sind der Meinung, dass weder die Nutzung des preisgesteuerten noch des Smart Charging Ladesystems mit einem höheren Prestige in Zusammenhang steht. Dementsprechend wird das Image eines Nutzens dadurch nicht erhöht. Für drei Personen trifft diese Aussage (eher) zu (vgl. Abbildung 30).

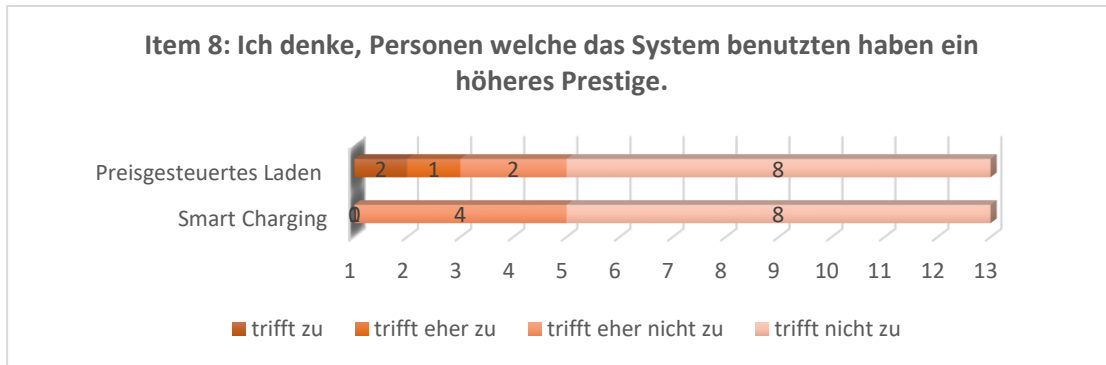


Abbildung 30: Item 8 - Image

4.3.3. Unterstützende Rahmenbedingungen

Die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* stellt hier ein Konstrukt der *unterstützenden Rahmenbedingungen* dar und wird mit zwei Items gemessen.

Bei Item 9 (Abbildung 31) zeigt sich in den Antwortverteilungen ein starker Unterschied zwischen den beiden Ladesystemen. Zehn Personen sind der Meinung, dass sie das preisgesteuerte System kontrollieren könnten, nur fünf antworteten in diesem Sinne für das Smart Charging, bei welchem hingegen mehr als die Hälfte dem nicht zustimmten. Dafür gaben fast alle Probanden an, dass sie bei beiden Systemen über das nötige Wissen verfügen, um das System zu benutzen (Item 10, Abbildung 32).

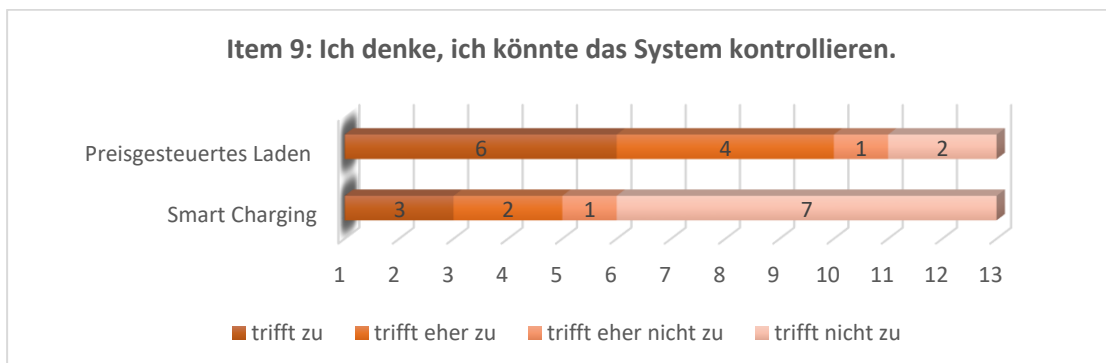


Abbildung 31: Item 9 - wahrgenommene Verhaltenskontrolle

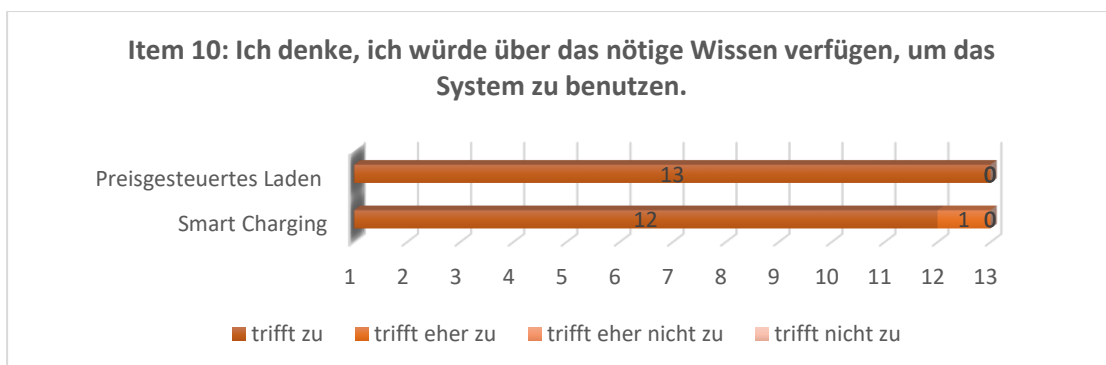


Abbildung 32: Item 10 - wahrgenommene Verhaltenskontrolle

4.3.4. Einstellung gegenüber dem System

Die Dimension *Einstellung gegenüber dem System* wurde mittels drei Items erhoben. Lediglich drei Personen finden es eine gute Idee, das preisgesteuerte Ladesystem zu benutzen (Item 11, Abbildung 33). Dass es eine kluge Idee ist (Item 12, Abbildung 34), geben dafür sieben Person an. Sieht man genauer in die Daten, fällt auf, dass drei Personen bei Item 11 mit «trifft nicht zu» und die gleichen Personen bei Item 12 mit «trifft zu» geantwortet haben.

Wiederum verneinen alle Personen die Aussage von Item 13 (Abbildung 35) bezüglich des Smart Charging System und geben somit an, den Gedanken an die Benutzung des Systems zu mögen. Fünf Personen hingegen stimmen der Aussage mit Hinsicht auf das preisgesteuerte System zu.

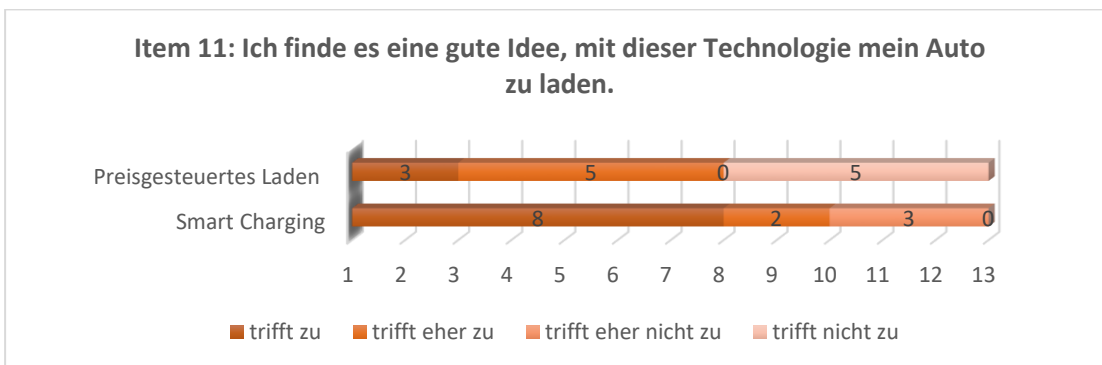


Abbildung 33: Item 11 - Einstellung gegenüber dem System

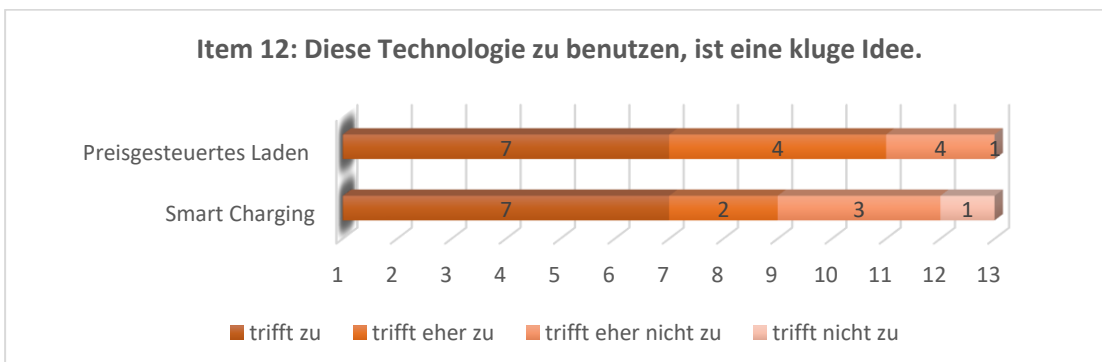


Abbildung 34: Item 12 - Einstellung gegenüber dem System

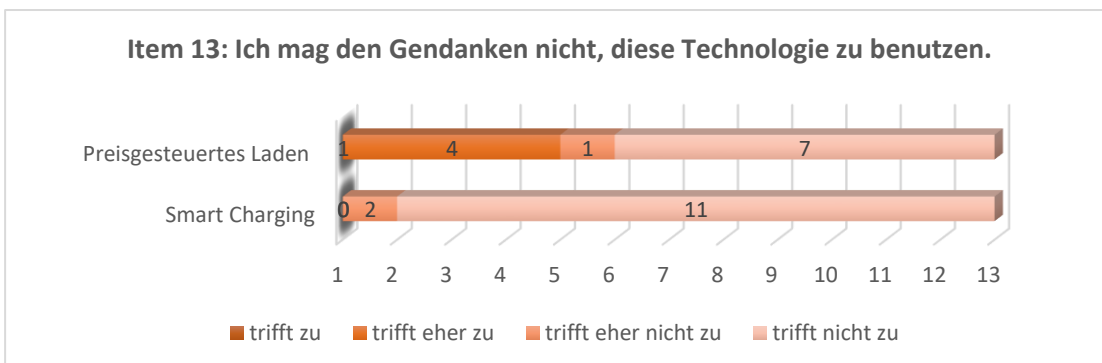


Abbildung 35: Item 13 - Einstellung gegenüber dem System

Die qualitativen wie quantitativen Ergebnisse aus diesem Kapitel 4 werden zusammen im nächsten nochmals aufgefangen und in Bezug zur Theorie und anderen Studien gesetzt.

5. Diskussion der Ergebnisse

Im letzten Kapitel wurden die Ergebnisse in Form von Treibern und Barrieren der Nutzerakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektroautos erläutert. Es wird nun versucht, diese in bestehenden Theorien der Technologieakzeptanz einzubetten und allfälligen Handlungsempfehlungen abzuleiten. Dafür wurden die Ergebnisse mit den Experten Martin Bolliger, Head of Technology Center der BKW Energie AG, und Prof. Vincent V. Härrli, Head of Mobility Platform der IIEE Efficient Energy Systems Group, diskutiert. Es zeigt sich, ob in dieser Studie neue Aspekte der Akzeptanz zum gesteuerten Laden gefunden werden konnten. Das Kapitel schliesst im Zwischenfazit mit einer Zusammenfassung und Bewertung der Akzeptanz des gesteuerten Ladens.

5.1 Einstellung gegenüber dem System

Wie Theorie des überlegten Handelns (TRA) besagt, dass sich ein Individuum nach Einbezug aller zur Verfügung stehenden Informationen eine Einstellung über eine Handlung bildet, welche die Nutzungsabsicht beeinflusst (Ajzen & Fishbein, 1980). Auf das vorliegende Thema bezogen bedeutet dies, dass eine positive Einstellung gegenüber einem Ladesystem die Nutzungsabsicht erhöhen, eine negative Einstellung diese jedoch verringern kann. Eine positive Einstellung gegenüber einem zukünftigen gesteuerten Ladesystem entspricht somit einem Treiber der Nutzungsakzeptanz und eine negative Haltung einer Barriere. Die Auswertungen der qualitativen wie quantitativen Daten haben gezeigt, dass sich die Mehrheit der InterviewpartnerInnen positiv über die beiden Ladesysteme geäußert hat. Vor allem gegenüber dem Smart Charging sind die befragten Personen positiv eingestellt, da sich nur eine Person nicht vorstellen kann, zukünftig ihr Auto mit diesem System zu laden.

Da keine Person beide Systeme negativ bewertet oder abgelehnt hat, kann von einer generellen positiven Einstellung gegenüber dem gesteuerten Laden ausgegangen werden. Hierbei sollte jedoch auch berücksichtigt werden, dass die Stichprobe aus ElektroautobesitzerInnen besteht, welche wahrscheinlich bereits eine positive Einstellung gegenüber der Elektromobilität aufweisen (Will & Schuller, 2016). Das könnte einen Einfluss auf die Einstellung zum gesteuerten Laden haben.

5.2 Leistungserwartung

5.2.1 Wahrgenommene Nützlichkeit

Die wahrgenommene Nützlichkeit bezieht sich konzeptionell auf einen individuellen Nutzen einer Technologie, die persönliche Vorteile mit sich bringt (vgl. Venkatesh et al., 2003). Das entspricht in der vorliegenden Studie dem Eigennutzen. Dieser Faktor hat gemäss Venkatesh et al. (2003) den grössten Einfluss auf die Nutzungsabsicht. Somit fungiert ein hoher wahrgenommener Nutzen als Treiber der Akzeptanz. Die Ergebnisse der Interviews stimmen in diesem Punkt mit der Theorie nur teilweise, da nicht für alle Probanden der Eigennutzen in Form von finanziellen Einsparungen relevant waren.

Es zeigt sich, dass die befragten Personen das preisgesteuerte Ladesystem hinsichtlich des Eigennutzens weniger gut bewerten. Die Probanden gaben an, dass der Preisunterschied nicht als relevant angesehen wird. Hingegen wurde beim Smart Charging System ein grösserer Eigennutzen durch finanzielle Einsparungen wahrgenommen. Jedoch sind finanziellen Einsparungen bei beiden Systemen möglich. Der Unterschied in der Wahrnehmung kann dadurch begründet werden, dass beim preisgesteuerten Ladesystem von einem höheren wahrgenommenen Aufwand berichtet wurde (vgl. Kapitel 4.1.2.1) und somit die Aufwand-Nutzen-Rechnung negativer ausfällt als beim Smart Charging System.

In dieser Studie wurde zudem zwischen Eigennutzen und Nutzen für die Allgemeinheit unterschieden. Dieser kollektive Nutzen dient der Umwelt oder der Allgemeinheit, wobei die NutzerInnen der Technologie keinen unmittelbaren eigenen Nutzen oder Vorteil erzielen. Teils gaben Personen, welche keinen Eigennutzen im Gebrauch der Systeme sahen, an, dass sie einen Nutzen für die Allgemeinheit mit sich bringen, was durchaus positiv bewertet wurde. Im Akzeptanzmodell von Huijts et al. (2012) wird darauf hingewiesen, dass sowohl persönliche als auch kollektive Vorteile einer Technologie wahrgenommen werden können. Die qualitativen Ergebnisse zum gesteuerten Laden unterstützen dies. Eine Erweiterung des Konzepts der Leistungserwartung einer Technologie mit einem kollektiven Nutzungsaspekt könnte für die Betrachtung von nachhaltigen Energietechnologien von Nutzen sein. Damit sind Technologien gemeint, die sowohl direkte Auswirkungen auf die Lebenswelt der NutzerInnen haben als auch darüber hinaus dem Schutz der Umwelt und des Klimas dienen.

5.2.2 Einbezug erneuerbarer Energien

Aus der Analyse der Interviews wurde ersichtlich, dass die Möglichkeit zur Wahl von erneuerbarer Energie als Stromquelle erwünscht und auch ein Argument zur Nutzung der Ladesysteme ist. Dieser Aspekt wurden in den im Kapitel 2.3 erläuterten Modellen zur Theorieakzeptanz nicht berücksichtigt. Jedoch wurde in verschiedenen Studien ein positiver Einfluss des Einbezugs von erneuerbarer Energie auf Smart Charging Modelle belegt (vgl. Paetz, Jochem & Fichter, 2012; Dütschke, Paetz & Wesche,

2013; Geske, 2014). Auch die Untersuchung von Will und Schuller (2016) haben gezeigt, dass die Akzeptanz für dieses Konzept höher ist, je mehr die Integration von erneuerbaren Energien durch Smart Charging gefördert werden kann. Somit kann trotz der kleinen Anzahl Nennungen in den Interviews (vgl. Kapitel 4.1.2.2) ausgesagt werden, dass dieser Punkt ein Treiber der Akzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen ist. Jedes intelligente Lademanagement sollte daher Ziele in Bezug auf eine bessere Integration und Information von erneuerbaren Energien berücksichtigen oder die Auswirkungen auf die Fähigkeit zur besseren Nutzung dieser Stromquellen kommunizieren (z.B. Treibhausgasemissionen). Durch eine transparente Information zum Strommix würde auch auf die Bedenken reagiert werden, dass der Konsument nicht nur «grünen» Strom bezieht, sondern einen Mix aus verschiedenen Energiequellen.

Für einige InterviewpartnerInnen war es zudem wichtig, wie der Strompreis zwischen den verschiedenen Energiequellen variiert. Die Begründung dafür könnte in den interindividuellen Unterschieden liegen. Je nachdem, wie wichtig einer Person die Förderung der erneuerbaren Energien ist oder wie viel Wissen sie diesbezüglich hat, ist sie bereit, mehr dafür zu investieren. Ein weiterer Faktor könnte das Einkommen sein: Personen, welche in den Interviews angegeben haben, mehr für erneuerbare Energien zu bezahlen, besitzen einen Tesla. «Und da wäre ich auch bereit dafür, eine Preisdifferenz zu bezahlen» (Interview 07, Absatz 29). Hier wird der Besitz eines Teslas mit einem hohen Einkommen verbunden. Diese Hypothesen basieren jedoch lediglich auf der Interpretation der Ergebnisse durch die Verfasserin dieser Arbeit und sind in einer weiteren Studie zu überprüfen.

Die NutzerInnen könnten besser informiert werden, ob tatsächlich erneuerbare Energie zum gesteuerten Laden der Batterie genutzt wurde. Gerade weil die Unterstützung des gesteuerten Ladens dem umweltrelevanten Verhalten zuzuordnen ist, kann eine größere Unterstützung möglicherweise über Instrumente der Nachhaltigkeitskommunikation (Michelsen, 2005) gefördert werden, z. B. indem besser über die Möglichkeiten und den Nutzen für die erneuerbaren Energien sowie die Nutzung des gesteuerten Ladens informiert wird. Ein so geschaffenes größeres Problembewusstsein und Handlungswissen, ein so aktiviertes moralisches Verpflichtungsgefühl könnte zu einer aktiveren Unterstützung des gesteuerten Ladens führen.

5.2.3 Sicherheit

Durch die intelligenten Ladesysteme, welche mit einer erhöhten Vernetzung von privaten Daten einhergehen, stellt sich die Frage nach dem Bedürfnis von Datenschutz. Die Ergebnisse haben aufgezeigt, dass mit Ausnahmen von zwei Interviews keine Probleme hinsichtlich des Datenschutzes wahrgenommen werden. Das zeigt, dass die Benutzung der vorgestellten Ladesysteme kein höheres Bedürfnis an den Datenschutz stellt. Will und Schuller (2016) stellten die Hypothese auf, dass ein

höherer Bedarf an Datenschutz sich negativ auf die Akzeptanz auswirken würde. Diese Beziehung konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Die technische Sicherheit zu haben, dass das System einwandfrei funktioniert, ist jedoch von grosser Wichtigkeit für die InterviewpartnerInnen. Das bedeutet, dass die verwendete Technologie dem Endnutzer ein Gefühl von Sicherheit beim Nutzen der Systeme vermitteln sollte.

5.3 Erwarteter Aufwand

5.3.1 Interaktion mit dem System

Beim preisgesteuerten wie auch beim Smart Charging Ladesystem ist das Bedürfnis des Nutzers nach möglichst wenig Aufwand zu erkennen. Wie unter Punkt 5.2.1 angesprochen, wird zusätzlich zur überwiegend unzureichenden Nützlichkeit häufig auch der erwartete persönliche Aufwand genannt, der mit dem gesteuerten Laden verbunden wird. Im Speziellen wird vor allem das notwendige Vorausplanen der eigenen Mobilität bzw. der Ladezeiten als aufwändig empfunden. Eine zu häufig erwartete Interaktion mit dem Ladesystem wird daher als Barriere zur Nutzerakzeptanz gesehen. Zum gleichen Ergebnis kamen Rögele, Schweizer-Ries und Antoni (2015) in ihrer Studie. Diesem Aufwand könnte durch eine automatische Einstellung oder intelligente Logarithmen, welche mit dem persönlichen digitalisierten Kalender verknüpft ist, entgegengewirkt werden. Auch Will und Schuller (2016) nahmen an, dass ein höherer Grad der Anpassung der automatisierten Datenbereitstellung an das Lademanagementsystem wiederum die Akzeptanz erhöhen könnte. Diese Freigabe könnte wiederum eine Barriere aufgrund des Datenschutzes darstellen.

Nicht alle Personen nahmen den Aufwand beim preisgesteuerten Laden als gleich hoch oder negativ war. Das könnte mit einem individuell unterschiedlichen Bedürfnis nach den Einfluss- oder Kontrollmöglichkeiten des Systems mit einhergehen: «Manche werden sicher «geil» darauf sein, jetzt darf ich entscheiden, jetzt ists gut zum Laden» (Interview 03, Absatz 05).

Auf Basis der Technologieakzeptanzmodelle, welche den wahrgenommenen persönlichen Nutzen und den wahrgenommenen persönlichen Aufwand der Nutzung als zentrale Prädiktoren der Nutzungsabsicht und Nutzung eines technischen Systems sehen, müsste versucht werden, den persönlichen Nutzen zu erhöhen und den persönlichen Aufwand zu verringern. Gerade die Verbesserungswünsche in Bezug auf den persönlichen Nutzen und den persönlichen Aufwand lassen Anknüpfungspunkte erkennen, um dieses Ungleichgewicht zu verringern; z. B. indem die Möglichkeiten, die Rahmenbedingungen des gesteuerten Ladens einzustellen, vereinfacht und diversifiziert werden.

5.3.2 Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit

Aus den Interviews geht hervor, dass die Systeme zum gesteuerten Laden von Elektroautos dann als benutzerfreundlich angesehen werden, wenn das System und die Interaktion damit als einfach und verständlich wahrgenommen wird und keinen grossen Aufwand mit sich bringt. Wie bereits im Technology Acceptance Modell (TAM) aufgezeigt, hat die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit einen Einfluss auf die Nutzungsabsicht und kann daher als Treiber der Akzeptanz gesehen werden. Das Smart Charging System wurde in den Interviews im Vergleich zum preisgesteuerten Ladesystem als benutzerfreundlicher bewertet «aber das ist der Vorteil vom zweiten System [Smart Charging System], es ist einfacher, bedienerfreundlicher» (Interview 03, Absatz 24). Im Fragebogen bewerteten die Probanden beide Systeme als benutzerfreundlich, wobei das preisgesteuerte bei jedem Item hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit besser abschnitt. Diese unterschiedlichen Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Daten könnten dadurch erklärt werden, dass die Items lediglich die Einfachheit der Interaktion mit dem System abfragen und im Interview der Aspekt des wahrgenommenen Aufwandes noch mitwirkt, was in einem Fragebogen klarer getrennt werden kann. Das Smart Charging System wurde gegenüber dem preisgesteuerten Laden als komplizierter bewertet. Die als gering wahrgenommene Kontrollierbarkeit könnte ein möglicher Faktor für die schlechtere Bewertung der Einfachheit sein (vgl. Venkatesh, 2000). Die damit einhergehenden Verbesserungswünsche zu einfacheren Einstellmöglichkeiten der Parameter können als ein Versuch angesehen werden, im Rahmen der Möglichkeiten des gesteuerten Ladens etwas Kontrollierbarkeit zurückzugewinnen (z. B. Voreinstellungen der Parameter, welche bei Abweichungen angepasst werden können oder intelligente Vernetzung mit dem Kalender des Smartphones).

5.3.3 Kosten

In den Modellen zur Technologieakzeptanz wurden unter wahrgenommenem Aufwand die oben diskutierten Subkategorien aufgenommen, die finanziellen Kosten wurden dabei weniger betrachtet. Die Ergebnisse aus den Interviews zeigen jedoch, dass der Kostenpunkt in Zusammenhang mit dem erwarteten Nutzen für potentielle Nutzer der gesteuerten Ladesysteme durchaus ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz sein kann. Wäre beispielsweise die Infrastruktur (z.B. die Ladestation) für den Nutzer nicht mit Kosten verbunden, wäre man eher bereit, den erwarteten Aufwand (z.B. die Interaktion mit dem System) auf sich zu nehmen. Interviewerin: «Also das heisst, du möchtest die Infrastruktur um sonst und dann könnt ihr mein Auto laden?» Interviewte Person: «Genau» (Interview 01, Absatz 99). Für andere sind die mit der Benutzung der Systeme verbundenen Kosten nicht wichtig: «Der Preis ist mir dabei völlig egal» (Interview 07, Absatz 78). Auch hier sind die verschiedenen Haltungen bezüglich der Kosten möglicherweise mit dem Einkommen, der Einstellung gegenüber dem System oder mit dem

wahrgenommenen Nutzen, im Speziellen dem kollektiven Nutzen (welchen Nutzen erbringt das System der Gemeinschaft) zu begründen.

5.4 Unterstützende Rahmenbedingungen

Zu der Kategorie der unterstützenden Rahmenbedingungen und den dazugehörenden Subkategorien wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Support, Infrastruktur und Freiwilligkeit konnten nicht viele Textstellen kodiert werden, da diese Faktoren im Interview nicht häufig angesprochen wurden. Das könnte damit zusammenhängen, dass diese Themen für die Teilnehmenden nicht im Vordergrund standen und somit in Bezug zum gesteuerten Laden von Elektrofahrzeugen keine Priorität haben. Die quantitativen Daten geben ebenfalls kein klares Bild bezüglich der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle. Einerseits gaben die Probanden an, zu glauben, über das nötige Wissen zur Benutzung des Systems zu verfügen, jedoch stuften sie speziell das Smart Charging System als schwer kontrollierbar ein. Ein Grund dafür könnte sein, dass unter dem Ausdruck «etwas kontrollieren zu können» nicht alle dasselbe verstanden haben. Häufig wurde während der Erhebung gefragt, was damit genau gemeint wurde.

Verschiedene Modelle zur Technologieakzeptanz wie das TPB (Ajzen, 1991), MPCU (Thompson et al., 1991) oder die UTAUT (Venkatesh et al., 2003) gehen von einem Einfluss von unterstützenden Rahmenbedingungen auf die Akzeptanz aus (vgl. Kapitel 2.3). Somit können unterstützende Rahmenbedingungen wie der Support oder eine ausreichende Infrastruktur als Treiber der Akzeptanz eingeschätzt werden können.

5.5 Flexibilität

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die wahrgenommene Flexibilität bezüglich der Mobilität ein wichtiger Aspekt für die Akzeptanz der Nutzung der gesteuerten Ladesysteme ist. Auch Will und Schuller (2016) konnten in ihrer Studie die Hypothese bestätigen, dass die Akzeptanz für Smart-Charging umso geringer ist, je höher das Bedürfnis der Flexibilität der individuellen Mobilität ist. Vor allem das Smart Charging System wurden von den Probanden als inflexibel bewertet.

Das Bedürfnis nach Flexibilität wurde bei allen InterviewpartnerInnen ersichtlich, jedoch bewerteten nicht alle das Smart Charging System als nicht flexibel. Gründe dafür bieten die diskutierten Theorien nicht. Aus den Auswertungen geht jedoch hervor, dass Personen mit einem flexiblen Tagesablauf (was mit einem höheren Bedürfnis an die Flexibilität eines Systems zusammenhängen könnte) die Systeme als inflexibler bewerten, als Personen mit ähnlich ablaufenden Wochentagen. Dazu kommen

pensionierte Personen, welche den Folgetag und die zu fahrenden Distanzen oft weniger gut einschätzen können: «als Pensionierter kann ich das nicht sagen. Da lebe ich zu spontan» (Interview 08, Absatz 50). Möglicherweise würde die wahrgenommene Flexibilität durch das Weglassen der Distanzangaben erhöht. Also wenn die Batterie vollgeladen würde. Dies würde bedeuten, dass die maximale Effizienz durch die Ansprüche an die Flexibilität beschränkt wird.

Ein weiterer Faktor, welcher auf die wahrgenommene Wichtigkeit der Flexibilität einspielen könnte, ist die Leistung der Batterie. Denn Teilnehmende mit einer hohen Leistung (z.B. 90KW) äusserten sich weniger negativ zu einer möglichen Einschränkung durch die Flexibilität als Besitzer einer kleineren Ladekapazität (z.B. 60KW). Somit würde die Akzeptanz der Systeme durch die Batteriekapazität limitiert werden. Vier Interviewteilnehmer benutzen ein Elektroauto als Arbeitsauto. Diese bewerteten das Smart Charging System als unflexibel und gaben an, dass die Nutzung dieses System für ihre persönlichen Zwecke nicht möglich sei.

Zusammenfassend wurde deutlich, dass die wahrgenommene Flexibilität ein Treiber der Nutzerakzeptanz ist. Ob ein Ladesystem von einem Nutzer als flexibel wahrgenommen wird, kann von interindividuellen Unterschieden wie dem Tagesablauf, technischen Aspekten wie der Autobatterie und der Nutzungsart (Geschäfts- vs. Privatauto) abhängen. Diese Faktoren sollten bei der Gestaltung und Beratung von gesteuerten Ladesystemen in Zukunft berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte eine Einstellung im System einen bestimmten Füllgrad am nächsten Morgen. Dieser Füllgrad kann je nach durchschnittlicher KM Distanz als Standard eingestellt werden. Bei Abweichungen könnte diese Einstellung punktuell verändert werden.

5.6 Zusammenfassung

In Tabelle 10 sind die Treiber und Barrieren der Akzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen aufgelistet.

Tabelle 10: Treiber und Barrieren der Akzeptanz des gesteuerten Ladens

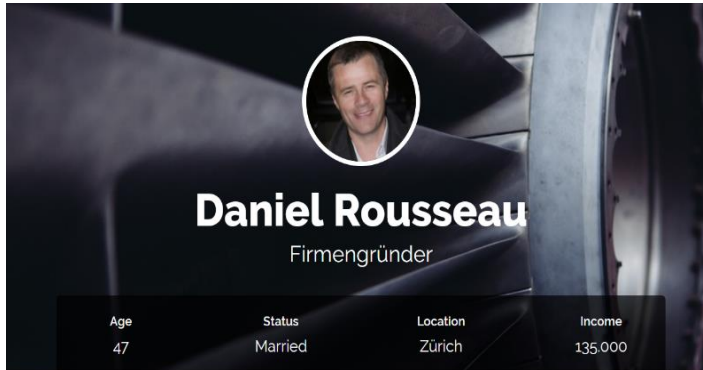
Treiber der Akzeptanz	Barrieren der Akzeptanz
Positive Einstellung gegenüber einem System	Negative Einstellung gegenüber einem System
Kollektiver Nutzen	-
Möglichkeit zum Einbezug erneuerbarer Energie	-
Vorhandene technische Sicherheit	-
Wenige wahrgenommene Interaktion mit dem System	Hoher erwarteter Aufwand in Form von Interaktion
Tiefe Kosten für die Infrastruktur	Hohe wahrgenommene Kosten für die Infrastruktur
Wahrgenommene Flexibilität	Hohes Bedürfnis nach Flexibilität

Beide vorgestellten Systeme zum gesteuerten Laden werden je nach Dimension der Technologieakzeptanz unterschiedlich bewertet. Dies möglicherweise aufgrund interindividueller Unterschiede, welche bis jetzt in den vorherigen Studien noch wenig berücksichtigt worden sind. Beide Systeme wurden dabei als benutzerfreundlich wahrgenommen. Das Smart Charging wurde als komplizierter dafür aber als weniger zeitaufwändig bewertet als das preisgesteuerte Ladesystem. Über alle Probanden hinweg wurde auch eine positivere Einstellung gegenüber dem Smart Charging System ausgedrückt. Diese Unterschiede sollten in der Gestaltung zukünftiger Ladesysteme integriert werden. Die verschiedenen personenbezogenen Aspekte können in Form von Personas festgehalten werden. Diese Methode wird im nächsten Kapitel beschrieben. Gegenüber dem bidirektionalen Laden wurden fast nur positive Meinungen geäußert. Nur eine Person konnte es sich nicht vorstellen, die Autobatterie als externer Speicher zur Verfügung zu stellen.

5.7 Personas

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie haben gezeigt, dass personenbezogenen Unterschiede einen Einfluss auf die Bewertung von Systemen des gesteuerten Ladens hinsichtlich der Konstrukte der Akzeptanz haben könnten. Deshalb sollten die zukünftigen Ladesysteme den Bedürfnissen der potentiellen Nutzenden angepasst werden. In Produktentwicklungsprozessen werden dafür häufig Personas verwendet. Eine Persona ist ein Modell aus dem Bereich der Mensch-Computer-Interaktion (MCI). Es handelt sich hierbei Nutzermodelle, die Personen einer Zielgruppe in ihren Merkmalen

charakterisieren. Sie können z. B. einem Entwicklerteam aufgrund ihrer umfangreichen Beschreibung helfen, sich in die Lage der potenziellen Nutzer zu versetzen und diese Perspektive während des gesamten Designprozesses leicht zu vertreten (Gebauer & Thormählen, 2003). Sie werden mit einem Namen, einem Gesicht, einer Funktion, einem Werdegang und einem Privatleben versehen. Personas verfügen über Ziele sowie Verhaltensweisen und haben Vorlieben sowie Erwartungen. Um sie entwickeln zu können, bedarf es vorerst quantitativer und qualitativer Methoden, um geeignete Nutzerdaten erheben zu können, wie beispielsweise Online-Befragungen oder Interviews. Liegen diese Daten vor, lassen sich durch Segmentierungs- und Clusteranalyseverfahren die Hauptnutzergruppen und deren Untergruppen repräsentieren und ermitteln (Mulder, 2006). In der vorliegenden Studie wurden die Daten aus den Interviews gezogen. Diese könnten als Grundlage zur Erhebung spezifischerer Daten durch eine Online-Befragung in einer weiteren Studie dienen. Im Folgenden wurden mögliche Personas prototypisch mit den daliegenden Informationen erstellen. Dabei wurde keine wissenschaftliche Methodik angewendet. Sie sollen lediglich die Auswirkungen der interindividuellen Unterschiede auf das optimale System aufzeigen und als Inspiration möglicher zukünftiger Forschung dienen.



Daniel Rousseau
Firmengründer

Age	Status	Location	Income
47	Married	Zürich	135.000

Automarke

- Tesla
- 100 KW Batterie

Interessen

- Städtereisen
- kulinarische Neuigkeiten entdecken
- Familienwochenende auf dem Segelboot
- Mit Freunden einen guten Wisky trinken

Über Daniel

Daniel lebt mit seiner Frau und Tochter in einem Eigenheim am Stadtrand von Zürich. Zur Arbeit fährt er mit seinem Tesla. Die Familie besitzt ein Zweitauto, welches eigentlich nur seine Frau häufig benutzt. Trotz verschiedenen Terminen an verschiedenen Orten verlässt Ethan häufig zur gleichen Zeit das Haus.

Umweltbewusst und nachhaltig zu leben ist Daniel sehr wichtig, wofür er auch gerne etwas mehr ausgibt.

Abbildung 36: Persona Daniel Rousseau



Denise Marti
Teamleiterin

Age	Status	Location	Income
32	Dating	Thun	85.000

Automarke

- Tesla
- 80 WK Batterie

Interessen

- Mit Freunden Brunchen und Weinmessen besuchen
- Wandern
- Badminton spielen

Über Denise

Denise lebt zusammen mit ihrem Freund in der Nähe des Thunersees. Die beiden besitzen ein gemeinsames Auto. DA beide die Möglichkeit haben, viel im Homeoffice zu arbeiten, sehen ihre Tagespläne immer anders aus.

Denise ist der Naturfreund und ihr Partner ergänzend der Technik interessierte. Gemeinsam sind sie über das Wochenende viel unterwegs

Abbildung 38: Persona Denise Marti



Stefan Hunziker
Elektroinstallateur

Age	Status	Location	Income
37	Dating	Hinterkappellen	95.000

Automarke

- Citroën c zero
- 60 KW Batterie

Interessen

- Grillenabende veranstalten
- Gartenpflege
- Handwerken

Über Stefan

Stefan lebt mit seiner Frau in einem kleinen Mehrfamilienhaus mit Umschwung in der Nähe zum Wohlensee in Hinterkappellen. Der Bezug zur Natur ist ihm sehr wichtig, legt Wert auf die Herkunft der Lebensmittel und pflanzt diverse Nahrungsmittel im eigenen Garten an. Stefan arbeitet Teilzeit als Elektroinstallateur und kümmert sich um den Haushalt. Seine Lebenspartnerin arbeitet 80% als Pflegefachfrau.

Abbildung 37: Persona Stefan Hunziker

Für Daniel (vgl. Abbildung 36) ist das Smart Charging System mit einer Voreinstellung für die Abfahrzeit und Distanz eine optimale Lösung, da er jeden Tag ca. zur gleichen Zeit losfährt. Somit hat er wenig Aufwand, die Parameter einzustellen und könnte Änderungen einfach vornehmen. Primär wichtig sind für Daniel der kollektive Nutzen, also dass er mit seinem Ladeverhalten zur Verteilung der Lastspitzen beitragen kann, und der Einbezug der erneuerbaren Energiequellen. Das Preisgesteuerte Ladesystem würde weniger in das Leben von Daniel passen, da es eine höhere Interaktion mit sich bringen würde und die finanziellen Einsparungen für ihn nicht relevant sind. Der kollektive Nutzen motiviert ihn dazu, mit dem bidirektionalen Laden seine Batterie als externer Speicher zu verwenden. Würde Daniel die zufahrenden Distanzen zu gering einschätzen, hätte das keine grossen Konsequenzen. Denn mit dem Tesla hat er die Möglichkeit zum Powercharging, bei welchem er an Teslaladestationen innerhalb von wenigen Minuten sein Auto geladen hätte.

Denise (vgl. Abbildung 37) hat hingegen einen unregelmässigen Alltag. Deshalb ist es schwer, die kommenden Tagen zu planen, weil sie häufig im Homeoffice arbeitet, externe Kundenkontakte hat und ein spontanes Leben genießt. Weder die Abfahrzeit noch die Distanzen bleiben über die Wochentage gleich. Die ständige Eingabe der Parameter könnte für sie ein grosser wahrgenommener Aufwand bedeuten, was die Nutzungsakzeptanz verringern kann. Ein intelligentes System, welches mit Zugriff auf den aktualisierten Kalender automatisch Abfahrzeiten und Distanzen berechnet, könnte für Denise ein optimales System darstellen.

Stefan (vgl. Abbildung 38) hat ebenfalls einen flexiblen Tagesablauf und zudem eine niedrigere Batterieleistung von 60KW, was die Planung für längere Fahrten wichtiger macht. Würde Stefan eine zu tiefe Kilometeranzahl für die Ladung angeben, würde das grössere Konsequenzen mit sich ziehen. Denn ein Citroën C Zero hat im Vergleich zum Tesla eine längere Ladezeit. Somit wäre für ihn die Eingabe der Abfahrtszeit ohne Kilometerangaben oder Ladeprotzen optimaler. Für eine preisaffine Person wie Stefan ist ein Anreiz des preisgesteuerten Ladesystems, dass er manuell Einfluss auf das preisgünstige Laden nehmen kann. Er würde es zudem schätzen, wenn er erneuerbare Energiequellen vermehrt nutzen könnte. Jedoch spielt für ihn dabei auch die Preisgestaltung eine wichtige Rolle.

Diese drei kurz skizzierten Beispiele sollen aufzeigen, dass viele Faktoren wie der Tagesablauf, die Automarke, das Ladeverhalten und andere interindividuelle Unterschiede einen Einfluss darauf haben, welches System oder Parametereinstellungen sich am besten für ein Individuum eignen. Herr Dr. Prof Härrli von der Hochschule Luzern geht davon aus, dass es zukünftig einheitliche Systeme geben wird, welche jedoch durch individuelle Anpassungen verschiedener Parameter auf den Nutzenden abgestimmt werden können.

5.8 Bewertung der Akzeptanz des gesteuerten Ladens

Auf Basis dieser Überlegungen lässt sich die Akzeptanz des gesteuerten Ladens in dieser Studie anhand des zu Beginn erläuterten Akzeptanzverständnisses von Zoeller, Schweizer-Ries und Rau (2011) einordnen. Demnach ist die Akzeptanz in einer Bewertungs- wie in einer Handlungsebene zu bewerten. Es gibt auf der persönlichen Ebene sowohl positive als auch negative Bewertungen des persönlichen Nutzens und dem wahrgenommenen Aufwand (vor allem die Interaktion mit dem System) durch das gesteuerte Laden. Auf der kollektiven Ebene ist eine positive Bewertung des gesteuerten Ladens vorhanden. Die Handlungsebene spiegelt sich in der Einschätzung der Teilnehmenden wieder, ob die Systeme genutzt werden würden oder nicht. Von aktiven Handlungen kann nicht gesprochen werden. Eine aktivere Unterstützung des gesteuerten Ladens, z. B. durch automatisierte Einstellungen beim Smart Charging System, könnte durch das Verkleinern des Aufwandes der persönliche Nutzen erhöht werden. Das gesteuerte Laden wurde demnach eher passiv akzeptiert. Ziel jedoch sollte eine aktive Akzeptanz der Systeme sein, damit sie von potentiellen ElektrofahrzeugbesitzerInnen auch genutzt werden. Die Akzeptanz des gesteuerten Ladens liegt zwischen einer persönlichen Duldung und einer kollektiven Befürwortung.

6. Schlussfolgerungen

6.1 Fazit

Schlussfolgernd kann aus der vorliegenden Arbeit die Erkenntnis gezogen werden, dass sich eine generell positive Einstellung gegenüber dem gesteuerten Laden aufzeigte. Die Teilnehmenden gaben an, unabhängig der vorgestellten Systeme bereit zu sein, zukünftig ihr Auto gesteuert zu laden.

In der ersten Fragestellung galt es, Barrieren und Treiber der Akzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen zu finden. Wie aus der Theorie bereits bekannt, sind Treiber der Akzeptanz möglicher Systeme zum gesteuerten Laden von Elektrofahrzeugen eine positive Einstellung gegenüber dem System, der wahrgenommene Nutzen, die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit sowie unterstützende Rahmenbedingungen wie die Infrastruktur und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Bis jetzt wurde dem kollektiven Nutzen, dem Einbezug erneuerbarer Energie, dem Support und der als hoch eingeschätzten Flexibilität als Treiber der Akzeptanz noch wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Als Barrieren der Akzeptanz fungieren eine negative Einstellung zum System, eine als hoch wahrgenommene Interaktion mit dem System und anfällige Kosten zur Nutzung des Systems. Interpersonelle Unterschiede können jedoch einen Einfluss auf die Wahrnehmung der einzelnen Faktoren haben. Also ob beispielsweise ein System als flexibel wahrgenommen wird oder nicht. Entgegengestellt der Erkenntnisse der Literatur scheinen die sozialen Einflussfaktoren wie soziale Normen und das Image eine weniger grosse Rolle bei der Akzeptanz der Systeme zum gesteuerten Laden zu spielen.

Die zweite Fragestellung widmete sich der Bewertung des preisgesteuerten Ladens und des Smart Charging Systems hinsichtlich der Dimensionen der Technologieakzeptanz. Aus den Ergebnissen konnte gezogen werden, dass interindividuelle Unterschiede die Wahrnehmung der einzelnen Faktoren beeinflussen.

Die letzte Fragestellung lautete *unter welchen Bedingungen Elektrofahrzeugbesitzende dazu bereit sind, die Batterie des Elektroautos als Speicher bereitzustellen*. Darauf kann geantwortet werden, dass finanzielle Anreize, die Preisfairness, technische Sicherheit, wenig aufzubringender Aufwand sowie, dass Garantie auf die Ladezyklen der Batterie gegen werden sollte, damit die potentiellen Kunden bereit sind, ihre Batterie zur Verfügung zu stellen.

6.2 Reflexion und Ausblick

Im Folgenden wird die vorliegende Arbeit bezüglich des Vorgehens reflektiert und Möglichkeiten für weitere Forschung aufgezeigt.

Zur Beschreibung der Akzeptanz wurden die Theorien der Technologieakzeptanz herangezogen. Die interviewten ElektrofahrzeugbesitzerInnen konnten die beiden Systeme zum gesteuerten Laden bisher nicht selbst erleben und haben somit keine Möglichkeit, ihre Potenziale und Risiken adäquat zu bewerten. Aufgrund dieses Mangels an konzeptioneller Erfahrung in der Zielgruppe genügt die alleinige Abstützung auf die populären und erprobten Verhaltensmodelle, wie der Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991) oder dem Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989), nicht. Die Theorien dienen jedoch dem Technologieakzeptanzverständnis und die Faktoren der deduktiven Kategorienbildung in der Auswertung der Interviews. Durch die offenen Fragen im Interviewleitfaden wurde die Möglichkeit gegeben, noch weitere Aspekte als diejenigen der vorgestellten Modelle aufzugreifen. Gerade weil die Unterstützung des gesteuerten Ladens zudem als umweltbezogenes Handeln eingestuft werden kann, sollten in fortführenden Forschungen zusätzlich klassische theoretische Ansätze der Umweltpsychologie und deren Perspektiven (z. B. Normen, Verantwortung, Verpflichtung) berücksichtigt werden.

Die Darbietung der beiden Systeme mit Hilfe der animierten Filme stellte sich als gelungen dar und wurden von den Probanden als hilfreich empfunden. Durch diese standardisierte und leicht verständliche Erklärung der Szenarien wurde gewährleistet, dass alle Interviewteilnehmenden die gleiche Beschreibung und somit eine ähnliche Vorstellung von den Systemen hatten, was zusammen mit dem teilstandardisierten Interviewleitfaden die Objektivität der Datenerhebung erhöht. Zu beachten ist jedoch, dass beide Filme eine starke Vereinfachung der eigentlich technisch hoch komplexen Systeme darstellen. Diese Vereinfachung dient dafür einem einfachen Verständnis für die möglichen Systeme. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit würde sich bei dieser Thematik empfehlen. Desweiteren wurde in den beschriebenen Szenarien Formen der dezentralen Energieversorgung aus Ressourcengründen nicht einbezogen, was laut den befragten Experten zukünftig an Wichtigkeit gewinnen wird.

Das teilstandardisierte Leitfadeninterview zur Erhebung der Daten wurde als zielführende Methode erachtet, da die Fragestellungen beantwortet werden konnten. Durch die offengestellten Fragen konnten auch Aspekte miteinbezogen werden, welche bei geschlossenen Fragetechniken hätten verloren gehen können. Dafür wurde in Kauf genommen, dass gewisse Themen nur von einzelnen InterviewpartnerInnen angesprochen wurden und somit teils nur wenige Aussagen zu induktiv gebildeten Kategorien in der Auswertung zugeteilt werden konnten.

Die ausgewählte Stichprobe besteht nur aus Personen, welche ein Erfahrung mit Elektrofahrzeugen besitzen. Das ist dadurch begründet, dass sich diese gut in die Szenarien hineinversetzen können. Aus diesem Grund – und aufgrund der kleinen Stichprobengrösse - können die Ergebnisse nicht auf potentielle zukünftige ElektrofahrzeugbenutzerInnen übertragen werden. Es ist möglich, dass die befragten Personen durch die Tatsache, dass sie ein Elektrofahrzeug besitzen, grundsätzlich auch positiver auf die möglichen Ladesysteme ansprechen als Personen mit Verbrennungsmotoren. Da ein Teil dieser Population wahrscheinlich zukünftig auch ein Elektrofahrzeug besitzen werden, sollte das in weiteren Forschungen mit einbezogen werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit bieten einen wichtigen Beitrag zur Förderung der Elektromobilität und kann als Grundlage für weitere vertiefte Forschungsarbeiten dienen. Dabei sollte der Fokus auf interpersonelle Unterschiede gelegt werden, welche einen Einfluss auf die Nutzungsabsicht von technologischen Systemen wie das gesteuerte Laden und das tatsächliche Verhalten haben könnten. Dabei könnten auch unterschiedliche Ladestile Auswirkungen auf die subjektive Akzeptanz des gesteuerten Ladens untersucht werden.

7. Literaturverzeichnis

- Acha, S., Green, T.C. & Shah, N. (2010). Effects of optimised plug-in hybrid vehicle charging strategies on electric distribution network losses. *IEEE PES T&D, 2010*, 1–6.
- Adams, D. A., Nelson, R. R., & Todd, P. A. (1992). Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: A Replication. *MIS Quarterly, 16(2)*, 227–247.
- Ahmad, M. I. (2014). *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). A Decade of Validation and Development*. Verfügbar unter:
https://www.researchgate.net/profile/Mohammad_Ahmad24/publication/270282896_Unified_Theory_of_Acceptance_and_Use_of_Technology_UTAUT_A_Decade_of_Validation_and_Development/links/55e04b6608aede0b572d1327.pdf [14.02.2018].
- Arnold, C. & Klee, C. (2016). *Akzeptanz von Produktinnovationen – Eine Einführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2)*, 179–211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist, 37*, 122-147.
- Bendel, C., Nestle, J. & Ringelstein, J. (2008). Bidirektionales Energiemanagement im Niederspannungsnetz: Strategie, Umsetzung und Anwendungen. *Elektrotechnik & Informationstechnik, 125 (12)*, 415-418.
- Bortz, J. & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation* (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- Compeau, D. R., Higgins, C. A. & Huff, (1999). Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study. *MIS Quarterly, 23 (2)*, 145-158.
- Covello, V. T. (1983). The Perception of Technological Risks: A Literature Review. *Techno-logical Forecasting and Social Change, 23*, 285–297.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13(3)*, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science, 35(8)*, 982–1003.
- Drosdowski, G., & Eckey, W. (1988). *Duden «Stilwörterbuch» der deutschen Sprache. Die Verwendung der Wörter im Satz*. 7. Auflage. Zürich: Dudenverlag.
- Dresing, T. & Pehl, T. (2013). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*. 5. Auflage. Marburg: 2013. Verfügbar unter:
http://www.audiotranskription.de/download/praxisbuch_transkription.pdf?q=Praxisbuch-Transkription.pdf [27.01.2018].

- Dütschke, E., Paetz, A.G. & Wesche, J. (2013). Integration erneuerbarer Energien durch Elektromobilität – inwieweit sind Konsumenten bereit, einen Beitrag zu leisten? *uwf Umwelt Wirtschaftsforum*, 21, 233–242.
- Faruqui, A. & Sergici, S. (2009). Household Response to Dynamic Pricing of Electricity - A Survey of the Experimental Evidence. *Journal of regulatory economics*, 38(2), 193-225.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior : an introduction to theory and research*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1974). Attitudes toward objects as predictors of single and multiple behavioral criteria. *Psychological Review*, 81, 59-74.
- Flath, C., Ilg, J. & Weinhardt, C. (2012). *Decision support for electric vehicle charging*. Verfügbar unter: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.691.7387&rep=rep1&type=pdf> [14.02.2018].
- Fleetcarma (2017). *Residential Smart Charging Pilot in Toronto*. Verfügbar unter: <https://www.fleetcarma.com/resources/chargeto/> [17.01.2018].
- Flick, U., Kardorff v., E. & Steinke, I. (2005). Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (4. Aufl., S. 13-29). Reinbek bei Hamburg: Rowolth.
- Galus, M.D. & Andersson, G. (2011). *Balancing renewable energy source with vehicle to grid services from a large fleet of plug-in hybrid electric vehicles controlled in a metropolitan area distribution network*. Verfügbar unter: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.722.6988> [14.02.2018].
- Ganteför, G. (2015). *Wir drehen am Klima – na und?* Weinheim: Wiley-cvh GmbH und Co. Verlag.
- Gausemeier, J., Fink, A., & Schlake, O. (1996). *Szenario Management— Planen und Führen mit Szenarien*. München, Germany: Carl Hanser Verlag.
- Gebauer, A. & Thormählen, F. (2003). Einsatzverfahren mit Personas in der Softwareentwicklung. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 231, 71–78.
- Geske, J. (2014). *Präferenzen, Geschäftsmodelle und Marktpotential der V2G-Technologie*. Verfügbar unter: https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Events/Eninnov2014/files/lf/LF_Geske.pdf [14.02.2018].
- Guille, C. & Gross, G. (2009). A conceptual framework for the vehicle-to-grid (V2G) implementation. *Energy Policy*, 37 (11), 4379-4390.
- Haan, P. & Bianchetti, R. (2016). *Szenarien der Elektromobilität in der Schweiz – Update 2016*. Verfügbar unter https://www.ebp.ch/sites/default/files/2016-11/2016-10-31_ebp-ch-szenarien_elektromobilitaet_v161031.pdf [16.01.2018].
- Hartwick, J. & H. Barki. (1994). Explaining the role of user participation in information system use.

Management Science, 40, 440–465.

- Hahnel, U. J. J., Gölz, S. & Spada, H. (2013). *How accurate are drivers' prediction of their own mobility ? Accounting for psychological factors in the developement of intelligent charging technology for electric vehicle*. Verfügbar unter <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856412001504?via%3Dihub> [10.02.2018].
- Hemmecke, J. (2012). *Handbuch der Repertory Grid Technik*. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Wien. Verfügbar unter http://www.hemmecke.com/material/Hemmecke-Jeannette_Handbuch-Repertory-Grid-Technik_2012.pdf [13.10.2017].
- Heydt, G. (1983). The impact of electric vehicle deployment on load management strategies. *IEEE Transactions on Power Apparatus Systems*, 102(5), 1253–1259.
- Hopf, C. (2005). Forschungsethik und qualitative Forschung. In Flick, U., Kardorff, E. von & Steinke, I. (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 589-600). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Huijts, M. A., Molin, J. E. & Steg, L. (2012). Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (1), 525-531.
- Hundt, M., Barth, R., Sun, N., Wissel, S. & Voss, A. (2009). *Verträglichkeit von erneuerbaren Energien und Kernenergie im Erzeugungsportfolio*. Verfügbar unter http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/pb_pdf/Hundt_EEKE_Langfassung.pdf [10.02.2018]
- Jochem, P. (2013). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/576005948/demand-side-management-dsm-v4.html> [10.02.218].
- Kelly, G.A. (1955). *The Psychology of Personal Constructs*. New York: Norton.
- Kempton, W. & Letendre, S. E. (1997). Electric vehicles as a new power source for electric utilities. Verfügbar unter: <http://www.civil.ist.utl.pt/~martinez/PDF/ELECTRICMOVE/Paper18.pdf> [02.02.2018].
- Kempton, W. & Tomic, J. (2005). Vehicle-to-grid power implementation: From stabilizing the grid to Supporting large- scale renewable energy. *Journal of Power Sources*, 144 (1), 280-294.
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methodes – Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Lamnek, S. (2005). *Qualitative Sozialforschung*. 4., vollständig überarbeitete Auflage. Basel: Beltz Verlag.
- Lamnek, S. (2010). *Qualitative Sozialforschung (5. Aufl.)*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Lucke, D. (1995). *Akzeptanz: Legitimität in der 'Abstimmungsgesellschaft'*. Opladen: Leske und Buderich.

- Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, 2, 173–191.
- Mayring, P. (1994). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-14565> [10.02.2018].
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. 11., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Basel: Beltz Verlag.
- Mey, G. & Mruck, K. (2010). *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Michelsen, G. (2005). Nachhaltigkeitskommunikation: Verständnis – Entwicklung – Perspektiven. In G. Michelsen & J. Godemann (Hrsg.), *Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation – Grundlagen und Praxis* (S. 25-41). München: oekom Verlag.
- Moore G. C. & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 2 (3), 192-222.
- Morris, M. G. & Venkatesh, V. (2000). Age Differences in Technology Adoption Decision: Implications for a Changing Workforce. *Personell Psychology*, 53 (2), 375-403.
- Mulder, S. (2006). *The user ist always right, The: A practical guide to creating and using personas for the web*. New York: New Rider.
- Müller-Böling, D. & Müller, M. (1986). *Akzeptanzfaktoren der Bürokommunikation*. München: Oldenbourg.
- Paetz, A.G., Jochem, P. & Fichtner, W. (2012). *Demand Side Management mit Elektrofahrzeugen – Ausgestaltungsmöglichkeiten und Kundenakzeptanz*. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/265805369_Demand_Side_Management_mit_Elektrofahrzeugen_-_Ausgestaltungsmöglichkeiten_und_Kundenakzeptanz [10.02.2018].
- Raab-Steiner, E. & Benesch, M. (2012). *Der Fragebogen: Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung*. Stuttgart: UTB.
- Richardson, D. B. (2013). Electric vehicles and the electric grid: A review of modeling approaches, impacts, and renewable energy integration. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19, 247-254.
- Rögele, S., Schweizer-Ries, P. & Antoni, C. A. (2013). Untersuchung eines internetbasierten Feedbackinstruments zum Stromverbrauch in einem exemplarischen organisationalen Kontext. *Umweltpsychologie*, 33 (2), 82-108.
- Rögeler, S., Schweizer-Ries, P. & Antoni, C. H. (2015). Akzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugbatterien – qualitative Ergebnisse aus einer Feldstudie. *Umweltpsychologie*, 19 (1), 27-51.
- Rohrmann, B. & O. Renn (2000). Risk perception research - An introduction. In O. Renn und B.

- Rohrmann (Hrsg.), *Cross-cultural risk perception: A survey of empirical studies* (S.11-54).
Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Rotering, N. & Ilic, M. (2009). *Optimal charge control of plug-in hybrid electric vehicles in deregulated electricity markets*. Verfügbar unter: <https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/itet/institute-eeh/power-systems-dam/documents/SAMA/bis%202010/Rotering-MA-2009.pdf>. [05.02.2018].
- Scheer, D., Wassermann, S. & Scheel, O. (2012). *Stromerzeugungstechnologien auf dem gesellschaftlichen Prüfstand: Zur Akzeptanz der CCS-Technologien*. Verfügbar unter: <http://docplayer.org/43486007-Stromerzeugungstechnologien-auf-dem-gesellschaftlichen-pruefstand-zur-akzeptanz-der-ccs-technologien.html> [20.01.2018].
- Schenk, A. (2000). *Relevante Faktoren der Akzeptanz von Natur- und Landschaftsschutzmassnahmen. Ergebnisse qualitativer Fallstudien*. St. Gallen: Publikation der Ostschweizerischen Geographischen Gesellschaft, neue Folge, Heft 5.
- Schmalfuss, F., Mair, C., Döblet, S., Kämpf, B., Wüsteman, R., Krems, J. F. & Keinath, A. (2015). User Responses to a smart Charging System in Germany: Battery electric vehicle driver motivation, attitude and acceptance. *Energy Research and social science*, 9, 60-71.
- Schuller, A., Flath, C.M. & Gottwalt, S. (2015). Quantifying load flexibility of electric vehicles for renewable energy integration. *Applied Energy*, 151, 335–344.
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens Einführung in die Gesundheitspsychologie*. 3. Auflage. Bern: Hogrefe.
- Sheppard, B. H., Hartwick, J. & Warshaw, P. R. (1988). The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research. *Journal of Consumer Research*, 15 (3), 325-343.
- Sioshansi, R. & Miller, J. (2011). Plug-in hybrid electric vehicles can be clean and economical in dirty power systems. *Energy Policy*, 39, 6151–6161.
- Slovic, P. (1987). Perception of Risk. *Science*, 236, 280–285.
- Stigler, H., Gutschi, C., Nischler, G., Süssenbacher, W. & Otzasek, S. (2010). *Auswirkungen zukünftiger Elektromobilität auf die österreichische Elektrizitätswirtschaft*. Verfügbar unter: https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Institute/IEE/files/ENDGUELTIG_Elektromobilitaet_Studie_ENDVERSION_hoheQualitaetiw290610.pdf. [10.01.2018].
- Taylor, S. & P. A. Todd (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6, 144–176.
- Triadis, H. C. (1991). *Interpersonal Behavior*. Monterey: Brooke & Cole.
- Thompson, R.L., Higgins, C. A., & Howell, J.M. (1991). Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly*, 15 (1), 124-143.

- UVEK (2016). *Energiestrategie 2050*. Verfügbar unter: <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050.html> [05.01.2018].
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test. *Decision Science*, 27, 451–481.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46 (2), 186–204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27 (3), 425-478.
- Von Tilling, J. (2008). *Neurowissenschaftliche Deutungen von Intelligenz in den Medien und ihre Folgen für Lernmotivation, Emotion und Verhalten*. Kassel: kassel university print GmbH.
- Waraich, R.A., Galus, M.D., Dobler, C., Balmer, M., Andersson, G. & Axhausen, K.W. (2013). Plug-in hybrid electric vehicles and smart grids: Investigations based on a microsimulation. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 28, 74–86.
- Westermann, D., Döring, N. & Bretschneider, P. (2013) *Smart Metering Zwischen technischer Herausforderung und gesellschaftlicher Akzeptanz – Interdisziplinärer Status Quo*. Ilmenau: Unversitätsverlag Ilmenau.
- Will, B. & Schuller, A. (2016). *Understanding user acceptance factors of electric vehilce smart charging*. *Transportation Research*. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trc.2016.07.006> [16.01.2016].
- Zoellner, J., Schweizer-Ries, P. & Rau, I. (2011). Akzeptanz Erneuerbarer Energien. In T. Müller (Hrsg.), *20 Jahre Recht der erneuerbaren Energien* (S. 91-106). Baden-Baden: Nomos-Verlag.
- Yang, Y., Yao, E., Yang, Z. & Zhang, R. (2016). Modeling the charging and route choice behavior of bev drivers. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 65, 190– 204.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dimensionen des Akzeptanzbegriffs (aus Zoellner, Rau & Schweizer-Ries, 2009).....	14
Abbildung 2: Theory of reasoned action (nach Fishbein & Ajzen, 1975)	16
Abbildung 3: Theory of planned behavior (nach Ajzen, 1991).....	17
Abbildung 4: Technology Acceptance Model (nach Davis, 1989)	18
Abbildung 5: Technology Acceptance Model 2 (nach Venkatesh & Davis, 2000).....	19
Abbildung 6: Model of PC Utilization (nach Trandis, 1977)	21
Abbildung 7: Unified Theory of Acceptance and Use Of Technology (UTAUT) (nach V3)	22
Abbildung 8: Struktur in Phasen.....	25
Abbildung 9: Beispiel Repetory Grid Methode Konstrukte und Kontraste	32
Abbildung 10: Fragebogenerhebung mittels Tablett	33
Abbildung 11: Ablaufschema der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse.....	35
Abbildung 12: Einstellung gegenüber dem preisgesteuerten Ladensystem.....	42
Abbildung 13: Einstellung gegenüber dem Smart Charging System	42
Abbildung 14: Wahrgenommene Nützlichkeit des preisgesteuerten Ladens.....	43
Abbildung 15: Wahrgenommene Nützlichkeit des Smart Charging Systems	44
Abbildung 16: Einbezug der erneuerbaren Energie	45
Abbildung 17: Datenschutz	46
Abbildung 18: Interaktion mit dem System	47
Abbildung 19: Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit	48
Abbildung 20: Infrastruktur	50
Abbildung 21: Flexibilität.....	50
Abbildung 22: Einstellung gegenüber dem bidirektionalen Laden	52
Abbildung 23: Item 1 - Benutzerfreundlichkeit	53
Abbildung 24: Item 2 - Benutzerfreundlichkeit	53
Abbildung 25: Item 3 - Benutzerfreundlichkeit	53
Abbildung 26: Item 4 - Komplexität	54
Abbildung 27: Item 5 - Komplexität	54
Abbildung 28: Item 6 - Subjektive Norm	55
Abbildung 29: Item 7 - Soziale Faktoren	55
Abbildung 30: Item 8 - Image	56
Abbildung 31: Item 9 - wahrgenommene Verhaltenskontrolle	56
Abbildung 32: Item 10 - wahrgenommene Verhaltenskontrolle	56
Abbildung 33: Item 11 - Einstellung gegenüber dem System	57
Abbildung 34: Item 12 - Einstellung gegenüber dem System	57
Abbildung 35: Item 13 - Einstellung gegenüber dem System	57
Abbildung 36: Persona Daniel Rousseau	67
Abbildung 37: Persona Stefan Hunziker	67
Abbildung 38: Persona Denise Marti.....	67

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Theorien der Technologieakzeptanz mit Konstrukten	14
Tabelle 2: Anpassung der Items	29
Tabelle 3: Konstrukte mit Items des Fragebogens	29
Tabelle 4: Interviewleitfaden Teil 1	31
Tabelle 5: Interviewleitfaden Teil 2	32
Tabelle 6: Interviewleitfaden Teil 3	33
Tabelle 7: Kategoriensystem mit Ankerbeispielen	37
Tabelle 8: Itemzuteilung	39
Tabelle 9: Kategorien mit Subkategorien	40
Tabelle 10: Treiber und Barrieren der Akzeptanz des gesteuerten Ladens	65

10. Anhang

A: Erhebung

A.1 Interviewleitfaden

A.2 Interview 01

A.3 Interview 02

A.4 Interview 03

A.5 Interview 04

A.6 Interview 05

A.7 Interview 06

A.8 Interview 07

A.9 Interview 08

A.10 Interview 09

A.11 Einverständniserklärung

B: Auswertung

B.1 Kategoriensysteme

B.1a Preisgesteuertes Laden

B.1b Smart Charging System

B.1c Bidirektionales Laden

B.1d Treiber und Barrieren

B.2 Quantitative Ergebnisse

Anhang A.1 Interviewleitfaden

Probanden Nr.:

Alter des Probanden:

Länge des Interviews:

Automarke:

Erfahrung mit EV (in Jahren):

Bereich	Konkrete Frage
Teil 1: Grundlegende Diskussion zum Thema Laden	
Einstiegsfrage	Beschreiben sie mir bitte, wie sie heute ihr Auto laden. Vom Zeitpunkt an, wo sie zu Hause ankommen, bis sie am nächsten Tag wieder wegfahren
Teil 2: Darstellen der zwei Szenarien	
Preisgesteuertes Laden	
Szenario darstellen Behavioral Intention	<ul style="list-style-type: none"> - Haben sie Fragen zum Szenario? - Was halten Sie von diesem Szenario? - Können sie sich vorstellen, dass sie ihr Auto zukünftig so laden?
Treiber	<ul style="list-style-type: none"> - Warum würde sie dieses System benutzen? - Wenn sie etwas verbessern könnten, was wäre das?
Barrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Haben Sie Bedenken, dieses System zu nutzen? Wenn ja welche? (Frage ergibt sich evt. schon)
Smart Charging	
Szenario darstellen Behavioral Intention	<ul style="list-style-type: none"> - Haben sie Fragen zum Szenario? - Was halten Sie von diesem Szenario? - Können sie sich vorstellen, dass sie ihr Auto zukünftig so laden?
Treiber	<ul style="list-style-type: none"> - Warum würde sie dieses System benutzen? - Wenn sie etwas verbessern könnten, was wäre das? - Was ist Ihnen seitens des EVUs wichtig, damit sie das Laden dem System überlassen?
Barrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Haben Sie Bedenken, dieses System zu nutzen? Wenn ja welche? (Frage ergibt sich evt. schon)
a. Nutzung der Batterie beim Smart Charging	

Szenario erklären	- Habe sie Fragen dazu?
Behavioral Intention	- Können sie sich vorstellen, ihre Batterie als Speicher zur Verfügung zu stellen. Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?
Treiber	- (Falls nein) Was müsste sich ändern, damit sie dazu bereit wären?
Barrieren	- Haben Sie Bedenken dieses System zu benutzen? Wenn ja welche? (Frage ergibt sich evt. schon)
Fragen zu beiden Szenarien	
	Mit welchem System könnten Sie sich eher vorstellen, ihr Auto zu Laden?
Teil 3: Repetory Grid	
Direkter Vergleich der drei Szenarien (Laden heute / Preisgesteuertes Laden / Smart Charging) Gemeinsamkeiten	- Überlegen sie sich bitte, welche dieser zwei Szenarien sich ähnlich sind und schreiben dies in einem Stichwort auf ein Kärtchen. - Erläutern sie bitte ihren Begriff
Ggf. Laddering Technik	- Was bedeutet das für sie? - Warum ist ihnen das wichtig?
Unterschiede	- Wie unterscheidet sich das dritte Szenario zu den anderen Beiden in Bezug auf diesen Begriff?
	- Spielt das Vertrauen zu dem EVU (Energieversorgungsunternehmen) eine Rolle in den Szenarien? - Unterscheiden sich die Szenarien bezüglich der Flexibilität / Mobilität? -
Abgeleitete Fragen zur Akzeptanz (siehe unten) aus der Theorie werden dargelegt. Der Interviewpartner ordnet begründet die beiden Szenarien auf der Skala («tritt zu» bis «trifft nicht zu») ein.	
Nachfrage zur Begründung der Einordnung	Bsp.: - Was macht es aus, dass sie das System so eingestuft haben?
Wichtigkeit der Kategorie	Bsp.: - Wie wichtig ist ihnen « <i>die Kategorie</i> » (z.B. flexibel zu sein)? - Was könnte verändert werden, damit sie das System in dieser Frage höher raten würden?

Anhang A.2: Interview 01

	<p>Interview vom 09.10.2017 Düringen Dauer: 102 Min Automarke: Citroën C Zero Erfahrung: 3 Jahre</p>
1	I: Okay, für einen Einstieg bitte ich dich, mir zu erzählen, wie du heute dein Elektroauto lädst.
2	P: Ich kann dir also nur sagen, wie wir das machen. Wir fahren durch den Tag mit dem Ding [Auto] und laden über Nacht. Wir würde gerne mit Nachstrom laden. Bloss, das verweigert unser Nachbar hier.
3	I: Ah Okay also wie meinst du das genau?
4	P: Also wir wollten gerne eine Drehschaltung einbauen lassen. Damit wir eben auch schneller laden können und eben auch über Nachstrom. Die Tarife gäbe es ja. Im Kanton Freiburg bist zu auf den Vermieter angewiesen. Wenn dir der Vermieter das verweigert, auf Nachstrom zu tanken, dann kriegst du das nicht.
5	I: Schade
6	P: Ignorant, ein Bauer.
7	I: Also bei der BKW ist es so, dass eine Tarifierung gibt, also dass der Unterschied zwischen Tag und Nachstrom nicht mehr so gross ist. Aus dem Grund, dass mehr erneuerbare Energie gefördert wird und die halt mehr durch den Tag Strom produziert, wie eben Solar. Durch die Nacht ist halt der Strom dann nicht mehr so günstig wie jetzt. Deshalb wäre es von Vorteil, wenn man ein System hat, dass einem sagt, wann der Strom günstig ist.
8	ZEIGEN DES ERSTEN SZENARIOS
9	Dann müsste man natürlich auch zeitnah reagieren. Wenn du aber erst zwei oder drei Stunden später reagierst, könnte es dann auch zu spät sein.
10	Also nun, was haltest du nun von diesem Szenario im allgemeinen? So ein Bauchgefühl
11	P: mhm ja.
12	I: Könntest du dir vorstellen, mit einem solchen System dein Auto zu laden?
13	P: Theoretisch schon, ob es umsetzbar ist, ist eine andere Sache.
14	I: Wo hast du Zweifel, dass es umsetzbar ist?
15	P: Das nicht jeder die Möglichkeit hat, überall zu laden.
16	I: Also primär ist gedacht, dass zu Hause geladen wird.
17	P: Also das Problem ist ja, du müsstest ja dann laden, wenn Sturmspitzen da sind. Das heisst, wenn Sonne und Wind volle Leistung geben.
18	I: Genau.
19	P: Das hast du aber meistens tagsüber. Tagsüber bist du aber meistens gar nicht zu Hause. Dann hast du gar keine Möglichkeit irgendwohin zu gehen, da dein Auto bei der Arbeit steht. Du müsstest also bei der Arbeit eine Ladestation haben, die irgendwo beim Arbeitgeber ist. Viele Ladestationen. Das wäre die logische Schlussfolgerung. Wenn du das direkt nutzen wolltest. Direkt nutzen tust du generell die Energie ja überhaupt nicht. Selbst wenn es direkt in die Autos reinginge, hättest du nur dann Stromspitzen, wenn es von der Umwelt her die optimalen Voraussetzungen da wären. Jetzt hast du aber mal Winter oder windstille Zeit, dann hast du die Spitzen ja gar nicht. Die Leute würden aber dann ja trotzdem tanken wollen und hätten dann gar kein Strom.
20	I: Nicht gar kein Strom, du kannst...
21	P: Weniger.
22	I: Mit diesem System kannst du trotzdem immer laden, wenn du willst. Du kannst auch nach Hause kommen und dein Auto laden. Du musst einfach bestätigen. Du kannst laden wann du willst. Kann dann einfach ein teurerer Tarif sein. Dafür könntest du bei diesem System auch die erneuerbare Energie besser miteinbeziehen.
23	P: Muss man das denn so kompliziert machen?
24	I: Also was ist genau das komplizierte daran?
25	P: Also für mich wäre es das einfachste, du fährst an eine Tankstelle, hast ein Ladesystem, ganz

	stinknormale Tankstelle wie jede Tankstelle, reingesteckt, geladen. Dann habe ich nämlich immer mein Strom. Und nur die Tankstelle und so wie die vom Tanklaster ihr Öl kriegen, kriegen die Tankstellen Strom wenn's dann da ist. Die haben dann einen riesen Akku dastehen, die den überflüssigen Strom, der irgendwann nicht gebraucht wird in der Nacht da rein geblasen werden. Das macht dann Sinn. Und das dann flächendeckend. Und dementsprechend zahl ich dann meinen Strom. Was weiss ich, meine 50kW Stunde wie jetzt den Liter Benzin.
26	I: Gut, finde ich eine gute Idee. Haben...
27	P: Und das ist viel einfacher wie alles andere.
28	I: Ja, haben wir denn nicht dann das Problem, dass du, ich meine du willst ja nicht Stunden an dieser Tankstelle verbringen, sondern wenn schon Powercharging betreiben, also innerhalb von paar Minuten tanken. Das wiederum ist nicht so gut für die Batterie.
29	P: Ich kann jetzt nur von unserem Auto ausgehen. Powercharging heiss, oder anders rum, die Batterie wird nie ganz leer oder eben nie ganz voll. Das heisst, von dem nie ganz voll beim langsamen Laden bin ich bei einem Ladevolumen von vielleicht 90%, mehr hat die nicht. Deshalb muss unser Auto einmal im Jahr resettet werden. Dort wird dann die Batterie geladen, entladen, geladen, ein paarmal hin und her. Wenn ich Powerladung mache, lädt die Batterie ja nur 80%. Das heisst, ich belaste meine Batterie zwar beim Powerladen, aber das ist unter dem Strich zweitrangig. Tesla hat nur Powerladung.
30	I: Okay das heisst ich kann mit dem Tesla nur Powerladen?
31	P: Wenn du an die normale Teslaladestation gehst, die laden nur schnell.
32	I: Okay, aber bei sich zu Hause ist es normal richtig?
33	P: Zu Hause ist es normal. Aber unterwegs wird schnell geladen. Dann hast du innerhalb eines Espresso dein Auto geladen.
34	I: Okay, könntest du dir das System also vorstellen oder findest du das zu kompliziert oder zu komplex?
35	P: Ja. Vor allem viel zu starr.
36	I: Starr in wie fern?
37	P: insofern, dass ich nicht einfach an eine Tankstelle fahren kann und tanken wie ich will. Du musst ja von dem ausgehen, wie es jetzt ist. Jetzt hast du ein Auto, dein Tank ist leer, gehst an eine Tankstelle, schüttest dein Sprit rein und fährst weiter. Im Prinzip so müsste es auch beim Elektroauto funktionieren. So ist es aber heute nicht. Da sind wir aber noch ganz weit weg davon entfernt. wir haben ja jetzt verschiedene Ladesysteme. Das geht ja schon nur los bei den verschiedenen Verbindungssteckern. Der eine hat Typ 2 der andere was weiss ich. Der eine lädt damit, der andere lädt da. Du hast tausend verschiedene Möglichkeiten, wie du da ein Auto an eine Station an stöpseln kannst. Dann, wenn du zum Beispiel nach Bern willst. Dann zahlst du für das Laden in Bern im Parkin im Bahnhof eine grundsätzliche Grundgebühr, dass du überhaupt dahinfahren darfst. Plus die Parktgebühr, plus die KW Stunden, die du lädst. Das ist ja alles Käse. Das wird im Prinzip, die Elektromobilität, die ja umweltfreundlich ist, wird barrikadiert durch die Abzocke die zu bezahlst. Da zahlst du teilweise unter dem Strich, wenn du alle Gebühren dazurechnest, genau so viel, wie wenn du an eine normale Tanzstelle gehst und Sprit beziehst.
38	I: Ja, was ja eigentlich schade ist.
39	P: Also bei der EWB ist es so, da bezahlst du fürs Jahr, damit du die Karte nutzen darfst und kannst, bezahlst du schon mal eine Grundgebühr von 50 Franken. Plus die Grundgebühr für jeden Automaten, plus die KWStunde. Das sind dann ca. 50 Rappen pro KW Stunde.
40	I: So viel? Ich dachte, dass seinen gegen die 20 Rappen.
41	P: Du bezahlst wesentlich mehr als wir hier. Wenn ich mit dem Haushaltstrom lade, kostet mich die KW Stunde im Durchschnitt maximum irgendwo 30 Rappen. Wir brauchen zwischen 10 bis 12 KW Stunden für 100 km. Für die Strecke nach Poursieur [kann nicht mehr verstanden werden] und zurück, das sind knapp 40 KM, da braucht die Sandra je nach Wetter zwischen 3 bis 4 KW Stunden. Das heisst, sie fährt im maximum, wenn sie ganz grosszügig fährt, höchstens für 1 Franken 36 Kilometer hin und zurück. Würde ich das gleiche Spiel jetzt machen bei der Group-E oder so irgendetwas, dann verdreifacht sich das schon. Das kannst du nicht bringen.
42	I: Ja das ist schon verrückt. Aber ich habe noch ein zweites Szenario im Angebot.
43	SZENARIO SMART CHARGING zeigen
44	P: Das wars jetzt?

45	I: Genau. Der Unterschied hier ist,
46	P: Dass du eben hier diese intelligente Steuerung hast.
47	I: Genau. Also du sagst dem Auto, dem System, wann du morgen abfahren willst und das System plant alles weitere selbst. Du musst dann nichts mehr machen. Du übergibst die ganze Verantwortung deinem Stromanbieter. Also der EWB, diese plant dann das Ganze. Du kannst, wenn du willst, einen Minimalladestatus bestimmen. Also z.B. 20% soll das Auto immer geladen bleiben.
48	P: Das gibt es aber schon, weisst du das?
49	I: Aber nicht in der Schweiz.
50	P: Doch.
51	I: Ah okay, was sind das den für Anbieter?
52	P: Das sind glaube ich, obwohl ich weiss nicht, ob die das selbst haben. Das sind die Züricher Kantonale, die haben übrigens auch den grössten Akku Europas dort stehen. Und dann musst du dich mal in Verbindung setzten mit der Parkin Zürich. Die haben nämlich im Parkin hohe Promenade haben die Ladestationen. Dies kannst du sogar vorbuchen. Mit dem Opel, der hat einen Aktionsradius von 380 Kilometer, mit dem könnte ich dann eine Ladestation buchen, dann krieg ich garantiert auch meinen Parkplatz dort, hänge mein Auto daran. Dann hat er eine Reihe von zehn Autos dort. Und auf Grund dessen, dass er die eisernen Batterien vermisst, lädt die Station prioritär die Autos. Also die leerste Batterie wird zuerst geladen und dann kommen die nächsten. Also ein ähnliches System.
53	I: Okay. Aber ...
54	P: Also angedacht war es, dass wenn die Werke Spitzen haben, dass das prioritär in diese Anlagen fliesst. Das soll ja auch ein komplett vernetztes Parkhaus, irgendwann mal.
55	I: Okay aber das ist bei denen auf dem Parkfeld und nicht bei dir zu Hause möglich.
56	P: Nein, ist es nicht.
57	I: Okay. Weil die Grundidee bei diesem System ist es, dass du dein Auto bei dir zu Hause einsteckst und es für dich dann nicht viel ändert, ausser dass du gewisse Daten in das System eingibst.
58	P: Also das heisst, du kann nicht weiterfahren als dein Aktionsradius ist.
59	I: Klar kannst du immer noch anderweitig tanken. Das ist dann zusätzlich.
60	P: Wo hätte ich den dann den Vorteil?
61	I: Dass das Auto auch jetzt laden würde, wenn du jetzt zu Hause bist, zu einem günstigen Tarif. Weil dein Auto ist ja jetzt eingesteckt und lädt jetzt richtig?
62	P: Genau
63	I: Der Vorteil ist nun, dass das System automatisch lädt, aber nur, wenn Stromspitzen da sind. Also wenn es zum Beispiel jetzt nicht winden würde, würde das Auto nicht laden. Wenn aber in paar Minuten die Sonne scheint und dadurch mehr Strom produziert würde, dann würde dein Auto laden.
64	P: Das heisst dann aber auch, dass du im Prinzip zu Hause auch deine eigene Photovoltaikanlage hast.
65	I: Nein, nicht zwingen. Das ist mit dem Stromnetz vernetzt. Deine Steckdose kommuniziert sozusagen dann mit dem System.
66	P: Also wie der intelligente Haushalt?
67	I: Ja genau.
68	P: Du hast halt dann keinen Einfluss mehr. Einmal das und zweitens deine Verbrauchsgewohnheiten werden dann einfach immer transparenter.
69	I: Also transparenter im Sinne von Datenschutz?
70	P: Ja genau.
71	I: Wäre das für dich ein Problem?
72	P: Das ist wie mit den Allergenen.
73	I: Wie meinst du das?
74	P: Du hast in der Umwelt tausende von Allergenen, denen du nicht ausweichen kannst. Also sollte man bewusst vermeiden, Allergene zu sich zu nehmen, damit man keine Allergie bekommt. Logisch. So ist es halt mit den ganzen Daten auch. Du entkommst heute mit der ganzen Datensammelwahl heute gar nicht mehr. Plus wenn ich jetzt noch bewusst einen Sammler in mein Haus lasse, warum sollte ich das tun? Versteht du das? Es gibt ja bereits intelligente Kühlschränke. Wer garantiert mir denn, dass mein Kühlschrank meine Verhaltensdaten, die gehen ja sowieso weg. Alleine schon durch meine

	<p>Punktesammeln beim "Pass à bene" und weiss Gott was. Die vernetzten sich und dann bekommt ich weiss nicht was für ein Kram. Das kann positiv sein, kann aber auch ins Negative ausfallen. Ich kann ja gesteuert werden. Das Bewusstsein der Leute kann bis hin zur Wahl gesteuert werden. Du kriegst zum Beispiel ein Fernseher über das Kabel. Es ist auch praktisch machbar, aufgrund deines Kaufverhaltens, bekommt du nur noch kundenspezifische Werbung oder was auch immer oder Sendungen auf deinen Fernseher gespielt und kriegst es nicht mal mit.</p>
75	<p>I: Mhm Ja.</p>
76	<p>P: Das heisst, sie sind ja auch intelligent mittlerweile. Samsun hatte über die Kamera vom Fernseher die Leute abgehört. Also, warum, du wirst dem nicht aus dem Weg gehen können. Und einfacher ist es dann auch nicht. Es ist nicht das Optimum. In dem Moment wo ich von einem App oder einem Handy abhängig bin, was passiert wenn's Handy kaputt ist? Schon nur die Bankgeschäfte mit Photonen, da musst du alles neu einrichten. Du bist dann eine Woche vom Bankgeschäft ausgeschlossen, weil du keine Photonen machen kannst. Da müssten zuerst wieder Briefe hin und her für deinen Pin und trallala. Wer garantiert mir das? Dann habe ich das Auto und kann nicht mehr fahren. Ausser ich habe die Möglichkeit auch noch individuell mit einzuklemmen. Also ich würde mich nicht oder nur ungern abhängig machen von irgendeinem festgelegten Ladesystem. Für mich wäre es das einfachste: An der Autobahn zum Beispiel laufen Infrastrukturen entlang, die sind einfach da, da läuft der Strom einfach. Warum geht man dort nicht her und macht an der Autobahn Stück für Stück Systeme um Stromspitzen auch auffangen zu können? Überall kleine Akkühäuser. Ob ich nachts den Strom brauche um Wasser wieder den Berg hoch zu pumpen. Oder ich nehme einfach den überflüssigen Strom und packe ihn dann in ein Akkühäuser rein.</p>
77	<p>I: Okay ja. Das Problem sehe ich aber darin, dass durch das Speichern von Strom im Akku durch die Transformation auch Energie verloren geht.</p>
78	<p>P: Der geht aber auch so verloren. Das sinnvollste wäre, dass ich mir selber die Infrastruktur schaffen kann, habe eine Photovoltaik auf dem Dach, kombinier das noch mit Wind, wir liegen wir z.B. sehr gut, und eine Batterie mit vielleicht 50 KW, dann habe ich meinen Haushalt abgedeckt. Wenn die Batterie geladen ist, kann ich dann immer noch mein Auto laden. 50 KW ist viel zu viel, 40KW. Kannst ja ausrichten.</p>
79	<p>I: So wie Smarthome, das existiert bereits.</p>
80	<p>P: I weiss. Dann macht das intelligente Haus dann auch Sinn. Dann habe ich eine Steuerung, die programmiere ich dann, ich sage dann, was Sache ist oder mein Elektriker. Also wenn ich nun Strom erzeuge ist prioritär nur mein Eigenverbrauch wichtig. Das heisst, das Steuert mir meinen Kühlschrank, meinen Trockner, Geschirrspüler. Dann wir das gebraucht oder er macht mein Wasser warm, kann natürlich auch Wärme speichern. Das ist dann Priorität, mein Eigenverbrauch ist prioritär. Er zwei wäre, ich mache mir meine Batterie voll. Wenn mein Elektroauto da ist, dann macht er diese auch noch voll. So und wenn dann noch irgendetwas fehlt, dann auch ich das bei der Group E oder so irgendwo ein. Das macht Sinn. Aber ein globales System, auch das ich kein Einfluss habe. Jetzt musst du dir mal überlegen, es gibt den Gau. Heute, ich kenne die Ölkrise noch. Stell dir vor, es gibt einen Energiegau, da geht nichts mehr.</p>
81	<p>I: Das stimmt, ja.</p>
82	<p>P: Oder ein Hackerangriff auf das System</p>
83	<p>I: Also die Sicherheit ist ihnen in diesem Fall wichtig?</p>
84	<p>P: Nicht die Sicherheit für den Einzelnen, sondern überhaupt, für das Gesamte. Wenn alles kaputt geht sind das Zych Millionen Schaden. Also ein globales System wahrscheinlich nicht. Einfaches System naja vielleicht. [...] Und du siehst ja sowieso nicht, was für ein Strom du beziehst, der Ökostrom trägt ja keine grünen Socken, das ist immer ein Strommix. Das ist Papierstrom, das wird gehandelt. Die Spitzen sind ja gleichwohl da, die sind sowieso da. Ob Wind, oder Sonne oder Atom, das ist egal, die sind sowieso da. Die Spitzen gibts ja deshalb, weil die Industrie am Abend weniger Strom braucht und die Situation haben wir ja trotzdem, oder nicht?</p>
85	<p>I: Ja die Spitzen gibt es sowieso. Am Mittag ist ein grosser und am Abend ist auch nochmals so ein Peak. Das ging ist nur, dass wenn alle ihre Autos zwischen 17.00 und 18.00 Uhr laden, erhöht sich diese Spitze nochmals. Deshalb ist es wichtig, dass wir diese zusätzliche Last auf andere Zeiten verschieben könnten, eben dann, wenn die Industrie beispielsweise weniger braucht. Du bist da aber noch nicht so davon</p>

	überzeugt, spüre ich das richtig?
86	P: Ja macht das denn so viel aus?
87	I: Ich kann dir gerne noch eine Studie zeigen.
88	P: Also einmal, wenn du das so siehst, würde das heissem, das auf einem Schlag Zych Leute gleichzeitig elektrisch unterwegs sind.
89	I: Nicht auf einen Schlag, sondern ansteigend.
90	P: Der Clou ist, die Entwicklung ist ansteigend. Parallel dazu haben wir aber auch Entwicklung, die ist ebenso ansteigend bzw. absteigend. Also wir brauchen gar nicht mehr so viel Energie. Wir haben angefangen mit stromeffizienten Geräten, wird also weniger Strom verbraucht. Unter dem Strich wird ja immer weniger Strom verbraucht, wie auch Wasser. Weil eben die Leute sparen. Das ist auch gar nicht so gerne gesehen, weil durchs sparen verdient man kein Geld. Also insgesamt brauche ich mehr Strom und das geht einher, in dem ich mehr durch die Elektromobilität. Das es geht nicht so schnell bis mir zu wenig Strom.
91	I: Oder man verbraucht noch mehr Strom, weil man eigentlich das Gefühl hat, man spart den Strom.
92	P: Egal, ich bin für eine Insellöung, in einer Überbrückung in Bern oder wo auch ich und ich guck für mich selbst. Und dann brauchst du auch keinen Weinkühler oder eine Rotwärmer. Das ist alles Schnickschnack. Und je weiter ich gehe und je grosser ich mich vernetzte, desto grösser ist das Risiko, dass etwas passiert. [...]
93	I: Gut, wenn ich nochmals zusammenfasse, was wir bis jetzt gesagt haben. Das Negative findest du die Abhängigkeit vom System, die Sicherheit, vor allem Datenschutz.
94	P: Ja und dann hast du noch, dass mit einem automatischen System habe ich nicht meine Verantwortung abgegeben. Ich als Verbraucher habe eigene Verantwortung auch gegenüber der Umwelt. Ich habe die Verantwortung, ich verbrauche Strom. Und wenn ich das nicht im Griff habe, das ist das Gleiche, wie wenn jemand Säuft.
95	I: Mhm. Gehen wir mal davon aus, du hättest hier bei dir zu Hause ein solches System eingebaut. Du steckst dein Auto ein und Group E steuert das Laden. Was müsste dir Group E bieten, das du ihnen die Steuerung übergibst?
96	P: Also gehen wir mal von der Realistik aus.
97	I: Immer gut
98	P: Zurzeit ist es ja so, dass die Elektromobilität immer noch so gering gefragt ist, dass jeder, der Elektromobil unterwegs ist, abgezogen wird. Wenn du zu Group E gehst und sagst, ich will mein Auto elektrisch laden, sagen die "okay wir bauen wir eine Ladestation ein". Kostenpunkt zwischen 2.500- 5000 CHF. Da muss ich schon sagen öööö. Es gibt Ladestationen, die kosten wesentlich weniger. Da fängts schon an. So noch dazu kommt, dass diese Elektrogenesellschaften ihren Hals nicht voll genug kriegen und immer nur bei den kleinsten ziehen, wird es so sein, dass man auch die Infrastruktur zahlen must. Und dann sind wir wieder gleich wie vorhin. Beim Sprit zahl ich nur das Benzin. Beim Elektroauto bekommst du die Infrastruktur satt in Rechnung gestellt.
99	I: Also das heisst du möchtest die Infrastruktur um sonst und dann könnt ihr mein Auto laden?
100	P: Genau. Weil die verdienen ja sowieso an der KWh. Aber du zahlst nicht, wenn du Benzin tankst, die Zapfsäule. Zurzeit ist es ja so, dass du als Elektromobilist ein Exot bist. Alleine im grossen Aquarium. Das ist ja verschwindend gering.
101	I: Ja, aber in der Zukunft wird sich das ja wahrscheinlich ändern.
102	P: Ja wie denn? Erkläre es mir. Das ist auch so etwas, was in den Köpfen herumgeht. Unsere Nachbarin hat ein neues Auto bekommen. Das Auto kostet richtig Geld. Weil es schick ist. Wäre es schick elektrisch zu fahren, hätte sie vielleicht ein Elektroauto bekommen. In der Schweiz wird auf sehr hohem Niveau gejamert. [...] Sie du wie?
103	I: Ich sehe deine Argumente, gehe aber trotzdem davon aus, dass es in Zukunft mehr Elektroauto auf dem Markt geben wird. Sie werden günstiger und auch die Elektromobilität wird gefördert.
104	P: [...]
105	I: Okay ich sehe, wir könnten da noch stundenlang darüber diskutieren. Spannende Inputs. Gerne möchte ich aber mit dir noch was anderes angucken. Und zwar siehst du hier die verschiedenen Szenarien, das Laden heute, also zu steckst das Auto einfach ein und es lädt. Das preisgesteuertes Laden

106	P: Ja das hätte ich gerne
107	I: Also du bestätigst manuell
108	P: das hätte ich gerne für den Nachtstrom
109	I: Gut ja.
110	P: Darf ich aber nicht.
111	I: Ja gut, und dann eben noch das Smart Charging, bei welchem
112	P: Du alles abgibst. Da muss ich nochmal nachfragen, wenn ich jetzt ein App habe. Also das gibts ja schon, das wäre nun das kleinste Problem. Warum klemm ich mich dann an den regionalen Stromanbieter? Das ist ja dann Blödsinn. Wenn ich jetzt hier losfahre und hier getankt habe und dann fahre ich nach Zürich und tanke dort, dann muss das App ja kompatibel sein. Dann müsste ja das Preissystem überall gleich sein. Hast du dir darüber schon Gedanken gemacht?
113	I: Also ich weiss nicht, ob ich die Frage richtig verstanden habe. Aber bei diesem System bist du abhängig vom Strom Anbieter, wenn du zu Hause lädst. Und du lädst dann nur zu hause.
114	P: Wenn du mir sagt das Smart Charging sei nur für hier, das ist ja Quatsch. Wenn ich jetzt für morgen einen Termin habe in Zürich und fahre heute Abend schon hin und stell mein Auto dort hin und mache meine App an und die sagt, geht ja nicht du bist nicht zu Hause.
115	I: Ja du kannst immer noch überall tanken, das spielt keine Rolle. Du kannst auch unterwegs tanken, wenn du willst.
116	P: Ja wo habe ich dann den Vorteil?
117	I: Das, wenn dein Auto hiersteht, dass es dann optimal tanken kann. Du tankst ja meistens hier, wenn du zu Hause bist oder?
118	P: Ja muss nicht sein. Wenn ich flexibel bin wie mit einem Benziner, dann fahre ich nach München und nach Genf. Und dann?
119	I: Ja dann lädst du unterwegs, wenn du so weite Distanzen fährst. Das wäre für zuhause zu laden
120	P: Ja aber du lädst ja am wenigsten zu Hause. Du tankst ja auch unterwegs.
121	I: Ja auch unterwegs.
122	P: Und dann hängst du dort dran und vielleicht gerade an einer Steckdose wo du einen Überhang an Energie hast, weil du in einer Gegend bist, wo die Sonne mehr scheint. Das würde ja Sinn machen. Also smart Charging würde für mich nur dann Sinn machen, wenn das global funktioniert und überall die gleichen Voraussetzungen sind. Das heisst aber nicht, dass das Ladesystem auf mein Heimladesystem ausgerichtet ist, sondern generell Autobezogen im Netz.
123	I: Okay, das könnte man noch bedenken.
124	P: Weil für jeden alleine das Schwachsinn ist.
125	I: Okay. Siehst du bei zwei von diesen dreien Gemeinsamkeiten? Egal bei welchen zweien.
126	P: Was soll ich da für Gemeinsamkeiten sehen?
127	I: Ich weiss nicht. Vielleicht siehst du einen Unterschied zwischen der Flexibilität?
128	P: Nein, wenn ich tanke dann tanke ich. Hier bin ich transparent [laden heute]. Hier [Smart Charging und preisgesteuertes Laden] bin ich nur so weit transparent, wie ich es auf meiner Stromrechnung sehe. Aber sonst nix. [...] Und das Smart Charging will ich nicht.
129	I: Warum nicht?
130	P: Ja, weil, gut das müsste man ausrechnen. Stellen wir uns vor wir haben das Auto 2/3 leer und steh an der Tanke. Ich gebe ein, ich will nach Lausanne fahren, das sind 80km hin und zurück. Dann lädt er das Auto nicht ganz. Dann bin ich vielleicht 2/3 voll. Das klappt alles wunderbar. Dumm ist nur, wenn etwas unterwegs passiert. Und was dann? Dann hast du ein Problem.
131	I: Gut, das siehst du als Nachteil dieses System?
132	P: Also ich würde den Tank vollmachen, fertig. Für mich das berechnete Laden kilometerbezogen keinen Sinn.
133	I: Okay.
134	P: Also definitiv nicht.
135	I: Gut.
136	P: Also was Sinn macht, wäre das Smart Charging in dem Moment, wenn ich sage, ich habe kein Nachtstrom, aber dann müsste der Anbieter das Steuern, dass er mir automatisch den günstigsten Preis

	gibt.
137	I: Ja das wäre das Ziel.
138	P: Das wäre das Ziel davon. Wenn das dann so wäre und dann auch ginge, wäre das eine Möglichkeit und das wäre das einzig Positive. Und das müsste es dann viel günstiger sein, als das Laden so wie jetzt. Aber das glaube ich nicht. Das würde ja heissen, dass der Elektromarkt flexibel und offen sei.
139	I: Wie meinst du das?
140	P: Liberalisiert. Also ich denke nicht, dass ein Stromanbieter über ein System wie das Smart Charging eine Tarifierpassung machen würde. [...]

Anhang A.3: Interview 02

1	Interview vom 10.10.2017 Fraubrunnen Dauer: 55min Automarke: Tesla 60 KW
2	I: Haben sie Fragen zum Szenario?
3	P: Ist es angedacht, dieses System zu Hause zu installieren oder an öffentlichen Plätzen?
4	I: Zu Hause. An öffentlichen Plätzen wie Tankstellen oder Einkaufszentren wollen sie als Lenker ja meist diese Zeit zum Laden des Autos nützen, in der sie sich an diesem öffentlichen Ort aufhalten. Also, wenn sie Einkaufen gehen, soll sich das Auto in dieser Zeit laden und nicht noch auf günstigen Strom warten.
5	P: Genau, wenn ich an eine Schnellladestation gehe, will ich ja eigentlich nur eines.
6	I: Was halten sie spontan von diesem Szenario?
7	P: Ich denke, das System ist grundsätzlich ein guter Weg. Es wird, denke ich, auch schlussendlich damit eingehen, wie die Preisgestaltung aussieht. Ich nehme an, es geht nur um den Energiepreis. Also nicht miteinbezogen der Netznutzung. Der Strompreis besteht ja im Wesentlichen aus drei Elementen: Die Energie an sich, welche vielleicht nur einen Drittel ausmacht. Der elektrische Strom, also das, was wir physisch beziehen. Und fast 50% des Preises kommt von der Netznutzung. Also man bezahlt dafür, dass man das Stromnetz benutzt. Ähnlich wie eine Strassengebühr. Wenn es sich auf den Strompreis als Ganzes bezieht, ist das sehr sexy.
8	I: Warum ist das so sexy?
9	P: Es ist wieder die Frage der Preisgestaltung. Ich könnte mir wirklich vorstellen, dass Leute, welches das Auto für die Arbeit benutzen, die das Auto dann am Abend einstecken, dem ist ja eigentlich egal, wenn das Auto geladen wird. Und wenn der Preisunterschied dann attraktiv ist,
10	Ich kann mir aber ehrlich gesagt nicht vorstellen, dass es das Gesamtpaket des Strompreises ist. Sondern wahrscheinlich nur, elektrische Energie und dann ich wahrscheinlich der Einfluss des Preises am Schluss auf das Konsumentenverhalten am Ende doch nicht so gross.
11	I: Also sie meinen, dass es nicht einen grossen Unterschied im Preis macht und die Leute deshalb dieses System doch nicht so attraktiv finden.
12	P: Ja genau, also wenn dieses System eingeführt wird, sollte man das so ausgestalten, dass der Preisunterschied relevant ist. Bei einer Vollladung von vielleicht 50kW/h sind das zwischen 4 bis 8 fr. Und wenn man hier nur bei der elektrischen Energie am Preis schraubt, dann macht das nur einen Unterschied von 50 Rappen oder so. Da habe ich nicht das Gefühl, dass sich manche Kunden keine Mühe machen werden, ständig auf dem Gerät herumzudrücken. Das Gerät braucht ja auch noch gewisse Schnittstellen eine Netzverbindung eine Simkarte oder so etwas, was ja auch etwas kosten würde. Ich könnte mir vorstellen, dass sich die Leute dann die Rechnung machen und gucken, was ist mein mögliches Einsparpotential und was ist mein Aufwand. Und wenn mein Aufwand, im Sinne, dass ich ständig was am Gerät herumdrücken muss, oder für die Initialkosten und abhängig davon werden sie das [System installieren] machen oder nicht.
13	Ich denke, heute gibt es viele Firmen, welche Steuerungssysteme für Familienhäuser anbieten. Die durchschnittlichen Haushalte wissen oft gar nicht, wie hoch ihre Stromkosten sind. Und in ihrem gesamten Budget ist das gar nicht so relevant. Denke nicht, dass sie dafür Investitionen

	machen.
14	I: Also dann sehen sie als negativ Punkt den Aufwand und dass es dem Kunden kostentechnisch gar nicht so viel bringt. Sehen sie sonst noch Nachteile oder Dinge, die man in diesem Szenario verbessern könnte?
15	P: An einem Anlass haben sie zeigt, also Studien, dass ca. jedes zweite Haus bis in 20 Jahre ihre eigene PV Anlage haben. Die Energie, welche produziert wird, wenn man diese Energie auch in dieses Regelwerk einbeziehen kann, dann kann ich mir vorstellen, dass das System viel Akzeptanz erhält. Weil wenn eine Person Strom aus der PV wieder ins Netz einspeisen muss, dann bekommt er 4 Rappen. Will er den Strom später wieder beziehen zahlt er um die 25 Rappen. Dort könnte er dann am meisten sparen.
16	I: Das ist ein guter Input danke.
17	I: Das zweite Szenario möchte ich ihnen an einem weiteren Film darstellen.
18	I: Hier der grosse Unterschied: Sie kommen nach Hause, gebt eure Abfahrzeiten und Kilometer ein und überlässt den Rest dem System. Haben sie zu diesem System fragen?
19	P: Nein eigentlich nicht. Bei diesem System könnten sie sogar... Also viele Leute arbeiten ja ziemlich regelmässig und fahren ja auch ziemlich zur gleichen Zeit ab. Da könnte man eine Default Einstellung machen, also das man eine Zeit einstellt und diese immer gleich bleibt ausser man ändert etwas. Wenn man das so machen würde, wäre der Aufwand schon bisschen geringer. Bei einem Auto kann man ja sogar einstellen bei welcher Zeit das Auto eine gewisse Temperatur hat. Wenn man das eingestellt hat, muss man das nur noch aktivieren und es läuft standartmässig und man muss weniger herum tippen. Das wäre auch eine gute Chance. Hat es bei diesem System auch einen finanziellen Vorteil?
20	I: Ja hat es. Das Auto wird nur dann geladen, wenn im Allgemeinen nicht viel Strom verbraucht wird und viel erneuerbare Energie zur Verfügung steht. Dann ist auch der Strompreis günstiger. Zweiter Punkt welcher auch wichtig ist, man kann den Einbezug von erneuerbarer Energien fördern.
21	P: ah okay. Ich persönlich denke, dass mir das zweite System persönlich besser gefallen würde. Weil, dann kann ich das Einstellen, ich muss mich nicht immer darum kümmern und kann auch wie beim ersten Szenario profitieren. Mir kommt das einfacher vor.
22	I: Sehen sie irgendwelche Aspekte, welche ihnen kritisch erscheinen?
23	P: Das einzige was ich mich frage ist, was sind die Kosten? Für ein App, was vielleicht etwas kosten oder die Infrastruktur, die etwas kostet. Ich erlebe es manchmal so, dass es Leute gibt, die Elektromobil sind, die machen das nicht aus finanziellen Beweggründen, sondern die machen das, weil sie daran glauben, dass das der Weg ist. Für diese Leute, die heute ein Elektroautofahren, für die ist es auch häufig wichtig, dass sie Energie aus erneuerbarer Quellen haben. Es gibt eine Studie von einer internationalen Beratungsfirma, welche davon ausgehen, dass die Kostenbarrität zwischen Verbrennungsauto und Elektroautos bis 2025 erreicht ist. Wenn das natürlich so ist, dann passiert das gleiche mit den Postkutschen in New York. Diese Leute, bei denen spielt der ökologische Gedanke sicher noch eine Rolle, aber nicht mehr so vielen. Die sagen sich dann Elektroauto kostet so viel, Verbrenner kostet so viel, kosten beide Gleichviel. Weil das Elektroauto aber im Betrieb günstiger ist, kaufe ich ein Elektrowagen. Aber da wird es auch solche geben, denen ist das egal, ob der Strom aus einem Braunkohlewerk oder aus erneuerbarer Energie kommt. Die sind dann halt nicht so sensitiv.
24	I: Das System würde dann durch Ihren Stromanbieter gesteuert werden. Was ist ihnen dabei wichtig? Haben sie da irgendwelche Ansprüche, was ist ihnen von ihrem Stromanbieter wichtig? Damit sie das Laden ihres Elektroautos ihrem Stromanbieter überlassen?
25	P: Transparenz. Ich könnte mir vorstellen, dass das Thema Fairness auch kommt. Also das mit dem 4Räppler für die Einspeisung. Also das viele Kunden das gesamt Paket angucken und dabei ist die Transparenz einen wichtigen Punkt.
26	I: Es gibt ja auch Stecker, welche bidirektional Laden können. Es gibt dann die Möglichkeit, dass wenn viel Strom zur Verfügung steht und ihr Auto angeschlossen ist, dass die Batterie geladen wird. Und wenn wenig Strom im Netz ist, kann aus der Batterie Strom wieder ins Netz zurück gespiesen werden.
27	P: finde ich eine sehr gute Idee, hat aber einen grossen Hasenfuss. Der Hersteller vom Elektroauto gibt eine gewisse Garantie auf die Batterie. Drauf ist eine Garantie auf die Zyklen,

	also wie oft wird das Auto geladen. Und die meisten Hersteller haben heute noch Angst von diesen Szenarien. Es gibt heute ein einziges Auto, der Nissan Leaf, das kann das heute schon. Aber das bedingt auch, dass die Hersteller das auch zulassen.
28	I: Spielt euch auch das Vertrauen in den Anbieter, dass dieser Verantwortungsvoll mit der Batterie umgeht? Bezüglich dieser Ladeprozesse?
29	P: Nein ich habe da eigentlich keine Bedenken. Denke nicht, dass ein Anbieter da was kaputt machen kann
30	Repetory Grid:
31	I: sehen sie bei zwei von diesen drei Szenarien Gemeinsamkeiten? Egal welche Kombination?
32	P: Also Gemeinsamkeiten gibt es sicher bei diesen beiden.
33	I: Also beim preisgesteuerten und beim Smart Charging.
34	P: Genau. Das geht für mich in Richtung Intelligenz. Im Sinne von, die Energie dann gebrauchen, wenn sie da ist. Wenn das passiert, wovon ich stark ausgehe, das mit den Kutschen, das wir mit den Elektroautos auch passieren. Wenn die Entwicklung wirklich weiterhin so stattfindet, dann kann das wirklich ein Problem werden.
35	I: Können Sie bitte nochmals in ihren eigenen Worten erklären, was sie genau mit dem «das mit den Kutschen und Autos» verstehen?
36	P: Wenn wir in Richtung der Preisbarrität gehen und immer noch so viele Probleme mit der Umwelt herrschen, und das nicht nur in China. Diese wollen erreichen, dass es ein Dieselfahrverbot gibt. Und dazu noch ein Dieselskandal. Und man sagt, dass man bis 2030 oder 2040 keine Verbrennungsmotoren mehr fahren darf und es einen kritischen Punkt gibt, vielleicht schon in den nächsten 5 Jahren, dann macht es plötzlich «ratsch». Innerhalb von paar Jahren sind dann ¾ von den Autos elektrisch. Das wird dann sehr schnell gehen. Wenn das dann passiert und wir weiter hin ungesteuert laden, dann können wir das Netz ausbauen.
37	I: Haben Sie irgendwelche Unterschiede zwischen ihrer Mobilität, Flexibilität? Also Flexibilität in der Mobilität?
38	P: Eigentlich sehe ich keinen Unterschied. Das Auto, welches ich jetzt habe, kann ich mit 60 kW laden. Den habe ich in drei Stunden geladen. Wenn man mit den Kapazitäten auf 100, 150 kW gehen, dann wird das brutal. Dann wird laden in dieser Art nicht mehr möglich sein. Also die Energie die abgezapft wird zu einem Zeitpunkt. Entweder führt der Netzbetreiber Grenzen ein, Zeiten Limiten ein, wo man Energie beziehen kann. So wie wir jetzt laden, das funktioniert vielleicht noch paar Jahre. Aber wenn die Reichweiten und die Kapazitäten steigen von den Autos, und damit die Strömung mit der wir laden, dann ist es passiert.
39	I: Und hinsichtlich ihres Datenschutzes?
40	P: Ich denke, das ist kein Problem. Wenn ich daran denke, wenn man ein APPS herunterlädt. Denn kommen die AGB, welche 20 Seiten betragen und man das eh nicht liest. Für meine Generation ist das vielleicht noch eher die Frage. Aber die Jugend von heute, die unterschreibt dieses meist ohne zu lesen. Ich denke, das ist eher weniger ein Thema.

Anhang A.4: Interview 03

1	Interview vom 14.10.17 Dauer: 95min Automarke: Citroën C Zero Erfahrung: 2 Jahre
2	I: Hast du Fragen zu diesem Szenario?
3	P: Also nur als Randbemerkung: Also es geht nur ums Laden vom Elektroauto, nicht darum, dass noch Strom aus der Batterie entzogen wird?
4	I: Genau, nur ums Laden. Auf die bidirektionale Richtung kommen wir aber später nochmals zurück
5	P: Die meisten Leute sind ja vernetzt, mit dem Smartphone oder irgendetwas. Manche werden sicher «geil» darauf sein, «jetzt darf ich entscheiden, jetzt ists gut zum laden». Denke aber, dass es nicht sehr praxisnah ist.
6	I: warum nicht praxisnah?

7	P: Weil man nicht ständig Zeit hat, auf das Handy zu gucken. Man muss ja in einem engen Zeitfenster reagieren. Ist man in einer Besprechung, wenn nichts so interessant ist, kann man schon aufs Handy gucken und machen. Aber ich denke, es wäre besser, wenn das voll automatisch gemacht wird. Ich habe mein Auto von dann bis dann dort und in dieser Zeit soll es laden.
8	I: Ja gut. Wenn man jetzt davon aus geht man ist zu Hause und hat zu Hause das Smart Metering installiert, du hast dein Auto um 17.00 Uhr angedockt, dann hast du ja eigenglich dein Handy auch immer dabei und Zeit, drauf zu achten.
9	P: Leute werden sicher offen sein dafür, und ständig gucken, was für Strompreise es gerade gibt. Aber dann gibt's ja auch solche welche Joggen gehen, zu Abendessen und in dieser Zeit nicht aufs Handy gucken oder es gar nicht dabeihaben. Ich will ja nicht ständig aufs Handy gucken müssen. Und wenn man schon um 22:00 Uhr schlafen geht. Dann hat es genug Strom und du bekommst eine Nachricht und sieht es nicht, ist ja dann auch doof. Bist du um 18.00 Uhr zu Hause und gehst so um 23.00 Uhr ins Bett, sind das fünf Stunden, die du Laden kannst. Die Anderen Stunden kannst du nicht abdecken. Das finde ich bisschen ein Nachteil.
10	I: Kannst du dir dann vorstellen, mit diesem preisgesteuerten System dein Auto zu laden? Bei welchem du immer manuell bestätigst.
11	P: Für mich persönlich kommt das nicht in Frage. Ich denke für 60% der Leute kommt das nicht in Frage, für 40% der Leute vielleicht schon. Die interessieren sich, oder sind vielleicht sogar stolz darauf, Einfluss auf die Ladeagilität nehmen zu können.
12	I: Wenn du etwas daran verbessern könntest, an diesem System was wäre das?
13	P: Die Automatisierung, dass ich nicht selbst bestätigen muss, sondern das passiert. Und das Auto muss ein Smartcarauto sein. Dass man einfach dem Auto sagen kann, am Morgen will ich so und so viel KW/h im Auto haben.
14	I: Gut, dann kommen wir doch schon zum zweiten Szenario.
15	ZEIGEN DES ZWEITEN SZENARIOS
16	I: Hast du dazu fragen?
17	P: hm nein eigentlich nicht. Ich denke, dass wenn wir in Zukunft mehr Kapazität haben, müssten wir das Auto ja nicht jeden Tag laden. Also dass Charly nicht wie gewohnt jeden Tag das Auto einsteckt. Sagen wir, wenn wir 400km, der Durchschnittsfahrer in der Schweiz fährt 15km im Tag, dann musst du nicht jeden Tag das Auto einstecken. Dann lädt man nicht regelmässig so jeden Abend, sondern vielleicht einmal in der Woche. Für die meisten genügen 400km einmal in der Woche. Oder der Vorteil, wenn man von der Batterie auch wieder einspeisen kann, dass man es am Freitag einsteckt und sagt, ich will am Montagmorgen so und so viel im Auto haben. Sonntag bis 11 Uhr hat man auch vielleicht günstigen Strom, denke ich. Dann müsste es auch sein, vom Preis her, wie in Deutschland, dass man fast jede Sekunde einen anderen Strompreis hat. Wenn jeder um 12 Uhr kocht, hat man wahrscheinlich nicht so hohe Spitzen [vorhandener Strom], zwischen 14.00 und 17.00 Uhr dann schon wieder mehr. Dann kannst du ja das Elektroauto dann schon massiv laden. Am Abend könntest du dann wieder Strom einspeisen oder für dein Haus gebrauchen. Das wäre sinnvoll ja.
18	I: Siehst du Barrieren, Gründe weshalb du als Person dieses System nicht benutzen würdest?
19	P: Also das zweite System jetzt?
20	I: Ja
21	P: nein, das zweite System ist absolut tiptop
22	I: Was findest du das Beste an diesem System, was reizt dich am meisten?
23	P: Das Beste ist sicher mal «KISS – Keep it simple and stupid», dass du es einfach einstecken kannst, dann macht das System alles voll automatisch. Für viele Personen wird sicher der Preis ein grosser Anreiz sein. Aber für 3 Rappen pro KW/h günstiger, macht nicht wahnsinnig viel aus. Es sind sicher sinnvolle Effekte, dass man damit die Stromspitzen, diese quasi abfedern kann. Es ist so, dass wir in der Schweiz ca. 30% zu viel Strom produzieren, weil du gewisse Sachen abdecken musst. Und mit dem Elektroauto kann du das dann natürlich steuern, dass wenn viel Strom da ist, die EV laden kannst. Dann ist das sinnvoll vom Stromausgleich. 30 – 40% der Leute werden darauf sehr affin sein. Gibt aber auch solche, die sagen okay das ist nicht gerade das erste Ziel.
24	Aber das ist der Vorteil des zweiten Systems, es ist einfacher, bedienerfreundlicher.

25	I: Was ist denn für dich am wichtigste? Du sprichst häufig von diesen 40 und 60% der Leute, zu welchen zählst du dich und warum?
26	P: Ich denke, dass es einfach und bedienerfreundlich ist, also wieder «KISS». Also ich bin vom Typ her eher so, dass ich sage, für mich ist der Preisunterschied eher sekundär. Mir ist eher wichtig, dass man etwas Gutes für die Umwelt macht. Dass wir die AKWs abstellen, da kommen sicher ein paar Probleme auf uns zu und da muss sicher ein Konzept parat sein. Ich gehöre zu denen, die sagen, man macht einfach etwas Gutes.
27	I: Okay kommt die etwas in den Sinn, wie man das System verbessern könnte?
28	P: Bei beiden Sachen habe ich ja auch davon gesprochen, dass Auto ins Haus einzubinden, sei das manuell oder automatisch. Wir haben aber noch nicht darüber gesprochen, vom Auto Strom heraus zu nehmen. Das wird von mir aus hergesehen, das wichtigste sein, dass man in Zukunft a. die AKWs ausschalten kann und b. die EV – ich habe mit zwei Personen gewettet, wie viele EV wir in Zukunft im Jahr 2022 verkaufen werden, ich werde gewinnen. Das werden sehr viele sein. Das wird alles sehr schnell gehen. Deshalb sage ich, wir haben ein riesen Potential in den EV als Stromspeicher. Und der Vorteil an diesen Stromspeichern ist, dass sie dezentral sind, die sind überall. D.h. du musst nicht von irgendeinem Standort die Kabel verlegen. Sondern du kannst mit vielen kleinen Leistungen, also Wattzahlen, die ganze Umgebung abdecken. Brauchst auch nicht riesige Kabel, brauchst auch nicht grosse Bewilligungen oder extreme Auflagen. Weil was macht Sinn oder, weil es macht nicht Sinn aus einem Auto 40 KW/h herauszunehmen, weil a. kannst du es nicht brauchen und b. man müsste solchen Kable haben (macht grossen Kreis mit den Händen). Das macht nicht Sinn. Aber ich denke vom praktischen aus, was man ändern könnte, ist das man vielleicht 4kw, das wären gerade 16 Amper, 32Volt oder gerade 11KW, dass man diese beiden Möglichkeiten hat. Dann braucht man auch keinen grossen Ausbau des Netzes zu machen, denn das wird ein Problem. Das je mehr Sonnen- und Windenergie wir haben, je mehr Spitzen werden wir haben, welche vielleicht auch nicht so voraussehbar sind. Wenn wir das irgendwie unter einen Hut bringen wollen, dann haben wir diese Möglichkeiten mit den EV, was ein riesen Vorteil ist. Das Zweite ist noch, im Vergleich zu Deutschland, Deutschland durfte zuerst nicht selbst speichern, sondern nur einspeisen und das war ein bisschen eine doofe Entscheidung. Weil genau das macht auch Sinn, dass du das du der Strom, den du selbst machst, auch selbst brauchen kannst. Dann hast du keine Transportwege, keine Verluste und so weiter. Und der Vorteil ist nun, sagen wir bei diesem Szenario, haben wir ein Einfamilienhaus mit Sollarpanels und ein Smarthome wo selbst regelt, wann heize ich beispielsweise die Wärmepumpe, wenn lade ich das EV, das zu Hause steht. Dann brauchst du auf Grund dessen zuhause einen kleineren Speicher. Wenn man nun das Auto einbinden kann, im Sinne von Strom zu Laden, dann brauchst zu zuhause einen kleineren Speicher oder hast im Winter bei Durststrecken noch einen zusätzlichen Speicher, bevor zu auf den anderen, externen Strom zurückgreifen muss. Heutzutage macht 100% Autarkie macht nicht Sinn, 60-70% ist interessant so preis-leistungsmässig. Ist zwar schon schön 100% Autarkie, ist aber preislich noch nicht interessant und auch technisch noch nicht interessant. Das technische vom Fahrzeughersteller muss mal passen und zur Verfügung gestellt werden, also das die technisch kompatibel sind, dass man wirklich mit einfachen Mittel aus dem Auto Strom nehmen kannst. Dazu braucht es auch noch ein Smarthome und eben das Smartcar. Das ich als User einfach sagen kann, ich will dann mit dem Auto weg und die Waschmaschine und Abwaschmaschine, Boiler, das muss alles vollautomatisch gehen. Wenn ich die Türe der Abwaschmaschine schliesse, muss das System wisse, ah diese ist bereit zum Waschen. Dann schaltet diese selber ein. Ob das am Nachmittag am 2 oder um 5 passiert, ist mir egal. Ich will einfach mein Geschirr dann gewaschen haben. Dann öffnet sie die Tür, wenn sie fertig ist. Beim Boiler dasselbe. Wenn es zu viel Strom hat, soll damit der Boiler geheizt werden. Die Wärmepumpe brauch auch nicht so viel Energie und dass ist dann spannend im Winter, sage ich zwischen 2 und 4, wenn nicht so viel Strom gebraucht wird, dass ich dann das Haus heize, bisschen über der Temperatur. Dann reicht das auch bis am Abend, wenn das Haus gut isoliert ist.
29	I: Ja ich finde das auch ein interessantes Konzept Smarthome, ich kenne das von der BKW.
30	P: Genau, das habe ich auch schon gesehen. Ich war da bei der Bauausstellung von vor zwei Jahren.
31	I: Ah okay. Nun bei diesem zweiten System Smart Charging gibst du die ganze Verantwortung fürs Laden deinem Stromanbieter ab. Du sagst nur, bis wann dein Auto zu wie viel geladen sein soll, der Rest macht der Stromanbieter bzw. das System. Was ist dir dabei wichtig, was brauchst du vom Stromanbieter, damit

	du ihm diese Steuerung überlässt, was ist dir wichtig?
32	P: im Prinzip nicht. Ausser einfach, dass ich sicher sein kann, dass ich am nächsten Tag so und so viel Strom im Auto habe. Und ich will eine gewisse Sicherheit, weil wenn man mein Auto steuert und dass ja mit dem Haus verbunden ist, kann es sein, dass man auch gewisse Sachen sieht, und das ist dann vom Datenschutz her nicht ganz problemlos. Man kann dort sagen, dass das einfach relativ klar abgedeckt sein soll, in dem der Energieanbieter, der bietet mir ja Strom bis zu meinem Haus. Dort muss es so sein, dass der Energieanbieter sagt zu diesen Zeiten brauch ich tendenziell Strom und zu diesen Zeiten habe ich tendenziell zu viel Strom. Und dass dann das Haus sagt, also mit EV und so, man hat auch Solarzellen, ich lade zu dieser Zeit dieses und das, also ich brauch dann weniger Energie. Ich kann auch sagen okay ich habe immer noch den Boiler und meinen Akku und dann kann man das Laden von extern, wenn zu viel Strom wird sein. Mir wird aber noch diese Abgrenzung wichtig sein. Also mir persönlich ist es egal, wenn der Stromanbieter sieht, was ich wann mache. Aber es gibt viele Leute, denen das wahrscheinlich nicht egal sein wird. Also dass der Energieanbieter sieht, der hat dann und dann die Waschmaschine gebraucht, ah wievielmahl pro Woche braucht er diese? Und diese Information dann hinten durch noch verkauft, dieser braucht dann viel Abwaschpulver, schickt dem die Information, wenn ihr eine Aktion habt. Und da denke ich, dass es Punkte geben kann, welche auf gewisse Leute unsympathisch sein können. Also mir ist das völlig egal, aber vielleicht bin ich in dieser Hinsicht auch ein bisschen speziell.
33	I: Mir geht es aber wirklich um deine Meinung, was dir wichtig ist oder eben egal ist.
34	I: So kommen wir noch zu einem zweiten Teil. Und zwar haben wir ja nun drei Szenarien: So wie du dein Auto heute lädst, das preisgesteuerte Laden – bei welchem du manuell das Laden bestätigst- und das Smart Charging. Nun, siehst du bei zwei von diesen drei Szenarien Gemeinsamkeiten? Darfst diese gerne auch aufschreiben
35	P: Also «Laden heute» ist einstecken, laden, punkt?
36	I: Ja genau.
37	P: Also Gemeinsamkeit. Intelligentes Laden, also zwischen Preisgesteuertes Laden und Smart Charging. Somit eigentlich auch günstigeres Laden. Wenn der Energieanbieter sagt, in diesen Zeiten kostet es so viel und dann so viel.
38	I: Für dich ist das aber dann sekundär richtig? Also der Preis.
39	P: Ja, also ich bin eigentlich auch so Aktion affin sage ich mal im Migros. Aber für mich macht das hier auch zu wenig aus. Ich gehe auch gerne ins Shoppyländ, da ist das Laden mit dem Super Charger auch günstig. Viele bieten das an. Klar, sagst du dann, du fährst Kilometer für extra dort tanken zu gehen. Aber da kannst du dann dabei einkaufen.
40	Hmm was haben wir sonst noch...
41	I: Wenn du an Flexibilität der Mobilität denkst, gibt es da Unterschiede?
42	P: Da finde ich, ich bin beim Smart Charging und preisgesteuertes Laden sehr flexibel. Beim ersten kann ich genau die Reichweite und Uhrzeit einstellen.

Anhang A.5: Interview 04

1	Interview 04 vom 16.10.17 Dauer: 50min Automarke: Tesla 100KW Batterie Erfahrung: 1 Jahr
2	I: Ich zeige euch in diesem Interview gerne zwei Systeme zeigen, wie man in Zukunft das Elektroauto gesteuert Laden könnte. Über diese Systeme würde ich dann gerne mit euch diskutieren. Aber so mal als Einstieg, wie lade ihr euer Auto heute? Angefangen vom Punkt, wenn ihr nach Hause kommt, bis ihr wieder losfährt.
3	F: Eigentlich brauchen wir im Moment den Nachstrom. Wir haben eine Starkstromsteckdose und laden das Auto eigentlich immer am Abend ein.

4	I: Okay. Dann steckt ihr das Auto immer erst am Abend ein oder habt ihr ein Zeitraffer?
5	M: Genau, einen Zeitraffer. Dann startet das um 1 Uhr und je nach dem wie viel zuladen ist, geht das eigentlich maximal 7 Stunden.
6	I: Okay. Was fährt ihr für ein Auto?
7	M : Tesla Model S 90D. Das ist die grösste Batterie, die es dazumal gegeben hat. Nun gibt es bereits die 100 KW.
8	I: Wie lange habt diesen Wagen schon, also wie lang habt ihr Erfahrung mit Elektroautos?
9	M: Vorher hatten wir ein Prius, aber das war ein Hybrid. Ist zwar technisch gesehen nicht ganz das gleiche aber wir waren auch ökologisch unterwegs. Aber erst wenn man das Ganze mit erneuerbarer Energie bewirtschaften, macht das ganze aus ökologischer Sicht auch Sinn. Ja und der Fortschritt forcieren, in Gang bringen und ohne Käufer ginge das nicht.
10	F: Seit einem Jahr, ist die Antwort auf die Frage.
11	M: Ah das war die Frage.
12	I: Genau, aber auch deine Antwort war aufschlussreich.
13	I: Dann zeige ich euch auch schon gerne ein erstes Filmchen für das erste Szenario.
14	I: Der wichtige Punkt dabei ist es, dass ihr auf dem Smartphone oder sonstiger Schnittstelle eine Benachrichtigung erhaltet, wenn es günstig ist zu laden. Ihr müsst aber manuell dann bestätigen. Könnt aber auch einfach das Auto einstecken und laden, egal wie teuer der Strom ist oder ob erneuerbare Energie zur Verfügung stehen. Habt ihr Fragen dazu?
15	F: nein. Das ist etwas, das gibt es nicht, dieses App?
16	M: Doch das wird doch in Amerika gerade lanciert?
17	I: Genau, die Firma Fleetcarma hat dieses System. Was fällt euch spontan ein, wie findet ihr dieses System?
18	M: Ja eben, es bedingt, dass.... Es ist gut, wenn man die Überschüsse [Stromspitzen] dann brauchen kannst. Aber schlussendlich spielt es dann eine Rolle wo du das brauchen kannst. Muss das zu Hause sein?
19	I: Hier gehen wir jetzt davon aus, dass es zu Hause ist. Eine Möglichkeit besteht sicher auch in Zukunft mit gewissen Systemen beim Arbeitgeber das Laden zu steuern.
20	M: Ja ich denke das Geschäft würde, dass dann auch wollen, weil es ein wirtschaftlich denkender Betrieb ist. Was sicher nicht sein wird, dass es um 12 Uhr, wo es keine Spitzen gibt, da alle kochen usw. wir es dann nicht laden. Und dann wird das ja auch wetterabhängig sein.
21	F: Der Gedanke finde ich clever. Aber ob das dann für dein Einzelnen etwas bringt...
22	I: Könnt ihr euch das vorstellen, zu Hause euer Auto so zu laden?
23	M: Ja, das geht ganz gut. Wenn jetzt alle Tarife gleich wären, der Nacht und der Tagerarif, dann würde ich definitiv nur noch so laden, garantiert. Wir arbeiten ja häufig im Homeoffice, dann könnten wir den ganzen Tag das Auto eingesteckt lassen. Und wenn das App dann sagt, bitte laden, laden wir.
24	F: Ja genau
25	I: seht ihr gerade Dinge, Eigenschaften, welche man an diesem System verbessern könnte?
26	M: Hmm...
27	I: Oder spontan Dinge, wegen diesen ihr das System vielleicht eher weniger brauchen würdet.
28	F: Wäre noch kuul, wenn man nicht zu Hause ist und in dieser Zeit den Strom trotzdem in eine Batterie saugen könnte und diesen dann zum tanken benutzen, wenn man wieder zu Hause ist.
29	M: Ja ich denke, dass es in Zukunft geben. Man ist ja schon dabei an kleinen Batterien zu entwickeln, die man dann im Haus hat. Dann kann man dann von dort den Strom benutzen. Das ist ja glaube ich in Zukunft der Gedanke, dass jeder sein eigener Strom produziert. Aber von dem was zurzeit auf dem Markt ist, Photovoltaik und das Ganze, die sind noch zu wenig, also die bringen noch zu wenig Leistung.
30	I: okay. Was gefällt euch am besten an diesem System?
31	F: Das ist natürlich bequem, wenn jemand oder etwas dich darauf hinweist, dass es günstiger ist.
32	I: Mhm. Und ihr würdet es aus dem Grund nutzen, wegen den preislichen Unterschieden?
33	M: Genau.
34	F: Ja, also ohne diesen Grund würde ich das gar nicht machen. Bringt dir ja sonst nichts.
35	M: Ja und der ökologische Aspekt finde ich auch sehr gut. Also dass man diese Spitzen brauchen kann.

36	F: Ja schon, aber wenn das nicht wäre, würdest du das nicht brauchen.
37	M: Aber du sagtest nur wegen dem Preis.
38	F: Ja aber der ökologische Aspekt entsteht ja wegen dem Preis. Respektiv, du kennst die Masse [an Strom] und dadurch können die den Preis machen. Wenn das nicht wäre...
39	M: Nicht ganz. Weil du hast die Spitzen trotzdem, wenn du nicht wähen den Spitzen tankst, trägst du nichts dazu bei, dass wir weg von der Atomenergie kommen.
40	F: Gut ja das stimmt schon.
41	M: Das ist ja auch eine Problematik, welche wir haben werden.
42	F: Ist einfach fraglich, ob diese Spitzen überhaupt jemals am Abend sein wird.
43	I: Also ihr meint schon mit Spitzen, dass sehr viel Strom vorhanden ist und nicht er Verbrauch von Strom, richtig?
44	F: Nein genau, die Spitzen, dass viel Strom im Moment gebraucht wird. Ich vermute nicht, dass die mal am Abend sein werden.
45	I: Nein, dass denke ich auch nicht. Aber vielleicht wird viel Strom am Abend, in der Nacht vorhanden sein.
46	M: Aber ich finde es schon bisschen seltsam, dass sich die Tarife ausbalancieren werden, der Nacht und der Tagestarif.
47	I: Also, nicht ausbalancieren. Aber es wird Anpassungen geben. Der Unterschied zwischen Tag und Nachtarif ist nicht mehr so gross wie er auch mal war.
48	I: Gut, dass zeige ich euch gerne das zweite Video.
49	--- zweites Video---
50	I: Genau. Hier ist der Unterschied zum Szenario vorhin wichtig, dass sie jeweils die Abfahrtszeit und die benötigte Ladung eingeben und dann alles dem System bzw. dem Stromanbieter übergeben. Fragen dazu?
51	F und M: Kopfschütteln
52	I: Was halten sie davon?
53	M: Flexibilität geht verloren, weil man einfach kein vollgetanktes Auto hat, wenn du einfach mal schnell ins Krankenhaus muss. Sonst eigentlich eine gute Sache, macht Sinn.
54	F: Ja macht Sinn.
55	M: Geht ja ins Gleiche wie das andere auch. Dass er [das System] dann definiert, wann der Strom gezapft werden soll.
56	F: Aber du kannst dich nicht spontan umentscheiden, wenn du am nächsten Morgen plötzlich doppelt so weit fahren willst.
57	I: Dann seht ihr die Grösse Barriere dieses Systems in der Flexibilität?
58	M: Ja, du bist ja auch schon sonst massiv eingeschränkt.
59	F: Genau, es gibt ja bei weitem noch nicht so viele Tanzstellen wie normale Tankstellen [für Verbrennungsmotoren]. Du musst immer noch ein bisschen überlegen, wo du genau hinwillst und einplanen, dass du noch irgendwo tanzen musst.
60	I: Gut. Was findet ihr noch weniger attraktiv an diesem System?
61	F: Also weniger attraktiv daran finde ich, dass du immer noch eingeben musst wohin du fahren willst. Also du KM Angabe.
62	M: Was ist morgen genau?
63	F: Ja was ist morgen? Ja und das andere, ist natürlich clever, dann lädt es, dann wird es teurer, dann stellt es ab, dann stellt es wieder an. Dass kann es ja schon machen, aber dass man das vorgängig eingeben muss, ist mühsam.
64	I: Ihr könnt aber auch sagen, es soll bis eine bestimmte Zeit maximal geladen sein. Würde das was ändern?
65	F: Jaja also es müsste dann ja vielleicht trotzdem dann laden einmal, wenn es teurer ist, damit es auf diese Zeit fertig laden kann oder.
66	I: Wenn das System aus Kostengründen bis um 5 Uhr noch nicht laden konnte, ihr das Auto bis um 8 Uhr aber geladen haben wollt, würde es dann laden, genau.
67	F: Also irgendwie finde ich das erste System cleverer.

68	I: Okay. Nehmen wir an, Ihr würdest euch trotzdem für dieses System entscheiden. Was ist euch wichtig, was muss euch euer Stromanbieter bieten, damit ihr ihm das Laden bzw. dem System überlässt?
69	F: Also sicher, dass es fehlerfrei läuft, dass es nicht plötzlich nicht lädt.
70	I: Okay, also keine Störungen. Support?
71	M: Also das ganze Packet muss stimmen, in diesem Sinn. Die BKW wird ja nicht der einzige Anbieter dann sein. Wenn mal etwas kommt, folgen sicher auch andere oder andere haben andere Ideen. Der gesamte Rahmen müsste dann halt passen. Finanziell, ökologisch, also dass alles nachhaltig ist und dass es schlussendlich einen Mehrnutzen für uns, also für den Endkunden ist. Bei diesem System sehe ich jetzt weniger den Mehrnutzen. Grundsätzlich, es ist ökologisch, die Grünen spricht man sicher damit an, mit erneuerbaren Energien, das wegkommen von Kernenergie, von schwarzer Energie. Das macht schon sinn. Aber derjenige, der wirtschaftlich denkt, ich denke da ist zu wenig Anreiz dahinter.
72	I: Okay. Aus welchem Grund, also «F» bei dir habe ich herausgehört, dass du eher das erste System bevorzugst. Aus welchem Grund?
73	F: uf da muss ich wieder zuerst überlegen.
74	I: Das erste war das preisgesteuerte System, bei welchem du immer manuel betätigst, ob das System laden soll oder nicht.
75	F: Ja es ist natürlich etwas ganz anderes. Beim einen [Smart Charging] musst du vorgängig überlegen, alles eingeben, was das Ding [System] wissen will, damit es optimal lädt. Und beim anderen musst du einfach zur Verfügung stehen, wenn das System sagt «und jetzt hopp, lade». Und das wäre mir sehr wahrscheinlich.... Ja weil beim ersten System, wenn ich nicht kann [auf die Signale reagieren], dann kann mir das auch egal sein, dann habe ich halt Pech gehabt. Und beim anderen musst du jeden Abend überlegen, wo hin du am nächsten Tag willst, gehe ich vielleicht trotzdem noch weiter...Ja ich weiss es auch nicht.
76	I: Okay gut, danke. Eine weitere Möglichkeit wird es auch noch geben, dass in Zukunft, wenn die Batterien eine grössere Leistung tragen können, wird es attraktiv sein, bidirektional laden zu können. Also, dass man die Batterie lädt, wenn der Strom günstig ist und wenn Stromknappheit besteht, aus der Batterie Strom gezogen werden kann. Da würdet ihr dann auch wieder Geld verdienen, wenn ihr den Strom verkauft.
77	M: Das ist kuul, ja.
78	F: Das ist dann wie ein Speicher oder?
79	I: Ja eigentlich ja.
80	M: Das Auto ist dann ein Speicher in dem Moment. Das ist dann wieder Wirtschaft, du kannst Geld verdienen damit. Gewisse Menschen können daran verdienen, weil sie im Homeoffice sind oder was weiss ich.
81	F: Halt, wenn sie zu denen Zeit das Auto eingesteckt haben, zu denen es sich lohnt.
82	M: Und können den Strom zurückgeben ins Netz, wenn Spitzen da sind. Also um 12 Uhr oder am Abend sind grosse Spitzen und dann kannst du den Strom verkaufen und wieder warten, dass du tanken kannst, wenn es wieder günstig ist.
83	F: Ja aber dann musst du sehr flexibel sein.
84	M: Aber nicht and die BKW verkaufen, die geben dir zu wenig. Das geht gar nicht. *Lacht*
85	I: *lacht* Zum Glück kann ich da nichts dafür.
86	M: Ja für die paar Rappen, hei nein. Das kannst du denen gerne sagen. Deswegen wird jeder Speicher in einem Einfamilienhaus Schule machen, weil es einfach nicht rentiert, euch, also der BKW den Strom zurückzugeben.
87	F: Ja wenn du das speichern kannst und laden, wenn es günstig ist und verkaufen, wenn es teurer ist, ist natürlich schon gut.
88	M: Ja also das erste Szenario in Zusammenhang mit einem grossen Speicher, würde sicher ein Pendant ergeben, wo man autark unterwegs sein kann. Das macht absolut Sinn. Aber diese Speicher sind halt noch nicht da.
89	F: Vielleicht gibt es einmal portable Speicher, wo man mitnehmen kann.
90	M: Ja genau *lach* riesen Power Banks. Ja die ETH ist daran und das kommt ja irgendwann. Und dann ist die Frage, ob so etwas nicht überflüssig ist.

91	I: Also mit «so etwas nicht überflüssig ist», was meinst du genau damit?
92	M: Das gesteuerte Laden. Es ist nicht überflüssig im Sinne von dem brauchst du das gar nicht mehr...
93	F: Es ist eigentlich gleich wie bei der SBB: Wenn wir die Leute brauchen, die erst um 9.00 Uhr mit dem Zug fahren, die die das können, die fahren dann günstiger um 9.00 Uhr. Aber es gibt ganz viele, die können das einfach nicht. Dann wäre es das Gleiche.
94	M: Genau, das gleiche.
95	F: Wenn du genau dann zuhause sitzt und findest «uoh» [ja gut], dann kannst du das machen. Und wenn du einer von denen bist, der... Weil ich so Stromspitzen vermute, das ist nicht plötzlich völlig anders. Ich frage mich halt, wie es in der Nacht plötzlich viel Strom geben kann. Die Sonne scheint ja nicht.
96	I: Aber der Wind.
97	M: Aber der Wind. Ist der mehr in der Nacht generell?
98	I: Das weiss ich jetzt nicht. Aber «F» du sagst, wird sich nicht gross verändern. Es ist halt schwieriger die Stromproduktion vorauszusagen bei erneuerbarer Energien wie Wind und Sonne. Die Kernkraft kann man genau vorhersagen, wie viel Strom ein KKW wann produziert.
99	F: Ja aber dann wäre es ja wirklich nur der Wind.
100	I: Und das Wasser ist auch eine erneuerbare Energiequelle. Aber diese kann man auch besser voraussagen.
101	M: Ja Wasser, ist natürlich auch super. In der Schweiz ist Wasserkraft natürlich gross.
102	I: Gut, merci schon mal. Kommen wir noch zu einem weiteren Teil. Ich lege euch hier die drei Szenarien hin. Laden heute, also wie ihr heute euer Auto ladet. Preisgesteuertes Laden, bei welchem ihr eine Benachrichtigung erhält und manuell bestätigen müsst, ob ihr das Auto laden wollt oder nicht. Und das Smart Charging, bei dem ihr die nötigen Angaben eingibt und dem System bzw. dem Stromanbieter den Rest überlasst. Seht ihr zwischen zwei von diesen drei Szenarien Gemeinsamkeiten? Gemeinsamkeiten, welches das Dritte vielleicht nicht hat. Zwei Szenarien, die sicher ähnlich sind aufgrund eines Merkmals.
103	M: ähnlich?
104	I: ähnlich sind oder eine Gemeinsamkeit haben
105	M: Sind diese zwei [Preisgesteuertes Laden und Smart Charging]
106	I: Warum?
107	M: du versuchst Spitzen zu entlasten, indem du gesteuertes Laden also ökologischen, also kostengünstiges Laden forcieren kannst. Wobei, hier [preisgesteuertes Laden] steuerst du das nach Tarifpreisen manuell. Und Ähnlichkeiten, unflexibel
108	I: also diese beiden [smart Charging, Preisgesteuertes Laden].
109	M: Genau. Wobei hier [Smart Charging] kannst du ja auch sagen lade jetzt. Und das muss auch immer so bleiben, das manuelle laden. Also manuell Laden kannst du dem Kunden nicht wegnehmen. Was beim Preisgesteuerten laden oder vielleicht auch beim Smart Charging noch küll wäre, man müsste es öffentlich machen können. Egal, also Strom ist ja überall das gleiche. Spielt ja keine Rolle, ob du beim Geschäft oder bei der SBB im Parkin tanken gehst. Wenn du irgendwo bist eingesteckt bist, dann kannst du das machen. Dann läuft das einfach über deinen Account.
110	F: Dann müsste er einfach deinen Stecker kennen.
111	M: Das ist ja kein Problem
112	I: Also mit öffentlich meinst du jetzt beim Arbeitgeber?
113	M: Arbeitgeber, eigentlich überall. Du gehst ins Westside einkaufen, dann kannst du einstecken. Du solltest einfach konstant, wenn du irgendwo stehst, eingesteckt sein, am Netz sein. Damit kann das Sinn machen. Z.B du gehst am Morgen um 10 Uhr, bist du vielleicht nicht zu Hause, du gehst einkaufen, aber um 10 Uhr am Morgen haben wir keine Spitzen. Dort könnte man laden. Aber du bist ja nicht zu Hause, aber man könnte das dann im Westside machen.
114	F: Ja wenn man am Morgen nicht irgendwo hingehst, dann kann man ihn am Abend vorher einstecken, es lädt. Dann irgendwann mal nicht mehr. Sagen wir bis 6 Uhr ladet das Auto, dann ist eine Stromflaute bis 12 Uhr und dann lädt er nochmals. Aber das System kann ja auch nicht in die Zukunft sehen, der weiss ja dann auch nicht, was genau kommt. Soll es jetzt Vollgas geben oder kommt später wieder ein Stromhoch. Das finde ich weniger gut. Das da [Preisgesteuertes Laden] finde ich gut.
115	M: Ja das ist tiptop. Das kann ich mir gut vorstellen.

116	I: Also der Hauptgrund, dass ich das richtig verstehe: Beim Smartcharting seid ihr zu unflexibel und ihr müsst euch am Abend zuvor zu viele Gedanken darübermachen, wie weit und wann ihr am nächsten Tag fahren wollt.
117	M: Ja genau, wenn da was passiert, Krankenhaus oder weiss auch nicht, dann kommst du nicht mehr weg. Geht gar nicht. Und hier [preisgesteuertes Laden] lädt er einfach individuell oder.
118	I: Also ja, das System wartet auf ihre die Bestätigung von euch. Könnte auch gut sein, dass ihr das Laden nie bestätig.
119	M: Ja die Bestätigung, ja das ist dann klar. Aber ich meine, heute ist das Smartphone allgegenwärtig, es geht gar nicht mehr ohne Smartphone. In Anführungs- und Schlusszeichen geht gar nicht. Und da [Smart Charging] hat man eine massive Einschränkung. Aber vom Wirkungsgrad, wäre das [Smartcharging] viel effizienter.
120	I: Sehr ihr denn irgendeine Möglichkeit das Smart Charging zu verbessern, dass es für euch akzeptabler ist?
121	F: Das was «M» vorhin gesagt hat, dass man es überall einstecken kann und es überall tankt. Es kann aber nicht sein, dass das das Westside den Strom bezahlen muss, den du beziehst. Sondern, dass das System dich dann erkennt, das wäre natürlich super. Und mit dem Handy kannst du dann immer noch, wenn du 2h im Westside bist, kannst du dann immer noch abstellen.
122	I: Wie seht ihr das ganze bezüglich Datenschutz? Ist das für euch ein Thema?
123	F: Nein ist für uns kein Problem, man hat ja auch immer etwas dafür. Die, die jammern wegen dem Datenschutz, die sollen das lassen.
124	M: Die wissen dann natürlich ganz genau, wo wir sind, was wir machen. Aber das ist im Prinzip mit der Coop Card genau das gleiche. Die wissen auch, was du einkaufst. Internet und alles, schlussendlich weiss man sowieso viel.
125	F: Aber da passiert auch nicht, dann wissen die, dass du im Coop warst und das und das eingekauft hast. Aber mehr nicht. Also mir ist das egal.
126	M: Mir auch.
127	28:19

Anhang A.6: Interview 05

1	Interview 05 vom 25.10.2018 Dauer: 70 Min Automarke: Tesla 100 KW Erfahrung: 6 Monate
2	I: Ich habe Ihnen ja bereits von meiner Masterarbeit erzählt. Zwar geht es um das gesteuerte Laden von Elektrofahrzeugen. Man geht davon aus, dass es in Zukunft mehr Elektrofahrzeuge auf dem Markt geben wird. Zudem will die Schweiz aus dem Atomstrom aussteigen und mehr auf erneuerbare Energie umsteigen. Das wird sich vor allem auf die Bandenergie auswirken. Deshalb wird es ein Problem geben, wenn alle Elektrofahrzeugbesitzer um 17.00 Uhr nach Hause kommen und ihr Auto laden wollen. Das gibt grosse Stromspitzen, welche wir nicht decken können. Somit ist es wichtig, zu steuern, wann die Autos geladen werden.
3	Ich werde Ihnen im Verlaufe dieses Interview zwei Szenarien vorstellen, mit denen man in Zukunft das Auto gesteuert Laden kann und diese mit Ihnen diskutieren. Mir geht es vor allem darum, dass Sie sich vorstellen, wie es für Sie wäre, wenn sie mit so einem System ihr Auto laden würden. Ihre persönliche Meinung zum System ist mir dabei wichtig.
4	Wie lange fahren sie schon ein Elektroauto?
5	M: 6 Monate
6	I: Ein Tesla richtig?
7	M: Genau

8	I: Wie laden sie ihr Auto? Also was passiert, wenn sie nach der Arbeit nach Hause kommen?
9	M: Also prinzipiell laden wir das Auto immer zuhause. Immer am Abend. Wir stellen es mit einer Normeinstellung ein, also die ist auf 1.30 am Morgen eingestellt.
10	I: Also sie haben wie ein Zeitregler?
11	M: Also im Auto kann ich das einstellen. Und dass lädt einfach.
12	I: Und das lädt dann von dieser Zeit an bis es voll ist?
13	M: Genau und generell ist es dann um 7 Uhr morgens voll.
14	I: Okay, gut.
15	M: Ich finde das eigentlich einfacher als Tanken
16	I: Okay, was macht es einfacher?
17	M: Ich muss mir keine Gedanken machen, ist jeden Tag gleich.
18	I: Mhm. Wie viele KW können sie denn laden?
19	M: 90 KW
20	I: Gut, dann zeige ich ihnen gerne schon mal das erste Szenario. Dafür habe ich hier ein kleines Video
21	VIDEO «PREISGESTUERERTES LADEN» ZEIGEN
22	I: Gut, wichtig dabei ist, dass wenn sie nach Hause kommen, Sie ihr Auto einstecken und mit dem App verbinden. Dann gehen sie ins Haus, essen zu Abend oder was auch immer. Sobald es günstiger Strom gibt, meldet es Ihr Smartphone. Sie müssen dann manuell bestätigen, ob sie laden wollen oder nicht. Dabei müssen sie auch zeitnah reagieren.
23	M: Das interessiert mich eigentlich nicht, finde ich nicht gut
24	I: Okay
25	M: Interessiert mich Null.
26	I: Okay
27	M: Dass müsste das System dann schon selbst machen. Das müsste automatisiert sein. Wenn ich das eingehen würde und das Auto vielleicht auch mehr einstecke, wenn ich Tagsüber kann, dann müsste das System das aber auch von sich ausmachen. Aber nicht noch fragen, ob ich laden will oder nicht.
28	I: Okay. Und das, weil es zu viel Aufwand wäre, es zu bestätigen oder warum nicht?
29	M: Das interessiert mich doch nicht, mich interessiert der Tagespreis der Börse ja auch nicht. Mich interessiert das Portfolio von einem Jahr, wie viel es vielleicht in einem Jahr ausgemacht hat aber nicht den Tagespreis. Die, die handeln wollen, ich will das nicht.
30	I: Also Einsparnisse preislich zu machen, ist für sie nicht interessant?
31	M: Nein für mich nicht, ich würde das jetzt nicht machen.
32	I: Okay. Brauchen Sie [Die Frau] das Auto auch?
33	F: Nein selten.
34	I: Okay. Wenn sie trotzdem etwas zu ergänzen haben oder so, melden sie sich ruhig,
35	F: Gut. Tiptop
36	I: Gut, haben sie gerade spontan Ideen, wie sie das System verändern würden, damit es für Sie interessanter ist?
37	M: Ja es müsste es einfach automatisch machen. Es müsste einfach sagen, das System müsste es einfach so steuern. Sagen wir, wenn jetzt ein EW für 4 Rappen liefern will, dass es dann liefern kann. Und sonst soll es halt nicht liefern.
38	I: Okay. Also es sollte einfach automatisiert sein?
39	M: Genau
40	I: Gut, dann gefällt ihnen wahrscheinlich das zweite Szenario besser.
41	VIDEO «SMART CHARGING» ZEIGEN
42	I: Fragen dazu?
43	M: Das ist das richtige.
44	I: Okay.
45	M: Mir ist es ja egal, wann das EV mir Strom gibt. Wenn es jetzt angeschlossen wäre, dann könnte es mir den Strom jetzt geben oder erst um 5 Uhr morgens, das ist mir ja egal. Aber dann, wenn ich abfahren will, soll es voll sein.

46	I: Mhm. Das heisst, Sie können es sich vorstellen, Ihr Auto so zu laden?
47	M: Ja sofort.
48	I: Was finden sie das Beste daran?
49	M: Ich habe nichts damit zu tun.
50	I: Einfach, dass sie alles abgeben können?
51	M: Ja, das muss so sein. Dass ist wie beim einstecken des Handys, da ist man sich gewöhnt, das Handy am Abend einzustecken. Die alten Handys haben eine Woche gehalten. Heute gibt's das zwar nicht mehr.
52	I: Gut. Haben Sie irgendwelche Bedenken, das System zu nutzen?
53	M: Gar keine.
54	I: Gut. Das System wird Sie jeden Tag abfragen, wann Sie am nächsten Tag abfahren wollten und wie weit sie fahren wollen. Wie ist das für sie?
55	M: Das muss ich ja sowieso. Das ist schon gut.
56	I: Also sowieso, müssen sie das beim Tesla sowieso?
57	M: Ich sage dem Auto, wie viel es laden soll. Also ob ich es sowieso einstecke. Aber zu 99% steck ich das Auto am Abend ein. Und dann gebe ich es gesorgt. Also ich muss mir auch überlegen, wenn das Auto komplett leer ist und ich stecke es um 1.00 Uhr am Morgen ein und will um 4 Uhr losfahren, dann reicht es nicht.
58	I: 4 Uhr morgens?
59	M: Ja. Und wenn ich noch ganz weit fahren will, muss das Auto ganz laden, also die Batterie vollladen. Das muss ich ihm schon noch sagen. Die Informationen gebe ich ihnen sowieso jeden Abend. Zwar jeden Abend meistens die gleichen.
60	I: Dann fahren sie die meisten Tage in der Woche zur gleichen Zeit etwa die gleiche Distanz?
61	M: Ja.
62	I: Okay. Ist das schon mal vorgekommen, dass sie dem Auto eine falsche Information gegeben haben und dann trotzdem weitergefahren sind?
63	M: Nein, ist mir noch gar passiert. Ich fülle das Auto immer voll.
64	I: Tanken sie denn auch häufig unterwegs?
65	M: Nein eigentlich nicht. Sehr selten. Sagen wir in diesen 6 Monaten vielleicht 6-mal.
66	I: Würden sie es begünstigen, dass Sie beim Arbeitgeber oder am Arbeitsort tanken können? Oder können Sie das überhaupt?
67	M: Ja wir können das. Ich benutze es aber nicht. Ich habe es installiert aber noch nie benutzt. Ich habe es im Büro noch nie genutzt.
68	I: Gut. Es gibt ja bereits Stecker, die bidirektional laden können. Zudem wird wahrscheinlich auch die Speicherkapazität eines Akkus grösser. Somit könnte man auch das Auto als Speicher benutzen zu können. Wenn also viel Strom zur Verfügung steht, aufgrund von eben viel erneuerbarer Energie im Netz, wird das Auto geladen. Wenn aber wenig Strom zur Verfügung steht, z.B. gegen Mittag, könnte man den Strom wieder aus der Batterie ziehen und ihn ins Netz zurückspeisen. Dabei würden sie auch etwas verdienen. Wenn es dann wieder viel Strom hat, wird das Auto wieder geladen. Was sagen sie dazu?
69	M: Die Idee finde ich gut. Ich müsste einfach irgendein Benefit davon haben. Mein Akku wird ja gebraucht. Ist mir ja eigentlich egal, aber die Lebensdauer wird ja dadurch vermindert. Dafür bräuchte ich dann schon irgendein Zuckerchen. Das ich das zulassen würde. Ich decke ja dann Spitzen ab. Wie viel würde man dann wieder aus meinen Auto ziehen?
70	I: Das könnten sie dann bestimmen. Sie könnten sagen, dass es bis zu 20% bis 30% des Ladevolumens saugen darf, aber nicht mehr.
71	M: Ah so viel. Ich kann mir das in der Praxis fast nicht vorstellen. Weil dann müsste das ja von morgens um 2.00 Uhr bis 6.00 Uhr Stromnot sein. Das kann ich mir fast nicht vorstellen. Ausser man hat keine AKWs mehr.
72	I: Ja wir wollen ja bis 2050 aus der Kernkraftenergie aussteigen. Also die Bandenergie ist dann nicht mehr zur die AKWs gedeckt wird.
73	M: Haben wir dann zu wenig Strom in der Nacht?
74	I: Das kann ich so nicht sagen, da wir ja schon viel weniger Strom in der Nacht verbrauchen. Als Bandenergie haben wir dann nur noch die Wasserkraft, da die Sonne ja nicht scheint und der Wind nicht

	immer konstant ist. Ich weiss nicht, ob es tendenziell mehr in der Nacht oder durch den Tag windet. Sonst müsste man noch die Pump- und Speicherkraftwerke dazunehmen. Aber grundsätzlich haben wir heute zu viel Strom in der Nacht mit den AKWs, dass weiss ich. Wie es in der Zukunft sein wird, kann ich nicht sagen.
75	M: Ich bin bis jetzt davon ausgegangen, dass wir in der Nacht immer noch zu viel Strom haben. Deshalb habe ich meine Ladestation zu Hause installiert. Wenn es aber nun so wird, dass wir am Tag zu viel Strom hätten, wäre mir das ja auch egal, dann könnte ich es im Büro laden. Dann würde ich dann halt 90% vom Strom im Büro ziehen. Das ist mir ja dann gleich. Dass ist ja dann nicht ein grosser Kostenfaktor. Aber ich habe ja jetzt die Frage nicht beantwortet. Aber ja ich bräuchte irgendein Benefit, dass ich meinen Akku zur Verfügung stellen würde.
76	I: Also das in Form von einem finanziellen Benefit?
77	M: Mhm.
78	I: Also z.B., dass sie einen besonders guten Preis für den Strom bekommen würden, den sie verkaufen? Oder dass man ihnen die Batterie wieder ersetzt?
79	M: Nein nicht die Batterie. Ich denke ein Deal könnte sein: «Ich decke dir Spitzen an und du gibst mir nie Spitzenstrom.»
80	I: Mhm ja.
81	M: Mit dem könnte ich leben. Dann würde ich honoriert werden, dass ich immer ein tiefer Tarif habe. DA würde ich helfen.
82	I: Jetzt ist es ja so, dass sie beim Smart Charging System, also beim zweiten Filmchen, welches sie gesehen haben, die ganze Verantwortung dem System beziehungsweise dem Energieanbieter überlassen. Was ist ihnen wichtig? Was brauchen sie von ihm, dass sie das zulassen?
83	M: Eigentlich nicht, es muss einfach funktionieren, mehr brauch ich eigentlich nicht.
84	I: Und bezüglich des Datenschutzes? Ist das ein Thema?
85	M: In wie fern?
86	I: Ihr Auto ist mit einem System gekoppelt. Und, sie sind ja bei der BKW richtig?
87	M: Ja
88	I: Dann hat die BKW Daten von Ihnen, wenn sie das Laden ihres Autos steuert. Sie weiss also, wann sie wie viel Tanken, vielleicht auch, wann sie das Auto einstecken etc.
89	M: Nein eigentlich ist mir das egal. Die Steuerverwaltung weiss ja auch, dass ich heute hier im Rössli zu Abend esse.
90	I: Haha, genau. Sonstige Bedenken bei dem System?
91	M: nein.
92	I: Gut. Dann gehen wir doch zu einem weiteren Teil. Und zwar haben wir nun drei verschiedene Szenarien, wie das Auto geladen wird. Laden heute, also so wie sie heute das Auto laden. Das Preisgesteuerte Laden, bei welchem sie manuel auf Preissignale reagieren und das Dritt, das Smartcharging, bei welchem sie KM Zahl und Zeit eingeben und das System den Rest übernimmt. Sehen Sie zwischen zwei von denen, egal welche, gewisse Gemeinsamkeiten oder Dinge, wo sich zwei Systeme ähnlich sind?
93	M: Beim Smart Charging geht etwas wieder raus.
94	I: Also wie geht etwas wieder raus?
95	M: Der Strom wird wieder ins Netz gespiesen
96	I: Ah was wäre zusätzlich eine Option. Das müssen sie nicht miteinbeziehen. Können sie aber.
97	M: Für mich sind diese beiden [Smart Charging / Laden heute] gleich. Das eine ist einfach einfacher. Das eine [smart Charging] ist einfach noch besser. Das [preisgesteuertes Lade] ist einfach komplizierter. Die beiden anderen sind einfach und funktionieren.
98	F: Aber die beiden [Laden heute und Preisgesteuertes laden] gehören doch zusammen.
99	M: Für mich aber nicht. Das [preisgesteuertes Laden] ist für mich komplizierter. Da muss ich immer etwas machen. Und das [Smart Charging] ist für mich einfach. Einfach einstecken und sagen was und es lädt und ich habe nichts mehr damit zu tun.
100	I: Was macht es denn beim Preisgesteuerten Laden aus, dass es komplizierter ist?
101	M: Weil es immer noch labert «Jetzt ist es günstig, jetzt solltest du laden». Das interessiert mich nicht, ich will das doch nicht wissen. Preisjäger machen das vielleicht. Und was will ich denn sagen dann? Ich muss

	sowieso am Abend laden. Und dann kommen keine günstigen Tarife, dann kann ich nicht laden. Was soll ich dann, zu Fuss zu der Arbeit? [Lacht]
102	I: [Lacht] Wenn Sie aber mit ihren 90KW Batterie viel nur von ihrem Zuhause nach Säriswil fahren, dann müssten sie auch nicht jeden Tag die Batterie laden. Macht das dann einen Unterschied?
103	M: Also Leute, welche nur solche Distanzen fahren, da sage ich, die sollen heute noch kein Elektroauto haben. Von mir aus. Das geht weder vom Geld her auf, noch von der Ökologie. Das ist Blödsinn, die sollen lieber noch ein bisschen Benzin verbrennen. Meine Frau auch, die fährt ca. 5000km im Jahr, die soll lieber noch ein bisschen Benzin verbrennen. Das wäre viel ökologischer und ökonomischer.
104	I: Ab welcher Distanz würden sie denn einschätzen, lohnt sich ein Elektroauto?
105	M: Jetzt? Ich würde sagen, also aus meinem Gefühl, das habe ich jetzt nicht gerechnet, ich würde sagen so unter 30 000 KM pro Jahr soll man noch Dieseln. Vielleicht ist es auch tiefer, 15 000. Aber viele müssten umsteigen.
106	I: ah, okay, gut. Sie [Die Frau] haben noch gesagt, für sie würden diese beiden zusammenpassen, warum?
107	F: Ich habe etwas überlegt und zwar hier [Laden heute] hat mein Mann ja gesagt, macht man etwas und hier auch [Preisgesteuertes Laden].
108	I: Also sie meine die Interaktion mit dem System?
109	F: Ja genau.
110	M: Aber hier [Smart Charging] muss du auch sagen, wann du losfahren willst und wie viel er laden soll.
111	F: Ah stimmt, genau, da habe ich falsch überlegt, da habe ich einen Fehler gemacht. Zu wenig weit gedacht.
112	M: Du musst ihm sagen, ich will um 5.00 Uhr los und 300 KM fahren.
113	F: Ja stimmt, stimmt. Ich habe wohl gedacht, dass das [Smart Charging] alles selber macht.
114	M: Es müsste dann einfach ein Standard sein in der Elektromobilität. Das müsse im Smart gleich sein und im Tesla und im BMW, dass dieses App aufgeht. Und die müssten sich dann anpassen. Und das kann Tesla auch nicht und das finde ich schade. Man sollte das wirklich eingeben können. Ich fahre morgen auf Genf, Kilometer, Autobahn nicht Autobahn, die Wetterprognose sollte er [das System] sich noch angucken gehen, ist es heute und morgen kalt oder warm. Und dann kann er schon gutschagen, wie viel er braucht. So aus der Erfahrung. Heute kann ich schon sehr gutschagen, wenn ich auf Genf fahre morgen, morgen ist es 6 Grad dann braucht er vielleicht 20 KW. Wäre aber morgen 25 Grad und ich fahre die gleichen Strecken, dann bringe ich ihn wahrscheinlich auf 18 KW runter. Das müsste er rechnen können. Und jedes Auto das gleich.
115	F: Aber ich will noch sagen, das Handy steckst du ja auch ein und lädst es voll. Da weisst du ja auch nicht wie viel du es brauchen wirst. Du lädst es einfach voll. Dann kannst du das Auto ja auch einfach immer voll Laden.
116	M: Ich kann dir das erklären. Weil man die Batterie nicht auf 100% Laden sollte, um sie zu schonen. Man lädt die Batterie 90 oder 80%. Und dass, weil man sie schonen will.
117	I: Genau, drum sollte man sie nicht voll Laden. Ausser eben, sie müssen wirklich weit. Und das andere ist, dass man nur so viel lädt, wie man fährt, dass man intelligenter lädt. Also wenn jetzt alle auf 100% laden, dann braucht es in diesem Moment, im dem sie am Laden sind mehr Strom. Zudem geht beim Speichern halt auch viel Strom verloren.
118	F: Ja ist ja auch irgendwie wie beim Handy. Früher hat man ja auch gesagt man soll aufpassen und das Handy nicht ganz voll Laden oder erst wieder laden, wenn es ganz leer ist.
119	M: Ja wie lange hattest du das letzte Handy? Warum muss ich ständig wechseln? Weil ich schon um 10.00 Uhr kein Akku mehr habe.
120	I: Genau. Vielleicht noch zum Thema Flexibilität. Also in ihrer Mobilität. Gibt es hier Unterschiede zwischen den Szenarien bezüglich der Flexibilität?
121	M: Ja also bei diesen beiden [Smart Charging/ laden heute] bin ich mir sicher, dass ich am nächsten Tag ein geladenes Auto habe. Hier [preisgesteuertes Laden], wenn ich es vergesse, habe ich einen leeren Akku.
122	I: Okay. D.h. Beim Smart Charging fühlen Sie sich flexibel und beim preisgesteuerten Laden weniger.
123	M: Mhm.
124	I: Sonstige Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten oder auch Unterschiede in denen sich die Systeme

	unterscheiden?
125	M: Unterschiede? Hmm wo sollen sich die Systeme unterscheiden. Hier [preisgesteuertes Laden] muss ich was machen, hier [Laden heute] muss ich nichts machen, hier [Smart Charging] muss ich nichts machen.
126	I: Also beim preisgesteuerten Laden einfach mehr machen als beim Smart Charging?
127	M: Ja genau.
128	I: Okay. Also die Interaktion mit dem System. Und in wie fern ist es für sie gut, möglichst wenig Interaktion mit dem System zu haben?
129	M: Ich will einfach nichts damit zu tun habe, Null, gar nichts.
130	I: Okay, gut. Dann kommen wir noch zu einem letzten Punkt. Ich habe hier Fragen, z.B. ich stelle es mir schwierig vor, mit dem System umzugehen. Dann haben sie hier trifft zu, trifft eher zu, trifft eher nicht zu, trifft nicht zu. Sie können nun für beide Systeme entscheiden, wie sie die Frage beantworten sollen. Also ob die Aussage für das jeweilige System zutrifft oder nicht. Finden Sie also mit dem Smart Charging, stellen Sie es sich einfach vor, damit umzugehen?
131	M: Ja.
132	I: Also ist das ein trifft zu?

Anhang A.7: Interview 06

1	Interview 6 vom 23.11.2017 Dauer: 90 Min Automarke: Renault (2x) / Nissan (2x) Batteriekapazität nicht bekannt, wahrscheinlich 60 KW Erfahrung: zwischen 1 und 2 Jahren
2	I: Gut, euch habe ich glaube ich noch nicht so viel über meine Masterarbeit erzählt. Ich schreibe meine Masterarbeit über das Thema des gesteuerten Ladens von Elektroautos. Dies, weil es in Zukunft mehr Elektroautos auf dem Markt geben wird und wir ein Problem haben, wenn diese Besitzer alle um 17.00Uhr nach Hause kommen und ihr Auto laden wollen. Das sind dann grosse Stromspitzen. Zudem wollen wir aus der Kernkraft aussteigen und die erneuerbaren Energien fördern, was u.a. Einfluss auf unsere Bandenergie hat. Die erneuerbaren Energiequellen sind nicht so konstant wie die Kernenergie, weshalb man den Strom dann brauchen muss, wenn er zur Verfügung steht. Deshalb ist es wichtig, das Laden der Elektroautos zu steuern. Ich möchte mit euch in diesem Rahmen zwei mögliche Zukunftsszenaren diskutieren. Mir geht es also darum, wie ihr diese Systeme findet, was gut, was weniger gut, ob ihr euch vorstellen könntet, damit euer Auto zu laden. Ihr seid Experten, ihr wisst
3	P1: Für mich ist eine geschäftliche Nutzung ganz was anderes, als eine private Nutzung. Ich habe ein ganz anderes Bedürfnis. Jetzt gerade bei uns als Dorfstromer, wir sind so lokal tätig, dass wir von Kund zu Kund 4-5 km fahren, und das ist dann schon weit. Sind sind so in Kurzdistanzen unterwegs. Und das ist man als Privatkunde nicht. Ich persönlich wohne in Moosedorf und komme nach Schönbühl zur Arbeit. Aber selbst bei mir, aber ich eine andere Nutzung zwischen Privat- und Geschäftsperson. Mein Firmenauto nehme ich mit nach Hause, ist aber auch mein Privatauto, ich habe kein anderes.
4	I: Denkst du denn, es macht einen Unterschied, ein Elektroauto zu haben oder macht es auch einen Unterschied beim Laden, ob es ein Privatauto ist oder ein Elektroauto?
5	P1: Sowohl als auch. Hier [bei der kurzen Distanz mit dem Elektroauto] muss ich nicht Angst haben, dass der Akku zu Boden geht, ich weiss immer, dass ich in den sicheren Hafen zurückkomme. Wir fahren ja nur ein paar hundert Meter oder ein paar Kilometer. Wenn ich natürlich Distanzen fahre, z.B. war ich im Legoland, weiss nicht wie viele Kilometer, dass das sind, mit dem Benzinauto fahre ich einfach, sitze ins Auto ohne mir was zu überlegen. Wenn ich kein Benzin mehr habe, gehe ich einfach zu der nächsten Tankstelle. Beim Elektroauto mache ich mir da schon ganz andere Überlegungen.
6	I: Okay, das ist ein spannender Aspekt. Ist sicher spannend, wenn wir gucken, was das für einen Unterschied macht, wenn wir bisschen switchen zwischen Geschäftsnutzen und privaten Nutzern. Dann zeige ich euch schon mal das erste Szenario.

7	I: Mir ist hier wichtig, dass ihr seht, dass ihr bei diesem Szenario Hinweise auf eurem Smartphone bekommt, dass es günstig ist, das Auto zu laden. Ihr müsst das manuell bestätigen, ob ihr das wollt oder nicht. Wenn also viel Strom da ist, würde es euch eine Nachricht auf dem Smartphone anzeigen.
8	VIDEO PREISGESTEUERTES LADEN ZEIGEN
9	I: Habt ihr Fragen dazu?
10	P1: Nein, die Systematik ist klar.
11	I: Okay, was haltet ihr spontan davon? Könnt gerne durcheinander sprechen.
12	P1: Gar nichts.
13	I: Okay.
14	P1: Weil ich mich nicht abhängig machen vom System will. Und jetzt auf uns bezogen, das würde nicht klappen. Wir sind am Tag am Arbeiten, da können wir nicht laden. Es könnte sogar gratis sein, es geht nicht. Ich kann nicht durch den Tag laden und in der Nacht fahren. Das System kann vielleicht klappen in Situationen wo wir Engpässe haben, vielleicht zwischen 17.00 und 19.00 Uhr, wenn jeder laden will. Dass dann vielleicht paar Leute laden und andere halt nicht. Aber wir können das nicht. Ich müsste ja die Akzeptanz weitergeben. Das bedeutet ja, dass ich am Abend Lampen moniere, Kabel ziehe und auf der Baustelle arbeite. Weil durch den Tag müsste ich ja mein Auto laden und könnte nicht arbeiten gehen.
15	I: Man könnte aber auch erst um 17.00 Uhr einstecken und bis am Morgen laden. Also wenn ihr fertig mit der Arbeit seid.
16	P2: Ja ist ja nicht nur Sonne sondern auch Wind.
17	P1: Jaja ist mir schon klar. Aber ihr das Angebot attraktiv machen wollt oder das Angebot wird attraktiv, wenn Sonne und Wind da sind. Das wir ja tagsüber sein. In der Nacht windet es ja schon nicht mehr. Der Engpass zwischen 17.00 Uhr und 19.00, in dem jeder sein Auto laden will, der ist sowieso gegeben. Die Akzeptanz wäre da, wenn es heisst, du musst nicht um 17.00 Uhr laden, sondern auch erst um 24.00 Uhr. Dann ist genug Strom da, dann haben alle das Licht gelöscht. Dann helfe ich mit, das ist mir dann egal, ich muss nicht genau um 17.00 Uhr laden, das kann ich schon. Aber ich kann unmöglich am Tag laden. Das preisoptimierte laden müsste irgendwie in gewisse Einheiten geteilt sein. Dann könnte es funktionieren. Aber das andere habe ich das Gefühl, dass es schwierig werden könnte.
18	I: Mhm okay, was denken die anderen darüber?
19	P3: Ja von er Idee her wäre es nicht schlecht. Aber durch den Tag geht irgendwie wirklich nicht, weil wir das Auto halt durch den Tag benutzen. Aber von der Idee wäre es gut, dass man das Auto laden würde, wenn viel Energie da ist.
20	P2: Ich sage jetzt mal, die Idee ist theoretisch nicht dumm. Das müsste jetzt mein Privatauto sein. Dann könnte ich zur Arbeit fahren, es hier einstecken und durch den Tag könnte es laden, wenn ich eine Nachricht erhalte. Aber Firmenwagen, wie wir jetzt haben, macht das keinen Sinn. Die müssen dann geladen werden, wenn sie stehen. Vielfach sind sie dann, auch gerade im Winter, ziemlich viel am Laden, weil sie da mehr Strom benötigen.
21	P1: Ich gucke das Ganze auch noch aus einer anderen Perspektive an. Für mich ist der Markt Angebot und Nachfrage. Das Spiel drehe ich jetzt um. Man sagt, das ist das Angebot und jetzt gucken wir, wo die Nachfrage ist. Und ich weiss nicht, ich bin zu wenig ökonomisch in diese Hinsicht, das kann nicht funktionieren. Ich bin überzeugt, ob das auf Akzeptanz stösst. Ich habe das Gefühl, der Mensch ist zu schwierig, ihn umzupolen, ihn umzudrehen. Ich denke der Markt muss sich nach der Nachfrage richten und nicht umgekehrt, das Angebot steht da und dann richtet sich der Mensch danach. Das ist so, also ich bin nicht Ökonom und auch nicht studiert, aber du gehst ja auch nicht im Winter Erdbeeren pflanzen und hoffst, dass dir diese jemand abkaufen wird.
22	I: Ja, spannender Punkt. Boiler und sonstige Haushaltsgeräte werden Teil auch gesteuert. Also dann geladen, wenn das Angebot da ist. Das ist wiederum kein Problem für uns. Deshalb finde ich diese Schnittstelle sehr spannend. Und wenn ihr euch vorstellt, ihr hättet das Elektroauto als Privatfahrzeug. Ihr kommt um 17.00 Uhr nach Hause, steckt das Auto ein, dann habt ihr ja immer noch die Spanne zwischen 17.00 Uhr und der Zeit, wo ihr ins Bett geht, wo ihr das System nutzen könntet.
23	P3: Ich denke es wäre, wenn ich jetzt mit meinem Privatauto herkomme zur Arbeit, es um 8.00 Uhr einsteckte und es steht bis 17.00 Uhr. Dann wäre es prädestiniert, hier [bei der Arbeit] das System zu benutzen. Aber nicht zu Hause, weil am Abend haben wir einfach weniger Strom, das ist gegeben, wenn

	wir auf alternativen Strom umstellen.
24	P1: Ja der alternative Strom ist am Abend weniger als durch den Tag, weniger vorhanden.
25	P3: Ja, wenn wir die Sonne als Lieferant brauchen wollen, müssen wir durch den Tag laden.
26	P1: Das ist ja dort, wo ich den Hebel anlegen möchte, was ich schon an meinem Vortrag gesagt habe. Die Überlegung, ja muss es denn Zuhause eine Ladestation sein? Kann man die nicht vielleicht beim Arbeitgeber einrichten? Du zahlst dein Strom immer noch selber, aber warum richtet man das nicht beim Arbeitgeber ein? Weil das Auto steht Minimum gleichlange, wie es wahrscheinlich am Abend steht. Bei gewissen Leuten, ist bestimmt nicht bei allen gleich. Manche sind ja auch mit dem Auto unterwegs. Dann könnte es dann Sinn machen, wenn das Auto 6-10 Stunden, die Mittagszeit eingerechnet, beim Arbeitgeber steht und dann eine während der Arbeitszeit eine SMS oder so bekommt «jetzt wäre es günstig zuladen» und dann nur noch drücken muss, dann kann das Ganze wieder irgendwo in etwas hineinkommen. Bedeutet aber, dass man vielleicht sowohl aus als davon wegkommen muss, dass jeder das zu Hause installiert hat.
27	I: Ja, gut. Wenn ihr nun mit dem Auto fährt und zurück ins Büro kommt, wie wird das Auto geladen?
28	P2: Wir stecken es eigentlich erst ab Abend ein. Also nicht immer, wenn wir ankommen, sondern einfach am Abend.
29	P1: Das ist auch nicht gesteuert. Sobald wir einstecken, wird Strom gesaugt. Sobald sie Feierabend machen, wird eingesteckt.
30	P2: Sind halt keine Schnelllader. Saugt halt nicht so gewaltig, lädt langsamer. Je nachdem, wenn das Auto ganz leer ist, kannst du selber ausrechnen, braucht das sicher fast 8 Stunden.
31	I: Okay. Dann zeige ich euch doch gerne das zweite System.
32	VIDEO SMART CHARGING SYSTEM ZEIGEN
33	I: Fragen dazu?
34	P4: Oh, das ist ja mega schwer einzuschätzen.
35	P1: Ja macht Sinn, das haben wir auch schon einmal diskutiert. Ich komme noch auf den Punkt, jetzt auch leistungsoptimiert zu arbeiten. Wir haben im Moment drei Elektroautos, wir haben nur einen kleinen Anschluss. Wenn wir jetzt noch zwei Autos mehr haben und alle um 17.00 Uhr einstecken, dann haben wir ein Problem, das ist mir bewusst. Jetzt kann ich das manuel steuern oder automatisiert und da bin ich auch der Meinung, das macht von mir aus gesehen definitiv Sinn. Das Problem ist, dass wir in der Regel schon weiter sind als der Energielieferant.
36	I: Wie meinst du das?
37	P1: Wir haben immer noch einen Doppeltarif. Wir haben immer noch einen Tag Tarif und einen Nachttarif. Der Tag Tarif ist teurer, der Nachttarif ist günstiger. Das schafft keine Anreize.
38	I: Also damit würden sie ja ein Anreiz schaffen oder nicht?
39	P1: Ja aber der Anreiz ist eben falsch. Weil jetzt im Moment noch ein Doppeltarif herrscht, macht das ja im Moment noch keinen Sinn. Im Moment, haben wir ja vorher gerade gesagt, ist jede erneuerbare Energie durch den Tag verfügbar und nicht am Abend.
40	I: Ausser Wasser und evtl. Wind
41	P1: Ausser Wasser. Aber auch dort, weil der Mensch gesteuert ist, sonst ist es einfach eine Grundenergie, die vorhanden ist. So, und im Moment ist es einfach noch so, dass der Nachttarif günstiger ist. Warum das aber so ist, weiss kein Mensch.
42	I: Also dazu kann ich sagen, dass das auch angepasst wird. Zwischen Tag und Nachtstrom wird es nicht mehr so einen grossen Unterschied geben.
43	P1: Ja das weiss ich. Davon sprechen sie aber schon seit 2 Jahren. Seit dem 1.1.17 haben wir jetzt auch eine offizielle Bestätigung, dass ich auch den Boiler durch den Tag laufen lassen darf. Das hat ziemlich Zeit bis dahin gebraucht. Jetzt sprechen wir aber erst vom Boiler und noch nicht von den anderen Geräten. Und deshalb sage ich, es ist gut, es muss Anreize geben. Es muss mehrere Tarife geben und es muss die Spannungsspitzen brechen können. Und ich finde, wenn das wirklich so funktioniert, dass du die Abfahrzeit und Kilometer eingeben kannst, also ich finde es zwar besser statt Kilometer die Ladung einzugeben, dann kommt das gut ja. Wenn wir jetzt den Batteriestand wissen, sagen wir, wir gehen von diesen 44 KW aus, ich weiss, ich brauche morgen das Auto den ganzen Tag, dann hat er morgen um 7.00 Uhr 44KW geladen, arange vous. Wenn ich morgen frei habe, ist mir das auch Wurst, dann lässt er [das

	System] es einfach sein und lädt es einfach die nächste Nacht. Oder über Samstag und Sonntag spielt es eigentlich auch keine Rolle, das kann man dann auch so miteinbeziehen. Deshalb ist es für mich vom Aufwand her überschaubar. Ich bin sogar der Meinung, dass könnte man am Fahrzeug machen und müsste nicht über das Smartphone gehen. Ohne irgendwelche Apps dazu oder Netzwerkverbindungen dazu zu nutzen.
44	I: Ja bei Tesla kann man das bereits beim Auto einstellen.
45	P1: Genau.
46	P2: Was, dass man am Fahrzeug sagen kann, morgen musst du so viel geladen haben?
47	I: Genau.
48	P1: Genau. Ich habe den und den Anschluss zur Verfügung, arrangez-vous. Und dann macht das Tesla selber, aber Tesla.
49	P3: Aber da wären wir wieder bei uns. Bei uns ist das nicht planbar, also die Distanzen. Wie lange du fährst, diese Kurzstrecken alle.
50	P1: Doch, es ist eben insofern planbar, dass du sagst, du willst am Morgen um 7.00Uhr die 44 KW haben.
51	I: Also 100% geladen?
52	P1: Genau.
53	P3: Ja aber dann ist einfach ein Einstecken und kein Planen.
54	P1: Aber jetzt Samstag oder Sonntag, oder wann auch immer du frei hast, das ist planbar. Deshalb sage ich auch, es braucht eine Regel, die so und so eingestellt ist und du kannst diese irgend mit einem einfachen Knopfdruck aufheben und sagen, morgen brauche ich das nicht.
55	P3: Ja aber wenn ich das jetzt sagen darf, Batterie ist immer noch Batterie. Die verliert auch und wenn du jetzt einfach sagt, okay morgen brauche ich das Auto nicht, ladet es dann nicht, ladet es dann weniger. Ist das so?
56	P1: Ja wenn kein Saft kommt, dann ist das so.
57	P3: Ja aber dann brauchst du mehr Leistung um wieder nachzuladen.
58	P1: Ja das kann dir ja auch gleich sein. Schlussendlich willst du einfach nur in ein vollgeladenes Auto sitzen. Ob jetzt das am Samstag lädt, in der Nacht von Freitag auf Samstag oder vom Samstag auf Sonntag, dass ich mir ja egal. Das ist mir in dem Moment wirklich egal. Dir ist ja wichtig, dass du am Montagmorgen vollgeladen hast. Wenn, dass es [das System] das macht, ist egal, das interessiert dich doch nicht.
59	P3: Ja das schon, die Frage ist, ob es dir was bringt.
60	P1: Doch. Jetzt ist es ja noch viel primitiver. Jetzt steckst du einfach ein. Ob es nötig ist oder nicht. Vielleicht hast du ja noch 80%. Du gibst ihm trotzdem jedes Mal Vollschieb. Der andere stellt dann einfach ab, wenn er geladen hat.
61	P3: Ja das ist ja schon klar. Aber der Punkt, welcher ich sehe ist, dass um die Batterie auf einem Level zu halten braucht weniger Energie, als die Batterie tiefer zu entladen und wieder auf ein Level zu bringen. Bist du da sicher, dass es nicht so ist? Ich nicht.
62	P1: Es ist eine exponentielle Kurve beim Laden, ja. Wenn du tiefer entladen hast brauchst du mehr Energie um sie aufzuladen. Da gebe ich dir 100% recht. Aber jetzt müssen wir das Spiel auch wieder umdrehen. Wenn ist jetzt gucken gehe und den Motor anlasse. Wie viel Prozent zeigt dein Auto noch an?
63	P3: Wahrscheinlich 50, 60%.
64	P1: Gut, 50, 60%. Heute ist Freitag, morgen also Samstag und Sonntag wird dein Auto nicht gebraucht. Warum dass man das jetzt heute um 17.00 Uhr auf 100% laden soll... das kann mir kein Mensch erklären. Es ist einfach so, weil es einfach so ist. Weil du es ja manuell einstecken musst, dass du am Montag wieder vollgeladen hast. Aber das ist gerade der Punkt, mit dem System [wie es heute lädt] kannst du das nicht Steuern. Das Auto braucht nicht riesen viel Akku, wenn du nicht fährst, das steht jetzt einfach so dahinten. Und jetzt könnte das doch einfach um Montagmorgens um 4 Uhr beginnen zu laden und dann hast du um 7 Uhr ein volles Auto. Genau diese Zeiten...
65	P3: Das braucht länger.
66	P1: Ja dann beginnt es halt um 3Uhr. Aber genau diese Zeiträngen, das bringt unter Umständen Vorteile. Die Zeitränge in der der Stromanbieter mehr Zeit hat, mehr Zeitfenster.
67	I: Gut, habt ihr zu diesem System noch was hinzuzufügen? Vielleicht noch die anderen? Was findet ihr das Beste an diesem System?

68	P2: Dass, wenn man weiss, dass man nicht die volle Kapazität braucht vom Akku, dass man so optimieren kann, wie viel man das braucht. Das finde ich nicht so schlecht.
69	P3: Also ich bin da vielleicht zu sehr pragmatisch. Im Moment, also wir sprechen da von relativ viel, ich weiss nicht, man müsste vielleicht ja die ganzen Ladestationen ändern. Die Stationen mit denen wir heute laden, es gibt einen Zeitfaktor, den du ändern könntest oder die Art und Weise vom Laden weiter verändern. Und zwar nach wie vorher, dass du einsteckst, dass es aber konstanter lädt mit weniger Strom. Da ist immer die Frage, was du änderst. Ich sage jetzt mal Smart Metering, wenn es dann nicht zusammenspielt, habe ich einfach so meine Bedenken, ob es dann einfach macht «Booom» und dann lädt er einfach trotzdem alles. Da ist dann die Frage, wo die Intelligenz dann liegt. Das wäre dann zum Beispiel ganz schlecht, wenn das alle weltweit auf einem Server liegt, eine Marke macht eine Ladestation und dann fällt der Server aus. Und dann hast du am Morgen die halben Autos nicht geladen, weil alle gleichzeitig eingeschalten haben. Da bin ich wahrscheinlich aber zu nah am Installateur.
70	I: Okay. Wenn ich euch nur vorstellen würdet, ihr habt das bei euch zu Hause installiert, wäre es ein Anreiz für euch, das System zu benutzen, da ihr Geld dafür bekommt?
71	P3: Kommt ein bisschen drauf an, wie viel Geld man damit sparen kann. Wird wahrscheinlich nicht so viel sein.
72	P4: Warum nicht, wenn man es kann.
73	P3: Ich denke man muss aber auch viel Geld in die Finger nehmen und wie lange man dann braucht, bis man das System aromatisiert hat. Wenn man mir sagt, in 15 Jahren ist das aromatisiert, dann denke ich «pfff», dann interessiert es mich nicht mehr. Ich denke kostentechnisch bringt das nicht sehr viel. Wer weiss, was in 15 Jahren noch alles kommt.
74	I: Das heisst, Kosten-Nutzen ist schon ein wichtiger Punkt?
75	P3: Ja
76	P2: Ja, für mich schon privat.
77	I: Könntet ihr es euch vorstellen, euer Auto so zu laden mit diesen Systemen?
78	P2: Ja könnte ich mir vorstellen
79	I: Also beide Systeme?
80	P2: Nein nicht das, bei welchem man manuel bestätigen muss. Dieses bei welchem es automatisiert verläuft.
81	I: Und warum nicht das manuelle, also das preisgesteuerte System?
82	P2: Es gibt einfach zu viel zu tun.
83	I: Zu viel Aufwand?
84	P2: Also nicht unbedingt zu viel Aufwand, du musst es einfach im Griff haben.
85	P4: Andererseits hast du das Handy auch immer dabei. Überleg mal wie häufig man im Tag auf das Ding guckt. Und wenn jetzt du eine SMS oder was auch immer bekommst, macht den Braten dann auch nicht dicker. Das Problem, das ich sehe ist, wenn das SMS dann um 3 Uhr morgens kommt, wenn man am Schlafen ist. Durch den Tag ist es kein Problem.
86	P3: Ich finde das doofe, dass du mir am Morgen zuvor Gedanken darübermachen musst, was du am nächsten Tag fahren willst. Dann musst du das eingeben, das ist doch Schwachsinn. Anstecken musst du es ja sowieso, dieser manuelle Griff musst du ja eh machen. Und dann musst du noch eingeben, wie viel du morgen fahren musst. Denke nicht, dass sich das durchsetzen wird.
87	P4: Ausser du hast so eine Standardeinstellung. Durch die Woche könnte es ja immer gleich sein.
88	P3: Ich denke das braucht eine Menge Umstellung und Akzeptanz. Ich denke die Autos sind heute auch noch nicht so weit. Jetzt kommt dann wieder die Winterjahreszeit, dann sinkt meine Reichweite, die ist im Moment zwischen 60 und 50 Km. Die sinkt immer, je kälter es wird. Das ist eigentlich eine mittlere Katastrophe.
89	I: Gut, gucken wir doch noch ein drittes Szenario zusammen an. Es gibt heute ja schon Stecker, mit denen man bidirektional Laden kann. Also das Strom in beide Richtungen fliessen kann. Wenn man das Auto einsteckt und es genügend und günstig Strom zur Verfügung hat, wird das Auto geladen. Besteht jetzt zu Spitzenzeiten Stromknappheit, dann kann Strom wieder in das Netz hineingespiesen, also verkauft werden. Wird der Strom wieder günstiger, wird das Auto auch wieder geladen. Sozusagen ist dann das Auto ein Speicher. In Zukunft werden die Batterien ja wahrscheinlich auch noch leistungsstärker. Was hält

	dir davon?
90	P1: Das ist hypothetisch...
91	I: Warum?
92	P1: Weil wir noch nicht so weit sind.
93	I: Ja, aber wir sprechen von der Zukunft, es sind Zukunftsszenarios.
94	P3: Alles ist ja in der Zukunft gedacht.
95	I: Genau.
96	P1: Stromtechnisch ist das nicht so einfach. Das bedingt auch eine Umstellung in den Häuser, also dort wo man es verkaufen will. Ich denke, die ersten, welche man umpolen kann sind öffentliche Ladestationen, wo man dann den Strom verkaufen könnte. Hmm ja ist ein Szenario. Ich weiss nicht, ob das zukünftig Hände und Füße hat, ganz ehrlich. Auch dort bin ich wieder an dem Punkt, den Menschen kann man schon ein bisschen beeinflussen durch Anreize des Geldes, aber er lässt sich nicht um 180° drehen, nur weil es günstiger ist. Irgendwo hat auch der seinen Rhythmus. Klar gibt es eine gewisse Veränderung, bei welchem man etwas anders nutzt oder sich anders einrichtet. Aber nur ein Teil nur nicht um 180°. Ich kann mir nicht vorstellen, dass jemand der ein Elektroauto hat, sich sagt, oh jetzt ist der Strom günstig lasst uns Stromeinkaufen.
97	I: Okay. Was meinen die anderen?
98	P3: Ich bin auch seiner Meinung.
99	P2: Ich kann mir auch weniger vorstellen, dass in Zukunft man sein Auto lädt und dann wiederverkauft. Musst ja trotzdem selber entscheiden wann du verkaufen willst und wie viel.
100	I: Also das System würde die Steuerung übernehmen. Du hättest dann nicht viel damit zu tun.
101	P1: Aber dann kommt noch das zweite dazu. Das ist Umwandlung der Energie von dem einen in das andere. Ich denke die Effizienz davon wissen wir dazu nicht diskutieren. Was ich mir eher vorstellen kann, ist auch, dass man Autos bidirektional baut und wenn Not am Mann ist und sagt jetzt haben wir einen Engpass, «pfiff» anfahren. Dann zieht man den Strom aus dem Auto. Auch wenn man Verluste hat. Aber wenn ich jetzt unbedingt mein Whirlpool heizen will muss ich das dann so hinnehmen, auch wenn mir mein Netzbetreiber das zu diesem Zeitpunkt verbietet. Dann sage ich, dass kann Sinn machen, denn ich habe ja wieder Nutzen davon. Aber nur damit ich Geld mache, bin ich nicht dabei, glaube ich nicht. Das Szenario müsste so sein, dass eine Kw/h fünf Franken kostet. Mit dem Verlust eingerechnet sollte ein Gewinn da sein. Mit den Strompreisen, die wir im Moment bezahlen, sind wir im Moment brutal zu günstig. Das rentiert nicht.
102	P3: Eine Sache muss ich noch sehen. Not. Wenn jetzt Stromausfall wäre, dann könnte man Strom aus dem Auto nehmen.
103	P1: JA dann interessiert es mich nicht, wie viel Verlust ich habe bei er Umwandlung. Dann will ich einfach den Betrieb aufrechterhalten und fertig.
104	I: Okay. Gut Danke. Dann hätte ich noch einen dritten Teil. Und zwar haben wir ja drei Szenarien, das laden heute, also wie ihr bis anhin geladen habt, das preisgesteuerte, bei welchem man manuel bestätigt, ob das Auto Laden soll, und das Smart Charging, bei welchem das System alles übernimmt. Seht ihr nun bei zwei von diesen Drei eine Gemeinsamkeit oder Ähnlichkeit?
105	P1: Ich spreche bisschen viel. Für mich gehören aber alle Drei zusammen. Schlussendlich habe ich den gleichen Nutzen. Ich habe am Morgen ein vollgeladenes Auto. Hier [Preisgesteuertes Laden] und hier [laden heute] kann ich steuern wann, beim dem [Smart Charging] nicht. Das preisgesteuerte und Smart Charging hat für mich einen Zusammenhang, weil das schlussendlich eine smarte Lösung braucht, eine Lösung. Hier [preisgesteuertes Laden] geht es einfach um den Preis und hier [Smart Charging] dass man einfach den Zeitraum erweitert.
106	I: Okay gut, was sehen die anderen?
107	P3: Hier [laden heute] ich einfach eine manuelle Handlung. Ich stecke ein, es lädt. Hier [Smart Charing] steuert jemand, also eigentlich auch ich, in dem ich eingebe wann und wie viel und hier [preisgesteuertes Laden] steuere ich über den Preis.
108	I: Andere Meinungen?
109	P4: Ich bin eigentlich derselben Meinung. Für mich ist das [Preisgesteuertes Laden] und das [Smart Charging] eigentlich das gleiche. Das und das ist automatisch. Das [laden heute] ist ohne irgendeine

	Steuerung.
110	P2: Ja sehe ich auch so. Das [Smart Charging] ist das automatische, was ein bisschen klug ist.
111	I: Mhm okay. Seht ihr bezüglich Flexibilität der Mobilität einen Unterschied? Fühlt ihr euch bei jedem System gleich flexibel oder gibt's da einen Unterschied in eurer Mobilität?
112	P1: Also so wie wir die Autos benutzten ist das hier [preisgesteuert] keine Option.
113	I: Jetzt bezogen auf die Mobilität, warum seid ihr hier nicht flexibel genug?
114	P1: So wie ich das verstanden habe, würde das 24h gehen. Von diesen 24h werden diese Stunden, welche durch den Tag preisgünstiger sein, also kann ich von diesen nicht profitieren.
115	I: Mhm okay. Andere Meinungen? Gut, dann komm ich noch zu einem letzten Teil.
116	DRITTER TEIL WIRD ERKLÄRT.

Anhang A.8: Interview 07

1	Interview 7 vom 13.11.2017 Dauer: 45 min Automarke: Tesla 100 KW Erfahrung: 1 Jahr
2	I: Ich weiss gar nicht wie viel ich euch bereits über meine Masterarbeit erzählt habe.
3	P: Noch nicht viel.
4	I: Es geht um das gesteuerte Laden von Elektroautos. Und zwar wird es in Zukunft mehr Elektroautos auf dem Markt haben. Wenn nun alle Besitzer um 17.00 Uhr nach Hause kommen und ihr Auto laden wollen, haben wir ein Problem, dass wir zu hohe Stromspitzen haben. Zusätzlich steigen wir bis 2050 aus der Atomenergie aus. Das bedeutet, dass wir komplett auf erneuerbare Energie setzten, welche weniger gut planbar sind. Wasserkraftwerke können besser berechnet werden als Sonnen oder Windenergie. Deshalb ist es wichtig, dass gesteuert wird, wann die Elektroautos geladen werden, damit diese Spitzen gebrochen werden können. In Amerika wird das bereits ausprobiert, durch die Firma Fleetcarma. Aus der Literatur habe ich nun zwei Szenarien entwickelt, welche mit Experten der BKW besprochen wurden und die ich nun gerne mit ihnen diskutieren würde. Sie sind ja Experte im Gebrauch von Elektroautos. Mich interessiert, was die Nutzer von diesen Szenarien halten.
5	P: Okay, spannend.
6	I: Gut, dann zeige ich ihnen schon gerne mal einen Film für das erste Szenario.
7	ZEIGEN DES SZENARIOS: SMART METERING
8	P: Haben sie das gemacht?
9	I: Ja
10	I: Gut, das wäre das erste Szenario. Mir ist dabei wichtig, dass sie bei diesem Szenario einen Hinweis auf ihr Smartphone bekommen, dass es nun günstig wäre, ihr Auto zu laden. Dabei müssen sie dann aktiv manuell bestätigen oder nicht, damit das Auto lädt. Haben sie Fragen dazu?
11	P: Nein ist mir verständlich.
12	I: Okay, was halten sie spontan davon?
13	P: Ich würde wahrscheinlich nicht gross darauf reagieren.
14	I: Okay
15	P: Weil man müsst als erstes eine Steckdose haben. Zweitens, heute lade ich mein Auto bereits preisgünstig, in dem im Nachtstrom tanke. Das kann man ja einrichten. Also einfach ab 21.00 Uhr, wie lange es auch geht. Aber ich muss dann laden, wenn das Auto an einer Steckdose liegt. Aber ich bin eigentlich nicht so preissensitiv beim Laden.
16	I: Okay. Also sie kommen nach Hause, stecken das Auto ein und dann geben sie im Tesla ein, lade erst 21.00 Uhr?
17	P: Ja also im 21.30 Uhr, nicht dass es noch irgendwelche Spitzen gibt und es mir dann die Sicherung raushaut. Ausser ich brauche es zwischen durch unbedingt.
18	I: Aber wenn sie nach Hause kommen stecken sie das Auto ein und es startet dann von alleine.

19	P: Genau.
20	I: Jetzt könnte es Anpassungen zwischen dem Nacht- und Tagerstarif geben aufgrund der erneuerbaren Energie. Also dass es nicht mehr so einen grossen Unterschied macht wie bisher. Würde das etwas für sie ändern?
21	P: Also preislich?
22	I: Ja oder dass sie etwas beim Laden umstellen würden? Dass sie sich dann dieses System evtl. besser vorstellen könnten. D
23	P: Also, wenn es technisch einfach ist und ich überall eine Steckdose habe warum auch nicht. Also mir ist noch wichtig, dass ich nicht das Kabel hervornehmen muss, sondern, dass ich eine Station habe, bei der ich einstecken kann. Das ist das mühsam. Das mache ich nicht für 10 Minuten. Jetzt könnte ich es hier für eine Stunde einstecken aber ja.
24	I: Gut. Was gefällt euch spontan am besten an diesem System?
25	P: Also, wenn ich nun auswählen könnte, dass ich erneuerbare Energie beziehe, unabhängig vom Preis, dann würde ich mich vielleicht noch motivieren können. Primär ist es schon eine Zeitfrage.
26	I: Also was meinen sie genau mit Zeitfrage? Das Bestätigen?
27	P: Ja und normalerweise laden ich einmal und nicht jedes Mal ein bisschen. Aber das wird sich evtl. auch ändern, wenn sich die Technik ändert.
28	I: Okay. Dann würden sie an diesem System noch ändern, dass man auswählen kann, dass man erneuerbare Energie beziehen möchte?
29	P: Ja, das könnte ich mir vorstellen. Und da wäre ich auch bereit dafür, eine Preisdifferenz zu bezahlen.
30	I: Ah, gut. Und mühsam finden sie, dass man ständig manuell bestätigen muss. Oder gibts da noch anderes?
31	P: Ja, das mühsamste ist immer das Kabel hervor zu nehmen, aber das will ich nicht.
32	I: Okay. Sonst noch was zu diesem Szenario?
33	P: Nein eigentlich nicht.
34	I: Gut, dann zeige ich ihnen gerne schon das zweite.
35	ZEIGEN DES SZENARIOS: SMART CHARGING
36	I: Gut, Fragen oder spontane Gedanken dazu?
37	P: Grundsätzlich brauche ich einfach am Morgen, wenn ich losfahren will, ein geladenes Auto. Also ich lade es 90%, wegen der Batterie, weil ich den Tag auch nicht kenne. Ich kann die geplante Abfahrtszeit und den Batteriebestand angeben.
38	I: Also, dass man statt den geplanten Kilometer die Ladung der Batterie angeben würde?
39	P: Genau, und die Abfahrtszeit. Und dass es dann innerhalb dieser Zeit lädt. Allenfalls nach Priorität, wenn ich die eingeben kann, ob erneuerbar oder nicht, das ist gut. Aber grundsätzlich brauche ich ein volles Auto am Morgen.
40	t
41	I: Haben sie irgendwelche Bedenken, dieses System zu benutzen?
42	P: Nein eigentlich nicht. Wenn ich mitten in der Nacht irgendwo hinmuss, nehme ich sowieso ein anderes Auto. Ja, das gemanagte Laden ist sowieso die Zukunft.
43	I: Was gefällt ihnen denn am besten an diesem System?
44	P: Dass sich das Laden nicht nur auf ein Auto bezieht, sondern aus dem ganzen Pool bezieht und alle Lasten vergleicht. Das kann man z.T. auch schon ein Heizungen machen, die kann man ja analog bedienen. Einfach das gemanagte.
45	I: Genau Boiler werden auch schon so betrieben.
46	P: Das ist schon sehr gut, man kann Spitzen glätten.
47	I: Jetzt gibts es ja heute auch schon Stecker, welche bidirektional laden können. Können sie es sich vorstellen auch bidirektional zu laden.
48	P:..also auch zurückgeben?
49	I: Ja, z.B. dass wenn der Strom gerade günstig ist, sie ihr Auto bis zu ihrem persönlich genannten Limit von 90% laden und wenn es Lastspitzen hat, dass sie dann den Strom wieder zurück ins Netz speisen. Was haben sie für einen Akku?

50	P: 90kW
51	I: Dann gibts in Zukunft vielleicht 120kW Batterien, da würden dann andere Massen zurück gespiesen werden.
52	P: das kann ich mir dann erst vorstellen, wenn die Reichweite bei 1500Km ist.
53	I: Okay.
54	P: Weil dann ist es vergleichbar mit einem Diesler, was einem sorgenfrei lässt.
55	I: Dann können sie es sich vorstellen, dass ihr Auto bidirektional lädt und bei Bedarf
56	auch wieder Strom ins Netz zurück speist?
57	P: Wenn die Batterie mal so gross ist, dann ja vielleicht, dann kann man es als Puffer gebrauchen.
58	I: Hätten sie dann irgendwelche Bedenken?
59	P: Nein.
60	I: Vielleicht wegen der Lebensdauer der Batterie?
61	P: Die hat ja Garantie von 8 Jahren. Also man müsste dann gucken, wie die Qualität
62	mit der Lebensdauer abnimmt.
63	I: Was brauchen sie von ihrem Stromanbieter, damit er die Steuerung des Ladens
64	ihres Autos übernehmen darf? Welches ist ihr Stromanbieter?
65	P: Enercom. Grundsätzlich darf der Strom, welcher ich wieder zurückspeise nicht günstiger sein, als der Strom, den ich beziehe.
66	I: Also eine Preisfairness?
67	P: Genau.
68	I: Okay, gut. Dann komme ich schon zu einem nächsten Teil. Zwar haben wir nun drei verschiedene Szenarien: Laden heute, wie sie heute laden; das preisgesteuerte Laden, bei welchem sie manuell bestätigen müssen und das Smart Charging System, bei welchem sie die ganze Verantwortung ihrem Stromanbieter übergeben. Sehen sie irgendwelche Gemeinsamkeiten bei zwei von diesen drei Szenarien. Worin sie sich in etwas ähnlich sind und unterschieden vom dritten Szenario?
69	P: Gut ja es hat schon Ähnlichkeiten. Preisgesteuertes Laden mache ich ja eigentlich schon heute, in dem ich mit nieder Tarif Strom tanke.
70	Die Beiden (Smart Charging und preisgesteuertes Laden) habe auch gewisse Ähnlichkeiten. Je smarter ich tanke desto günstiger sollte es eigentlich sein. Es sind vielleicht andere Kriterien, andere Qualität vom Strom, die ich bekomme. Nicht nur der Preis. Statt grauer Strom kommt dann erneuerbare Energie. Gegenüber heute, ja ich bin halt eher der, der das smarte so einrichtet, dass es für mich stimmt.
71	I: Haben sie das Gefühl, dass wenn sie nun mit einem dieser beiden Szenarien in Auto in zukünftig laden würden, müssten sie das viel in ihrem Tankverhalten, Ladeverhalten ändern? Oder macht das gar nicht so ein grosser Unterschied?
72	P: Also, wenn ich nun plötzlich vier Mal am Tag laden muss statt nur einmal im Tag, das würde mich glaube ich schon noch nerven.
73	I: Also der Mehraufwand oder was genau?
74	P: Genau und immer daran denken. Einfach so das sorgenfreie Fahren, deshalb braucht es noch eine andre Kapazität [der Batterie], das ist schon noch ein Ziel. Es gibt Situationen in denen ich schlicht weg das Auto nicht brauchen kann, einfach keine Zeit habe zum Laden. Die Steckdose ist ja noch das kleinere Problem, die Ladezeit ist schwieriger. Deshalb ist diese Preisgesteuerte für mich nicht relevant.
75	I: Okay. Sehen sie zwischen diesen drei Szenarien einen Unterschied zwischen der Flexibilität? Also wie flexibel sie in ihrer Mobilität sind?
76	P: Ja Flexibilität ist das Ziel, sonst hätte ich nicht ein solches Auto. Es muss möglichst flexibel sein. Also eigentlich möchte ich immer dorthin fahren können, wo ich hinmuss.
77	I: Und ist das mit all diesen drei Szenarien möglich oder gibts da Unterschiede? Fühlen sie sich in einem dieser Szenarien weniger flexibel?
78	P: Also es macht wohl keinen grossen Unterschied. Also entweder bin ich zu Hause und stecke das Auto am Abend ein, dann habe ich genug Zeit und irgendein System kann eingreifen für das Laden bis am Morgen. Oder ich bin über die Nacht weg und muss sowieso eine Steckdose suchen und muss die nehmen, die es hat. Der Preis ist mir dabei völlig egal. Solange ich am Morgen wieder die Energie habe, die ich brauche.

79	I: Okay gut. Vielleicht noch hinsichtlich Datenschutz. Vor allem gerade beim Smart Charging, wird die Enercom wahrscheinlich viele Daten über sie haben, wie viel sie laden, wann sie laden.
80	P: Gut, das weiss der Alain Masco auch [Namen nicht richtig verstanden]. Nein, das ist kein Problem. Das Auto weiss ja auch wie ich mich bewegt habe.
81	I: Das stimmt. Gut, haben sie noch etwas zu diesen zwei Szenarien hinzuzufügen?
82	P: Nein nichts mehr.

Anhang A.9: Interview 08

1	Interview vom 19.12.2017 Dauer: 60min Automarke: kleines Elektrofahrzeug Einsitzer Erfahrung: 5 Jahre
2	I: Gut, dann starte ich mal das Aufnahmegerät. Als Einstiegsfrage bitte ich dich, mir einmal zu schildern, wie du dein Auto lädst.
3	P: Ja gut, eigentlich nicht speziell denke ich. Ich komme nach Hause und stecke mein Auto ein. Dann lädt das und ich fahre am Morgen wieder weg. Also ich beziehe den Nachtstrom.
4	I: Also mit einer Schaltuhr?
5	P: Genau, die lädt dann ab 2 Uhr morgens, glaube ich.
6	I: Okay merci. Aus der Literatur und durch Gesprächen mit Experten habe ich zwei Szenarien entwickelt, wie man die Autos in Zukunft steuern kann. Also Systeme mit denen man das Laden der Autos steuern kann. Die Firma Fleetcarma hat bereits solch ähnliche Systeme, welche es aber in Europa meines Wissens nach noch nicht gibt. Ich würde mit dir gerne zwei Filme zeigen und die Systeme mit dir diskutieren, was du von denen halltest.
7	P: spannend. Das laden zu Hause ist dann immer noch ein örtliches Problem, also wo ist der Stecker. Wenn du in einem Hochhaus wohnst und unten das Auto steht, musst natürlich auch die passende Infrastruktur geboten werden. Also ich finde, man muss das unbedingt fördern, die Elektromobilität, im Privaten und im öffentlichen Bereich. Es gibt noch fast keine öffentlichen Tankstellen. Also für die Elektrofahrzeuge. In der Gemeinde Wohlen gibt es nur 7 Tankstellen und das ist eine Energiegemeinde. Das braucht aber auch politische Massnahmen, ich würde da bis hin zu Zwangsmassnahmen gehen.
8	I: Das ist denke ich ein schwieriges Thema.
9	P: Ja ich weiss es ist schwierig.
10	I: Ich persönlich denke, dass müsste auf Freiwilligkeit basieren.
11	P: Ja oder du kannst es auch finanziell bisschen steuern.
12	I: Zum Beispiel. Das können wir aber auch gerne anhand der Szenarien diskutieren.
13	ZEIGEN DES ERSTEN SZENARIOS
14	P: Hast du diese Videos selbst gemacht? Bist das du, die spricht?
15	I: Ja genau. Was haltest du spontan von diesem System?
16	P: Für mich ist es ein bisschen neu, dass man alles mit dem Handy steuern kann, aber das ist ja heute schon so. Ich bin halt nicht so ein Handyfreak, aber das ist man heute ja eher. Ich habe eine Frage: Gibt es da verschiedene Anbieter? Weil der Strommarkt ja wahrscheinlich liberalisiert wird, also praktisch ist es wahrscheinlich nicht möglich.
17	I: Ja das ist eine gute Bemerkung. Ich gehe davon aus, dass es mehrere Anbieter geben wird. Die BKW zum Beispiel würde wir dann das ganze System anbieten, mit dem Strom, dem technischen Sachen und dem Support, also Unterstützung und Beratung und so.
18	P: Ja das ist gut. Das ist dann, wie diese Anna, für den Anbieter die ein individueller Kunde. Jeder bekommt individuell diese Benachrichtigung.
19	I: Genau, also alle, die mit dem selben System und selben Anbieter laden und das Auto eingesteckt haben, würden wahrscheinlich zum gleichen Zeitpunkt eine Benachrichtigung erhalten, dass das Laden jetzt günstig sei. Wenn dann gerade eine riesen Masse tanken würde oder sonst mehr Strom verbraucht

	werden würde, würde sich dann der Strompreis auch wieder heben.
20	P: Das heisst, der Strompreis kann sich während dem Laden verändern?
21	I: Ja, wenn es aber dann zu teuer wird, würde es dann nicht mehr laden.
22	P: Aha okay. Ja sonst macht es keinen Sinn. Ja das finde ich gut.
23	I: Das heisst, du könntest es dir in Zukunft vorstellen, dein Elektroauto so zu laden?
24	P: Das könnte ich mir sehr gut vorstellen, das finde ich gut, würde das so gesteuert werden. Nun aber noch eine gegen Frage: Wenn ich jetzt keine erneuerbare Energie will, kann ich dann auch anderen Strom beziehen, bei welchem der Tarif fest ist? Oder gibt es das gar nicht?
25	I: Also der Tarif ist meines Wissens nach nirgends immer genau gleich über Tage und die Nacht. Aber du kannst wahrscheinlich wie heute auch wählen, was du für Strom beziehen willst. Ob das nun erneuerbare Energie ist wie Solar und Wind oder Kohle, Gas etc.
26	P: Es könnte ja sein, dass einer sagt, mir ist der Preis egal, so viel Unterschied wird das ja wohl nicht sein. Ich will einfach, dass mein Auto geladen ist, egal zu welchen Bedingungen.
27	I: Ja der würde dann bei diesem System einfach einstecken und das Auto laden.
28	P: Ja das kannst du ihm ja nicht verbieten.
29	I: Nein das glaube ich nicht.
30	P: Für manche die das ja wichtig, dass die manchmal einfach auch zwischen Laden können, egal zu welchem Preis.
31	I: Ja das stimmt. Hast du irgendwelche Bedenken zu diesem System, also die Nutzung des Systems?
32	P: Das ist eine gute, aber schwierige Frage. Das Problem ist sicher, wo ist dann dieser Stecker? Wo kann ich es einstecken? Ich gehe davon aus, dass wenn ich im 10. Stock in Hinterkappelen wohne, dass es dann in der Garage auch so läuft und so gesteuert werden könnte. Das ist ein funktechnisches Problem, könnte man schon fast sagen. Und wenn man das bei einer Firma also seinem Arbeitgeber einrichten könnte, müsste es dann so was wie ein Verrechnungssystem geben. Weil der Fahrer immer noch der Stromkonsument ist, aber die Firma zahl es dann ja wahrscheinlich. Da muss man noch einen schlaun Abrechnungsmodus finden. Aber das ist eher ein technisches Problem. Das, wenn du mich fragst, was ich für Schwierigkeiten oder Probleme sehen. Das das wird oder muss sich einpendeln. Gut ich kenne Firmen, die sagen egal, das übernehmen wir, wegen diesen paar Rappen. Aber das waren zu Zeiten, da war der Markt noch klein und ich einer der weniger, die tanken wollten. Aber sonst sehe ich eigentlich keine Probleme, ich finde das sogar sehr gut.
33	I: Gut, was findest du denn das Gute an diesem System oder was motiviert dich, dieses zu gebrauchen?
34	P: Also mich würde es motivieren, dass auch mehr Leute zu der Überzeugung kommen, dass eine Elektroauto halt die Zukunft ist. Was das grösste Problem ist, denn Leuten die Angst zu nehmen, dass sie keinen Strom hat. Oder dass die Ladezeit zu klein ist. Wenn man erst ab 2.00 Uhr laden kann, dass es dann auch reicht. Obwohl auch jeder denkt, dass er mindestens pro Tag 300km fahren muss. Aber die meisten Leute fahren auch nur 50km pro Tag. Aber das ist noch nicht aus den Köpfen raus.
35	I: Okay. Würde es dich nun reizen an diesem System, dass du die erneuerbare Energie nutzen kannst? Oder spielt die das keine Rolle?
36	P: Oh, das ist für mich sehr, sehr wichtig, dass man das nutzen kann. Dass man möglichst viel erneuerbare Energie nutzen kann und hoffentlich auch genügend produzieren wird, um den Bedarf decken kann. Und wenn die Differenz nicht all zu gross sein wird zwischen erneuerbarer Energie und, ich sage jetzt mal normalem Strom. Obwohl, wer sich ein Elektroauto leistet, wird das wohl nicht schwer sehen. Die Differenz darf nicht zu gross sein, sonst denk man vielleicht, nein dann beziehe ich lieber den normalen Strom. Aber es denken auch nicht alle Leute gleich.
37	I: Und die Preisdifferenz, die es gibt, wenn du eben mit Hilfe der Hinweise auf dem Handy mit günstigem Tarif lädt, ist das für dich von Interesse oder weniger?
38	P: Es ist natürlich so, ich kenne die neusten Verbrauchswerte nicht, aber ein Elektroauto braucht Strom, das ist nun mal halt so. Und dementsprechend ist natürlich der Preis vom Strom nicht unwesentlich. Weil der Konsum, ist ja ein Ersatz des Benzins, das müsste natürlich günstiger sein als das Benzin oder der Diesel. Da ist die Gestaltung des Strompreises nicht ganz unwichtig.
39	I: Das wäre dann auch für dich einen Anreiz, das System zu gebrauchen, damit du im günstigen Tarif laden kannst. Jetzt abgesehen von Strom oder Benzin, nur Strom und Strom eigentlich.

40	P: Ja auf alle Fälle, das ist für mich ganz wichtig, dass man mir das bietet. Dass man sagt, sieh her, du kannst Tanken, aber du hast die Möglichkeit zu gewissen Zeiten günstigen Strom zu beziehen. Das ist für mich sehr wichtig. Also vielleicht nebst meiner Grundhaltung, dass man sagt, ich möchte möglichst energiefreundlich leben. Da möchte ich aber dann nicht unbedingt viel mehr bezahlen als für den anderen.
41	I: Gut. Dann zeige ich dir noch gerne das zweite System.
42	ZEIGEN DES ZWEITEN SYSTEMS SMART CHARGING
43	I: Der Unterschied zwischen den beiden Systemen ist nun, dass du die ganze Verantwortung dem Stromanbieter übergibst. Hast du Fragen dazu?
44	P: Ja ich habe eine Frage. Das mit dem Zeitpunkt angeben, wann man losfahren will, das habe ich verstanden. Aber hat es nicht auch noch geheissen, man müsse eintippen, wie weit? Warum?
45	I: Ja, weil man dann den Strom effizienter nutzen kannst. Wenn du nicht so weit fährst, dein Auto aber trotzdem volllädt, hast du wie ungenutzten Strom in deiner Batterie.
46	P: Gut, ich frage mich einfach, ob der Konsument so ehrlich ist und sagt, ich fahre morgen nur 50 km. Ich schätze viele Leute so ein, vielleicht tue ich ihnen auch schlecht, aber vielleicht denken sie, ja ich brauchen schon noch ein paar km Reserve. Das ist die eine Frage und die andere Frage ist, also ist vielleicht eine technische Frage, wie gut ist es für die Batterie an und für sich, die Batterie nur halb lädt und nicht volllädt oder ganz aufbraucht. Ich kenne es nur von meinen einfachen Batterien, da hat es immer geheissen, man müsse sie immer vollladen, um gewisser Weise die Lebensdauer zu erhalten und nicht zu verschlechtern.
47	I: Das hat sich geändert, das ist heute nicht mehr so. Aber ich weiss auch noch, dass es bei den alten Handys immer geheissen hat, immer den Akku ganz aufbrauchen und dann vollladen. Aus den Gesprächen mit den Experten weiss ich, dass man die Autos nicht ganz lädt und auch nicht bis zum Boden aufbraucht.
48	P: ja richtig. Da bin ich wahrscheinlich nicht auf dem neusten Stand. Es muss einfach den technischen Anforderungen entsprechen. Aber sonst ist es gut.
49	I: Du hast vorhin noch erwähnt, du könntest nicht einschätze, wie ehrlich die Leute sind. Hat das mit Ehrlichkeit zu tun, oder mit dem Können? Also das Einschätzen meine ich. Könntest du nun einschätzen, wie viele km du morgen fahren wirst? Du als Rentner, ist das vielleicht auch anders als Berufstätiger. Vielleicht kannst du ja auch einen Vergleich ziehen zwischen damals und heute.
50	P: Also du sagst es, als Pensionierter kann ich das nicht sagen. Da lebe ich zu spontan und würde das Auto auf alle Fälle mit genügen Reserven tanken oder halt einfach voll. Das kann ich dir sagen. Aber als ich noch gearbeitet habe, das war ja immer etwa von 8 bis 5 und dann nach Hause. Das hätte ich gut planen können. Das ist glaube ich nicht etwas, dass man verallgemeinern kann, will auch niemandem unrecht tun. Vielleicht baut der eine oder andere noch mehr Reserve ein. Aber zum Beispiel ein Sanitärinstallateur, ich gucke nur schon darüber, der kann das denke ich schlecht einschätzen, der wird bestimmt genügend Reserve einbauen oder von der Strommenge, die Ladekapazität. Ich denke, dass darf man nicht verallgemeinern, es gibt bestimmt beides. Man kann nicht davon ausgehen, dass jeder sagt ich fahre heute eine Strecke ä 20km also lade ich für 40km. Das kann man nicht.
51	I: Okay. Könntest du dir vorstellen mit diesem System dein Auto zuladen? Auch wenn du immer sagen könntest lade bis z 90% voll?
52	P: Das könnte ich mir sehr gut vorstellen eigentlich.
53	I: Gut, was gefällt dir denn jetzt an diesem System besonders?
54	P: Ja ich kann sagen, dass ist sehr ökologisch. Ich lade nur das was ich wirklich brauche, ich kaufe so zu sagen nicht auf Vorrat. Das ist das erste. Und das zweite finde ich gut, dass die Spitzen gut verteilt werden. Ich könnte mir vorstellen, dass vielleicht auch mehr Leute davon profitieren können. Ich finde das gut, ja.
55	I: Hast du irgendwelche Bedenken an das System?
56	P: Nein habe ich eigentlich keine.
57	I: Okay. Und wenn du nun die beiden vergleichst, also das preisgesteuerte Laden mit der manuellen Bestätigung und das vorhin, welches findest du besser und warum?
58	P: Das ist jetzt noch eine sehr schwierige Frage. Das zweite System hat mich wirklich sehr überzeugt, weil es mehreren Leuten die Möglichkeiten zu tanken und man tankt nicht einfach nur bis es voll ist. Es wird sinnvoll geladen.

59	I: Und warum hast du das Gefühl, das beim preisgesteuerten Laden das Kaden weniger sinnvoll ist?
60	P: Dar wird dann geladen solange es preisgünstige Tarife hat, bis der Tanz voll ist. Warum muss der Tank immer voll sein? Das braucht es ja eigentlich nicht.
61	I: Okay gut. Sprechen wir noch über etwas Drittes, dem Bidirektionalem Laden. Hast du schon mal was davon gehört?
62	P: Nein, das sagt mir jetzt nichts.
63	I: das ist so zu sagen Laden in zwei Richtungen. Wenn es jetzt genügen Strom zur Verfügung hat, kann du beispielsweise dein Auto vollladen. Gibt es jetzt aber Lastspitzen, also es wird viel Strom benötigt, könntest du aus deiner Batterie wieder Strom ins Netz einspeisen. Würde da natürlich auch vergütet werden. Dein Auto ist also auch wie ein Speicher. Das geht natürlich nur, wenn dein Auto angeschlossen ist.
64	P: Also ich den Strom, denn ich schon bezogen habe, wieder wie zurückgeben?
65	I: Genau.
66	P: Das ist wie bei den Solarpanels, dass du wieder zurück ins Netz geben kannst.
67	I: Genau.
68	P: Dann habe ich das verstanden. Und du möchtest jetzt wissen, was ich davon halte?
69	I: Genau.
70	P: Ja das ist natürlich auch wieder gut. Es geht ins Gleiche, ich habe von etwas zu viel. Und warum soll ich von etwas zu viel haben und andere haben zu wenig? Dann gebe ich doch gerne etwas zurück. Aus meiner persönlichen Sicht ist das jetzt nicht etwas, mit dem ich noch Geld verdienen will. Das ist aber meine Haltung. Ich muss nicht vom Strom, den ich vielleicht günstig kauft habe und teurer verkaufen könnte, profitieren. Aber es doch einfach eine Verteilung von allem. Die Ressource muss man doch gut verteilen, dass alle etwas davon haben. Das finde ich gut. DA muss man einfach aufpassen, dass man da Geld damit verdient. Also extra wenn's günstig wird, das Auto volltankt und dann absichtlich verkaufen, wenn es teuer ist. Da habe ich meine Bedenken, dass es dann zum Handelsobjekt wird. Das sollte es nicht sein. Aber das ist meine persönliche Haltung.
71	I: Genau um deine persönlich Meinung geht es mir.
72	P: Aber grundsätzlich finde ich es sehr sinnvoll.
73	I: Gut. Ich habe dir da noch etwas.
74	P: Gut, gut musst mir sagen, wenn ich zu viel spreche.
75	I: Nein nein, alles gut, sprich so viel wie dir in den Sinn kommt.
76	P: Du darfst mich jeder Zeit unterbrechen.
77	I: Das ist gut, aber es stimmt sehr für mich. Ich hoffe auch für dich.
78	P: Ja klar.
79	I: Was müsste die dein Stromanbieter bieten, damit du dir Ladung deines Autos im überlässt?
80	P: Sicher einmal die Sicherheit, dass mein Auto dann auch wirklich geladen ist am Morgen. Und dann auch für jeden Kunden persönlich etwas machen und erklären, dass kann man nicht einfach in einem Brief schreiben. Und dass nicht nur beim Kauf, sondern auch währenddessen.
81	I: Also du meinst Unterstützung im Sinne von Support und Beratung?
82	P: Ja eine gute Beratung und Support.
83	I: Hier haben wir nochmal diese drei Szenarien, dass preisgesteuerte Laden, also mit der manuellen Bestätigung. Das Smart Charging, bei welchem du die Sachen eingibst und das System übernimmt den Rest. Sowie das Laden heute, also wie du dein Auto heute lädst. Siehst du bei zwei von diesen Drei Szenarien oder Systemen Gemeinsamkeiten? Also in Bereichen wo sie sich ähnlich sind.
84	P: Also die beiden neusten sind sich sicher ähnlich. Beim Laden steckst du einfach ein. Egal ob der Strom gerade teuer ist oder nicht. Hingegen bei den anderen richtet es sich nach der Stromproduktion. Also richtet sich nach dem vorhandenen Strom. Das ist für mich viel sinnvoller und besser als das System von heute.
85	I: Gut. Siehst du sonst eine Gemeinsamkeit? Oder sonst auch einen Unterschied?
86	P: Da muss ich kurz überlegen. Damit ich die Systeme nicht durcheinanderbringe.
87	I: Ja klar, lass dir Zeit.
88	P: Also dieses Smart Charging hat mich eigentlich noch mehr überzeugt. So wie ich diese richtig

	verstanden habe.
89	I: Aus welchem Grund?
90	P: Weil ich nur das Lade, wo ich das Gefühl habe, dass ich auch wirklich brauche. Und sonst lade ich, bis der Kessel voll ist. Meine Bedenken habe ich schon gesagt, den Handel mit dem Strom.
91	I: Vielleicht in Bezug auf die Flexibilität der Mobilität? Bist du da bei allen gleich flexibel oder siehst du Unterschiede?
92	P: Beim Preisgesteuerten muss du wie omnipräsent sein, damit du laden kannst. Und wenn du nicht lädst hast du dann kein Strom. Das wäre dann doof. Beim Smart Charging habe ich diese Sicherheit. Da ist mir die Distanz garantiert aber der Preis nicht unbedingt. Aber wenn es irgendwie möglich ist, will ich natürlich den günstigsten Strom. Da kannst du aber wie länger auf den günstigen Preis warten, weil das ja auch in der Nacht läuft. Und beim anderen musst du dann vielleicht schon früher bestätigen.
93	Beim Smart Charging, müsste ich vielleicht weniger machen als beim Preisgesteuerten.
94	I: Findest du das preisgesteuerte als aufwändig?
95	P: DA muss man glaube ich auch wieder die Menschen unterscheiden. Ich als Rentner habe genügend Zeit dafür. Ein Arbeitender vielleicht weniger. Das Smart Charging braucht aber auch einen gewissen Aufwand. Das sollte wie automatisch gehen, dass ich mich da nicht Kaden Tag einloggen muss oder jeden Tag eintippen muss. Ich möchte schon weniger Aufwand habe
96	I: Okay. Ist der Datenschutz für dich ein Problem?
97	P: Nein überhaupt nicht. Im Gegenteil ich kann dieses Gestürm um den Datenschutz nicht verstehen. Die können von mir wissen, was sie wollen, ich habe nichts zu verbergen.

Anhang A.10: Interview 09

1	Interview 09 vom 18.01.2018 Dauer: 50 min Automarke: Tesla Erfahrung: 2 Jahre
2	I: Vielleicht gerade zum Starten, wie lädst du heute dein Auto?
3	P: Also wie meinst du das? Mit Strom (lacht)
4	I: Ja, das nehme ich an. Ich meine beschreibe bitte, was du machst, zum Zeit Punkt, wenn du nach Hause kommst, bist du am nächsten Morgen wieder weiterfährst.
5	P: Also ich habe zu Hause eine Photovoltaikanalage und einen kleinen Speicher. Dann läuft das Auto auch noch darüber. Was aufgrund der Grösse des Stromspeichers nur bedingt sinnvoll ist. Ich möchte den Strom aus dem Speicher mehr für das Haus zur Verfügung haben. Ja explizit auf Nacht- und Tag Tarif zu gucken versuche ich schon. Aber ich möchte noch, als das habe ich noch nicht, ein Gebäudeautomationssystem von Loxon und dort kannst du mit der Kebabestation das Ganze an die Intelligenz knüpfen. Dann kannst du parametrisieren, wann es lädt oder wenn Solarstromüberschuss ist. Diese Investition habe ich noch nicht gemacht, möchte ich aber noch.
6	I: Dann bist du schon ziemlich smart unterwegs.
7	P: Ich probiere es zumindest.
8	I: Gut, dann zeige ich dir schon mal ein erstes Filmen.
9	ZEIGEN ERSTES SZENARIO
10	I: Wichtig dabei, du bestätigst manuell das Laden. Hast du Fragen dazu?
11	P: Nein eigentlich nicht.
12	I: Okay, was halltest du spontan davon?
13	P: Für mich ist das eigentlich Oldschool. Weil ich will sagen können, wann ich wieder weiterfahren will und dann erwarte ich, dass das automatisch gemacht wird und ich nicht noch bestätigen muss. Das ist für mich die Zukunft. Dass das System so mit Intelligenz bestückt ist, dass es das selber macht. Wir sind schon genug überflutet mit Medien, 20 Minuten plopt auf, Facebook und NZZ plopt auf und noch die Börsennachrichten und Mails und weitere Sachen. Dann will ich nicht noch Ladebestätigungen. Und dann

	bin ich noch in einer Sitzung, dann kann ich nicht. Ich muss das einmal grundparametrisieren können. Wenn möglich möchte ich erneuerbar laden können, sei das von der eigenen PV Anlage oder aus dem Überschuss Solar und Wind aus dem Netz und dann soll es einfach laden. Ich muss einfach sagen können, um 9 Uhr will ich weiterfahren können oder um 20.00 Uhr abends.
14	I: Dann ist dir dieses System zu viel Aufwand? Und du findest es zu wenig intelligent?
15	P: Ja ich finde, es ist einfach nicht nötig, weil man könnte das steuern, dass du das nicht musst.
16	I: Gefällt dir irgendetwas besonders gut?
17	P: Also gut ist es sicherlich. Das gibts ja noch nicht auf diesem Niveau. Gut ist es sicher, dass sich Tendenzen abzeichnen, dass man sich dorthin bewegt. Wir starten noch eine Baueinheit, wo wir mit einer intelligenten Einheit. Alles aber aus der Wohneinheit heraus, aus dem Solarstrom warm Wasser und so heizen. Bei mir zu Hause bin ich auch noch nicht so weit, aber die Basis ist ja da.
18	I: Würdest du denn dieses System benutzen, wenn es auf dem Markt geben würde?
19	P: Ja selbstverständlich. Ich will ja nicht mit Kohle oder Atomstromladen, wenn es irgendwo einen Überschuss an erneuerbarer Energie gibt. Aber mein Nutzerverhalten darf es nicht einschränken.
20	I: Inwiefern?
21	P: Ich will dann nicht erst um 11.00 Uhr weiterfahren dürfen, weil erst dann mein Auto geladen ist. Ich will in meinem normalen Tagesablauf leben können, das hat Priorität. Dann nehme ich lieber in Kauf, dass es eine andere Stromquelle ist. Es darf dich nicht einschränken, sonst ist die Akzeptanz auch nicht dieselbe.
22	I: Also hast du das Gefühl, hier bist du abhängig vom System?
23	P: Man kann es denke ich so lösen, dass man es nicht ist.
24	I: Hast du irgendwelche Bedenken bei dem Gebrauch dieses Systems?
25	P: Die Benutzerfreundlichkeit.
26	I: Inwiefern?
27	P: Die ist eingeschränkt, weil du ständig irgendetwas machen musst. Das würde mich aufregen.
28	I: Okay. sonst noch irgendetwas zu diesem System hinzuzufügen?
29	P: Nein.
30	I: Gut, dann zeige ich dir gerne das zweite Filmchen.
31	ZEIGEN ZWEITES SZENARIO
32	I: Hast du fragen gerade dazu?
33	P: warum gehst du ausschliesslich von der Netzseite aus? Dort wo wir uns hinbewegen ist eine dezentrale Energie und mit Fokus, dass möglichst viel Energie selbst im Haus produziert wird und dann die Quartiere Eigenverbrauchszusammenschlüsse haben. Es geht alles in diese Richtung und dann müsstest du das Haus mehr einbeziehen. Du ziehst ausschliesslich in Netzrichtung, Netzstabilisierung.
34	I: Ja das stimmt. Das Smarthome ist halt noch nicht sehr alt und in der Literatur noch nicht verankert. Das ist aber häufig in den Interviews angesprochen worden und werde ich auch so aufnehmen.
35	P: Ja das solltest du. Ab 1.1.18 kannst du das nun und darauf gehen die Leute. Du willst ja einen möglichst hohen Autokratie Grad erreichen, im Sinne der Wirtschaftlichkeit dein Auto möglichst selbst laden zu können und nicht mit dieser BKW, welche nur 4 Rappen bezahlt.
36	I: Genau, das ist ein wichtiger Punkt, welche ich gerne einbeziehen werde. Was haltest du denn spontan von diesem System?
37	P: Das geht nun schon mehr in die Richtung, was ich mir verstelle. Wo ich das Gefühl habe, wo es hingehen muss. Meine Vision oder Ideologie im Gebäude ist, dass du ein Smart Home hast, aber du auch nicht viel davon merkst, dich also entlastet, dass du weniger machen musst. Dass das Haus auf dich reagiert, auf deine Bedürfnisse und automatisch auf die Umwelteinflüsse. Und dass du nicht noch 1000 Nachrichten bekommst, weil davon haben wir schon zu viel.
38	I: Was ist dir den wichtig, dass du dieses System nutzen würdest?
39	P: Wenn ich losfahren will, ein geladenes Auto und das möglichst einfach. Einstecken kann ich noch selbst, aber sonst will ich nichts damit zu tun haben.
40	I: Gut, dann würdest du an diesem Szenario verbessern, dass das Smart Home so zu sagen integriert ist?
41	P: Ja genau. Und dass das Gebäude auch einen Anteil der Energie an das Auto bereitstellen kann. Wie ja auch das Gebäude mit sich interagiert und ein Lastmanagement auch im Gebäude oder auf einem bestimmten Quartier stattfindet, dann muss e die Netzebene nicht mehr machen. Dann wir das schon

	vorher gemacht. Klar, du hast noch ein Wind Thema, was das EV auch noch platzieren können muss. Ich habe den Blick eher auf der dezentralen Energielösung.
42	I: Gut. Jetzt haben wir bis jetzt davon gesprochen, dass bei Bedarf vom Netz Energie ins Auto geladen wird. Nun kann man aber auch schon bidirektional Laden. Also wenn genügend Energie bereitsteht, das Auto geladen wird und bei Lastspitzen wieder Strom vom Auto ins Netz gespiesen werden kann. Was hältst du davon?
43	P: Finde ich sehr gut. Technisch noch nicht so einfach. Aber ich denke, dass ist die Zukunft.
44	I: Okay. Das würde ja dann auch gesteuert werden. Brauchst du da irgendetwas, das du das machen würdest?
45	P: Davon will ich einfach nichts merken. Ich will losfahren, wann ich es gesagt habe. Was da sonst passiert, interessiert mich eigentlich nicht. Und ich wäre auch bereit, das Auto zur Verfügung zu stellen. Aber auch im Kontext der Garantieleistungen des Herstellers. Lebensdauer der Batterie. Da muss man sich fragen, gibt es irgendein Priming, also eine Entschädigung? Oder wie geht man damit um?
46	I: Also dir wäre wichtig, entweder dass du eine Garantie hast, oder dass du zusätzlich noch eine Entschädigung bekommst?
47	P: Das kommt wieder darauf an, auf wen das zurückgreift. Wenn ich das mache für mein Haus ist das natürlich was anderes als wenn ich in ein Parkhaus gehe und quasi der Netzbetreiber greift drauf zu, für die Regelenergie bereitstellen.
48	I: Was möchtest du denn von einem Netzbetreiber?
49	P: Du wirst ja dann zu Stromtraider. Ich bezahle ja auch, wenn ich Strom beziehen will, dann kauft ja der Netzbetreiber auch von mir Strom ein.
50	I: Dann möchtest du dafür einen Gewinn erzeugen?
51	P: Ja richtig
52	I: Gut. Dann, wenn dein Auto gesteuert wird, vielleicht von einem Netzbetreiber. Dann fließen da viele Daten. Ist das ein Problem für dich? Also der Datenschutz?
53	P: Du läufst ja auch mit einem Hany herum, mit einer Smartwatch, es ist schon ein Thema. Aber ich denke, in unserer Gesellschaft kannst du dich dem nicht entziehen. Also ist die Erwartung da, dass mit der nötigen Sorgfalt damit umgegangen wird. Aber das kannst du ja nicht kontrollieren.
54	I: Hast du sonst irgendwelche Bedenken dabei bei diesem System?
55	P: Nein eigentlich nicht.
56	I: Gut. Hast du noch etwas zu diesem System anzufügen?
57	P: Nein.
58	I: Okay. Dann habe ich dir noch etwas Weiteres. Und zwar haben wir nun eigentlich drei Arten zu laden. So wie du heute lädst, das preisgesteuerte Laden mit der manuellen Bestätigung und das Smart Charging, was wir gerade angeguckt haben. Siehst du nun zwischen zwei von diesen drei irgendwelche Gemeinsamkeiten, was das dritte nicht hat?
59	P: Also diese beiden [smart Charging und preisgesteuerte Laden] haben einen ähnlichen Ansatz. Aber das [preisgesteuerte Laden] ist das doofe und das ist das kluge.
60	I: Warum ist es das doofe?
61	P: Ja, weil du selber noch irgendetwas machen must. Das ist in meinen Augen nicht nötig. Warum soll ich bestätigen, wenn ich günstig laden kann? Ist ja logisch, dass ich günstig laden will.
62	I: Und für dich ist es noch wichtig, dass du erneuerbare Energie laden kannst?
63	P: Ja ist konsequent. Weil wenn ich das Elektroauto mit Kohlestrom lade, ist das bisschen philosophiefremd.
64	I: Siehst du Unterschiede bezüglich deiner Mobilität, also die Flexibilität in wie fern du mobil bist?
65	P: Nein eigentlich nicht.
66	I: Dann siehst du dich eigentlich überall gleich mobil?
67	P: Ja auch wenn ich mit dem Benziner vergiss zu tanken, stehe ich mit leeren Tand da am nächsten Morgen. Ich bin ja selten 24h unterwegs, da habe ich genug Zeit zum Laden.
68	I: Und wenn du nun eingibst, dass du um 8.00 Uhr wegfahren möchtest. Nun ruft aber um 2.00 Uhr morgens dein Freund an, hol mich bitte vom Flughafen ab. Dein Auto ist aber leer. Was sagst du dazu?
69	P: Also ist ein wichtiger Punkt, der passieren kann. Da kann man aber vorbeugen in dem man sagt, ich

	brauchen eine Mindestladestufe oder dass ich beim bidirektionalen Laden nur 30% meiner Kapazität hergebe. Dann habe ich immer noch 70% geladen.
70	I: Okay gut. Siehst du sonst noch irgendwelche Unterschiede?
71	P: Nein eigentlich nicht. Man muss es einfach machen, die Technik haben wir ja.
72	I: Und von der Benutzerfreundlichkeit, wenn ich dich richtig verstanden habe, ist das Smart Charging für mich am besten? Weil du da am wenigsten damit zu tun hast?
73	P: Ja genau.
74	I. Hast du noch etwas hinzuzufügen?
75	P: Nein.
76	I: Gut. Dann kommen wir noch zu einem dritten Teil.

Anhang A.11: Einverständniserklärung

Zusicherung des Datenschutzes,

der komplett anonymen Erhebung und Auswertung der Daten und Einverständniserklärung für die Datenaufnahme/Datenerhebung

Am _____ findet _____ im Rahmen der Masterarbeit

„Nutzerakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektrofahrzeugen“

von Isabel Kaufmann eine Datenaufnahme mit Audiogerät durch die zuvor genannte Person statt.

Zusicherung des Datenschutzes und der Anonymisierung der Daten:

Die Datenerhebung erfolgt unter Wahrung der Vertraulichkeit und Zusicherung der Geheimhaltung der Daten, der Anonymität für alle Beteiligten sowie unter Zusicherung ihrer anonymen Auswertung; diese erfolgt allein für wissenschaftliche Zwecke. Die Erhebung und die Verwendung der Daten entsprechen dem kantonalen Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG).¹

Die Erhebung erfolgt anonym, das heisst, alle Personendaten werden von der oben genannten Durchführenden bereits anonym festgehalten, so dass sie keine Rückschlüsse auf die Identität der Personen zulassen. Es wird keine Liste mit den authentischen Personendaten und deren Kodierung angefertigt, sodass keine Rückverfolgung möglich ist. Dieses Vorgehen entspricht den Bestimmungen des seit 1.1.2014 geltenden Bundesgesetzes über die Forschung am Menschen (Humanforschungsgesetz).²

Die Analyse erfolgt ausschliesslich an den vollständig anonymisierten Daten; die Originaldaten werden nur den unmittelbar mit dem Projekt betrauten Personen zugänglich

¹ [Gesetz über die Information und den Datenschutz \(IDG\) des Kantons Zürich](#)

² [Erläuterungen zum Humanforschungsgesetz](#)

sein. Alle mit dem Projekt betrauten Personen sichern die Geheimhaltung und vertrauliche Behandlung der Daten mit ihren Unterschriften zu (Unterschriften s. umseitig).

Das Projekt wird an der Fachhochschule Nordwestschweiz für angewandte Psychologie durchgeführt. Über die Ergebnisse informiert die Durchführende Sie anschliessend gerne.

Zusicherung des Datenschutzes und der Anonymisierung der Daten durch die mit dem Projekt betrauten Personen (Durchführende):

Die unten genannte durchführende Person sichern Ihnen zu,

- dass Ihre persönlichen Daten nicht an Dritte weitergegeben werden;
- dass Ihre persönlichen Daten vertraulich behandelt werden;
- dass Ihre persönlichen Daten nur in anonymisierter Form für die Untersuchung verwendet werden; es ist nicht möglich, von Ihren anonymisierten Aussagen auf Ihre Person zu schliessen;
- dass Ihre persönlichen Daten so aufbewahrt werden, dass Unbefugte sie nicht einsehen können;
- dass ohne Ihr Einverständnis für die weitere Verwendung der gesammelten Daten (Fotos, Audioaufnahmen) nach Abschluss des Projekts nicht weiterverwendet werden.

Ort und Datum: _____

Unterschrift:

Kontaktadressen:

Durchführende Studierende:

Isabel Kaufmann

isabel.kaufmann@students.fhnw.ch

Psychologie

Betreuender Professor:

Dr. Martin Soland

martin.soland@fhnw.ch

Hochschule für Angewandte

Riggenbachstrasse 16

4600 Olten

Einverständniserklärung (teilnehmende Personen)

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich mit der Erhebung und Verwendung der von mir erhobenen Gesprächsdaten/Interviewdaten im Projekt «Nutzerakzeptanz des gesteuerten Ladens von Elektroautos» einverstanden bin.

Ich wurde darauf hingewiesen, dass die Erhebung und die Verwendung meiner Daten dem kantonalen Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG) entsprechen. Alle Personendaten werden von der oben genannten Gesprächsleiterin codiert, so dass sie nicht nach einzelnen Personen erschlossen werden können.

- Ich erkläre hiermit, dass ich über den Inhalt und Zweck des Projekts informiert worden bin und bin einverstanden, am Projekt teilzunehmen.
- Ich bin damit einverstanden, dass Gespräche mit mir bzw. von denen ich Teil bin, mit Aufnahmegerät (Audio/Video) aufgezeichnet werden.
- Ich bin damit einverstanden, dass meine Aussagen im Rahmen des Projekts, seiner Dokumentation und in den Veröffentlichungen (ggf. Ausstellung und nachfolgende Publikationen) in anonymisierter Form verwendet werden.

Ort und Datum: _____

Unterschrift: __

Vor- und Nachname: .

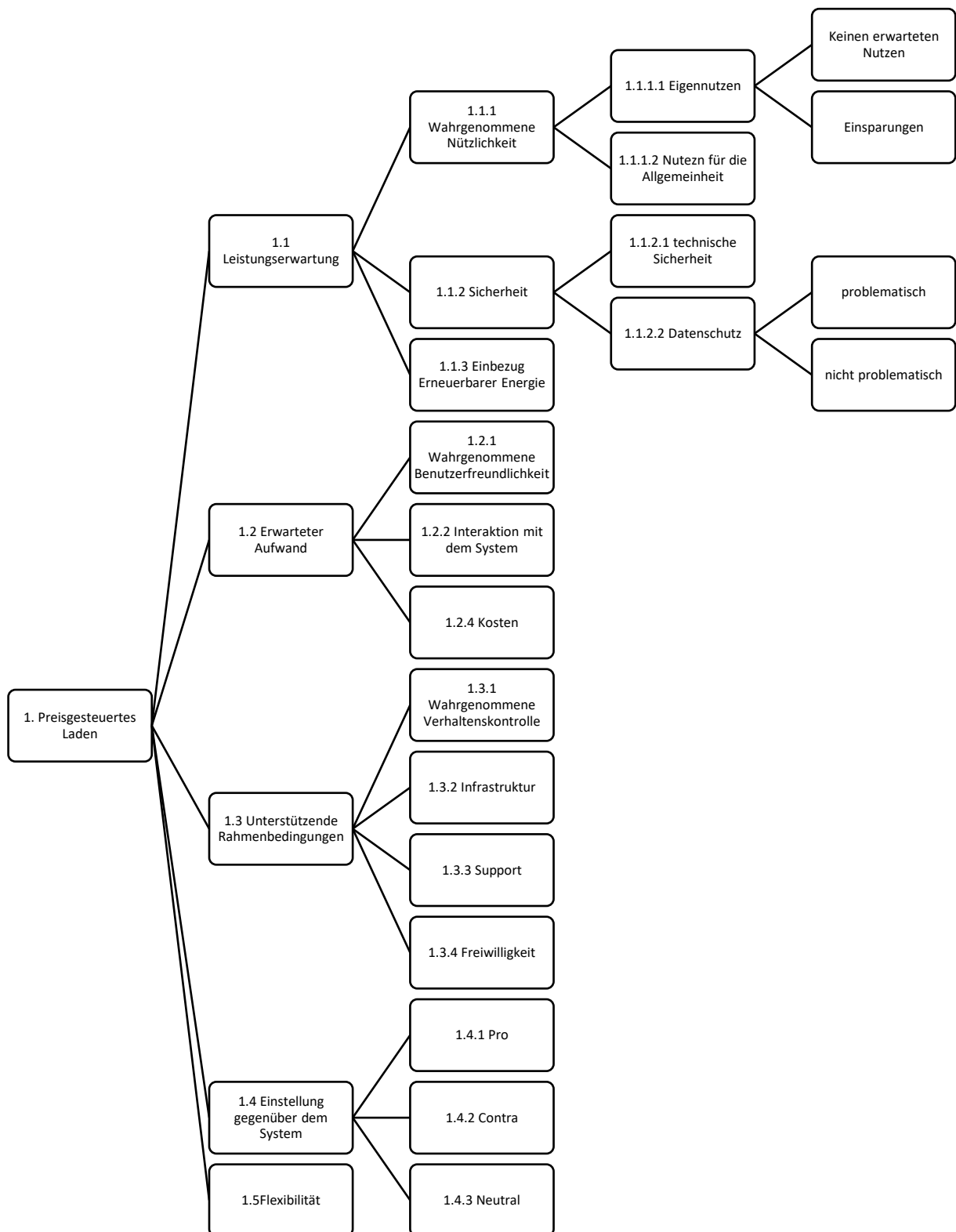
Adresse _____

bzw. E-Mail-Adresse_

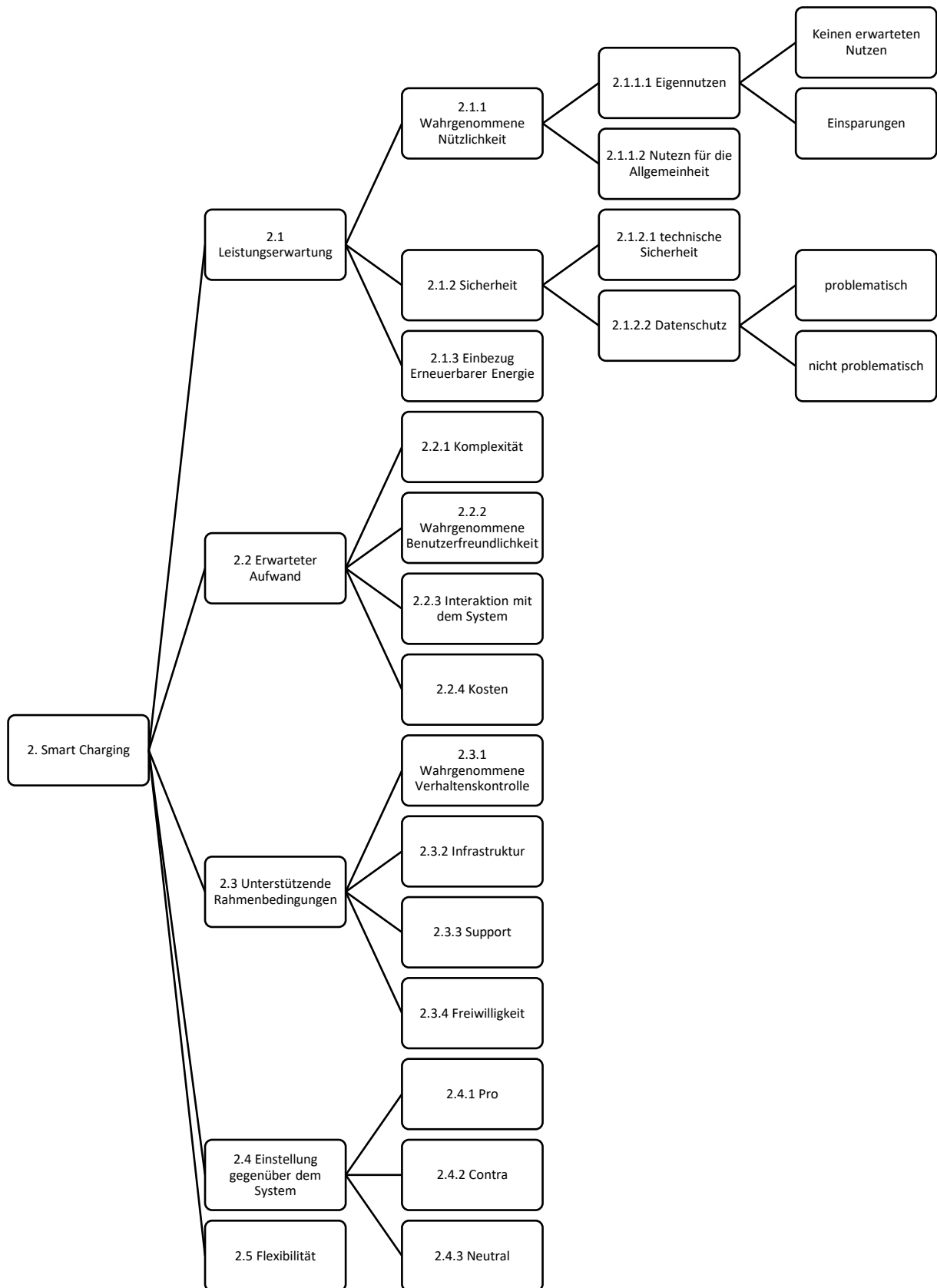
(für Rückmeldungen, falls gewünscht)

Anhang B.1: Kategoriensysteme

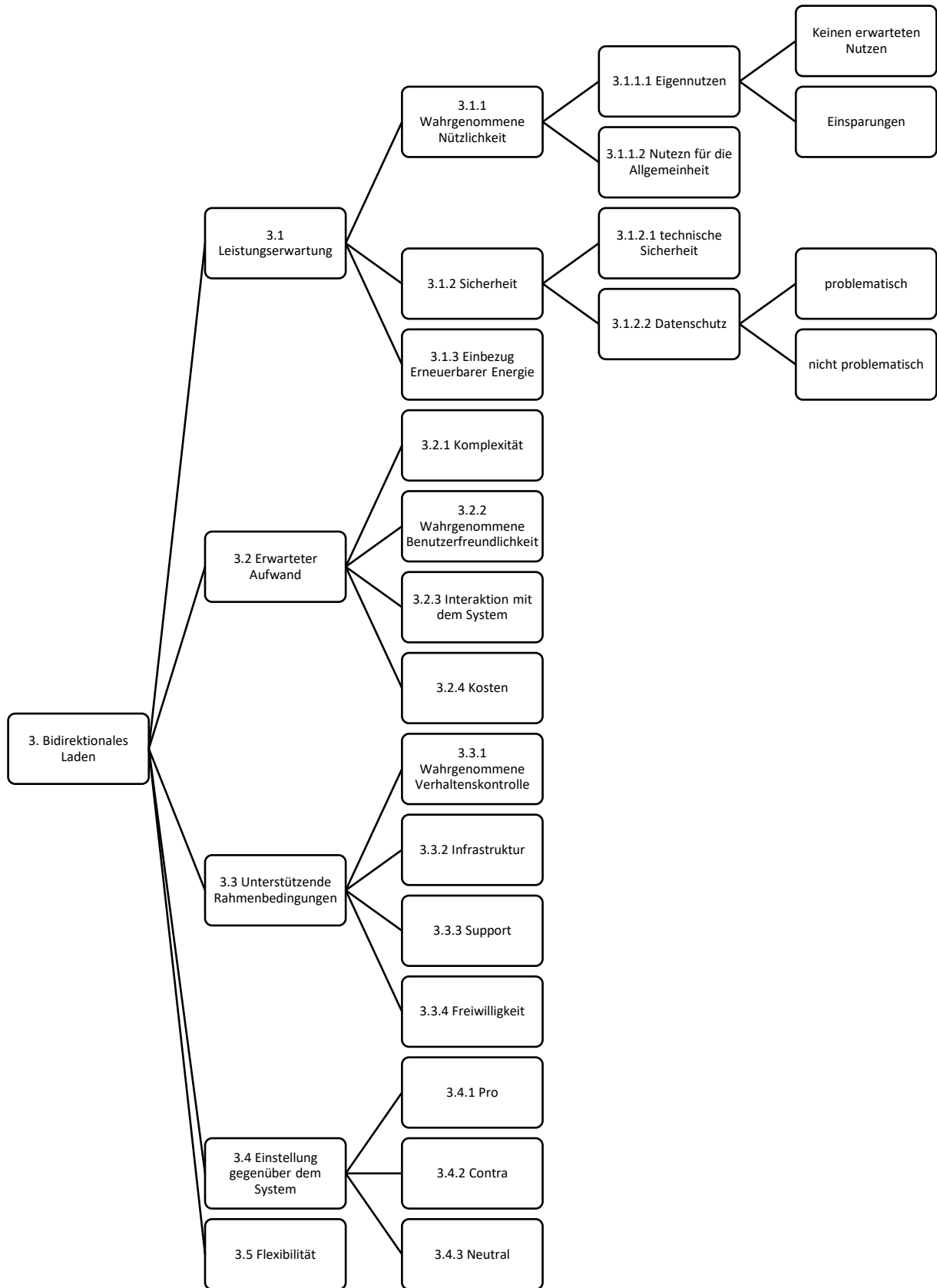
Anhang B.1a: Kategoriensystem preisgesteuertes Laden



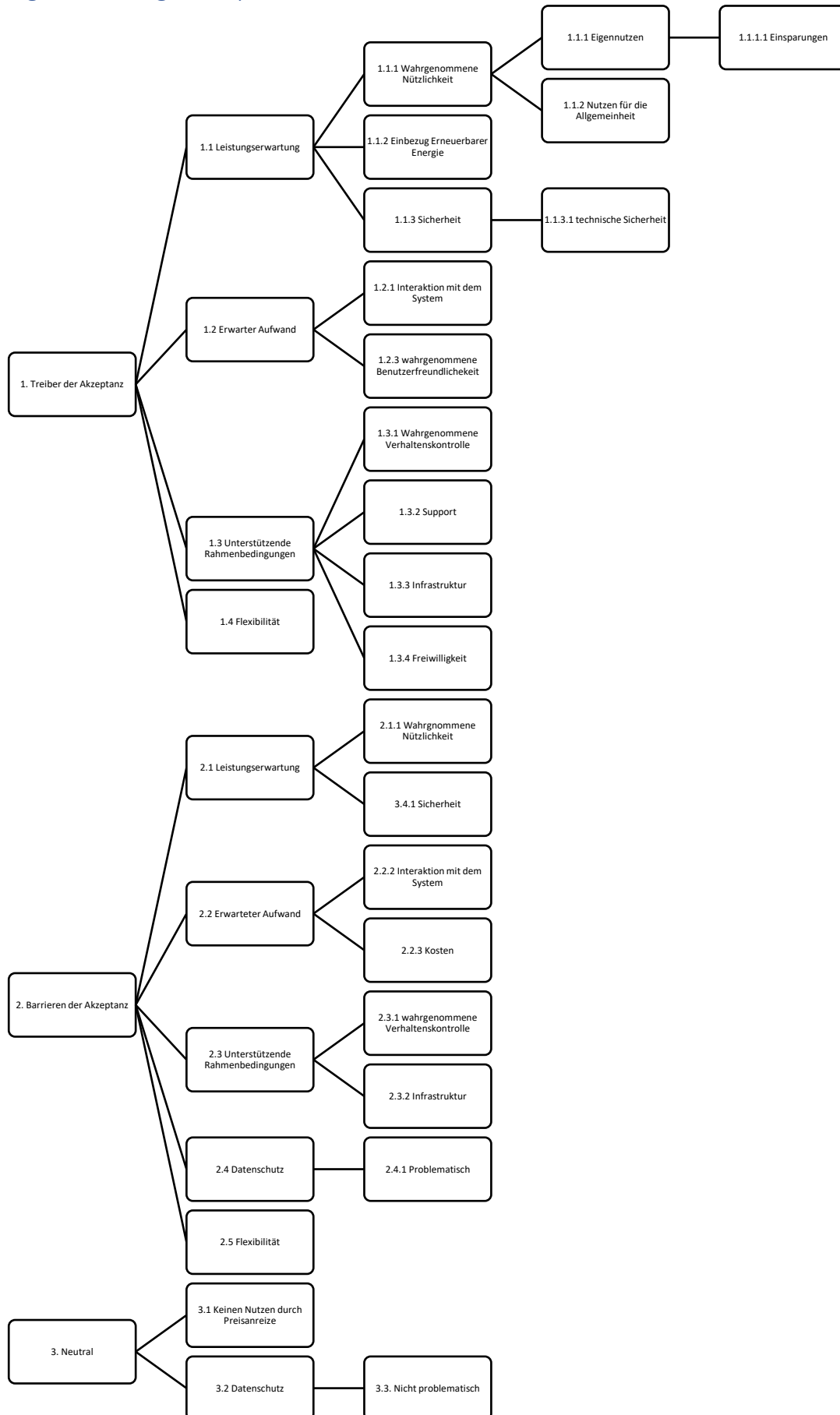
Anhang B.1b: Kategoriensystem Smart Charging



Anhang B.1c: Kategoriensystem bidirektionales Laden



Anhang B.1d: Kategoriensystem Treiber und Barrieren



Anhang B.2: Quantitative Ergebnisse

Item / Proband	Erwarteter Aufwand					Preisgesteuertes Laden			unterstützende Rahmenbedi.		Einstellung gg System		
	W. Benutzerfreundlichkeit		Komplexität		Subjektive Norm	sozialer Einfluss		Image	Verhaltenskontrolle		Einstellung gg System		
	1	2	3	4		5	6		7	8	9	10	11
1	1	1	1	4	3	2	3	4	4	1	1	1	4
2	1	1	1	1	2	2	4	3	1	1	2	2	4
3	1	2	2	3	4	2	4	4	2	1	2	2	3
4	1	1	1	4	4	1	4	4	1	1	2	2	4
5	1	1	1	4	4	1	4	4	1	1	2	2	4
6	1	1	1	1	4	2	4	4	1	1	1	1	4
7	1	1	1	1	4	3	3	1	1	1	4	1	2
8	1	1	1	4	4	3	3	1	4	1	4	1	2
9	1	1	1	3	4	3	4	2	3	1	4	1	2
10	1	1	1	2	4	3	4	4	2	1	4	3	2
11	1	1	1	2	1	2	4	3	1	1	2	1	4
12	2	2	2	2	2	1	4	4	2	1	1	1	4
13	1	1	1	1	4	4	4	4	2	1	4	4	1
Total	14	15	15	32	44	29	49	42	25	13	33	22	40
Durchschnitt	1.17	1.25	1.25	2.67	3.67	2.42	4.08	3.50	2.08	1.08	2.75	1.83	3.33

Item / Proband	Erwarteter Aufwand					Smart Charging			unterstützende Rahmenbedi.		Einstellung gg System		
	W. Benutzerfreundlichkeit			Komplexität		subjektive Norm	soziale Faktoren	Image	Verhaltenskontrolle		Einstellung gg System		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1	1	2	1	2	3	4	4	1	3	3	4
2	1	1	1	3	2	2	4	3	1	1	2	2	4
3	1	1	1	4	4	1	4	4	3	1	1	1	4
4	2	2	2	1	4	2	4	4	4	1	3	3	4
5	2	2	2	1	4	2	4	4	4	1	3	3	4
6	1	1	1	4	4	2	4	4	1	1	1	1	4
7	1	1	1	1	3	2	3	2	4	1	1	1	3
8	1	1	1	4	3	2	3	3	4	1	1	1	3
9	1	1	1	4	3	2	4	3	4	1	1	2	4
10	1	1	1	4	3	2	4	4	4	2	1	4	4
11	1	1	1	1	1	2	4	3	1	1	2	1	4
12	2	2	2	3	2	1	4	4	2	1	1	1	4
13	1	1	1	4	4	4	4	4	2	1	1	1	4
Total	16	16	16	36	38	26	49	46	38	14	21	24	50
Durchschnitt	1.33	1.33	1.33	3.00	3.17	2.17	4.08	3.83	3.17	1.17	1.75	2.00	4.17

