No LimITS

No LimITS

Neue ökonomische Entwicklungen von Modellen für innovative intelligente Verkehrssysteme (ITS)

Innovationen für nachhaltige Mobilität, Elektromobilität

Deliverable D2

Experten und Stakeholder Interviews

Version	1.0
Projektkoordination	Siemens AG
Fälligkeitsdatum	30.06.2016
Erstellungsdatum	31.03.2016
FKZ BMVI	03EM0405

Gefördert vom

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Koordiniert durch:

NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Dieses Dokument wurde von der htw saar erstellt.

Projektkoordination

Ilka Heidschwager
Siemens AG
Corporate Technology
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, Deutschland

Telefon +49 89 636-633934
Fax +49 89 636-41423
E-mail ilka.heidschwager@siemens.com

Vertraulich! Dieses Dokument ist ausschließlich für die vertrauliche Verwendung nach Maßgabe der Zuwendungsbescheide des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur zu dem Vorhaben "No LimITS Neue ökonomische Entwicklungen von Modellen für innovative intelligente Verkehrssysteme (ITS)" bestimmt.

© Copyright 2016 No LimITS (Koordinator: Siemens AG, München). Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nur für Zwecke des Vorhabens No LimITS genutzt werden.

Beiträge wurden verfasst von:

Leander Kauschke, htw saar
Silke M. Maringer, htw saar

Versionsübersicht

Version	Datum	Beschreibung
0.0	10.03.2016	Struktur erstellt.
1.0	02.04.2016	Inhalte definiert und eingefügt
1.0	30.06.2016	Konsolidierte Finale Version.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINFÜHRUNG UND PROBLEMSTELLUNG NO LIMITS 1

2 KONZEPTION DER DATENERHEBUNG 3

2.1 Grundlagen der qualitativen Interviewtechnik 4

2.2 Vorbereitung und Durchführung der Befragung 6

2.3 Auswertungsmethodiken 9

2.3.1 Leitfadenentwicklung und Erhebung 11

2.3.2 Auswertung 11

2.3.3 Datenbasis 14

2.3.4 Framework 15

2.3.5 Qualitative Auswertung und Ableitungen 16

3 ERGEBNISSE UND INTERPRETATION 18

3.1 Rahmenaspekte der Befragung 18

3.2 Qualitative Ergebnisse 20

3.2.1 Lokaler Status Quo / Regionales 20

3.2.2 Überregionale Rahmenbedingungen der Elektromobilität – Akteure und Politik 23

3.2.3 Problematik der Ladeinfrastruktur 27

3.2.4 Nutzersicht 30

3.2.5 Mobilität und Multimodalität 33

3.2.6 Geschäftsmodelle 36

3.2.7 Technologische Aspekte im Bereich ITS und Elektromobilität 36

3.2.8 Ausblick und Prognose 39

3.3 Ableitungen und Interpretationen 41

3.3.1 Anforderungen 41

3.3.2 Handlungsempfehlungen 44

4 FAZIT UND AUSBLICK 47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Funktion und Ziele der Interviews 2

Abbildung 2: Ablauf teilstandardisierter, problemzentrierter Interviews 5

Abbildung 3 - Elektromobilitäts-Framework 16

Abbildung 4 - Selbsteinschätzung hinsichtlich Expertenstand Elektromobilität 18

Abbildung 5 - Selbsteinschätzung hinsichtlich Expertenstand ITS 19

Abbildung 6 - Einschätzung externer Trends nach Stakeholdergruppe 20

Abbildung 7 - Vernetzungsdiagramm der Stakeholder 26

Abbildung 8 - Aspekte der Ladeinfrastruktur für No LimITS, Ergebnis der qualitativen Interviews 28

Abbildung 9 - Aspekte der Nutzersicht für No LimITS, Ergebnis der qualitative Interviews 31

Abbildung 10 - Empfohlene Maßnahmen des verkehrlichen Ausbaus 34

Abbildung 11 - Aspekte der Intermodalität für No LimITS, Ergebnis der qualitative Interviews 35

Abbildung 12 - Zukunftstrendfelder gemäß qualitativer Interviews 39

Abbildung 13 - Methodik zur Ableitung der Handlungsempfehlungen 44

1 EINFÜHRUNG UND PROBLEMSTELLUNG NO LIMITS

Ziel des Projektes No LimITS ist die bessere Integration der Elektromobilität in den tagtäglichen Mobilitätsmix. Dazu soll als Business-to-Business Modell auf Basis bestehender Mobilitäts- und Informationsdienstleistungen exemplarisch ein Netzwerk aus Mobilitätsdiensten entwickelt werden, das die Elektromobilität, z.B. in Form von Car Sharing Angeboten, besser in die übrige Mobilitätslandschaft integriert und deren Nutzer durch begleitende Services unterstützen kann.

Im Rahmen des Projektes soll die Bedeutung der Elektromobilität für die Deckung des Mobilitätsbedarfs in der Modellregion Bremen/Oldenburg und deutschlandweit ausgebaut werden. Zur Erreichung dieses Ziels wird daran gearbeitet, Kooperationen zwischen den verschiedenen Mobilitätsdienstleistern anzuregen und voranzutreiben und die Integration der verschiedenen Mobilitätsangebote im Rahmen eines Business-to-Business Dienstnetzwerks exemplarisch umzusetzen. Hierüber soll zunächst im Rahmen eines Demonstrationsszenarios der Nutzer nahtlos und transparent multimodale Wegeketten bestehend aus Angeboten des ÖPNV und der Elektromobilität zusammenstellen und wahrnehmen können. Der generische, modulare Aufbau des Systems soll eine einfache Übertragung auch auf andere Regionen ermöglichen. Auf diese Weise sollen die Bedingungen für die Einbeziehung der vorhandenen und zukünftigen Elektromobilitätsangebote zur Deckung des täglichen Mobilitätsbedarfs der Nutzer verbessert werden.

Zum Aufbau eines CONVERGE-basierten Systemverbunds ist es aufgrund des kooperativen, offenen und dezentralen Ansatzes notwendig, Stakeholder auf lokaler und überregionaler Ebene in die Entwicklung durch Erhebung technischer Anforderungen einzubeziehen. Dies ist auch im Sinne des angewendeten institutionellen Rollenmodells und wird über entsprechende Experteninterviews realisiert. Aufgrund der Neuheit von Methodik und Lösungsansatz ist es zudem notwendig, Daten über Informationsquellen, Dienste und Sichtweisen der Akteure für die Umfeldanalyse zu generieren. Aus den dabei gewonnenen Erfahrungen können am Ende Empfehlungen für die Umsetzung eines Demonstrators, zukünftige Potentiale und Angebote abgeleitet werden.

Der Erhebung fand erfolgreich und plangemäß vom 10-2015 bis 02-2016 mittels zweier Interviewleitfäden qualitativ statt. Die Verbundpartner führten 16 Stakeholderinterviews und sechs Experteninterviews in repräsentativ ausgewählten Regionen und mit funktional charakteristisch selektierten Akteuren. Themenbereiche waren die persönliche Erfahrung, das jeweilige Marktumfeld, technische Vorstellungen und zukünftige Potenziale. Im Ergebnis liegen qualitative Erkenntnisse über den Status Quo im neuen Feld Elektromobilität und ITS, technische Systemanforderungen und umfassend adressierte Handlungsempfehlungen vor.

Das vorliegende Deliverable D2 zeigt den Weg von der Konzeption, über die Durchführung bis hin zur Auswertung und Interpretation der Interviews. Weiterhin werden besonders interessante Erkenntnisse und quantitative Fakten herausgestellt und eine Einordnung in den Projektkontext vorgenommen. Die qualitative Betrachtung der Ergebnisse nach Themenclustern bildet jedoch den Kern vorliegenden Berichts.

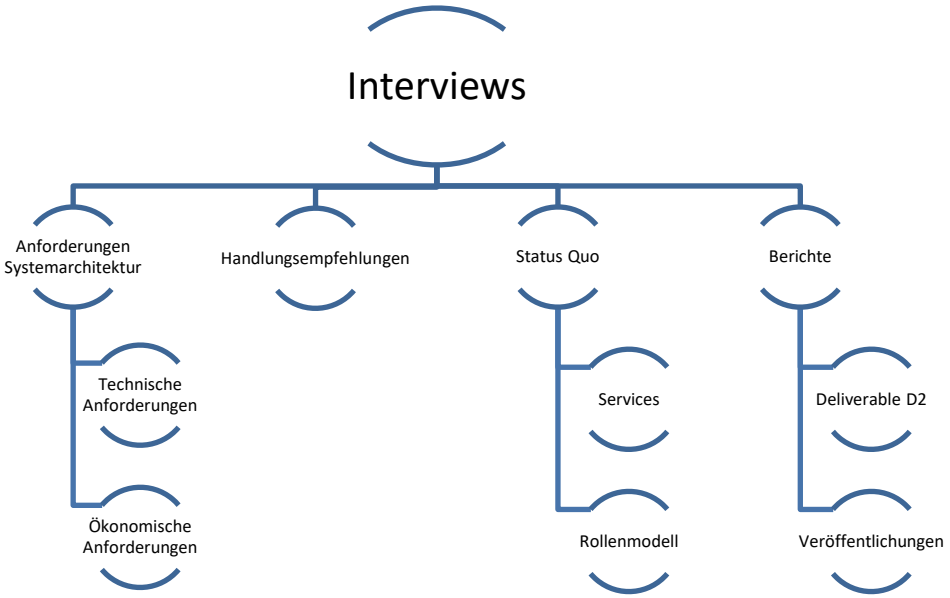

Abbildung 1 - Funktion und Ziele der Interviews in No LimITS

2 KONZEPTION DER DATENERHEBUNG

No LimITS

Folgender Abschnitt soll die theoretische Konzeption und die Erhebungsmethodik der genutzten Daten erläutern. Neben dem bereits vorhandenen Knowhow und einer Literaturrecherche wird überwiegend auf die empirische Datenakquise durch qualitative Befragungen eingegangen. Es werden teilstandardisierte und vorwiegend offen gehaltene Interviews mit Gesprächsleifaden durchgeführt. Zur Analyse des Status Quo auf lokaler Ebene sowie zur Ermittlung der Anforderungen an das technische System werden in einer Stakeholderanalyse identifizierte Interessengruppen im Projektumfeld untersucht. Weiterhin werden zur Generierung zusätzlichen Wissens über die Auswirkungen der bisher völlig neuen technischen Implikationen Experteninterviews geführt und aus diesen heraus Handlungsempfehlungen für eine zukünftige Verknüpfung von Elektromobilität und intelligenten Verkehrssystemen entwickelt. Methodische Durchführung und Auswertung werden in diesem Abschnitt ebenfalls dargestellt.

Ziele der Datenerhebung

Für No LimITS war eine qualitative Datenerhebung zur Beantwortung dreier zentraler Untersuchungsgegenstände besonders wichtig:

- AP1 und AP2: Umfeldanalyse: Lokaler Status Quo Markt und Technik (Ziel 1)
- AP3: Anforderungen an das technische System / an die Systemarchitektur (Ziel 2)
- AP5: Handlungsempfehlungen (Ziel 3)

Daneben spielt das Verfassen von Berichten und Veröffentlichungen natürlich eine ebenso wichtige Rolle – dieses vierte Ziel ist jedoch im Sinne der Ziele der Datenerhebungen erst einmal ausgeklammert.

Die Datenerhebung ordnet sich via qualitativer Befragungen funktional als Bindeglied zwischen Stakeholder- und Rollenanalyse in das Projekt ein. Weiterhin unterstützen und bereichern die Daten den Status Quo in den Bereichen der Technik und Ökonomie und verifizieren diesen auf lokaler Ebene. Expertenwissen zeigt die systembezogenen

Anforderungen und politisch orientierte Handlungsempfehlungen können teils direkt abgeleitet werden.

Um an die erforderlichen Daten gemäß Zielsetzung zu gelangen, benötigt man sehr aktuelle Informationen, die bisher nicht veröffentlicht wurden (Ziel 1), nicht vollständig bekannt sind (Ziel 2) oder subjektiver bzw. individueller Perspektiven bedürfen (Ziel 3). Als Erhebungsmethodik bietet sich hierfür das qualitative Experteninterview mit Auswertung für qualitative Interviews von Meuser und Nagel. Unterstützend kommen Elemente deskriptiver Statistik hinzu [1-3].

Definition der Zielgruppe

Es erfolgten Erhebungen zum Status Quo in Bezug auf technische und ökonomische Aspekte im Umfeld von Elektromobilität und ITS. Hierbei standen zum einen die Stakeholderanalyse sowie die Betrachtung aktueller Märkte und Geschäftsmodelle im Vordergrund. Andererseits wurden Aspekte zu verfügbaren Diensten, Daten und datenschutzrechtliche Bedingungen sowie existierenden relevanten Technologien betrachtet. Auf Basis der Stakeholderanalyse konnten die wesentlichen Beteiligten – wie ÖPNV, Flottenbetreiber oder CarSharer identifiziert werden. In einem moderierten, iterativen Teamprozess wurde anschließend gemäß den Anforderungen, die aus Erhebungszielen, Projektrahmen und Adressaten resultierten, ein Interviewleitfaden erstellt. Zusätzlich dazu werden auch auf Basis eines speziell angepassten Leitfadens Experteninterviews durchgeführt.

Zwischen Oktober und Dezember 2015 wurden insgesamt 22 Interviews mit Stakeholdern und Experten durchgeführt, die die Grundlage für dieses Dokument darstellen.

2.1 Grundlagen der qualitativen Interviewtechnik

Qualitative Verfahren bieten gegenüber quantitativen Verfahren den Vorteil, nicht nur zuvor aufgestellte Hypothesen zu prüfen, sondern auch explorativen Charakter zu haben, um die „Theoriebildung als Untersuchungsziel durch die Auseinandersetzung mit dem Feld zu erreichen“ [4].

Das Interview ist eine „systemische Methode zur Informationsgewinnung“ (Reinders et.al 2011, S.86]. Es wird in der Regel als mündliches Gespräch mit Alltagssprache und einem geringen Maß an Struktur und Standards geführt. Bei geringem Vorwissen bieten sich offene Interviewformen an. Die in dieser Arbeit genutzte Methode ist, ihrer Sequenz nach, die problemzentrierte und teilstrukturierte Interviewmethodik unter Zuhilfenahme eines größtenteils standardisierten Gesprächsleitfadens. Es werden offene und geschlossene Fragen in verschiedenen Themengebieten gestellt [2].

Entsprechend Witzels Vorschlag muss eine grundlegende Offenheit in der angestrebten Erkenntnis durch einen neutralen Vorwissensrahmen der Interviewer ergänzt werden, um Aussagen richtig einzuordnen und das Gespräch in die relevanten Richtungen zu steuern [5]. Experteninterviews stellen eine häufig anzutreffende Unterkategorie qualitativer Interviews dar. Sie werden in der empirischen Sozialforschung insbesondere dazu genutzt, um spezifisches und konzentriertes Wissen ausgewählter Personen zu einem eingegrenzten Themenbereich, in diesem Fall ITS und Elektromobilität, abzufragen. Dem Leitfaden kommt dabei eine Strukturierungsfunktion in Bezug auf Gesprächsinhalte und ihre Abfolge zu. Er ist also letztlich das zentrale Steuerungsinstrument für den Ablauf des Experteninterviews.

Abbildung 2: Ablauf teilstandardisierter, problemzentrierter Interviews [2]

Die Erhebung findet zweigeteilt statt. Zunächst werden lokale Autoritäten und die in der Stakeholderanalyse ermittelten „Core Stakeholder“ interviewt. Anschließend werden ausgewählte übergeordnete Experten befragt. Genauere Details können dem Abschnitt „Kontakt und Durchführung“ entnommen werden. Den Stakeholdern werden Fragen entsprechend den Zielbereichen 1,2 und 3 in den folgenden Kategorien gestellt:

1. Persönliche Erfahrung mit Elektromobilität und Car2X
2. Elektromobilität – Fuhrpark
3. Elektromobilität – Rahmenbedingungen
4. Elektromobilität – Markt, Geschäftsmodelle und Dienstleistungen
5. Framework für Elektromobilität

6. Elektromobilität und Car2X – Technische Fragen
7. Potenzial und Ausblick

Experten werden in den nachfolgenden Kategorien befragt:

1. Persönliche Erfahrung mit Elektromobilität und Car2X
2. Zukunftspotenziale
3. Marktfähigkeit der Elektromobilität
4. Technische Fragen
5. Ausblick

Der Interviewleitfaden ist flexibel und weiterentwickelbar gehalten, so dass beispielsweise Experten aus unterschiedlichen Bereichen mit speziell zugeschnittenen Schwerpunkten befragt werden können. Die Fragen zu den Kategorien können den jeweiligen Leitfäden im Anhang entnommen werden.

2.2 Vorbereitung und Durchführung der Befragung

Auf Basis der Stakeholderanalyse wurde eine Auswahl relevanter und repräsentativer Erhebungsteilnehmern (Core-Stakeholder) getroffen. In einem moderierten, iterativen Teamprozess wurde anschließend gemäß den Anforderungen, die aus Erhebungszielen, Projektrahmen und Adressaten resultierten, ein Interviewleitfaden erstellt. Bei Abgleich und Verifikation dieser Fragensammlung verständigte man sich aufgrund einer höheren Praktikabilität darauf, gesonderte Expertenfragebögen für Experten und Führungspersönlichkeiten zu erstellen, da eine Reihe von Fragen stakeholder-spezifisch waren, während andere in erster Linie auf Wissen abzielten.

In beiden Fragebogenvarianten werden zunächst Fragen zur Person, zur persönlichen Erfahrung sowie zur persönlichen Einschätzung des Status Quo der Elektromobilität gestellt. Während der Expertenfragebogen sich in der folgenden Erarbeitungsphase nach Lamnek [7] mit den Themengebieten der Zukunftspotenziale, politischen Handlungsempfehlungen und individuell angepassten, wissenschaftlich relevanten Fragestellungen aus dem jeweiligen Expertengebiet beschäftigt, werden den Stakeholdern vorwiegend standardisierte Fragen zum lokalen Status Quo und den

technischen Anforderungen an ein zukünftiges No LimITS-System gestellt. Es werden Daten und Meinungen zum eigenen Fuhrpark, zum lokalen Markt und zu den herrschenden Rahmenbedingungen gestellt. Eine eingeschobene, quantitative Erhebung ermöglicht in der Auswertung eine Einordnung des Stakeholders und der von ihm angebotenen Dienste in das Dienstleistungsframework der TU Wien [7].

Die Auswahl der Interviewpartner erfolgt für die Stakeholder nach dem Prinzip eines „selektiven Samplings“. Diese qualitativen Quotenstichproben erzielen Repräsentativität, indem der als relevant erachtete Personenkreis anhand exakter Merkmale bestimmt wurde. Die Methode ist in der empirischen Forschung nicht unumstritten, da sie im Gegensatz zur Zufallsstichproben keine mathematische Grundlage besitzt, sich dafür aber gut für persönliche Interviews eignet. Potenzielle Interviewverweigerer können gegebenenfalls durch sogenannte statistische Zwillinge, d.h. Träger gleicher Merkmale, ersetzt werden [8]. Die innerhalb des Untersuchungsfelds gebildeten Fälle wurden hierzu aus der Stakeholderanalyse abgeleitet. Die Merkmale sind somit der politische, gesellschaftliche und technische Bezug zu den Projektzielen von No LimITS. Die Merkmalsträger der Stakeholderklassen werden in unterschiedlichen Regionen erfasst [9].

Die Vernetzung und Verbindung von Fahrzeugen mit dem besonderen Fokus auf der Elektromobilität stellt in der Forschungslandschaft Neuland dar. Entsprechend des breiten und interdisziplinären Forschungsfelds von No LimITS werden übergeordnete Experten aus folgenden Themenbereichen befragt: Verkehrswissenschaften, Verkehrs- und Umweltökonomie, Volkswirtschaften, Kommunikationstechnologien, IT-Sicherheit, Leitung Modellregionen, Interessenverbände, Landespolitik, Bundespolitik, Zukunftsforschung und OEMs.

Den Experteninterviews werden individuell angepasst insgesamt 23 Fragen gestellt, wobei sich 20 Fragen auf inhaltliche Einschätzung und Expertise bezogen und die übrigen auf Arbeitsbereiche und Erfahrung der Experten sowie weitere organisatorische Fragen (z.B. Kontaktmöglichkeiten und weiterführende Informationen). Eine einzelne Frage war hierbei quantitativer Natur. Aus den Antworten der Experten heraus erhofft man sich die mögliche Ableitung weiterer Zukunftsvisionen, die Identifikation und ggfs. Schließung von

Wissenslücken und die Ableitung von Handlungsempfehlungen an identifizierte Entscheidungsträger.

Nachdem gemäß des selektiven Samplings aufgrund der Funktionen der zu befragenden Organisationen entschieden wurde, welche Institutionen anzusprechen sind, wurden die Verantwortlichkeiten innerhalb der Projektpartner möglichst gleichmäßig und entsprechend einer sinnvollen räumlichen Verteilung bestimmt. Begleitend zur Durchführung der Interviews fand in den projektinternen Jour Fixes regelmäßig ein Austausch über den Fortschritt der Kontaktaufnahme sowie erste Erkenntnisse aus der praktischen Umsetzung der Datenerhebung statt.

Die Identifizierung der geeigneten Kontaktpersonen erfolgt über eine offizielle Kontaktaufnahme via E-Mail und Telefon. Hierbei wurde eine Einführung in die Projektthematik, eine Versicherung von Datenschutz und Anonymität der Erhebung sowie die Erhebungsziele gegeben. Es wurde weiterhin entschieden, den Interviewpartnern den Gesprächsleitfaden im Vorfeld zukommen zu lassen, da dies die Bereitschaft zur Teilnahme an der Datenerhebung deutlich erhöht.

Es erwies sich als zweckmäßig, auch um den Untersuchungspartnern Unannehmlichkeiten zu ersparen, sie zu der gewünschten Zeit in ihrer gewohnten Arbeitsumgebung zu befragen [6]. Die telefonische Durchführung war ebenfalls zweckmäßig

Die Interviews wurden idealerweise von zwei Interviewern durchgeführt. Dabei übernahm eine Person die vorrangige Gesprächsführung, während die andere für das Protokoll zuständig war. Aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken innerhalb des Projektteams wurde auf Aufzeichnungsgeräte verzichtet. Die praktische Durchführung der Interviews erfolgte gemäß den gelisteten Phasen von Kici/Westerhoff [10].

1. Orientierungsphase

Diese Phase stellt die Gesprächseröffnung dar. Es kann über den Sinn und Zweck der Erhebung aufgeklärt werden und formale Aspekte der Befragung können besprochen werden. Mittels Small Talk kann eine positive Beziehung zwischen Interviewer und Gesprächspartner etabliert werden.

2. Erarbeitungsphase

Hier werden für den Forschungsprozess relevante Inhalte erfasst. Dabei ist darauf zu achten, dass ein einheitliches Sprachniveau gefunden wird. Interviewer und Interviewter können aufgrund unterschiedlicher Sichtweisen der Wirklichkeit Verständnisschwierigkeiten haben. Es ist deshalb darauf zu achten, mit Beispielen zu arbeiten und Unklarheiten sofort und gründlich zu hinterfragen. Der Gesprächsleitfaden muss hierfür gegebenenfalls aufgelöst werden.

3. Abschlussphase

Zum Gesprächsende gilt es sich zu bedanken, Kontaktdaten und Informationsmaterial auszutauschen. Weiterhin sollte die Acht- und Aufmerksamkeit auch nach Beendigung der Protokollierung hoch sein, da gerade die Auflösung der Interviewsituation nochmals neue Fakten aufgrund der heiteren Atmosphäre zu Tage fördern kann.

Insgesamt lässt sich für die Durchführung der Interviews festhalten:

- Für jeden Stakeholder und Expertentypus wurde mindestens ein Vertreter gefunden.
- Der Interviewleitfaden hat weitestgehend funktioniert.
- Auch nach Auswertung sind kaum Fragen offen geblieben.
- Qualitativ hochwertige Informationen konnten erhalten werden.
- Befragungszeit stets eingehalten.

2.3 Auswertungsmethodiken

Für die Untersuchung der No LimITS Fragestellungen bietet sich eine qualitative Untersuchung an. Dabei orientiert sich dieses Dokument am Vorgehen von Meuser und Nagel anhand von Stakeholder- und Experteninterviews. Bei der qualitativen Inhaltsanalyse nach Meuser/Nagel ist der Inhalt des Interviews zentral. Ziel ist es, das Gemeinsame / Typische aus den Interviews herausarbeiten und den Umfang des Datenmaterials zu reduzieren.

Grob kann das Vorgehen in drei Schritten gegliedert werden:

1. Leitfadenentwicklung
2. Erhebung
3. Auswertung

Der Schritt drei, das Auswertungsschema für qualitative Interviews nach Meuser und Nagel [3], sieht folgendes ausdifferenziertes Vorgehen vor, welches in No LimITS Anwendung finden soll:

1. Transkription
2. Paraphrase
3. Kodieren
4. Thematischer Vergleich
5. Soziologische Konzeptualisierung
6. Theoretische Generalisierung.

Da im Rahmen dieses Projekts darauf verzichtet wurde, die Gespräche mitzuschneiden, entfällt der Schritt der Transkription. Dennoch wurde beim Protokollieren darauf geachtet, so nah wie möglich am Gesprochenen zu bleiben. Schritt 2, die Paraphrasierung, wird wie von Meuser und Nagel vorgeschlagen, vorgenommen. Die Paraphrasierung ist ein Schritt zur Inhaltsreduktion. Hier erfolgt eine Gliederung in einzelne Textabschnitte und eine textgetreue Wiedergabe des Inhalts anhand thematischer Einheiten mit eigenen Worten.

In Schritt 3 werden den identifizierten Textpassagen Codes zugewiesen. Dies ist ein mehrfacher iterativer Prozess. Codes sind solche Begriffe, die die Passage deutlich einer Thematik oder Einstellung zuordnen lassen. Im Sinne der Komplexitätsreduktion wird dieser Schritt wiederholt, bis ein angemessenes Maß an Codes erreicht ist.

Durch den Schritt des thematischen Vergleichs wird es möglich, die Aussagen der Interviewpartner auf einer generalistischen Ebene zu vergleichen, Gegensätze zu identifizieren und Gemeinsamkeiten herauszuarbeiten. Insbesondere in den Schritten Konzeption und Generalisierung werden die Ergebnisse der weiteren Literatur und anderer Datenquellen berücksichtigt. Durch die Zusammenführung der Interviews mit weiteren Datenquellen wird gewährleistet, dass die neuen Erkenntnisse aus den Interviews in einem entsprechenden Kontext interpretiert werden können.

Im Schritt der Konzeptualisierung erfolgt der Vergleich einzelner Kategorien mit eigenem Wissen, anderen empirischen Studien und Erfahrungen aus dem Forschungsfeld. Abschließend beschreibt Schritt 6 die Einbeziehung entsprechender Theorien und die Einordnung einzelner Themen in ihren thematischen Zusammenhang.

Diese sechs Schritte sollen nun sukzessive anhand der durchgeführten Interviews nachvollzogen werden.

2.3.1 Leitfadenentwicklung und Erhebung

Der genau Prozess der Leitfadenentwicklung wurde bereits eingehend im oberen Abschnitt dargelegt.

Insgesamt umfasst der Interviewleitfaden für die Stakeholder 47 Fragen.

2.3.2 Auswertung

Im folgenden Abschnitt werden die Auswertungsschritte von Meuser und Nagel nachvollzogen. Am Anfang jedes Schrittes wird dieser kurz in der Theorie vorgestellt. Anschließend wird die Theorie auf die gewonnen Daten angewendet.

Transkription

Da im Rahmen dieses Projekts darauf verzichtet wurde, die Gespräche mitzuschneiden, entfällt der Schritt der Transkription. Anders als bei Sozialstudien sind in unseren Interviews Aussprache, Sprechweise und Details des Satzbaus nicht relevant, weshalb die nicht-wörtliche Dokumentation der Interviews nicht besonders ins Gewicht fällt. Gleichzeitig schafft diese Herangehensweise jedoch eine größere Gesprächsbereitschaft bei den Interviewpartnern. Dennoch wurde beim Protokollieren darauf geachtet, so nah wie möglich am Gesprochenen zu bleiben.

Paraphrasierung

Die protokollierten Texte werden nach thematischen Einheiten und dem entsprechenden Gesprächsverlauf folgend paraphrasiert und sequenziert, um das Material zu verdichten. Die Paraphrase folgt der Chronologie des Gesprächsverlaufs. Ziel ist die Reduzierung der Komplexität.

Kodierung

Die paraphrasierten Passagen werden kodiert und thematisch geordnet. Dabei wird die Terminologie des Interviewpartners aufgegriffen und die Sequenzialität des Textes

aufgehoben. Überschriften werden gebildet und vereinheitlicht. Die Terminologie wird reduziert und jeder Aussage werden einer oder auch mehrere Codes zugeordnet.

Wir haben in diesem Schritt ein Kodierungstableau erstellt, das unterschiedliche Zielcodes, Informationscodes und eine Vielzahl an Inhaltscodes enthält.

Folgende Zielcodes identifizierten wir in diesem Zusammenhang:

- AF: Anforderungen
- AFT: technische Anforderungen
- AFÖ: ökonomische Anforderungen
- HE: Handlungsempfehlungen
- SQL: lokaler Status Quo
- SQL: übergeordneter Status Quo

Als Informationscodes legten wir fest:

- A: Antwort
- Z: Zitat
- ZI: Zusatzinformation

Folgende alphabetisch sortierte Inhaltscodes identifizierten wir:

- AA: Alternative Antriebe
- AB: Außenbeziehungen
- AR: Abrechnung
- AT: Autonomes Fahren
- AZ: Akzeptanz
- C: Kosten
- CS: Carsharing
- DS: Datenschutz
- DSH: Dienste
- E: Energielieferant (inklusive Ladestationsbetreiber)
- Emob: Elektromobilität
- F: Förderung / Forschung
- FZT: Fahrzeugtechnik (inklusive Rekuperation)

- G: Gesetz
- IM: Intermodalität
- IT: Informationstechnik
- ITS: Intelligent Transportation Systems
- IV: Interessenvertreter
- K: Kommune
- KO: Kommunikation / Kooperation
- LI: Ladeinfrastruktur
- Markt: Markt
- N: Nutzer
- OEM: OEM
- ÖPNV: öffentlicher Personennahverkehr
- Orga: Organisation
- PB: Problem
- PO: Politik
- PR: Parkplatz
- RW: Reichweite
- SM: Smart
- ST: Standards
- SZ: Szenario (beinhaltet systemrelevante Use-Cases und Anforderungen)
- U: Umwelt (inklusive Klimawandel)
- VG: Verkehrsgeografie
- VI: Verkehrsinfrastruktur
- ZPI: Zukunft Prognose Innovation

Insgesamt sind dies also sechs Zielcodes, drei Informationscodes und 37 Inhaltscodes.

Thematischer Vergleich

Die Auswertung geht an diesem Punkt über einzelne Textpassagen hinaus. Thematisch vergleichbare Passagen aus verschiedenen Interviews werden gebündelt. Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Aussagen, z.B. typische Erfahrungen werden

festgestellt und durch Äußerungen dokumentiert. Die Kodierung und der thematische Vergleich ermöglichen eine Fallkontrastierung. Diese entwickelt sich aus dem systematischen Vergleich von Textstellen.

Konzeptualisierung

Nun wird Abstand zum Text und der Terminologie der interviewten Person hergestellt. Gemeinsamkeiten, aber auch Differenzen werden analysiert und es wird Bezug zu theoretischen Wissensbeständen genommen.

Theoretische Generalisierung

Es werden empirisch generalisierte Tatbestände interpretiert und Sinnzusammenhänge zu Typologien oder Theorien verknüpft.

In Kapitel 3 werden die einzelnen Themenbündel besprochen und inhaltlich verglichen.

2.3.3 Datenbasis

Insgesamt umfasste der Interviewleitfaden für die Stakeholder 47 Fragen.

Den Experten werden individuell angepasst insgesamt 23 Fragen gestellt, wobei sich 20 Fragen auf inhaltliche Einschätzung und Expertise bezogen und die übrigen auf Arbeitsbereiche und Erfahrung der Experten sowie weitere organisatorische Fragen.

Im Gesamten wurden 22 Interviews mit Stakeholdern und Experten aus verschiedenen Branchen und Akteursfeldern befragt. In 6 Interviews wurden hierbei gezielt Experten befragt. Ein Experte kommen dabei aus kleinen Unternehmen oder Start-Ups, 3 Experten aus großen Unternehmen oder Verwaltungen, die im Elektromobilitätsumfeld tätig sind, und 2 sind Beschäftigte aus der Forschung.

Die interviewten Personen sind allesamt Experten mit mehrjähriger Branchen- beziehungsweise Forschungserfahrung, die in leitenden Positionen tätig sind.

2.3.4 Framework

Des Weiteren wurde ein Framework zur Beschreibung von Geschäftsmodellen für Elektromobilitätsdienstleistungen nach dem Vorbild der TU Wien erstellt.

Das Framework lässt dadurch einen Vergleich von Geschäftsmodellen für Elektromobilitätsdienstleistungen zu und die konzeptuelle Arbeit ermöglicht es, eine Übersicht zu gewinnen, um damit die Grundlage für die weitere praktische Ausgestaltung und weitere Forschung zu legen. Für die Darstellung des Geschäftsmodells wurde ein Rahmenwerk aus diversen Komponenten entwickelt. Die folgenden drei Komponenten wurden mehrheitlich als Teil einer Beschreibung eines Geschäftsmodells gesehen [11,12]:

- Das **Wertversprechen** stellt dar, welcher Nutzen dem Kunden vom Unternehmen offeriert wird. Es ist somit eine Übersicht des Produkt- und Dienstleistungs-Mix und erläutert, wie durch diesen ein Wert beim Kunden erzeugt wird. In den No LimITS-Interviews waren diese Wertversprechen z.B. Energieversorgung, individuelle Beratung, Informationsbereitstellung, Instandhaltung, Sicherheit.
- Die **Schlüsselressourcen**, wie Anlagen, Ladeinfrastruktur, Software, Fahrzeuge, Daten, Patente, Partnernetzwerk, Spezialisten und Hardware sind das Kapital, das es dem Unternehmen ermöglicht, sein Wertversprechen zu erfüllen. Bei den Schlüsselressourcen handelt es sich um unmittelbar notwendige Ressourcen, ohne die eine Erbringung der Dienstleistung nicht möglich ist. Diese Ressourcen sind maßgeblich für den Wettbewerbsvorteil des Anbieters gegenüber den Konkurrenten.
- Die **Schlüsselaktivitäten** sind die Aktivitäten, die ausgeführt werden müssen, um das Wertversprechen zu realisieren [13]. In unserem Fall sind die Schlüsselaktivitäten das Aggregieren (z.B. Daten, Ressourcen), das Bereitstellen (z.B. Fahrzeuge, Informationen, Infrastruktur), das Betreiben (z.B. Flotte, Infrastruktur, Plattform), das Optimieren (z.B. Steuerung, Energieflüsse, Auslastung) und das Vermitteln (z.B. Fahrzeuge, Nutzer und Infrastruktur).

Die identifizierten Komponenten bilden nun die Basis für die weitergehende Forschung. Für die hierzu befragten Stakeholder sieht die Frameworkstruktur aus, wie in Abbildung 3

dargestellt. Es lassen sich einige Trends ablesen hinsichtlich eines mangelhaften Ausfüllens gewisser Marktfunktionen (Hardware, Recycling, Sicherheit). Diese werden im institutionellen Rollenmodell im D4 vertieft.

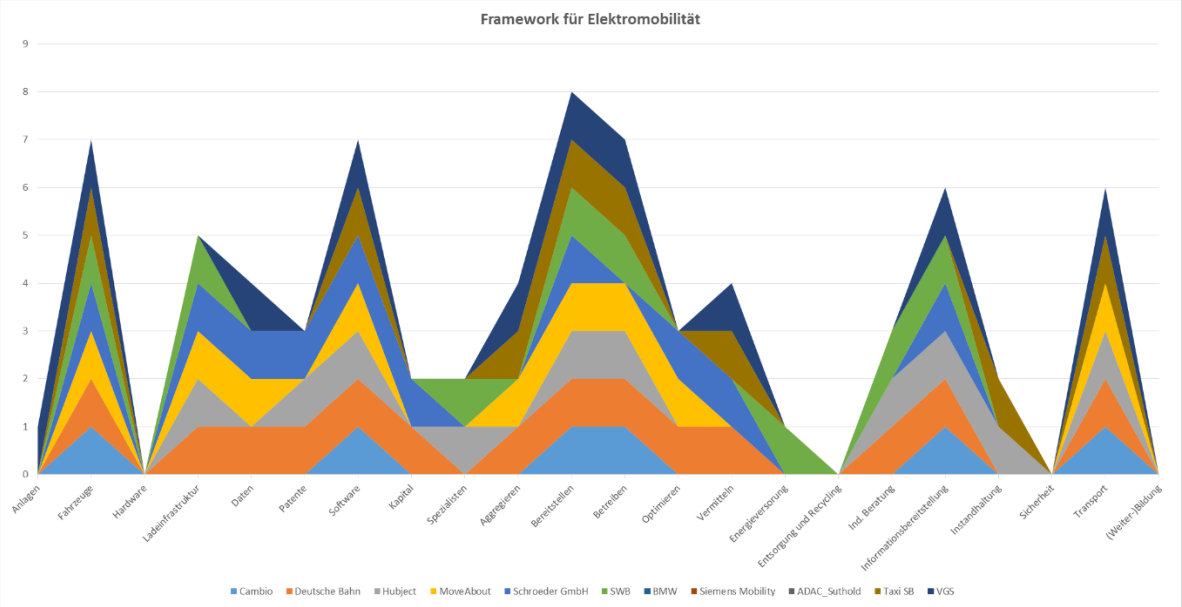

Abbildung 3 - Elektromobilitäts-Framework

2.3.5 Qualitative Auswertung und Ableitungen

Die beschriebene Auswertung nach Meuser und Nagel mündet in paraphrasierten und kodierten Aussagefragmente. Die thematisch sehr breite Kodierung wurde mittels eines Excel Tableaus realisiert. 375 Datensätze wurden Codes für den Inhalt (Cluster), Codes für den Aussagecharakter (Antwort, Zitat, Zusatzinformation) und Codes zur Zielerreichung (Anforderung, Handlungsempfehlung, Status Quo) zugewiesen. Dieses Datenset ermöglicht durch intelligente Sortierung und Filterung das zielgenaue Herauslesen der jeweils relevanten Informationen.

Für die folgende qualitative Inhaltsanalyse wurden die Inhaltscodes einer Clusteranalyse unterzogen. Es resultierten acht Themencluster (3.2.1 - 3.2.8). Innerhalb der Cluster wird gezählt, welche Codes am häufigsten genannt werden. Die über dem Mittelwert liegenden werden ihrer Häufigkeit entsprechend in ein Mind-Map Diagramm übersetzt, um zu veranschaulichen wie Themen und Disziplinen sich im Umfeld von ITS und Elektromobilität verschränken. Anschließend werden die dazugehörigen Aussagen wie in 3.2 beschrieben präsentiert. Stakeholder und Experten Sichten werden wenn nötig

getrennt dargestellt. Um subjektive Einflüsse innerhalb des Verfahrens zu reduzieren, wurden die Analysen und Zuordnungen in einem Team-internen Workshop erarbeitet.

Ableitungen

Die Methodik der Ableitung von Anforderungen und Handlungsempfehlungen wird in Kapitel 3.3 bei der jeweiligen Ableitung erläutert.

3 ERGEBNISSE UND INTERPRETATION

Folgende Abschnitte stellen die Ergebnisse der Befragungen hinsichtlich der vier Ziele der Interviews vor. Dabei werden zunächst übersichtsartig rahmengebende Aspekte der Erhebung beschrieben. Im Anschluss zeigt der Abschnitt 3.2 die qualitativen Ergebnisse detailliert auf. Es wird eine Ableitungsmethodik eingeführt und die Resultate bezogen auf die relevanten Themenfelder und Zielebenen interpretiert. Schließlich werden die resultierenden Anforderungen, Handlungsempfehlungen und Wissensaspekte resümiert sowie der Bezug zu den weiteren Projektinhalten hergestellt.

3.1 Rahmenaspekte der Befragung

Die ausgewählten Stakeholder und Experten schätzen Ihre eigenen Kenntnisse hinsichtlich Elektromobilität etwas höher ein als die Wissensbestände rund um das Thema ITS. Beide Kenntnisstände bewegen sich auf der Skala von 0-5 im mittleren Bereich (2,9-3,1). Auffällig ist, das beteiligte Stakeholder sich selbst für weniger kompetent halten als beispielsweise Neu-Stakeholder. Dienste-Stakeholder zeigen erwartungsgemäß ein höheres Wissen im ITS Bereich.

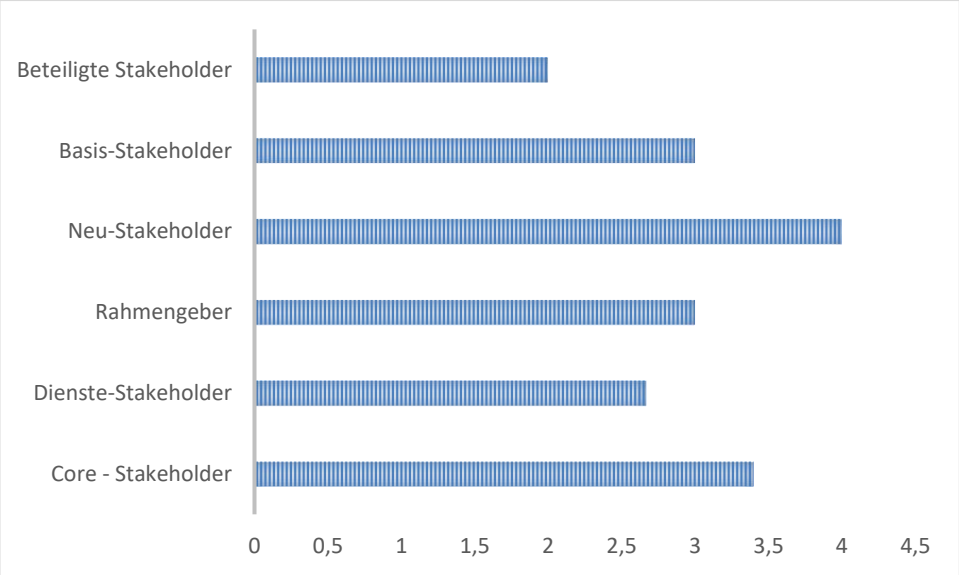

Abbildung 4 - Selbsteinschätzung hinsichtlich Expertenstand Elektromobilität

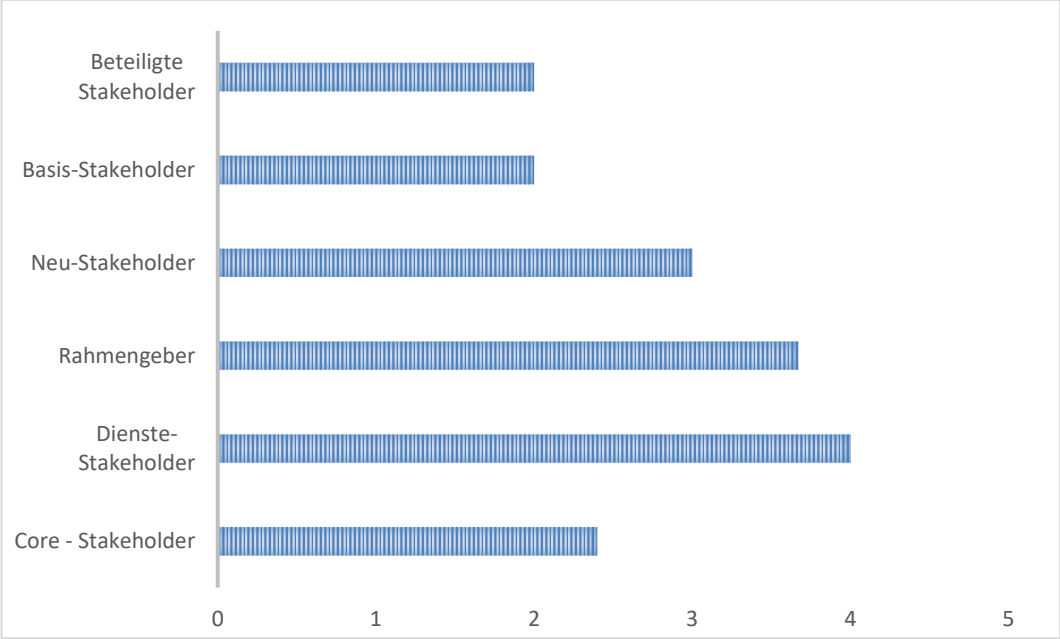

Abbildung 5 - Selbsteinschätzung hinsichtlich Expertenstand ITS

Eingehend wurde weiterhin um eine quantitative Einschätzung verschiedener Entwicklungen gebeten. Das mittlerweile überholte Ziel von einer Millionen Elektrofahrzeugen in Deutschland wird dabei durchgehend als unrealistisch angesehen. Gleichzeitig wird die Elektromobilität teils als zukunftsfähig bewertet. Im Trend bewerten Rahmengeber, Neu-Stakeholder und Dienste-Stakeholder, also diejenigen, die sich vorrangig mit neuen technischen Entwicklungen befassen, diese als positiv. Die Bedeutung der Vernetzung im Verkehrsbereich wird durchgängig als besonders bedeutsam bewertet.

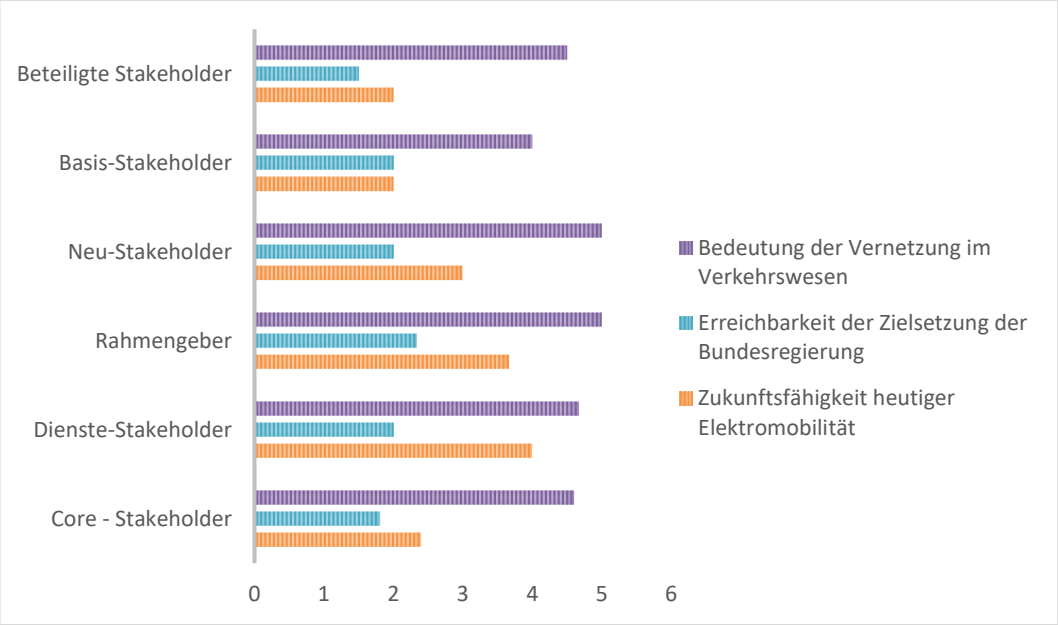

Abbildung 6 - Einschätzung externer Trends nach Stakeholdergruppe

3.2 Qualitative Ergebnisse

Nachfolgend werden die qualitativen Ergebnisse nach Themenclustern präsentiert. Dabei kommt die beschriebene Methodik zur Analyse des Datensets zum Einsatz. Innerhalb der Cluster wird zuerst der Status Quo beschrieben und dieser den Aussagen der Interviews gegenübergestellt. Abschließend wird dies jeweils eingeordnet und interpretiert. Gegebenenfalls werden Themenfelder durch weitere Auswertungsergebnisse in Form von Tabellen und Grafiken ergänzt und vertieft.

3.2.1 Lokaler Status Quo / Regionales

No LimITS möchte wissen, wie einzelne Akteure am Markt agieren und die Rollen der kommunalen Stakeholder verstehen. Neben der Meinung wurde versucht, den lokalen Status Quo von Markt und Technik der einzelnen Stakeholder zu erfassen. Dies ermöglicht einerseits eine Generalisierbarkeit lokaler oder kommunaler Herausforderungen und öffnet den Weg für eine Übertragbarkeit von Lösungen von (Modell-)Region zu (Modell-)Region. Die Untersuchungsgebiete waren vorrangig die Großräume Saarbrücken, Bremen und München. Die für No LimITS relevanten Stakeholder sind beispielsweise Mobilitätsdienstleister, Kommunen oder Stadtwerke.

Diese können die Rahmenbedingungen der Elektromobilität positiv mitgestalten. Dies kann über die Stadtplanung, lokale Cluster/Initiativen, vereinfachte

Genehmigungsverfahren oder auch kommunale Satzungen geschehen. Eingebettet in eine langfristige strategische Planung können Modell- und Forschungsprojekte die lokalen Bemühungen ergänzen. Im Status Quo fällt es vielen jedoch aufgrund bestehender politscher, rechtlicher oder finanzieller Schranken schwer, in eine elektromobile Zukunft zu investieren. In den hierarchisch über lange Zeit eingespielten Kommunalapparaten fühlt sich niemand direkt verantwortlich und erwartet Weisung von der jeweils höheren Stelle. Das allgemeine Wirtschaftlichkeitscredo der finanzschwachen Kommunen ist jedoch bei der Beschaffung das mit Abstand wichtigste Kriterium und größtes Hemmnis bei der Verbreitung von Elektrofahrzeugen. Aufgrund dessen liegt die Quote von EV in kommunalen Verwaltungsflotten deutschlandweit bei lediglich 2,3% [14]. Weiterhin wirkt das kamerale Buchhaltungssystem hinderlich. So führen Kommunen meist keine langfristigen Gewinn- oder Verlustrechnungen durch, wie sie in der Doppik-Buchführung üblich sind, weswegen die Anschaffung von Elektrofahrzeugen kurzfristig vergleichsweise teurer wirkt und längerfristige Kostenamortisationen nicht betrachtet werden [RKD14]. Um laufende investive Kosten zu reduzieren, werden Fahrzeuge in Kommunen zunehmend über den konsumtiven Haushalt geleast. Auch dies ist, aufgrund der kurzen Haltungsdauer, ein Nachteil für die Elektromobilität. Zusätzlich spielt das Vergaberecht und der Wirtschaftlichkeitsgrundsatz der öffentlichen Haushalte eine Rolle, die es bei der Elektromobilität zu überdenken gilt. Die Experten in der Befragung von No LimITS nennen weitere Probleme auf lokaler Ebene, bieten jedoch auch Lösungen als Handlungsempfehlungen an. Die Fragen des Interviewleitfadens zielten dabei neben der Erfassung von Fakten auf die persönliche Einschätzung der regionalen Lage, aber auch der Potenziale innerhalb der eigenen Organisation ab. Es geht auch um die Frage, wo Elektromobilität und ITS besonders bekannt und gut umgesetzt wurde und was hierfür die ausschlagegebenden Faktoren waren. Die Ergebnisse sind hierbei nach Stakeholdern, Region und Interaktionsaspekten im Sinne des Rollenmodells gegliedert.

"Elektromobilität ist EU- bzw. globalpolitisch motiviert ohne Berücksichtigung lokalpolitischer Gegebenheiten." – *Stadt Bremen*

Ergebnisse

Kommunen und lokale Verwaltungen sind den befragten Experten zufolge zusammen mit dem Bund und OEMs die wichtigsten Akteure im elektromobilen Umfeld. Sie sollten mit ihrem lokalen Know-how Verantwortung übernehmen dürfen und über nachhaltige Verkehrsentwicklungspläne Elektromobilität und ITS in die Stadtplanung integrieren. Bislang ist das Themengebiet aus Sicht einiger Experten vor allem politisch motiviert ohne dass Unternehmen, Kommunen und sonstige Akteure wie der ÖPNV ausreichend eingebunden wären. Zur Emissionsreduktion sollten weiterhin Maßnahmen zum Fahrradverkehr, ÖPNV, Vernetzung, Sharing und Elektromobilität geplant werden. Bei Vernetzung und Elektromobilität müssen die Voraussetzungen zur Errichtung entsprechender Infrastrukturen geschaffen werden. Weiterhin sprechen sich vor allem neutrale Experten für die Elektrifizierung kommunaler Flotten aus. Aus Sicht der lokalen Akteure ist dies aber wiederum nicht so einfach. Sie verweisen auf lange Planungszeiten und treten die Aufgaben gerne an regionale Größen der Privatwirtschaft ab. Außerdem sollten vielmehr die Stadtwerke als sowohl Infrastruktur- als auch Stromanbieter die Rolle als neuer Marktteilnehmer übernehmen. Weitere Newcomer im lokalen Umfeld können neben der Ladeinfrastruktur im Bereich der Parkraumbewirtschaftung, der Verkehrsinfrastruktur oder der Wartungsdienste entstehen. (vgl. D1)

Zur Verbesserung der Situation bieten die Experten vor allem Dingen zwei Lösungen an: ein ganzheitliches Roll-Out der lokalen Elektromobilität unter Einbeziehung aller relevanten Akteure sowie Kampagnen zur Vermarktung und Nutzung der Elektromobilität und anderen alternativen Mobilitätsangeboten seitens der Anbieter.

Beim Vergleich der erhobenen Regionen werden Unterschiede deutlich. Während im Großraum München vor allem BMW taktgebende Akteur ist und Carsharing Konzepte gesellschaftlich relativ breit akzeptiert sind, ist im Raum Saarbrücken eher die Kommune und im Raum Bremen die Landesregierung verantwortlich. Bremen zielt dabei vor allem auf eine nachhaltige Mobilität und möchte vor dem Elektroauto, den traditionell starken Fahrradverkehr sowie den ÖPNV stärken. Im Saarland sind die Bemühungen zur Elektromobilität (e-mobil saar) nach unzufriedenstellender Pilotphase weitestgehend im Sand verlaufen. ITS spielen bisher in keiner der Regionen eine bedeutende Rolle.

Eine Erhebung der technischen Ausstattung der Städte war im Rahmen der Befragungen nicht vollständig möglich, jedoch auch nicht notwendig. Vielmehr erwies es sich als

zweckmäßig, Fragen zur Organisation, zu IT-Systemen und Schnittstellen sowie vorhandenen Daten zu stellen. Ein Experte gibt zu bedenken, dass bezüglich des Datenschutzes die Länder für den Verkehrssektor zuständig sind. Diese wiederum spielen jedoch förderpolitisch eine untergeordnete Rolle, was noch zu Kompetenzkonflikten führen kann.

Einordnung

Die Erkenntnisse über den lokalen Status Quo ermöglichen nach fachlicher Prüfung die Ableitung zahlreicher Handlungsempfehlungen wie das ganzheitliche Roll-Out und die Kampagnen für eine nachhaltigere Mobilität. Die Adressaten im regionalen Umfeld sind dabei ganz unterschiedlicher Art je nach Region. Der Themenbereich bildet weiterhin die Grundlage für das Vernetzungsdiagramm der Stakeholder im folgenden Abschnitt sowie die Übertragbarkeit technischer Lösungen nach regionalen Anforderungen. Zusätzlich werden Geschäftsmodelle und Use-Cases benannt. Technische Systemanforderung lassen sich aus dem lokalen Status Quo jedoch keine ableiten.

3.2.2 Überregionale Rahmenbedingungen der Elektromobilität – Akteure und Politik

Neben den lokalen Aspekten sollen nachstehend die rechtlichen, politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zunächst übergeordnet und dann nach Themen geclustert besprochen werden. Über den Markt, bestehende Barrieren und Lösungsansätze wird zu organisatorischen Aspekten und den bestehenden Zielkonflikten innerhalb des verallgemeinerten und transferierbaren Stakeholderraums übergeleitet.

Status Quo

Der Rahmen des Elektromobilität hängt von Ökonomie, Technologie, Ökologie, Gesellschaft und Politik in einem Land ab. Deliverable D1 erörtert diesen Status Quo. Das Benchmark des Schaufenster Elektromobilität 2016 zeigt Deutschland aktuell weder als eindeutiges Anbieter- noch Nachfragerland. Die Implementierung der Elektromobilität muss in Deutschland somit individuell, auf den Markt abgestimmt, stattfinden. Gewisse Anreizmechanismen können in einem Land sehr gut funktionieren, in anderen wiederum nicht. Deshalb ist es nicht möglich, aus den guten Erfahrungen ein empirisch abgesichertes Anreizpaket für Deutschland abzuleiten, das die erfolgreiche Verbreitung der Elektromobilität garantiert. Es ist aber deutlich ableitbar, dass sich monetäre und

nicht-monetäre Anreize sehr wirkungsvoll kombinieren lassen. Generell hat Deutschland rahmenseitiges ein sehr hohes Potenzial, das es auszuschöpfen gilt.

Ergebnisse

Die No LimITS Experten sehen Probleme in allen rahmenseitigen Bereichen, bieten aber auch Lösungen an.

Ökonomie: Aktuell gibt es schwierige Marktbedingungen für Elektromobilität (Ölpreis, SUV-Markt, Ladeinfrastruktur). OEMs zufolge liegt die schleppende Nachfrage am Kunden und an der Infrastruktur, nicht am Fahrzeug. Stakeholder aus den Bereichen Politik und Infrastruktur sehen das naturgemäß konträr. Marktbarrieren werden in 3.2.6 besprochen.
Technologie: Die Vernetzung der Infrastruktur und die Verbesserung der Infrastrukturabdeckung und -leistung sind erfolgskritisch, aber auch andere Technologiefelder müssen sich weiterentwickeln. Hierzu zählen neben den bekannten Entwicklungsfeldern rund um die Batterie auch Motorsteuergeräte oder standardisierte Datenschnittstellen bei Beachtung einer modularen und möglichst nachhaltigen Produktion.

Ökologie: Aus Umweltperspektive gibt es bessere Verkehrsträger als den elektromobilen MIV. Dennoch kann die Elektromobilität einen wichtigen Beitrag leisten, auch als Umstiegshilfe in die neue Mobilität. Die Interviewten schlagen vor, Umweltstandards zu erhöhen und die zu sanktionieren, die besonders viel CO_2 ausstoßen („Externe Kosten internalisieren“). Insbesondere in Innenstädten wird dies als sinnvoll erachtet. Man ist sich weiterhin einig, dass es der Summe aller verkehrlichen Ausbaumaßnahmen bedarf, um die Umweltwirkungen insgesamt signifikant zu reduzieren.

Gesellschaft: Neben ethischen Fragen, die bspw. das automatisierte Fahren mit sich bringt, muss die Gesellschaft die Frage beantworten, mit welchem Mix sie Ihre Mobilität zukünftig gestalten möchte. Der begonnene, nachhaltigere Weg muss populärer werden. Als Vorbilder sollten den Befragten zufolge u.a. Politiker dienen.

„Grüne Mobilität muss „cooler“ werden.“ – Nehlsen GmbH

Der Nutzer muss langfristig lernen und sein Verhalten umstellen. Mobilitätsbildung und –management, vor allem bei der jungen Generation, helfen dabei mehr Technologieakzeptanz herzustellen und mentale Barrieren abzubauen.

Politik und Regulatorien: Die Politik wird in den Interviews erwartungsgemäß oft und breit angesprochen. Sie sollte Forschungs- und Entwicklung fördern und mehr Leistung von den OEMs einfordern. Das Henne-Ei Problem von Wirtschaftlichkeit und Investition bei der Ladeinfrastruktur muss gelöst werden. Hierzu sollte der Staat vorangehen.

Die Förderung der Elektromobilität wird von Bund und Ländern durch Verkehrs- und Steuerpolitik gefordert. Bei der Anpassung wichtiger Regularien, Standards und Grenzwerte (z.B. Flottenobergrenzen) wird die EU angesprochen.

"Zur Zeit wird e-Mobilität wie ein bereits verfügbares Mobilitätskonzept für Verbrennungsmaschinen behandelt" - BMW AG

Bezüglich direkter monetärer Anreize ist sich das Expertenumfeld jedoch uneinig. OEM und Politik sollten zusammenarbeiten und auch kommunale Akteure mehr Verantwortung übernehmen. Ganzheitliche Roll-Out Pläne auf kommunaler Ebene unter Einbeziehung möglichst vieler Akteure erscheinen der PTV AG als gutes Rezept.

Einordnung

Es stellt sich die Frage, wer diese Akteure sind und wie man Sie für die Realisierung eines ganzheitlichen Ansatzes zusammenbringen kann. Abbildung 7 visualisiert hierzu die Stakeholderanalyse und stellt die Aussagen der Vertreter einander gegenüber. So können gemeinsame Sichtweisen aber auch Zielkonflikte identifiziert werden. Überregionale und lokale Aspekte des Status Quo besitzen hier gleichermaßen Gültigkeit.

Zielkonflikte treten vor allem im Umfeld der OEMs auf. Sie wollen Nutzern möglichst profitable Produkte verkaufen und scheuen sich aufgrund der Unsicherheit im Markt vor Investitionen. Während Sie von der Politik bspw. fordern, Technologiekosten durch Subventionen zu senken, fordert die Politik ihrerseits eine größere und konkurrenzfähigere Modellvielfalt.

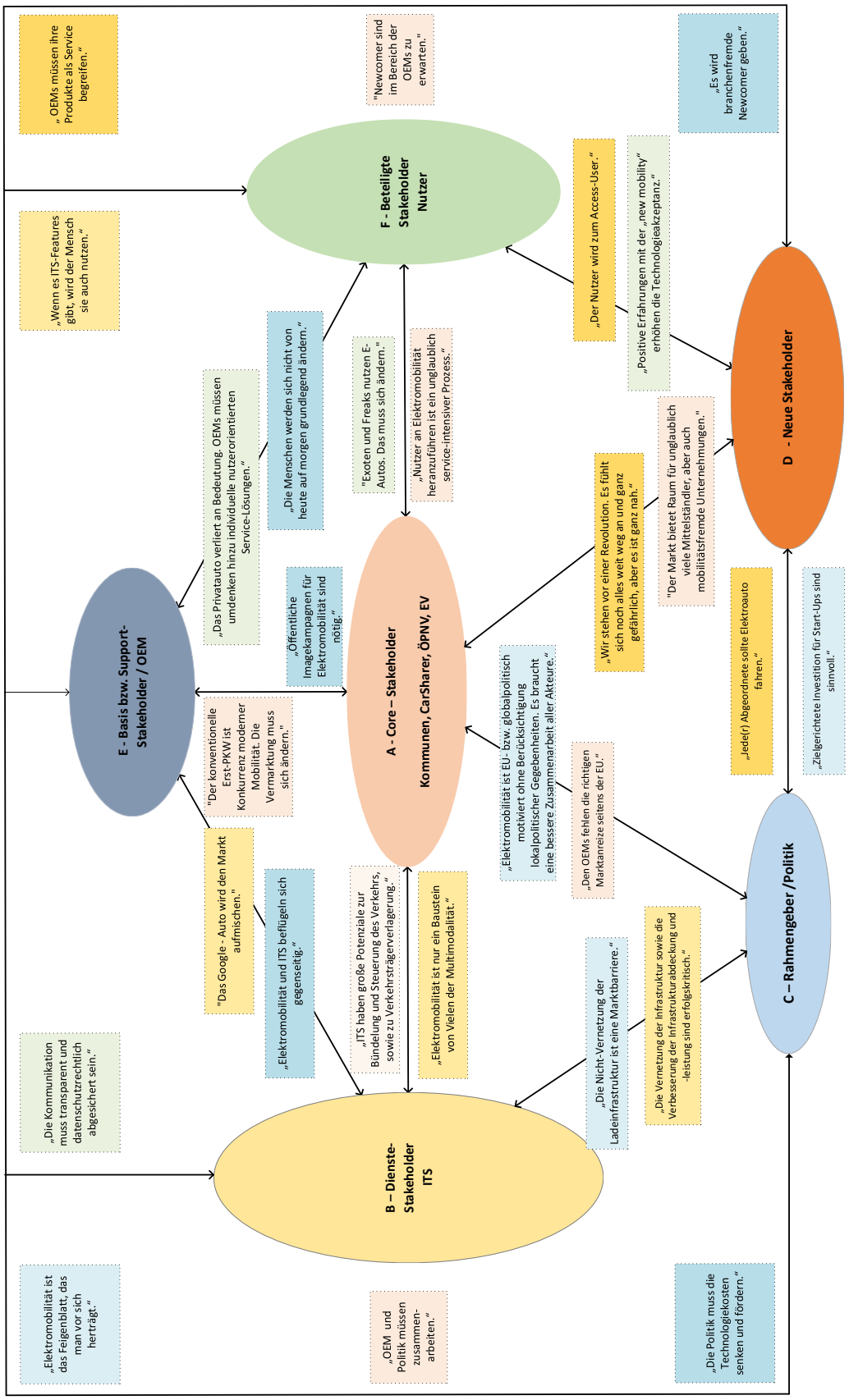

Abbildung 7 - Vernetzungsdiagramm der Stakeholder

3.2.3 Problematik der Ladeinfrastruktur

Status Quo

Die NPE prognostiziert für Deutschland einen Bedarf von mehr als 900.000 privaten, öffentlichen (Straßenverkehrsflächen) und halböffentlichen (z.B. an der Arbeitsstelle oder am Supermarkt) Ladesäulen bis 2020. Nachts soll vorwiegend an privater Infrastruktur geladen werden. Schätzungen zufolge verfügen immerhin 63% der Bundesbürger mit KFZ über einen eigenen Stellplatz. Im ländlichen Raum ist die Quote höher als in Städten. Die Schaffung von öffentlicher Infrastruktur von staatlicher Seite ist dabei als zentral erfolgskritisch zu betrachten, da marktwirtschaftliche Anreize noch fehlen (Henne-Ei-Problem). Sinnvolle Ersteinsatzgebiete für Elektromobilität wurden im urbanen und suburbanen Raum identifiziert. Stadtentwicklungsmodelle (z.B. SIMONE) unterstützen den Planungsprozess.

Es gibt kabelgebundene und vereinzelte, induktive Ladesysteme. Auch Batteriewechselsysteme werden diskutiert. Ladesäulen müssen weiterhin Technik zur Messung, Kommunikation und Abrechnung beinhalten. Hier fehlen noch viele Standards und die Technologien sind sehr heterogen. Die ISO 15118 liefert im Bereich der Kommunikationstechnoligen erste Grundlagen für ein intelligentes, IKT-gestütztes Laden. Die Idee des Smart Grid liegt jedoch derzeit in weiter Zukunft. Ende 2015 waren deutschlandweit knapp 6000 öffentliche Ladepunkte installiert. Innovative Start-Ups und Joint Ventures wie Hubject (Lade-Roaming) oder Ubitricity (Laternenladen) versuchen das Henne-Ei-Problem zu lösen, haben sich aber bisher noch nicht ausreichend durchgesetzt. Es bedarf weiterer Anstrengungen serienreife und wirtschaftliche Systeme und Betriebskonzepte zu entwickeln.

"Sobald das Elektroauto konkurrenzfähig ist, wird die Ladeinfrastruktur schnell nachziehen" – *Stadtwerke Bremen*

Hier setzt No LimITS an. Eine Harmonisierung der Kommunikation von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur beginnt dem Top-Down-Ansatz folgend bei einer geeigneten Architektur. Diese ist die technische Basis jedweder Anwendung und jedes Datenaustauschs. Hierfür bietet der dezentrale, offene und nach dem Internetprinzip modellierte CONVERGE –Ansatz die Grundlage für die Erweiterung hin zu einem No

LimITS-System. Ein Demonstrator zur Parkplatzreservierung veranschaulicht die übergeordnete Netzwerkfunktionalität.

Ökonomisch steht die Entwicklung einer Methodik zur Generierung neuer Geschäftsmodelle an der Seite des technischen Vorstoßes. Im Interviewleitfaden wurden deshalb Probleme und Lösungskonzepte von Infrastruktur und Elektromobilität abgefragt. Zusätzlich gab es Fragen zum Markt, potenziellen Geschäftsmodellen, Anwendungen und technischen Daten. Schließlich war für das B2B-orientierte Projekt besonders die Frage interessant, welche Daten über welche Schnittstellen angeboten oder bezogen werden können oder nicht.

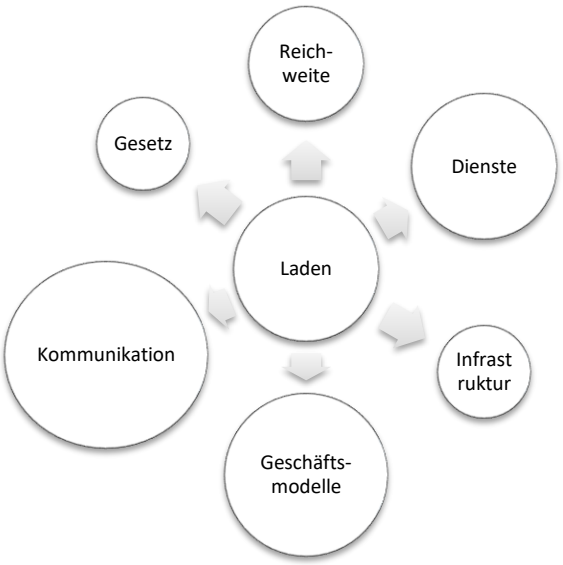

Abbildung 8 - Aspekte der Ladeinfrastruktur für No LimITS, Ergebnis der qualitativen Interviews

Ergebnisse

Befragt nach Problemen der Elektromobilität nennen die Stakeholder einhellig den Kaufpreis, die noch zu geringe Reichweite und die unzureichende Ladeinfrastrukturabdeckung. So fehle dem Nutzer das Vertrauen in die Technik. Die Notwendigkeit die Wegstrecke deshalb vorausplanen stelle ebenfalls eine Barriere dar. Der technische Fortschritt wird das Problem jedoch lösen. Dies sei nur eine Frage der Zeit.

„Induktives Laden wird alles revolutionieren." – *Hubject GmbH*

Betrachtet man die Infrastruktur zunächst hardwareseitig, sehen die Experten Probleme durch unterschiedliche Authentifizierungsarten (Karte, Smartphone, Kabel), verschiedene Steckertypen und mangelhafte oder fehlende Kommunikationshardware zur Vernetzung der Infrastrukturen untereinander. Des Weiteren gibt es verkehrsgeographische Schwierigkeiten bei der Standortwahl der Ladepunkte. Gerade innerstädtisch seien zu wenige elektromobilitätsspezifische Ladeflächen ausgewiesen. Wenn doch, zeigen großstädtische Erfahrungswerte, dass sie oft zugeparkt sind und sich ein Abschleppen in der Regel rechtlich schwierig gestaltet. Städte sehen sich in einem Trade-Off zwischen der Förderung der noch kaum vorhanden Elektromobilität und dem Bereitstellen von ausreichend Parkraum in den bereits überlasteten Innenstädten. Zudem bereitet das öffentliche Planungs- und Baurecht Schwierigkeiten bei der Realisierung. Hier bedarf es individueller Planungen. In den Niederlanden ist man beispielsweise berechtigt, eine Ladesäule in sein Wohngebiet zu bekommen, wenn man ein Elektrofahrzeug beschafft. In Hamburg muss bei Parkplatzneubau eine gewisse Quote an Stellplätzen mit Ladepunkten ausgestattet werden.

„Die Vernetzung der Infrastruktur sowie die Verbesserung der Infrastrukturabdeckung und -leistung sind erfolgskritisch.“ – *Adam Opel AG*

Softwareseitig geht es vor allen Dingen um die Realisierung von Kommunikation zwischen Energieanbieter, Ladesäulenbetreiber, Fahrzeug und Kunde. Auch weitere beteiligte Akteure sind denkbar. Einer kabellosen V2X-Kommunikation über variable Kommunikationstechnologien gehört dabei den Experten zufolge die Zukunft. Eine Standardisierung von Schnittstellen und Protokollen sollte deshalb Barrieren abbauen und neue Dienste realisieren können. Für Hubject wären beispielsweise Daten zur Ladesäulenverfügbarkeit und Parkraumbelegung wünschenswert. Kartenanbieter wünschen sich Daten zur Lage und Ausstattung der Säulen. Kunden wünschen sich eine hohe Benutzerfreundlichkeit durch Barrierefreiheit, einfache Authentifizierungen und intelligente Ladetarife. ÖPNV-Anbieter wiederum möchten sich intermodal besser vernetzen und auch Ladestationen und Elektrofahrzeuge in ihr Routing mit aufnehmen. So können neue Anwendungen und Dienste für die Abrechnung (Flatrate, Tag/Nacht-

Tarif), das intelligente Routing oder eine Parkplatzreservierung realisiert werden. Hieraus lassen sich eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle ableiten.

Einordnung

Die Einbindung der Ladeinfrastruktur in einen intelligenten Systemverbund ist ein Kernanliegen von No LimITS weswegen der Demonstrator die Fähigkeiten des Systems anhand des Anwendungsfalls der Parkplatzreservierung demonstrieren wird. Aus den Interviews lassen sich hierzu soft- und hardwareseitige Anforderungen ableiten wie sie in 3.3.1 dargelegt sind. Probleme und Lösungen rund um die Ladeinfrastruktur ermöglichen zudem Handlungsempfehlungen auszusprechen. Ökonomisch ermöglicht eine vernetze Infrastruktur neue Möglichkeiten die Infrastruktur so zu entwickeln, so dass sie wirtschaftlich tragfähig betrieben werden kann.

3.2.4 Nutzersicht

Status Quo

Die Einbindung des Nutzer und die Berücksichtigung seiner Technologieakzeptanz bezüglich ITS und Elektromobilität sind erfolgskritisch um beide Technologien am Markt zu etablieren. Wie dies funktionieren kann, erforscht Geis 2016 mit einem Technologieakzeptanzmodell nach Davis. Auch die deutsche Bundesregierung und deren Beratungsorgan in elektromobilen Fragen, die NPE, haben die Bedeutung der Nutzerperspektive erkannt. Konsequenterweise arbeiten die meisten praktischen Feldstudien in Deutschland bereits seit Längerem mit sozialwissenschaftlicher Begleitforschung. In deren Summe wird deutlich, dass die wahrgenommene Nützlichkeit derzeit geringer als die Opportunitätskosten bewertet werden. ITS könnte für die Elektromobilität einen Hebel darstellen, dieses Verhältnis zu verschieben.

Wie bei der NPE [14] steht auch bei No LimITS der Nutzer im Mittelpunkt, legt er doch die wichtigsten Anforderungen an das System fest. Modelliert findet er sich zunächst in der Architektur in der Rolle des User Equipment Benutzers wieder. Innerhalb des offenen Service Consumer-orientierten Ansatzes von No LimITS kann jedoch jeder Akteur und Stakeholder gleichsam Nutzer und Anbieter sein. Es findet eine Loslösung vom menschlichen Nutzerbegriff statt. Es war deshalb erfolgskritisch, die Anforderungen dieses Nutzerspektrums bezogen auf die Projektziele von No LimITS zu erheben. Der

Interviewleitfaden beinhaltete keine spezifischen Fragen zum Nutzer als Person, um diesen möglichst neutral und rollenbezogenen durch Zusatzinformationen kennenzulernen.

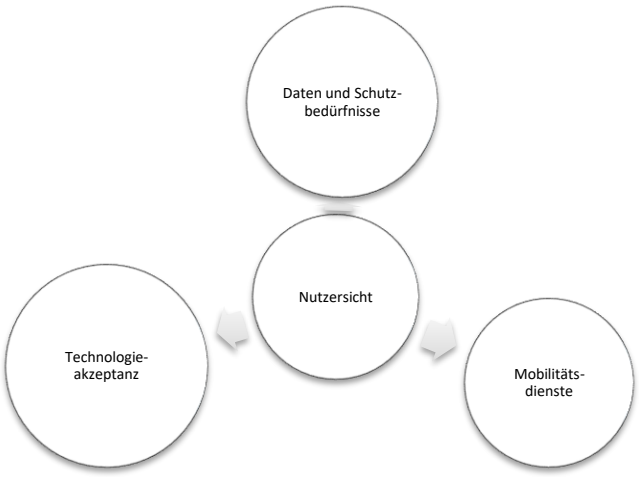

Abbildung 9 - Aspekte der Nutzersicht für No LimITS, Ergebnis der qualitative Interviews

Die Ergebnisse zeigen, dass der Nutzer auch aus Sicht der Experten eine Vielzahl von Themenbereichen (via Kodierung) berührt. Nach der Auswertungsmethodik lassen sich die drei Themenfelder gemäß Abbildung 9 vordergründig identifizieren. Rund 50% der Codes werden der Kategorie „Sonstige“ zugeordnet.

Ergebnisse

Die Experten erachten die Technologieakzeptanz aus unterschiedlichen Gründen innerhalb einer sich verändernden Mobilitätseinstellung für bedeutsam und richten ihr Augenmerk dabei vor allem auf die Vermittlung von Wissen und Erfahrung. Bisher bietet die Elektromobilität keinen ausreichenden Mehrwert. Nutzer haben Vorbehalte gegenüber der Praktikabilität und dementsprechend eine zu niedrige Zahlungsbereitschaft, um einen sich selbst tragenden Markt zu ermöglichen.

"Die Menschen an Elektromobilität heranzuführen ist ein unglaublich service-intensiver Prozess. Sie werden sich nicht von heute auf morgen grundlegend ändern." - *Cambio GmbH*

Erfahrungen von Carsharing Unternehmen, die Elektrofahrzeuge in ihren Flotten erprobt haben, zeigen jedoch, dass positive Erfahrungswerte helfen, Nutzungsbarrieren zu

überwinden. Trends wie eine geringe Markenaffinität und ein sinkender Eigentumsanspruch beflügeln dies. Deshalb gilt es Vertrauen zu schaffen durch Bildung und Werbekampagnen. Dies gilt für ITS und Elektromobilität gleichermaßen.

Der Datenschutz spielt aus Nutzersicht eine entscheidende Rolle für die Technologieakzeptanz von Elektromobilität und ITS und kann zukünftig ein Verkaufsargument werden. Zur Datennutzung muss die Erlaubnis des Nutzers eingeholt werden. Weiterhin wird ins Spiel gebracht, ITS wie etwa WLAN und GPS analog zum Smartphone an- und abschalten zu können. Eine Mehrheit der Befragten spricht sich mit Nachdruck gegen eine Verfolgbarkeit von Nutzern oder die Erstellung von Bewegungsprofilen aus.

„Die Kommunikation muss für den Nutzer transparent und nachvollziehbar sein.“ - Adam Opel AG

Neben den Schutzbedürfnissen der Nutzer hinsichtlich ihrer personenbezogenen Daten zeigen die Befragungen einige Aspekte, die sich zum Bereich der Mobilitätsdienste aggregieren lassen. Uneinigkeit herrscht im Umfeld von Stakeholdern und Experten wo Elektromobilität starten soll. So sprechen sich einige für das private Umfeld, andere für Anwendungen im Wirtschaftsverkehr, andere für öffentliche Flotten aus.

„Der Nutzer wird zum Access-User“ - Hubject GmbH

Seitens aller betriebswirtschaftlich oder forschungsseitigen Stakeholder ist man sich jedoch sicher, dass der Privatwagenbesitz schnell zurückgehen wird und die Mobilitätsnachfrage zukünftig mittels individueller und nutzerorientierter Dienste befriedigt wird. Hierbei seien vor allem die OEMs gefordert ihre Produkte anzupassen. Beispiele für solche Dienste sind Infrastrukturangebote, Carsharing, ÖPNV, E-Bike-Angebote oder integrierte multimodale Plattformen. Junge Menschen in Großstädten wie Berlin hätten diese Transformation bereits vollzogen und sind bedarfsorientierte Nutzer mit Smartphone-Zugang geworden. ITS helfen bei der Organisation des "Nutzen statt Besitzen"-Ansatzes und fördern EVs damit indirekt.

Die Befragten sehen ebenfalls eine Veränderung im Nutzungsverhalten. Ähnlich dem Smartphone wird man bei E-Fahrzeugen, wo die Möglichkeit gegeben ist laden, und nicht, wenn der Tank gerade leer ist. Weiterhin rückt die multimodale Nutzung in den Fokus, da Elektromobilität aufgrund der noch begrenzten Reichweite auf Ergänzungsangebote und kluge Gesamtverkehrsplanung mit intermodalen Hubs angewiesen ist. Angebote wie Carsharing, Bikesharing und alternative Beförderungsdienste werden den Markt zunehmend heterogenisieren. Neben Komfort, Sicherheit und Geschwindigkeit wird es Nutzern zunehmend wichtig smart, flexibel und ökologisch verantwortlich ihr Ziel zu erreichen.

Einordnung

Hinsichtlich den vier Zielen der Datenerhebung konnten zahlreiche Erkenntnisse aus dem Bereich der Nutzersicht gewonnen werden. Die Experten beschreiben neben aktuellen Trends auch die wahrgenommene Entwicklung im sich digitalisierenden Mobilitätsbereich und verdeutlichen den Bedarf nach einem übergreifendem Systemverbund.

Die Stärkung der Technologieakzeptanz von Elektromobilität und ITS ist hierbei eine klare Handlungsempfehlung, muss jedoch noch in Unterhandlungsziele granuliert werden. Hierbei helfen die Aussagen der Interviews sowie ergänzendes Fachwissen. (siehe 3.3.2) Über die Ansprüche an den Datenschutz können außerdem systematisch Anforderungen an den IT-Systemverbund gewonnen werden. (siehe 3.3.1) Mobilitätsdienste und ein sich veränderndes Nutzungsverhalten sind wichtige Anhaltspunkte zur empirischen Marktanalyse.

3.2.5 Mobilität und Multimodalität

Status Quo

Multi- und Intermodalität nehmen zu. Bereits 2010 bewegten sich rund 50% der Menschen in einem Wochenzyklus multimodal. Der klassische MIV geht langsam zurück. Intermodalität möchte heutzutage aus Umwelt und Effizienzgründen vor allen Dingen den ÖPNV fördern. Zu einer klugen, nachhaltigen und dennoch individuellen Mobilität sollen zukünftig Fahrräder und elektrische betriebene Fahrzeuge das Mobilitätsangebot ergänzen, so dass der Privatwagenbesitz weitestgehend obsolet wird. Die Möglichkeiten mobiler Fern- und Nahkommunikation sowie Lokalisation (GPS) eröffnen zahlreiche

Perspektiven für neue Anwendungen und Geschäftsfelder. Integrierte Navigations-Apps sind hierfür das beste Beispiele.

Intermodale Mobilitätslösungen müssen für den Nutzer möglichst einfach und attraktiv gestaltet sein. No LimITS möchte einen offenen und fairen Datenaustausch ermöglichen, um über die Marktmechanismen des Systemverbunds die Vernetzung weiter voranzutreiben und zusätzliche Funktionen zu ermöglichen. Im Projektkontext wird Elektromobilität nicht isoliert, sondern stets im intermodalen und intelligenten Verbund betrachtet. Hieraus lassen sich die wichtigsten Grundlagen für die Systemarchitektur ableiten.

Ergebnisse

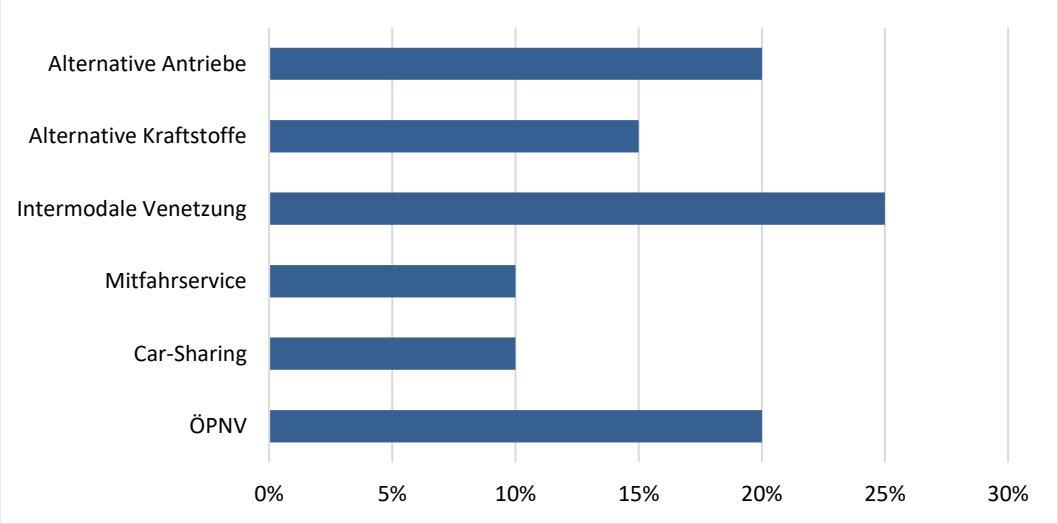

Abbildung 10 - Empfohlene Maßnahmen des verkehrlichen Ausbaus

Befragt danach, welcher verkehrliche Ausbau am besten zu fördern ist, sind sich die Experten meist darin einig, dass nur eine Kombination aus allen Maßnahmen zum Erfolg des Wandels in der Mobilität führen kann. Der größte Effekt wird jedoch indirekt durch eine zunehmende Vernetzung und die damit verbundene Informationsbereitstellung für inter- und multimodale Dienste erwartet. In Ballungsräumen sollte der ÖPNV gestärkt werden, während in ländlichen Regionen zunächst der Einsatz alternativer Antriebe und Kraftstoffe förderungswert ist, um die Umweltwirkungen der Mobilität zu reduzieren.

Die methodische Auswertung der Interviews hinsichtlich Multimodalität zeigt weiteren Bedarf an Investitionen in neue Mobilitätsdienste und Verkehrsinfrastruktur auf.

Weiterhin rückt abermals der Datenschutz in den Fokus und das autonome bzw. automatisierte Fahren erfährt eine Einordnung.

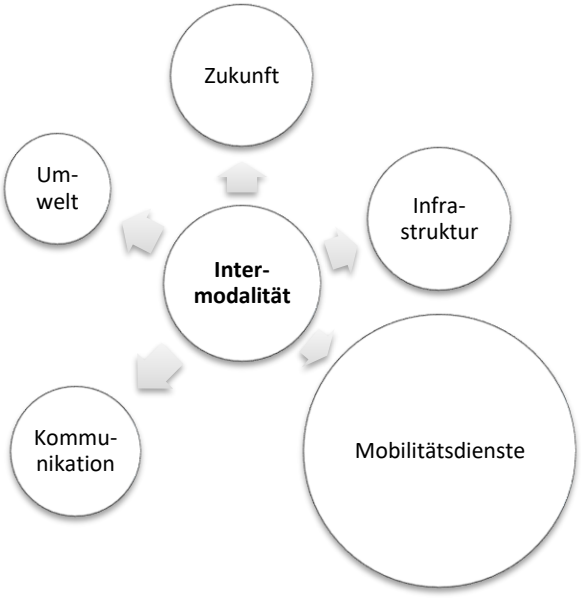

Abbildung 11 - Aspekte der Intermodalität für No LimITS, Ergebnis der qualitative Interviews

Die gesellschaftliche Vision einer zukünftigen Wohn-, Arbeits-, Umwelt- und Mobilitätskultur ist unabdingbar mit der Verknüpfung aller, neuer wie alter, Verkehrsträger verbunden. Anforderungen an Fahrzeuge und Infrastruktur sind ableitbar. Zukünftig kann Mobilität zur Dienstleistung werden. Intermodalität erleichtert es auf das eigene Fahrzeug zu verzichten. Die Experten bringen hierfür eine Flatrate analog heutiger Mobilfunkverträge ins Spiel. Weiterhin wird die Frage wie man möglichst grün und intelligent an sein Ziel kommt, neben Zeit, Sicherheit und Komfort zu einer weiteren Zielfunktion. Intermodalität und Vernetzung seien ebenso die Grundlage für automatische Fahrfunktionen.

„50% der Experten sehen einen Durchbruch in der Intermodalität bis 2030“

Hubject GmbH

Bessere Informationen führen zu besseren Entscheidungen. Dies ist insbesondere für die Intermodalität wichtig, wenn verschiedene Verkehrsformen wie Busse, Taxis oder Fahrräder gleichzeitig adressiert werden. Telematikunterstützung lässt hier abermals die

Frage nach der Sicherstellung des Datenschutzes bedeutsam werden. Die meisten Experten lassen der Elektromobilität keine Schlüsselrolle bei der Intermodalität zukommen. In einem Netzwerk könne sie lediglich als umweltfreundlicher Zubringerverkehr dienen. Wichtiger sei die Entwicklung kluger Verbindungen und Knotenpunkte (Mobilitätshubs).

Einordnung

No LimITS muss über den CONVERGE Ansatz in der Lage sein, neben den elektromobilitätsspezifischen Ansprüchen auch alle Anforderungen der für die Intermodalität notwendigen Dienste bereitzustellen. Dem wird über die Architektur und den Demonstrator Rechnung getragen werden. Die Ansprüche der Anbieter hinsichtlich verfügbarer und benötigter Daten werden geprüft und eine Realisierung im Rahmen der datenschutzrechtlichen Vorgaben vorgenommen.
Intermodalität und Elektromobilität sind beides Themenfelder der Mobilität der Zukunft die aber nicht zwangsweise verknüpft werden müssen, auch wenn Sie das über No LimITS können. Weiter Handlungsempfehlungen aus dem Themengebiet finden sich in 3.3.2.

3.2.6 Geschäftsmodelle

Aus den Interviews lassen sich Geschäftsmodelle im Feld Elektromobilität und ITS ableiten, die - wie im D1 dargelegt - zur Generierung von Business Use-Cases verwendet werden können. Interessante Serviceformen sind beispielsweise erweiterter Datenschutz Mobilitätsbroker als Vermittler von Services aller Art, Ladeplatzdienste oder smarte Abrechnungsformen. Auf technischen Innovationen wie No LimITS basieren auch Ansätze wie Lade-Roaming, Big Data oder kollaborative und automatisierte Fahrfunktionen. Experten stoßen weiterhin an, dass nicht nur neue Start-Ups sondern auch neue OEMs für Nischenmärkte entstehen können.

3.2.7 Technologische Aspekte im Bereich ITS und Elektromobilität

Der technische Status Quo der beiden Technologiefelder wurde im D1 besprochen. Innerhalb der Fragebögen wurden Stakeholdern und Experten vertiefende Fragen zu den persönlichen Erfahrungen und Kenntnissen sowie den Themen Fahrzeugtechnik (auch hinsichtlich autonomen Fahrens), Ladeinfrastruktur, ITS Funktionen und Daten(schutz) gestellt. Zunächst werden nun fahrzeugtechnische Entwicklungen und

Anwendungspotenziale der Elektromobilität im ITS-Umfeld besprochen. Im zweiten Teil der Auswertung technologischer Aspekte beschäftigt sich der Bericht mit Aussagen zu ITS Anwendungsfeldern und Perspektiven einzelner Technologien. Hierbei spielen insbesondere Daten und die Schutzbedürfnisse der Nutzer eine zentrale Rolle.

Persönliche, technologiebezogene Erfahrungen haben die meisten Interviewten im Bereich der Elektromobilität entweder durch Projektarbeit, eigene Flotten oder Testfahrten. Die Technologie ist bekannt, auch wenn bei circa der Hälfte der Befragten gewisse Ressentiments gegenüber ihrer Nutzung bestehen. Hier wird häufig Reichweitenangst und Unzuverlässigkeit angegeben. ITS Technologien und Funkstandards wie ETSI ITS G5 sind als Begriff bei Stakeholdern hingegen weitestgehend unbekannt.

Elektromobilität

Neben den Forderungen nach einer politisch geförderten Entwicklung bei der Batterietechnik, die vor allem Dingen zu einer Kostenreduktion führen soll, sehen die Experten fehlende Standards für Datenschnittstellen und eine mangelhafte Abdeckung mit Ladestationen als gravierendste technische Marktbarrieren für die Elektromobilität an. Eine Aufrüstung von Elektrofahrzeugen mit ITS Technologie wird mehrheitlich begrüßt, da man sich eine Verkehrsberuhigung durch automatische Systeme verspricht. Andere Experten merken an, dass ITS sinnvoll ist, egal ob bei konventionell oder elektrisch angetrieben Fahrzeugen. Allerdings werden auch elektromobilitätsspezifische Anwendungsfälle wie die automatische Bremsenergierückgewinnung, die Ladeplatzreservierung oder das automatische Umschalten der Antriebsart bei Hybriden genannt. Autonomes Fahren sei mit Elektroantrieb sinnvoller und einfacher (Steuergerät) zu realisieren.

ITS

Uber zeigt wie IKT-basierte Angebote die Mobilität verändern. Die Kombination von Elektromobilität und Car2X kann nach Ansicht einiger Stakeholder helfen, um zielgerichtet spezifische Informationen bereitzustellen. Dies sei zunächst im urbanen Raum und im multimodalen Kontext sinnvoll. Hierfür müssten beispielhafte Infrastrukturprojekte verstärkt vorangetrieben werden. Bezüglich ITS Technologien und deren Zukunft äußern sich die Experten unterschiedlich. So wird der standardmäßige Einsatz der Black Box für die Überwachung des Fahrverhaltens für Versicherungen einerseits als eine Frage der Zeit

benannt und anderseits als länderspezifische Kulturfragen. Hinsichtlich Flottenmanagementsoftware besteht ein Trend zur Digitalisierung, der durch ITS einen weiteren Schub erhalten soll. Es fehle allerdings an qualifiziertem Personal derartige Systeme auch flächendeckend umzusetzen und zu betreuen. ITS sollte zunächst zur Erhöhung des Komforts und der Verkehrssicherheit eingesetzt werden. Auch mobile Unterhaltungsangebote sind von den Befragten gewünscht. Als Grundvoraussetzung hierfür wird ein leistungsstarkes Mobilfunknetz gefordert, wie es mit 5G geplant ist. Sollte dieses bald kommen und alle gewünschten Anforderungen hinsichtlich Geschwindigkeit, Volumen und Latenz erfüllen, sehen einige Experten ITS G5 als obsolet an. Andere nennen es unabdingbar, um spezifische lokale Anwendungen realisieren zu können. Eine solche könnte die automatisierte Bevorrechtigung im Straßenverkehr sein. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass eine solche nicht zuungunsten umweltverträglicherer Verkehrsträger wie dem ÖPNV erfolgt.

Datenschutz

Weitestgehende Einigkeit herrscht im Expertengremium darüber, dass der Datenschutz eine der zentralen Fragestellungen von ITS ist. Kosten und IT-Sicherheit seien derzeit die größten Barrieren bei der Integration von Elektromobilität und Car2X. Weiterhin fehle vielen Nutzern schlicht das Vertrauen in IT-Systeme. Vereinzelt sehen Experten aus dem technischen Umfeld weniger Probleme, da der technische Fortschritt die Probleme lösen werde.

Stakeholder benötigen in einem Systemverbund wie No LimITS B2B und B2C Zugang zu teils persönlichen Daten, die gemäß EU Datenschutzverordnung gesammelt, gespeichert und verarbeitet werden müssen. Elektromobilitätsspezifische Besonderheiten seien hierbei nicht zu erkennen. Daten müssen weitestgehend anonymisiert und verschlüsselt werden. Nutzer und Stakeholder haben besondere Bedenken hinsichtlich der Erstellung von Fahrprofilen. Um dies zu lösen schlägt ein Experte vor, ITS im Fahrzeug analog zum GPS am Smartphone aktivieren bzw. deaktivieren zu können. Zur Verarbeitung persönlicher Daten muss die ausdrückliche Erlaubnis des Nutzers eingeholt werden.

„Die Kommunikation muss für den Nutzer transparent und nachvollziehbar sein.“

Adam Opel AG

3.2.8 Ausblick und Prognose

Im Rahmen der Durchführung qualitativer Befragungen fallen im freien Gespräch stets interessante Zusatzinformationen an. Der Großteil dieser Informationen bewegte sich im Themenfeld der Zukunftsprognosen. Weiterhin schlossen beide Fragebögen mit offenen Fragen zum Ausblick im Themenfeld. Abbildung 12 veranschaulicht die Trendfelder, die von der Experten mehrheitlich als wichtig eingestuft wurden. Folgend werden die Themen des autonomen Fahrens ein Ausblick in die urbane Mobilität der Zukunft gegeben.

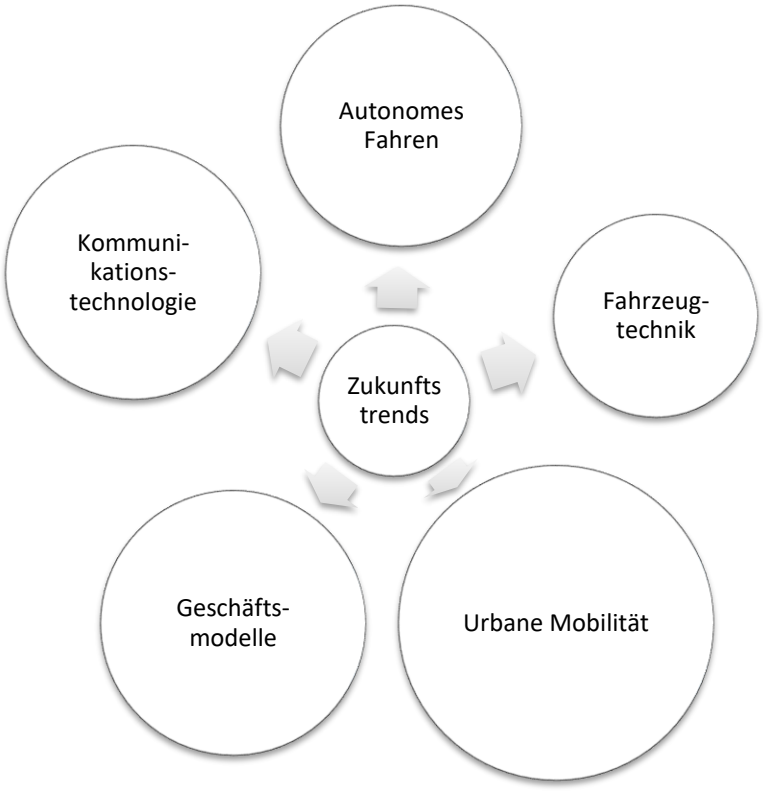

Abbildung 12 - Zukunftstrendfelder gemäß qualitativer Interviews

ITS wird die Elektromobilität verändern. ITS und Elektromobilität sind gemeinsam wiederum eine Grundlage für autonomes Fahren, so die Experten. Im Trend werden automatisierte Fahrfunktionen stufenweise eingeführt. Aufgrund des liberaleren Rechtrahmens sind die schnellsten Entwicklungen in den USA zu erwarten (Google, Apple, Tesla). Alternative Antriebe auf Elektroantriebsbasis und alternative Kraftstoffe wie Wasserstoff werden eine große Rolle für die Mobilität der Zukunft spielen. Geografisch werden automatische Fahrfunktionen zunächst im überregionalen Verkehr auf Autobahnen und im Güterverkehr eine Rolle spielen. Im urbanen Raum steht zunächst eine individuelle und emissionsarme Mobilität im Vordergrund. Die Elektrifizierung wird

erst bei Vollautomatisierung des Fahrens einen großen Schub erhalten. Während manche Stakeholder sich eine autonome Zukunft des MIV nicht vorstellen können, geben Experten hierfür einen Zeithorizont von zehn bis 15 Jahren an.

„Die Automatisierung wird schneller voranschreiten als die Elektrifizierung des Antriebsstrangs und diesen Trend überholen."

Michael Ortgiese

Im urbanen Umfeld erwarten Experten bis dahin ein stark diversifiziertes Mobilitätsbild. Gesellschaftliche Trends und technischer Fortschritt ermöglichen neue Anwendungen und Geschäftsmodelle. Dies wird vor allem durch die Vernetzung und die damit ermöglichte, bedürfnisgerechte Mobilität erwartet. Hierfür sollten verstärkt leuchtturmhafte Modellstädte gefördert werden.

3.3 Ableitungen und Interpretationen

Gemäß den Kernzielen der Erhebung werden nach der Darstellung der qualitativen und quantitativen Faktoren (1) Anforderungen (2) und Handlungsempfehlungen (3) abgeleitet und dargelegt. Zusätzlich erfolgt eine Einschätzung des institutionellen Rollenmodells und ein Ausblick auf folgende Arbeitspakete.

3.3.1 Anforderungen

Es resultieren technische und ökonomische Anforderungen für das Systemdesign des AP 3. Zusammen mit anderen Anforderungen aus den Use-Cases und Business Use-Cases kann die Architektur erstellt werden. Technische und ökonomische Anforderungen zusammen bilden das Grundgerüst der Multi Criteria Analyse zur Projektbewertung in AP5. Die Ableitung kommt durch ein entsprechendes Tagging der Interviewfragemente zustande. Innerhalb eines Workshops wurden diese Elemente in mehreren Iterationsstufen zu nutzbaren Anforderungen umformuliert.

Tabelle 1 - Technische Anforderungen No LimITS

Nr.	Anforderungen
1	Anwendungen
1.1	Service Provider müssen über NoLimITS auf Daten der Ladeinfrastruktur zugreifen können, um damit Dienste anzubieten.
1.2	Laderelevante Daten müssen von NoLimITS ins Fahrzeug übertragen werden können.
1.3	Verkehrsdaten müssen von NoLimITS ins Fahrzeug übertragen werden können.
1.4	Der Dienst "Parkplatzreservierung" muss über NoLimITS realisiert werden können.
2	Kommunikation
2.1	Die NoLimITS Kommunikationsarchitektur muss ein Laderoaming ermöglichen können.
2.2	Verbrauchsdaten müssen von NoLimITS aus dem Fahrzeug übertragen werden können.

2.3	NoLimITS muss zielgerichtet spezifische Informationen bereitstellen können.
2.4	NoLimITS muss die Möglichkeit bieten alle Verkehrsteilnehmer zu integrieren.
2.5	NoLimITS muss Datenaustausch zwischen ÖPNV und Carsharing ermöglichen.
3	Datenschutz
3.1	Daten müssen sicher gesammelt und gespeichert werden.
3.2	Der Datenschutz in NoLimITS muss im Hinblick auf die europäische und deutsche Datenschutzgesetzgebung umgesetzt werden.
3.3	NoLimITS muss eine neue Schnittstelle definieren, über die eine Abfrage aller über ihn gespeicherter, personenbezogener Daten für einen Nutzer standardisiert möglich ist.
3.4	Der Nutzer muss die Möglichkeit haben das Datensammeln an- und abschalten zu können.
3.5	Nutzer müssen vollständigen Zugriff auf alle ihre personenbezogenen Daten haben.
4	Security
4.1	Personenbezogene Daten müssen bei der Übertragung geschützt werden.
4.2	Daten innerhalb des Systemverbunds müssen bei Übertragung verschlüsselt werden.
4.3	Pseudonymisierung von Daten aus dem Fahrzeug.

Tabelle 2 - Ökonomische Anforderungen No LimITS

Nr.	Anforderungen
1	No LimITS soll kostengünstig sein
1.1	Aufbau und Betrieb sollen kostengünstig sein.
1.2	Externe Transaktionskosten (b2c)
1.3	Interne Transaktionskosten (b2b)
2	No LimITS soll effektiv sein.

2.1	No LimITS soll einen volkswirtschaftlichen Nutzen bringen.
2.2	No LimITS soll den Partnern einen Mehrwert bringen.
2.3	No LimITS soll dem Endkunden nutzen.
2.4	No LimITS soll einen Umweltnutzen bringen.
3	Partner für No LimITS sollen auffindbar sein.
3.1	Partner sollen vorhanden sein.
3.2	Passende Partner sollen identifizierbar sein.
3.3	Partner sollen Teilnahmeanforderungen erfüllen.
3.4	Partner sollen Mehrwert erkennen.

3.3.2 Handlungsempfehlungen

Aus den Interviews lassen analog zu den Anforderungen Handlungsempfehlungen ableiten. Ausgewählte Rohdaten für AP5 sind in Tabelle 4 gesammelt und ausschnitthaft beispielhaft geclustert. Sie fließen zusammen mit anderen in das AP5 ein, wo sie methodisch gesammelt und analysiert werden (Faktoren-/Cluteranalyse). Die genaue Methode und Auswertung finden sich im D4. Abbildung 13 veranschaulicht das geplante Vorgehen.

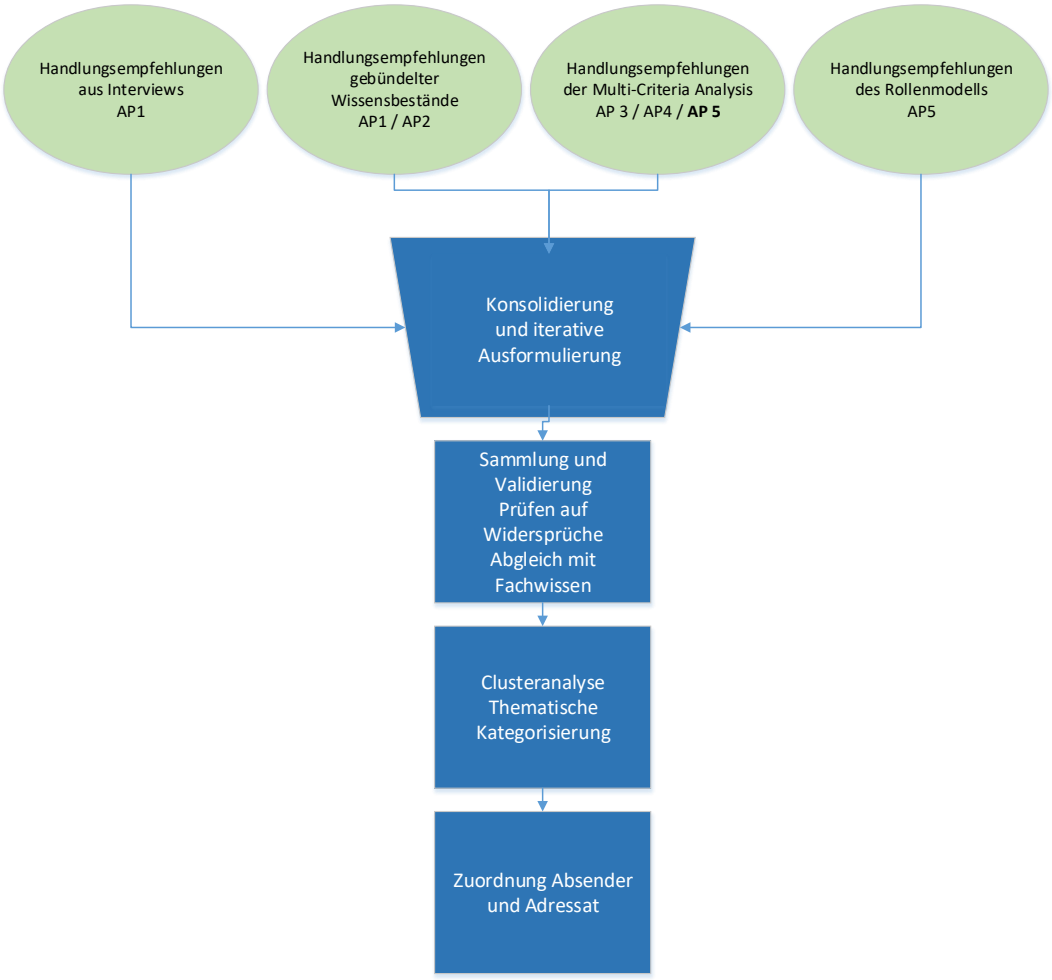

Abbildung 13 - Methodik zur Ableitung der Handlungsempfehlungen

Tabelle 31 – Beispielhafte Handlungsempfehlungen der Interviews

Nr.	Clusterfeld
1	Politik und Recht
1.1	EU Gesetze für emissionsfreie Innenstädte wäre ein positive Entwicklung.
1.2	Externe Kosten des Verkehrs müssen über eine nutzerfinanzierte Abgabe internalisiert werden.
1.3	Die Politik sollte steuerliche Anreize schaffen.
1.4	Es braucht einheitliche Standards um an E-Fahrzeugdaten zu gelangen. (wie OBD2, FMS)
1.5	Es sollte finanzielle Kaufanreize des Staates geben.
2	Kommune
2.1	Elektromobilität muss integraler Bestandteil kommunaler Verkehrsentwicklungsplanung werden.
2.2	Ganzheitliche Roll-Out Pläne auf kommunaler Ebene unter Einbeziehung möglichst vieler Akteure.
2.3	Zur Emissionsreduktion sollten Maßnahmen in folgender Reihe geplant werden: Fahrrad, ÖPNV, Vernetzung, Sharing, EV, Auto.
2.4	Stadtwerke müssen Rolle neuer Marktakteure übernehmen.
2.5	Bewerben von Mobilitätsalternativen.
3	Industrie
3.1	Die Automobilindustrie muss adressiert werden ein wirtschaftliches Interesse an der Emob zu entwickeln.
3.2	OEMs müssen umdenken hinzu individuelle nutzerorientierten Service-Lösungen.
3.3	OEMs sollten ein besseres Marketing betreiben und marktrelevante Angebote schaffen.
3.4	Kostendegression durch Lerneffekte kann finanziell Anschaffungsbarrieren abbauen.
3.5	Industrie muss technische Entwicklung vorantreiben. (Konkurrenz USA)

4	Umwelt
4.1	Grüne Mobilität muss "cooler" werden.
4.2	Barrieren können durch Sanktionierung umweltschädlicher Technologien überwunden werden. (Steuern, Tempolimit)
4.3	Um umweltbedingte Einflüsse zu reduzieren, braucht es die Summer aller Maßnahmen.
5	ITS
5.1	Daten müssen anonymisiert werden. (z.B. reiner Empfang)
5.2	Die Kommunikation muss für den Nutzer transparent und nachvollziehbar sein.
5.3	Ballungszentren müssen den Verkehrsdatenaustausch mit dem Umland verbessern.
5.4	Vereinheitlichung der Authentifizierung an Ladesäulen.
5.5	Vernetzung / Elektrifizierung sind Grundlagen autonomen Fahrens

4 FAZIT

Vorliegender Interviewbericht stellt in umfassender Form die Ergebnisse der qualitativen Befragungen im Rahmen des Projekts No LimITS dar. Hierzu wurden Erhebungsrahmen und –methodik vorgestellt. Die Kernziele der Erhebung zur Generierung von Geschäftsmodellen, Anforderungen und Handlungsempfehlungen wurden vollständig erfüllt. Darüber hinaus konnte viel neues Wissen rund um das Themenfeld generiert und thematisch eingeordnet werden. Der wissenschaftliche Mehrwert ist damit umfangreicher und vielschichtiger als ursprünglich vorgesehen, was vor allem an der Wahl der Methode der halbstrukturierten Experteninterviews sowie der Transdisziplinarität und Neuheit der Märkte von ITS und Elektromobilität liegt.

Projektintern wurde die Erhebung in einem lessons learned Workshop aufgearbeitet und als positiv bewertet. Die Arbeiten werden wie geplant in das AP3,4 und 5 einfließen. Weiterhin wurden Verbesserungsvorschläge für Erhebungen in etwaigen Nachfolgeprojekten gesammelt. Projektextern bieten die Interviewergebnisse das Potenzial für zusätzliche Veröffentlichungen und weiterführende Forschungen innerhalb der identifizierten Cluster.

LITERATUR

[1] Mayring : Qualitative Inhaltsanalyse. In: Jüttemann, G. (Hg.): Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder. Weinheim u. Basel, Beltz, 1985.

[2] Reinders et al. : Empirische Bildungsforschung: Strukturen und Methoden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 1. Auflage, 2011.

[3] Meuser & Nagel: Experteninterview und der Wandel der Wissensproduktion. Experteninterviews: Theorien, Methoden, Anwendungsfelder. A. Bogner, B. Littig and W. Menz. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 35-60. 2009.

[4] Flick: Triangulation. In: Flick / Kardorff / Keupp / Rosenstiel / Wolff (Hg.): Handbuch qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. 2. Auflage, Weinheim, Beltz, Psychologie-Verlags-Union, S. 432-434, 1995.

[5] Witzel: Das problemzentrierte Interview. In: Jüttemann, G. (Hg.): Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder. Weinheim u. Basel, Beltz, S. 227-255, 1985.

[6] Lamnek : Qualitative Sozialforschung. Bd. 2, Methoden und Techniken. 3. Auflage, Weinheim, Beltz, Psychologie-Verlags-Union, 1995.

[7] Stryia et al. : Entwicklung eines Frameworks zur Beschreibung von Geschäftsmodellen in der Elektromobilität, TU Wien, 2015. [Abgerufen auf http://eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/events/iewt/iewt2015/uploads/fullpaper/P_208_Stryja_Carola_31-Jan-2015_13:41.pdf am 14.10.2015].

[8] Diekmann, 2001: Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Rowohlt Taschenbuchverlag, Hamburg, 9. Auflage, 2001.

[9] Begloff : Zur Auswahl von Befragten, Universität Frankfurt, 2011. [Abgerufen auf http://user.uni-frankfurt.de/~begloff/Kapitel2_2.pdf am 14.10.2015].

[10] Kici & Westhoff : Anforderungen an psychologisch-diagnostische Interviews in der Praxis. Report Psychologie, 7, 428-436, 2000.

[11] Morris et. al.: The Entrepreneur's Business Model: Toward a Unified Perspective, Journal of Business Research 58(6):726-735, 2005.

[12] Osterwalder et. al.: Business Model Generation, self published, 2010.

[13] Al-Debei & Avison: Developing a unified framework of the business model concept, European Journal of Information Systems, 2010

[14] NPE, Fortschrittsberichte 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung, Berlin, 2014. [Abgerufen auf http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/ am 20.05.2016].

[15] Kauschke : Elektromobilität am Beispiel der Verwaltungsflottenfahrzeuge, Diplomarbeit Leander Kauschke, Universität Magdeburg, 2014.