

– Abschlussbericht –

NEMo

Nachhaltige Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen im ländlichen Raum



Oldenburg, Vechta und Braunschweig, Mai 2020

erstellt vom NEMo-Team:



das Projekt NEMo wurde gefördert von:



Das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur und die VolkswagenStiftung unterstützen das Projekt „NEMo – Nachhaltige Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen im ländlichen Raum“ im Rahmen des Förderprogramms „Wissenschaft für nachhaltige Entwicklung“ mit Landesmitteln des „Niedersächsischen Vorab“.

Projektnummer: VWZN3122

Projektlaufzeit: März 2016 bis März 2020

Berichtszeitraum: März 2016 bis März 2020

Projektbeteiligte:

Universität Oldenburg:

- Prof. Dr.-Ing. Jorge Marx Gómez (Wirtschaftsinformatik / Very Large Business Applications)
- Prof. Dr. Frank Köster (Intelligente Transportsysteme)
- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Sauer (Systemanalyse und -optimierung)
- Prof. Dr. Prof. h.c. Jürgen Taeger (Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsinformatik)
- Prof. Dr. Andreas Winter (Softwaretechnik)

Universität Vechta:

- Prof. Dr. Jantje Halberstadt (Ökonomie der Nachhaltigkeit)¹

Technische Universität Braunschweig:

- Prof. Dr. David M. Woisetschlager (Dienstleistungsmanagement)

Universität Passau

- Prof. Dr. Anna Henkel (Soziologie mit Schwerpunkt Techniksoziologie und nachhaltige Entwicklung)²

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Jorge Marx Gómez (Verbundkoordinator)

E-Mail: jorge.marx.gomez@uol.de

Alexander Sandau (Projektleitung)

E-Mail: alexander.sandau@uol.de

Johannes Schering (Projektassistentz)

E-Mail: johannes.schering@uol.de

¹ Frau Prof. Halberstadt, ehemals Leuphana Universität Lüneburg, hat während der Projektlaufzeit einen Ruf an die Universität Vechta angenommen.

² Frau Prof. Henkel, ehemals Leuphana Universität Lüneburg, hat während der Projektlaufzeit einen Ruf an die Universität Passau angenommen.

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	4
2. Forschungsziel	4
3. Projektorganisation	5
4. Zusammenarbeit mit Partnern	6
5. Projektergebnisse der Arbeitsgruppen	7
5.1. Arbeitsgruppe Very Large Business Applications	7
5.2. Arbeitsgruppe Systemanalyse und -optimierung.....	10
5.3. Arbeitsgruppe Softwaretechnik	12
5.4. Arbeitsgruppe Intelligente Transportsysteme	15
5.5. Arbeitsgruppe Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsinformatik ...	17
5.6. Arbeitsgruppe Ökonomie der Nachhaltigkeit	19
5.7. Arbeitsgruppe Sozialtheorie	23
5.8. Arbeitsgruppe Dienstleistungsmanagement.....	25
6. Daten und Fakten	27
6.1. Projektkennzahlen.....	27
6.2. Publikationen.....	28
6.3. Vorträge und Diskussionen	31
6.4. Abschlussarbeiten und Projektgruppen	34
6.5. Projektbeirat.....	35
6.6. Assoziierte Partner	35
7. Impressum	37

1. Ausgangslage

Mit etwa 47 Millionen Menschen leben mehr als die Hälfte der Einwohner Deutschlands in ländlichen Regionen.³ Im Vergleich zu städtischen Räumen sind die Distanzen für diese Bürgerinnen und Bürger häufig größer und daher auch beschwerlicher – sei es der Weg zur Schule, zum Arbeits- oder Ausbildungsplatz, zu Gesundheitseinrichtungen oder zu Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten. Um am Arbeits- und Gesellschaftsleben aktiv teilnehmen zu können, sind Bewohner ländlicher Räume daher sehr häufig auf entsprechende Mobilitätsangebote angewiesen.⁴ Für Landkreise und Gemeinden wird es jedoch aufgrund des demografischen Wandels zunehmend schwieriger, ein Grundangebot an öffentlichen Mobilitätsdienstleistungen, wie z.B. Bus und Bahn, vorzuhalten. Da aufgrund der abnehmenden Bevölkerungsdichte die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen entsprechend zurückgeht, schließen zudem immer mehr Einrichtungen der sozialen Infrastruktur, der Versorgung und der Kultur oder wandern in städtische Gebiete ab.⁴ In der Konsequenz wird der Mobilitätsbedarf auf dem Land in Zukunft noch weiter zunehmen.

2. Forschungsziel

Vor diesem Hintergrund ist das Projekt „NEMo – Nachhaltige Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen im ländlichen Raum“ im März 2016 mit dem Ziel gestartet, nachhaltige und innovative Mobilitätsdienstleistungen sowie darauf basierende Geschäftsmodelle für den ländlichen Raum zu entwickeln. Das inter- und transdisziplinäre Projektkonsortium beschäftigte sich mit folgender zentralen Forschungsfrage:

Wie kann es aufbauend auf den sozialen Strukturen des ländlichen Raums gelingen, Mobilitätsbedürfnisse unter Kriterien der Nachhaltigkeit und Zweckorientierung zu erfüllen?

Um die Forschungsfrage bearbeiten zu können, wurden vor Projektbeginn vier wesentliche Forschungsdimensionen identifiziert. In der sozialen, organisatorischen, ökonomischen sowie technischen Dimension bearbeitet das 18-köpfige NEMo-Team aus Sozialwissenschaftlern, Ökonomen, Juristen, Verkehrswissenschaftlern und Informatikern jeweils spezifische Fragestellungen. Da die Forschungsergebnisse einer Arbeitsgruppe immer auch Auswirkungen und Abhängigkeiten auf die Forschung anderer Gruppen haben, arbeiten die einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen in NEMo eng zusammen.

Im Rahmen von NEMo nehmen Informations- und Telekommunikationstechnologien (kurz: IKT) eine Schlüsselrolle ein. Um die Mobilität in ländlichen Räumen zu verbessern soll eine Mobilitätsplattform entstehen, die verschiedene Bedürfnisse und Anforderungen abbilden und Bürgern helfen soll, besser mobil zu sein.

Mit dem vorliegenden Abschlussbericht sollen die Projektpartner von NEMo sowie Interessierte über die Projektergebnisse informiert werden.

³ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), *Ländliche Räume verstehen. Fakten und Hintergründe zum Leben und Arbeiten in ländlichen Regionen*, Berlin, BMEL, 2016.

⁴ IGES Institut/ADAC: *Mobilität sichert Entwicklung. Herausforderungen für den ländlichen Raum*. Berlin, ADAC, 2016.

3. Projektorganisation

Das NEMO-Projekt wurde im März 2016 mit einer gemeinsamen Kickoff-Veranstaltung aller wissenschaftlichen Partner in Oldenburg gestartet. Das halbtägige Treffen wurde unter anderem dazu genutzt, um Projektziele und Erwartungen zu definieren sowie Zeit- und Arbeitspläne unter den Partnern detailliert abzustimmen. Die Bewertung und Diskussion des Projektfortschrittes erfolgt seitdem durch regelmäßige Präsenztreffen (Wissenschaftstreffen), an denen auch die Professorinnen und Professoren der einzelnen Arbeitsgruppen an wechselnden Standorten (Oldenburg, Lüneburg, Braunschweig, Vechta) teilnehmen. Die Taktung dieser Termine wurde im bisherigen Projektverlauf von halbjährlichen auf quartalsjährliche Treffen erhöht, da der intensive direkte Austausch von den Projektpartnern als zunehmend erfolgskritisch eingeschätzt wurde. An den Wissenschaftstreffen haben auch regelmäßig Mitglieder des Projektbeirats teilgenommen. Darüber hinaus waren auch Kooperationspartner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung der Pilotregion Wesermarsch und der Stadt Oldenburg eingeladen.

In monatlichen Telefonkonferenzen tauschen sich außerdem die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über aktuelle Themen aus, teilen neueste Forschungsergebnisse, berichten über den Stand der Dissertationsvorhaben und koordinieren nächste Schritte im Projekt. Daneben erfolgt auch ein intensiver Austausch zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen, wenn es einzelne Arbeitspakete erfordern.

Das NEMO-Projekt wurde am 13. Februar 2020 mit einer öffentlich zugänglichen Abschlussveranstaltung an der Universität Oldenburg mit ca. 140 Teilnehmenden, die aus dem gesamten Bundesgebiet angereist waren, abgeschlossen. Im Vorfeld fand eine Postershow statt, bei der alle beteiligten Forschungsgruppen ihre jeweiligen Forschungsergebnisse der interessierten Öffentlichkeit vorstellten. Der Niedersächsische Minister für Wissenschaft und Kultur, Björn Thümler, betonte in seinem Grußwort: „Die Verbesserung der Mobilität im ländlichen Raum ist im Flächenland Niedersachsen ein besonders wichtiges Thema. [...] Die am Projekt NEMO beteiligten Forscherinnen und Forscher haben wichtige Impulse für ein innovatives Mobilitätsmanagement gesetzt, die ganz besonders dazu geeignet sind, in Produkte und Dienstleistungen umgesetzt zu werden“. Der Vizepräsident für Forschung, Transfer und Digitalisierung der Universität Oldenburg, Prof. Dr. Martin Fränzle, sowie der Stadtbaurat der Stadt Oldenburg, Dr. Sven Uhrhan, steuerten ebenfalls Begrüßungsworte bei. Bei der Abschlussveranstaltung diskutierten die Projektbeteiligten mit Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft sowie mit BürgerInnen und Bürgern die entwickelten Lösungsansätze sowie zukünftige Fragestellungen für nachhaltige Mobilitätslösungen in ländlichen Räumen. Die Professoren, die im Projekt NEMO mitgewirkt haben, gaben einen Überblick zu den Möglichkeiten der Fortführung der in NEMO erarbeiteten Forschungsergebnisse. An den Grußworten sowie Vorträgen aus Praxis und Forschung waren eine Vielzahl der in NEMO beteiligten assoziierten Partner (u.a. OOWV, Landkreis Wesermarsch, DLR) beteiligt. Abgerundet wurde die Veranstaltung mit einer Podiumsdiskussion, die aus verschiedenen Blickwinkeln unter aktiver Bürgerbeteiligung künftige Entwicklungspfade der Mobilität im ländlichen Raum darstellte.⁵

Um die Ergebnisse des Forschungsprojektes NEMO weiter zu verbreiten, erscheint in Kürze ein Buch im Springer-Verlag (NEMO Sammelband). Der Sammelband wird neben Beiträgen der beteiligten Forschungsgruppen auch einige externe Beiträge umfassen. Durch die Beteiligung verschiedenster Forschungsperspektiven wird der inter- und transdisziplinäre Charakter des Projektes nochmals verdeutlicht.

⁵ Die ausführliche Dokumentation zur NEMO Abschlussveranstaltung findet sich unter <https://nemo-mobilitaet.de/blog/de/2020/02/17/nemo-praesentiert-projektergebnisse-mit-grosser-abschlussveranstaltung/>

4. Zusammenarbeit mit Partnern

Ein enger und kontinuierlicher Austausch findet insbesondere mit dem Landkreis Wesermarsch statt, der als Pilotregion im Rahmen von NEMO gewonnen werden konnte. Von Januar 2016 bis August 2018 führte der Landkreis Wesermarsch das BMVI-Modellvorhaben „Langfristige Sicherung von Versorgung und Mobilität in ländlichen Räumen“, das zahlreiche Synergieeffekte und Anknüpfungspunkte zur Zusammenarbeit lieferte, durch. Im Rahmen einer Online-Befragung zur Akzeptanz sowie potenzieller Motive und Hemmnisse hinsichtlich Fahrgemeinschaften konnten im Juni und Juli 2017 mit Unterstützung des Landkreises Wesermarsch über 300 Teilnehmende für die Befragung gewonnen werden. Die Ergebnisse wurden dem Projektteam aus der Wesermarsch zur Verfügung gestellt und können von Interessierten auch auf der NEMO-Webseite heruntergeladen werden.⁶ Vertreter des NEMO-Teams haben außerdem regelmäßig an Veranstaltungen in der Wesermarsch, wie zum Beispiel Fachwerkstätten für Bürgerinnen und Bürger zu verschiedenen Mobilitätsthemen, teilgenommen. Ein reger Informations- und Erkenntnisaustausch hat außerdem durch regelmäßige Koordinierungstreffen stattgefunden.

Die Projektergebnisse des BMVI Modellvorhabens können hier abgerufen werden:

www.wesermarsch-mobil.de

Ein regelmäßiger Austausch erfolgte ebenfalls mit den über 20 assoziierten Partnern aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung sowie Wissenschaft, die das NEMO-Projekt auf verschiedenste Weise unterstützen. An dieser Stelle seien exemplarisch die Zusammenarbeit mit SmartWay (Diskussion von Mitfahr-Algorithmen), mit der Stadt Oldenburg (z.B. Durchführung eines Expertenworkshops zu nachhaltiger Mobilität im Rahmen von „Shaping the Future of Smart Regions North“), mit der Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung ARSU (z.B. Präsentation von NEMO auf der Bürgerwerkstatt „Mobilität und Nahversorgung im Wangerland“ im Rahmen des Forschungsprojektes „Wat Nu? Demografischer Wandel im Wattenmeer-Raum“) sowie mit der ecco Unternehmensberatung (z.B. Moderation von Veranstaltungen) genannt. Im April 2018 wurde außerdem eine Veranstaltung für die assoziierten Partner durchgeführt (NEMO Partnertreffen). In diesem Rahmen wurden insbesondere die Anregungen und Anforderungen externen Akteure erhoben⁷.

Um eine Weiternutzung der entwickelten Infrastrukturen bzw. Artefakte (Mobilitätsplattform, Fahrkreis-App) über das Projektende hinaus zu gewährleisten, ist eine Überführung in die Praxis vorgesehen. Im Rahmen eines Nachfolgeprojektes in Zusammenarbeit mit dem assoziierten Partner Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV) sollen die im Projekt NEMO erarbeiteten Lösungen im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements verankert werden. Der OOWV weist als Flächenversorger mit Zweigstellen im gesamten niedersächsischen Gebiet ein ideales Szenario auf, um die Potentiale von Mitfahrlösungen im ländlichen Raum weiter in der Praxis zu erproben (siehe auch S. 9, Projekt *mOOWVe*).

⁶ Siehe Ergebnis-Präsentation: https://nemo-mobilitaet.de/blog/wp-content/uploads/2017/08/2017-08-10_Auswertung_Wesermarschumfrage_kurz.pdf

⁷ Siehe Dokumentation Partnertreffen: <https://nemo-mobilitaet.de/blog/de/nemo-partnertreffen/>

5. Projektergebnisse der Arbeitsgruppen

5.1. Arbeitsgruppe Very Large Business Applications

Die Arbeitsgruppe Very Large Business Applications (VLBA) ist für die Verbundkoordination im Rahmen von NEMO zuständig. Neben der internen Koordinierung und Kommunikation umfasst dies auch die Außendarstellung und Öffentlichkeitsarbeit des Projekts. Eine weitere Aufgabe ist die technische Koordination der Entwicklung der Mobilitätsplattform sowie der mobilen Applikation für das Android- und iOS-System.

Ergebnisse

Wesentliche Tätigkeiten umfassen in erster Linie die Weiterentwicklung der Mobilitätsplattform, die aus dem Vorgängerprojekt „Schaufenster Elektromobilität Niedersachsen“ übernommen wurde. Ein zentraler Baustein ist dabei die Integration eines automatisierten Matchmaking⁸-Algorithmus. Der bestehende Algorithmus wurde für die speziellen Bedürfnisse des ländlichen Raums angepasst. Auf Basis der durchgeführten Befragung im ländlichen Raum wurden zentrale Punkte abgeleitet, die als virtuelle Haltestellen in das System eingepflegt werden. Diese umfassen z.B. Bushaltestellen, Supermärkte, Tankstellen, Kirchen und weitere zentrale Orte der Versorgung und Daseinsvorsorge. Da in NEMO die individuellen Kennzahlen des eigenen PKW hinterlegt sind, ist es möglich, die Kosten für eine Fahrgemeinschaft nutzerindividuell für die gemeinsam zurückgelegte Strecke zu berechnen. Aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen wird nur ein Kostendeckungsbetrag durch das System vorgeschlagen. Dadurch ist sichergestellt, dass kein gewerblicher Kontext vorliegt. Jedoch ist es möglich verschiedene Preissysteme im System zu hinterlegen, um auf die individuellen Bedürfnisse ländlicher Räume einzugehen. Des Weiteren wurden virtuelle Fahrkreise gebildet, um Mitfahrangebote nur für bestimmte Nutzergruppen anbieten zu können. Dies ergab sich aus Anforderungen, die im Austausch mit öffentlichen Einrichtungen (z. B. Schulen) oder Unternehmen identifiziert wurden. Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Förderung des Mitfahrens im ländlichen Raum ist die Einführung von regelmäßigen Fahrten. Diese besitzen eine Gültigkeit von 12 Wochen und erhöhen so die Anzahl der Angebote auf der Plattform, aber verhindern durch die Befristung einen veralteten Datenbestand.

Ein weiteres Ergebnis ist die Migration des Anwendungsservers auf ein höheres Versionslevel (GlassFish 3.1.2 auf GlassFish 5.0.1). Dies ist wurde aufgrund des fehlenden Supports von Java 7 notwendig, um die Integrität des Systems und der Anwendung zu gewährleisten. Parallel zu der Migration wurde die Produktumgebung von der veralteten Serverinfrastruktur des Vorgängerprojekts auf die Infrastruktur der Anwendungsplattform Intelligente Mobilität (AIM) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) übertragen. Weitere Optimierung im Zuge der Plattformentwicklung waren die Etablierung eines Orts-Auskunftsdiens auf Basis von Openstreetmap, um die Performance zu verbessern. Des Weiteren wurde Redundanzen (insbesondere auf Basis der Auskunftsdienste) in die Plattform implementiert, um Ausfallzeiten zu minimieren.

Für die Arbeitsgruppe Systemanalyse und -optimierung wurde eine Schnittstelle implementiert, die es ermöglicht, simulativ Mobilitätsbedürfnisse in die Plattform einzuspielen und parallel das Verhalten des Gesamtsystems zu überwachen. Gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Softwaretechnik wurden

⁸ Matchmaking bezeichnet das Zusammenbringen von Fahrer und Mitfahrer. Im Rahmen von NEMO wird das Matchmaking ohne Interaktion des Nutzers von einem Algorithmus durchgeführt und als Mobilitätsergebnis vorgeschlagen.

verschiedene Kommunikationsschnittstellen implementiert, die einen konfigurierbaren direkten Zugang zu den Logikkomponenten ermöglichen. Dies wird benötigt, da das Orchestrierungsframework SENSEI die bestehenden Logikbausteine wiederverwendet und zu einer wartbaren sowie mit der Möglichkeit zur Weiterentwicklung ausgestatteten Anwendungslogik verknüpft.

Im Januar 2018 hat die Arbeitsgruppe Very Large Business Applications einen mehrwöchigen internen Test der NEMO-App koordiniert, um die grundlegenden Funktionen auf Fehler und Probleme zu überprüfen. Daraus ergaben sich auf den beiden Plattformen Android und iOS mehrere kleine Arbeitspakete, die zur Verbesserung des Betriebs und zur Erweiterung der Funktionen umgesetzt wurden. Dazu zählen zum Beispiel die Integration einer Chat-Funktion für die Kommunikation zwischen Fahrer und Mitfahrer bei Fahrgemeinschaften, die Integration der Möglichkeit, das Passwort zurückzusetzen oder die Beseitigung fehlerhafter Darstellungen von Bedienelementen.

Neben der Mobilitätsauskunft wurde in die NEMO-App auch eine Funktion für die Organisation von Mitfahrgelegenheiten sowie weitere Geschäftsmodelle integriert. Dafür wurde erarbeitet, wie die Funktion der Mitfahrgelegenheit aus Nutzerperspektive optimal in die bestehenden App-Funktionen integriert werden kann. In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Social Entrepreneurship wurde der vorhandene Pool an konzipierten Geschäftsmodellen, d.h. Funktionen, die einerseits den Gemeinschaftsgedanken unter Bürgern im ländlichen Raum und andererseits die Mobilitätssituation verbessern sollen, auf technische Umsetzbarkeit bewertet.

Des Weiteren wurde an einer zielgruppengerechteren Kommunikation der NEMO-App in Richtung Bürgerinnen und Bürger gearbeitet. Textpassagen innerhalb der App wurden durch eine leichter verständlichere Sprache (z.B. Verzicht auf Anglizismen) ersetzt. Zudem wurde der Name der App von „Guyde“ in „Fahrkreis“ geändert. Der neue Name ist leichter verständlich und soll die gewünschten Assoziationen wecken. Ein FAQ-Dokument beantwortet außerdem die wichtigsten Fragen rund um die App.

Ein wichtiges Ziel von NEMO besteht auch in der Qualifizierung der wissenschaftlichen Mitarbeiter. Diesbezüglich konnte ein zentrales Ziel erreicht werden, da der Stellenbesetzer der Postdoc-Stelle in der Arbeitsgruppe Very Large Business Applications, Dr.-Ing. Benjamin Wagner vom Berg, im Laufe des Projektes auf eine Professur an der Hochschule Bremerhaven berufen wurde. Der Ruf erfolgte im März 2017, die Professur wurde im Mai 2017 angetreten.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Dienstleistungsmanagement wurde im Wintersemester 2018/2019 ein Studentenseminar mit dem Ziel, Ideen und Konzepte für die Gewinnung von Nutzern der NEMO-App zu generieren, organisiert und durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurden zentrale Akteure für zukünftige Anreizsysteme identifiziert und im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit adressiert.

Die Mobilitätsplattform mitsamt der App wird bis Projektende laufend weiterentwickelt und optimiert. Im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit wurde die NEMO-App außerdem plattformunabhängig neuentwickelt. Dieser Schritt ist notwendig, da der administrative Aufwand der App für die Zielplattformen Android und iOS immer größer wird. Diese Neuentwicklung bildet die Basis, für die App-Version die ab Januar 2020 in den App-Stores veröffentlicht wurde.

Die Veröffentlichung der App über die App-Stores dient der Verbreitung und Nutzung der Projektergebnisse durch ländliche Räume über Projektende hinaus. Außerdem ist geplant, weitere Feldversuche mit der NEMO-App durchzuführen. Neben der Modellregion Landkreis Wesermarsch und Stadt Oldenburg, sind weitere Feldversuche in weiteren ländlichen Regionen in Vorbereitung.

Ausblick

Für eine überregionale Verbreitung der Mobilitätsplattform werden weitere Gespräche stattfinden. Es müssen dabei Prozesse entwickelt werden, um die Plattformlösung auf die jeweiligen Landkreise und Kommunen anzupassen. Lokale Akteure vor Ort, u.a. die Gemeindeverwaltung oder größere Arbeitgeber, müssen dabei in den Prozess eingebunden werden. Insbesondere die Integration von ehrenamtlichen Angeboten im ländlichen Raum ist notwendig, jedoch mit technischen Herausforderungen verbunden. Hier erfolgte im Projekt eine intensive Zusammenarbeit mit der Mitfahrerbank Varel⁹ sowie den verantwortlichen Bürgerinnen und Bürgern. Neben dem oben bereits erwähnten Nachfolgeprojekt in Zusammenarbeit mit dem OOWV (s. *mOOWVe*) wurden weitere Vorhaben gestartet, die aus NEMo hervorgegangen sind.

Im Bereich Mitfahrlösungen untersucht das Projekt *instaride*, wie ein Matching zwischen Fahrer und Mitfahrer noch nach Beginn einer Fahrt erfolgen kann.¹⁰ Mitfahren soll mit diesem Ansatz weiter flexibilisiert und vereinfacht werden. In diesem Zuge wird ein Instant-Matching-Algorithmus entwickelt, der die Kernfunktionalität ermöglicht. Im Projektverlauf soll dieser zu einem selbstlernenden Algorithmus transformiert werden, welcher auf Basis von historischen Daten eine Optimierung der Treffpunktbestimmung vornimmt. Allgemein handelt es sich um eine Forschungskooperation zwischen dem Unternehmen Granny&Smith, dem Interdisziplinären Zentrum für Recht in der Informationsgesellschaft (ZRI) und der Abteilung Wirtschaftsinformatik / VLBA der Universität Oldenburg. Unterstützung erfährt das Verbundprojekt zudem von der Stadt Oldenburg.

Das Projekt *mOOWVe*¹¹, eine Forschungskooperation zwischen dem Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV) und der Universität Oldenburg (Arbeitsgruppe Very Large Business Applications), verfolgt das Ziel, die aktuelle betriebliche Mobilitätssituation beim OOWV durch verschiedene Ansätze zu verbessern. Um den Fuhrpark des Wasserverbandes effizienter zu gestalten, soll ein Fuhrparkmanagementsystem sowie die Möglichkeit von Corporate-Carsharing eingeführt werden. Hierzu soll die aus dem Projekt NEMo hervorgegangene Mobilitätsapp „Fahrkreis“ eingeführt und weiterentwickelt werden. Weiterhin soll durch Anreizmechanismen ein nachhaltigeres Mobilitätsverhalten gefördert werden.

Das Projekt *ELogZ* (Energieversorgungskonzepte für klimaneutrale Logistikzentren)¹² hat zum Ziel, eine wirtschaftlich tragfähige, CO₂ arme Energieversorgung eines Logistikstandortes zu entwickeln und zu demonstrieren. Die Arbeitsgruppe VLBA beteiligt sich an dem Projekt mit der Entwicklung von Elektromobilitätskonzepten zur Gewährleistung der Mitarbeitermobilität. Dazu zählen, neben der Betrachtung, bis zu welchem Grad E-Fahrzeuge eingeführt und in das Energiemanagement der Liegenschaft integriert werden können auch die Untersuchung, ob die Bildung von Fahrgemeinschaften unter den Mitarbeitern möglich ist. Das Projekt startete im Dezember 2019 mit einer Laufzeit von drei Jahren und wird insgesamt mit 1.812.020€ vom BMWi gefördert.

⁹ <https://mitfahrerbank-varel.de/>

¹⁰ <http://www.instaride.de>

¹¹ <http://moovw.de>

¹² <https://elogz.de/>

5.2. Arbeitsgruppe Systemanalyse und -optimierung

Die Arbeitsgruppe Systemanalyse und -optimierung hat sich mit der Fragestellung beschäftigt, wie ein Softwaresystem zur Simulation von Akzeptanz und Verbreitung der in NEMo entwickelten Mobilitätsangebote und Nutzungskonzepte konzipiert und umgesetzt werden kann. Zweck des Simulationssystems ist die Evaluation und Bewertung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit von ausgewählten, in NEMo entwickelten Mobilitätsangeboten zur Verbesserung der Mobilität im ländlichen Raum.

Ergebnisse

Das zu entwickelnde Simulationssystem ist in der Lage, reale Personen bei der Entscheidung für oder gegen die Nutzung der durch NEMo bereitgestellten Mobilitätsangebote simulativ zu imitieren. Die Simulation bildet daher im Sinne einer Mikrosimulation das Verhalten einzelner Individuen in ihrer Entscheidungsfindung und ihrem Verhalten ab. Daher wurde mit Blick auf eine spätere Umsetzung als Multiagentensystem zunächst eine konzeptionelle, agentenbasierte Architektur formuliert. Das technische Multiagentensystem als Ganzes bietet damit den Rahmen, um die Auswirkungen des Zusammenspiels einzelner, heterogener Agenten und ihrer individuellen Entscheidungen auf die Gesamtmenge aller Agenten sowie ihr Mobilitätsverhalten zu untersuchen.

Mit der Entscheidung für eine agentenbasierte Modellierung gingen mehrere Ziele und Design-Entscheidungen einher. Zunächst musste eine Erweiterbarkeit des Verhaltensmodells der Agenten gewährleistet werden. Die Arbeitsgruppe Systemanalyse und -optimierung bezog sich an dieser Stelle auf die qualitativen und quantitativen Untersuchungen und Ergebnisse der Arbeitsgruppen Sozialtheorie und Dienstleistungsmanagement. Diese lieferten das Verständnis der sozialen Strukturen sowie der individuellen und aggregierten Treiber und Hemmnisse bei der Wahl eines Mobilitätsangebots. Das Simulationssystem bietet damit einen erweiterbaren Rahmen für die Abbildung dieser Zusammenhänge bei der Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Mobilitätsangebot.

Weiterhin wurde der gesamte Entscheidungsprozess der Agenten deterministisch gestaltet. Unterstellt wurde an dieser Stelle, dass eine einzelne Person nicht probabilistisch im Sinne einer gesamtgesellschaftlichen Wahrscheinlichkeitsverteilung entscheidet, sondern bei Konfrontation mit einem diskreten Entscheidungsproblem wie der Wahl eines Mobilitätsangebots eine begründete Entscheidung für eine der Handlungsoptionen trifft.

Damit einher ging das Ziel, die Entscheidungsfindung der einzelnen Agenten möglichst naturanalog zu gestalten. Dazu wurde auf verschiedene Erklärungsversuche zu menschlichem Entscheiden und Handeln aus unterschiedlichen Feldern der Sozialwissenschaften zurückgegriffen. Im speziellen wurden Theorien und Modelle aus Teilbereichen der Psychologie, der Soziologie, der Wirtschaftswissenschaft und der Informationswissenschaft berücksichtigt.

Ergebnis dieser Betrachtung ist eine konzeptionelle Architektur für intelligente Agenten, welche die Wechselwirkung zwischen Agenten und sozialer Umwelt hinsichtlich der Einflussgrößen und Entscheidungsgründe bei der Wahl eines Mobilitätsangebots explizit berücksichtigt. Die Architektur beschreibt, wie ein Agent abhängig von seinen individuellen Zielen, Möglichkeiten und Mitteln sowie Überzeugungen zunächst mögliche Entscheidungsoptionen identifiziert. Diese Entscheidungsoptionen werden anschließend dem eigentlichen Entscheidungsvorgang übergeben, bei dem die Optionen unter Zuhilfenahme aller verbleibenden relevanten Einflussgrößen und Entscheidungsgründe zur Bestimmung

einer Handlungsintention bewertet werden. Die Handlung selbst beeinflusst die Umwelt aller Agenten in der Form, dass ein Handeln für oder gegen bestehende soziale Strukturen und Normen diese kontinuierlich verstärkt oder hemmt und dadurch nicht nur das zukünftige Verhalten des handelnden Agenten selbst, sondern auch das der übrigen Agenten des Systems beeinflussen kann.

Zur Formalisierung der in vielen Fällen weichen Einflüsse und Entscheidungsgründe bei der Bewertung und Wahl eines Mobilitätsangebots wurde Fuzzy-Inferenz als geeignetes Verfahren identifiziert. Fuzzy-Inferenz ermöglicht es an dieser Stelle, die in den Arbeitsgruppen Sozialtheorie und Dienstleistungsmanagement bestimmten Handlungsgründe natürlichsprachlich abzubilden. Neben ihrer Eigenschaft, den Grad der Gültigkeit einzelner Überzeugungen abzubilden, sind sie damit auch zur geforderten naturanalogen Umsetzung des Entscheidungsprozesses geeignet.

Das auf Grundlage der oben beschriebenen Architektur gestaltete, technische Multiagentensystem setzt ein in der Transportforschung etabliertes, aktivitätsbasiertes Verkehrsmodell um. Einzelne Simulationsagenten verfolgen Aktivitäten, die es erfordern, zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort zu sein. Die Ermittlung von und Entscheidung für bestimmte Mobilitätsangebote wird dazu auf Grundlage von individuellen und gesellschaftlichen Entscheidungsgründen, Informationen über die vorliegenden Handlungsoptionen wie sowie globalen Umwelteinflüssen erfolgen. Als physische Umwelt für die Agenten dient ein auf Geodaten des Verkehrssystems der Modellregion Wesermarsch basierendes Straßennetz. Eine von der Arbeitsgruppe VLBA bereitgestellte Schnittstelle zur Fahrkreis-Plattform wird von den Agenten genutzt, um Mobilitätsoptionen zu beziehen und eigene Fahrten über die Schnittstelle für andere Agenten anzubieten. Die simulative Nutzung des Fahrkreis-Systems erlaubte es an dieser Stelle, die Performance und funktionale Korrektheit des Fahrkreis-Systems bereits im Vorfeld zu untersuchen.

Die Evaluation des Simulationskonzepts erfolgte anhand zweier Fallstudien, in denen die generelle Anwendbarkeit des Systems und Überführbarkeit bestehender sozialwissenschaftlicher Projektergebnisse in eine Komponente zur Fuzzy-Inferenz von Mobilitätsentscheidungen gezeigt wurde. Diese Szenarien umfassten sowohl Ergebnisse qualitativer Sozialforschung zu Mobilitätsverhalten als auch quantitativ ermittelte Modelle zur Nutzungsintention von Ridesharing.

Ausblick

Weitere Anwendung soll das entwickelte Simulationssystem auch über das Projektende hinaus finden. Zusammen mit einem Praxispartner aus der Modellregion Wesermarsch sollen die Akzeptanz und potenzielle Nutzung von sowohl betrieblich organisierten als auch von den Mitarbeitern privat bereitgestellten Mobilitätsangeboten im Rahmen einer Demonstration der praktischen Anwendbarkeit des Systems für die Problemdomäne untersucht werden. Dazu sollen die Mitarbeiter sowie ihre verfügbaren Verkehrsmittel und persönlichen Einstellungen durch eine repräsentative Agentenpopulation abgebildet werden, um Aussagen über die Güte der Simulation durch den Vergleich von Simulationsergebnissen und realem Mobilitätsverhalten zu erlauben.

5.3. Arbeitsgruppe Softwaretechnik

Im Rahmen von NEMO beschäftigt sich die Arbeitsgruppe Softwaretechnik mit der Konzeption und Erprobung von flexiblen, anpassbaren und erweiterbaren Softwarearchitekturen. Für die NEMO-Mobilitätsplattform wird durch eine konsequente Trennung von Funktionalität (Services) und deren Implementierung (Komponenten) eine Architektur realisiert, die eine flexible Weiterentwicklung durch Wiederverwendung bestehender Lösungen und Erweiterung um weitere Mobilitätsdienste ermöglicht. Ziel war die Erprobung des SENSEI-Ansatzes (Software Evolution Service Integration) zur softwaretechnischen Umsetzung der nötigen Komposition von Funktionalität und dessen Erweiterung um die Einführung eines hierzu passenden Interaktionsmodells zur Trennung von Benutzerinteraktion und UI-Design.

Ergebnisse

Als Grundlage der konsequenten Trennung von Funktionalität und Implementierung wurde die *NEMO-Taxonomie* entwickelt. Es handelt sich dabei um eine abstrakte Referenz-Architektur, die als Entwurf und Grundlage für die Entwicklung der Mobilitätsplattform dient. Diese Taxonomie unterscheidet deutlich Mobilitätsservices, Geschäftsmodelle, IT-Services und IT-Komponenten und erlaubt hierdurch eine klare konzeptionelle Abgrenzung der durch Anwender erkennbare Funktionalität und deren technische Realisierung. Diese Arbeiten an der Schnittstelle zwischen Anwendung und Technik erfolgten in sehr enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Very Large Business Applications“, die bestehende Software-Komponenten z.T. gemeinsam mit der Abteilung „Intelligente Transportsysteme“ bereitstellte, und der Arbeitsgruppe „Ökonomie der Nachhaltigkeit“, die neuartige Mobilitätsservices und deren Geschäftsmodelle einbrachten.

Der SENSEI-Ansatz (Software Evolution Service Integration) folgt dem serviceorientierten und dem komponenten-orientierte Software-Design-Paradigma. Mobilitätsbedürfnissen der Anwendungsdomäne werden auf funktionale Dienste (Services) abgebildet und durch konkrete Komponenten-orientierte Implementierungen dieser Dienste realisiert. Ein automatisiertes Mapping von Services und Komponenten schließt die Lücke zwischen serviceorientierter Spezifikation und komponentenbasierter Realisierung.

Der SENSEI-Interpreter ist ein Tool, das verwendet werden kann, um Service-Orchestrierungen (Service-Modell) zu entwerfen und halbautomatisch auf der Service-Ebene zu implementieren, anstatt Dienstinstanzen auf Implementierungsebene manuell aufzurufen. Dadurch wird der Implementierungsaufwand erheblich reduziert, indem bestehende Realisierungen bereits auf anwendungsnaher Service-Ebene wiederverwendet und um die Anforderungen neuer Mobilitätsdienste angepasst werden können. Darüber hinaus wird durch den SENSEI-Interpreter die langfristige Wartbarkeit und Erweiterbarkeit der NEMO-Mobilitätsplattform gewährleistet.

SENSEI-Interpreter und Generatoren, die die Umsetzung der Services z.B. durch die Open-Source-Enterprise-Plattform WSO2 bereitstellt, wurde erfolgreich im Kontext des NEMO-Projekts eingesetzt. Den beliebig orchestrierbaren Services zugeordnete Komponenten des Komponenten-Modells werden, gesteuert durch entsprechende Parameter und Capabilities, aufgerufen und ausgeführt. Die Service-Komposition von SENSEI bezieht sich hierbei ausschließlich auf funktionale Aspekte und bezieht die Interaktion mit Anwendern nicht ein. Im Rahmen der Projektgruppe DORI (Do Your Own Reactive Interface) wurden die Prinzipien des SENSEI-Ansatzes auf die Entwicklung und Anbindung der Benutzungsschnittstelle übertragen. Vergleichbar mit dem Service-Modell aus SENSEI wird die mögliche

Benutzerinteraktion durch Interaktionsmodelle beschreiben und auf plattform-spezifische Interaktionskomponenten (z.B. für iOS, Android, Web) abgebildet. Zum Aufruf der Funktionalität aus der DORI-GUI wird wieder auf die SENSEI-Infrastruktur verwiesen.

Um die Anwendung von SENSEI zu evaluieren, wurden Service-Orchestrierungen im Kontext von NEMo entworfen. Die Orchestrierungen verwenden Komponenten, die extern bereitgestellt wurden, die im Vorgängerprojekt „Schaufenster Elektromobilität Niedersachsen“ entwickelt und in NEMo weiter- bzw. neu entwickelt wurden. In enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Very Large Business Applications“, die diese funktionalen Komponenten verantwortet, wurden diese über entsprechende Schnittstellen im SENSEI/DORI-Framework verfügbar gemacht.

Erprobt wurde dieser Software-Entwicklungsansatz in einem intermodalen Routing-Szenario für Bus-, Bahn-, Fahrrad- und Fußverkehr. Entlang der NEMo-Taxonomie wurden Mobilitätsservices, Geschäftsmodelle, IT-Services und IT-Komponenten definiert. IT-Services wurden auf bestehende bzw. erweiterte oder neu entwickelte Komponenten abgebildet. Die IT-Services wurden um nötige Interaktionsmodelle und die IT-Komponenten um plattform-spezifische Interaktionskomponenten ergänzt. Hieraus wurde ein Web-Client abgeleitet, der mittels REST-Schnittstellen über SENSEI die Funktionalität der entwickelten Mobilitätsplattform an der Abteilung für Wirtschaftsinformatik VLBA nutzt. Ein initial vorgestelltes und mit SENSEI/DORI realisiertes Anwendungsszenario wurde um weitere Mobilitätsdienste (u.a. Auffinden von Geldautomaten und Besuch von Sehenswürdigkeiten) und weiterer, optimierter Funktionalität ergänzt und in die Ausführungsumgebung übertragen. Die entworfenen und weiterentwickelten Orchestrierungen zur Bereitstellung der technischen Unterstützung dieser Mobilitätsdienste haben gezeigt, dass der in NEMo entwickelte Ansatz in der Lage ist, bestehende Systeme mit wenig Aufwand für neue Orchestrierungen wiederzuverwenden und zu erweitern.

Der in NEMo entwickelte und erprobte SENSEI/DORI-Ansatz zur nachhaltigen Entwicklung der Softwareunterstützung umfangreicher, flexibler Mobilitätsdienste kann zukünftig als technische Grundlage für die Weiterentwicklung von Server und Frontend-Client der Fahrkreis-Anwendung genutzt werden.

Neben insgesamt acht Abschlussarbeiten und der DORI-Projektgruppe, die maßgeblich zur Umsetzung der NEMo-Aktivitäten der Abteilung Softwaretechnik beigetragen haben, sind auch zwei Dissertationen entstanden. Die Dissertation von Dilshod Kuryazov wurde im Februar 2019 verteidigt; die Dissertation von Jan Jelschen wurde im März 2020 eingereicht.

Die Ergebnisse zur Entwicklung des Service- und Komponenten-orientierten Ansatzes zur Entwicklung flexibler, anpassbarer und erweiterbarer Softwarearchitekturen wurden auf diversen Konferenzen (vgl. Kapitel 6.3.) präsentiert. Insbesondere flossen diese NEMo-Arbeiten auch in die Smart-City-Aktivitäten der Abteilung Softwaretechnik ein, die auf den BMBF-geförderten SuMoCoS-Traveling-Konferenzen 2019 in Ulaanbaatar (Mongolei) und Tashkent (Usbekistan) präsentiert wurden.

Ausblick

Im Rahmen der Anwendung der Fahrkreis-App in der Wesermasch hat sich gezeigt, dass die Anwendung der derzeitigen App eine permanente Internet-Verbindung erfordert, die jedoch nicht immer gegeben ist. Durch Ergänzung geeigneter Caching-Services könnten vorberechnete Routen bei Ausfall des Internets genutzt werden. Derzeit wird die Erweiterung der Fahrkreis-App um entsprechende Komponenten in einer Abschlussarbeit untersucht. Als separater, querschneidender Service, könnten diese Überlegungen mittelfristig auch in den SENSEI/DORI-Ansatz einfließen.

Die grundsätzliche Anwendbarkeit des SENSEI/DORI-Ansatz zur nachhaltigen Entwicklung interaktiver Systeme konnte anhand der NEMO-Fahrkreis-Anwendung gut nachgewiesen werden. Ebenso konnte gezeigt werden, dass Erweiterungen und Anpassungen der hierauf aufbauenden Systeme mit geringem Aufwand möglich sind. In weiteren Arbeiten ist die Anwendbarkeit des Ansatzes weiter zu validieren. Dieses umfasst insbesondere die Übertragung auf die plattform-übergreifende Softwareentwicklung. Hierzu werden derzeit im Rahmen weiterer Abschlussarbeiten, z.T. auch mit industrieller Beteiligung, erste Experimente umgesetzt.

5.4. Arbeitsgruppe Intelligente Transportsysteme

Im Rahmen von NEMO ist die Arbeitsgruppe Intelligente Transportsysteme für die Integration der NEMO-Plattform in die Anwendungsplattform Intelligente Mobilität (AIM) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) sowie für die Entwicklung von Mobilitätskomponenten zuständig.

Ergebnisse

Eine der Haupttätigkeiten der Arbeitsgruppe besteht darin, im Rahmen des NEMO-Projekts die sichere und nachhaltige Funktionsweise der Plattform in der AIM sicherzustellen, auf dem die Mobilitätsanwendung von NEMO ausgeführt wird.

Im bisherigen Projektverlauf hat sich ergeben, dass es notwendig ist, den bislang genutzten Anwendungsserver mittelfristig auf eine leistungsfähigere Plattform zu migrieren. Die Migration ist notwendig, um die Leistungsfähigkeit der Mobilitätsplattform zu steigern und um einen höheren Sicherheitsstandard für die im Projekt genutzten und generierten Daten sicherzustellen. Seit Projektbeginn wird der Anwendungsserver für das NEMO-Projekt – wie auch im Vorgängerprojekt „Schaufenster Elektromobilität Niedersachsen“ – auf einem GlassFish-Server (3.1.2.2) betrieben. Die Arbeitsgruppe Very Large Business Applications hat den Server im bisherigen Projektverlauf auf ein höheres Versionslevel migriert (von der Version 3.1.2.2 zur Version 4.1.2). GlassFish bildet als Anwendungsserver für Java-EE-Projekte eine Referenzimplementierung des Soft- und Hardwareherstellers Oracle. Jedoch wird diese Art von Anwendungsserver von Oracle bereits seit dem Jahr 2013 nicht mehr kommerziell weiterentwickelt. Dadurch sind nur noch eingeschränkt öffentliche Updates verfügbar, um zum Beispiel Sicherheitsprobleme zu beheben oder um die Leistungsfähigkeit sicherzustellen. Solange sich das NEMO-Projekt in der Entwicklungsphase befindet, stellt dies kein Problem dar. Sobald das Projekt jedoch in die Produktivphase eintritt, die zum Beispiel mit neuen Sicherheitsanforderungen verbunden ist, stellt die veraltete Server-Software ein Problem da.

Daher wurde zunächst ein Plan für die Migration des Anwendungsservers entwickelt. Dazu wurden verschiedene Alternativen zum GlassFish-Server geprüft. Schließlich wurde WildFly, ein Open-Source-Anwendungsserver von Red Hat, als geeignete Alternative identifiziert. Die Vorteile von WildFly sind, dass es sich um eine kostenfreie Lösung handelt, die auch regelmäßige Aktualisierungen bereitstellt. WildFly bietet eine gute Leistungsfähigkeit und der Support ist durch eine aktive Community sichergestellt. Schließlich erleichtert WildFly die Migration zu Jboss, einem kommerziellen Anwendungsserver von Red Hat. Dieser Schritt kann notwendig werden, wenn die NEMO-App zu einem späteren Zeitpunkt in der Produktivphase von einer Vielzahl von Anwendern genutzt wird und dadurch eine höhere Stabilität des Systems notwendig wird.

Da die Migration des Anwendungsservers von GlassFish zu WildFly mit technischen Herausforderungen verbunden ist, hat die Arbeitsgruppe Intelligente Transportsysteme in verschiedenen Bereichen Vorarbeiten geleistet, um die Grundlagen für die Server-Migration zu schaffen. Da das NEMO-Projekt bzw. das Vorgängerprojekt von Beginn an für den Betrieb auf einem GlassFish-Server ausgerichtet gewesen ist, wird das Framework EclipseLink für die Abfrage in Datenbanken (JPA-Implementierung) genutzt. Da WildFly jedoch das alternative Framework Hibernate nutzt, musste zunächst eine Kompatibilität zwischen WildFly und EclipseLink hergestellt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass die Verbindung zwischen WildFly und dem im Rahmen von NEMO genutzten SQL-Server als Datenspeicher reibungslos funktioniert. Somit ist nach der Migration ein vollumfänglicher und leistungsfähiger Betrieb der Plattform gewährleistet.

Ausblick

Für eine erfolgreiche Server-Migration müssen noch folgende Aufgaben erledigt werden. Für die Web-Service-Bereitstellung (API¹³) verwendet WildFly eine JAX-RS RestEasy-Implementation¹⁴. GlassFish nutzt aber eine Jersey-Implementierung für die Bereitstellung der API. Für die Migration muss das NEMO-Projekt deshalb eine RestEasy-Implementierung unterstützen. Für diese Herausforderung wurde noch keine Lösung gefunden, da hierzu keine entsprechenden Dokumentationen verfügbar sind. Daher werden in diesem Zusammenhang noch weitere Einstellungen geprüft.

Darüber hinaus muss das Package-Deployment in WildFly neu definiert werden. Dazu muss eine jboss-deployment-structure.xml-Datei erstellt werden. Dafür muss in einem ersten Schritt die gesamte Packaging-Struktur des Projekts überarbeitet werden.

¹³ application programming interface (Anwendungsprogrammierschnittstelle)

¹⁴ REST (Representational State Transfer) liegt schwerpunktmäßig auf der Maschine-zu-Maschine-Kommunikation und stellt eine einfache Alternative zu ähnlichen Verfahren wie SOAP und WSDL und dem verwandten Verfahren RPC dar.

5.5. Arbeitsgruppe Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsinformatik

Ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe für Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsinformatik lag in der Bewertung und Ausgestaltung der rechtskonformen Geschäftsprozesse im Rahmen des Nemo-Projektes. Hierbei waren im Besonderen die komplexen gesetzlichen Anforderungen aus dem Bürgerlichen Recht, dem Telemediengesetz und der EU-Datenschutzgrundverordnung zu betrachten.

Ergebnisse

Zu Projektbeginn wurde von der Arbeitsgruppe Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsinformatik überprüft, welche rechtlichen Fragestellungen bei der Übernahme der Ergebnisse aus dem Vorgängerprojekt „Schaufenster Elektromobilität Niedersachsen“ zu beachten sind. Hierbei lag der Schwerpunkt auf der Prüfung der vorhandenen Verträge, um zu klären, welche Rechte das NEMO-Projekt mit Blick an den Arbeitsergebnissen des Vorgängerprojektes hatte. Nach Abschluss dieser Prüfung wurde eine Analyse der Funktionsweise der Fahrkreis-App vorgenommen. Diese diente der Erstellung eines Fragebogens, mit dem abgefragt wurde, welche für die rechtliche Bewertung relevanten technischen Verfahren verwendet und welche personenbezogenen Daten verarbeitet werden.

Der in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Very Large Business Application ausgefüllte und besprochene Fragebogen diente als Basis für die datenschutzkonforme Ausgestaltung der Fahrkreis-App. Nach der Auswertung des Fragebogens wurde geprüft, welche der erhobenen Daten als personenbezogene Daten im Sinne der EU-Datenschutz-Grundverordnung zu bewerten sind, weil an die Verarbeitung dieser Daten besondere Anforderungen gestellt werden. Mit Blick auf die ermittelten personenbezogenen Daten wurde anschließend geprüft, ob deren Verarbeitung zulässig ist. Die Zulässigkeit kann sich aus unterschiedlichen Erlaubnistatbeständen ergeben (Art. 6 Abs. 1 UAbs. 1 lit. a) bis lit. f) bzw. Art. 9 DSGVO). Im Rahmen der Bewertung, ob ein normierter Erlaubnistatbestand die Verarbeitung der personenbezogenen Daten rechtfertigt, musste ermittelt werden, zu welchem Zweck das einzelne personenbezogene Datum verarbeitet wird. Anhand dieser Zweckbestimmung ließ sich die Frage beantworten, ob ein gesetzlicher Erlaubnistatbestand erfüllt ist. Ein solcher liegt z. B. dann vor, wenn die Verarbeitung auf einer wirksamen Einwilligung des Betroffenen beruht (Art. 6 Abs. 1 UAbs. 1 lit. a) DSGVO), die Verarbeitung zur Erfüllung eines Vertrages erforderlich ist (Art. 6 Abs. 1 UAbs. 1 lit. b) DSGVO) oder der Verantwortliche ein berechtigtes Interesse an der Verarbeitung hat (Art. 6 Abs. 1 UAbs. 1 lit. f) DSGVO). Die Zuordnung der einzelnen personenbezogenen Daten zu dem jeweiligen Zweck wurde anschließend in der Datenschutzerklärung niedergeschrieben. Hierneben wurden auch die weiteren gesetzlichen Anforderungen an den Inhalt einer Datenschutzerklärung überprüft. Diese Analyse stellt sicher, dass die erstellte Datenschutzerklärung den rechtlichen Vorgaben entspricht und der Nutzer der Fahrkreis-App umfassend über die Verarbeitung seiner personenbezogenen Daten informiert wird. Ferner wurden spezifische Einwilligungserklärungen erstellt, sofern die Verarbeitung bestimmter personenbezogener Daten nur aufgrund einer Einwilligung erfolgen durfte. Hierbei wurde sichergestellt, dass die Abgabe der Erklärung auf technischem Wege den rechtlichen Anforderungen entspricht, indem ein sogenanntes Opt-in-Verfahren gewählt wurde.

Ebenfalls überprüft und sichergestellt wurde, dass die personenbezogenen Daten sowohl auf dem Server als auch bei der Übertragung vor dem Zugriff Dritter geschützt werden. Um den Umgang mit den

personenbezogenen Daten zu organisieren und zu kontrollieren, wurde ein internes Verzeichnis der Verarbeitungstätigkeiten angelegt.

Neben der Abfassung der Datenschutzerklärung wurden auch Allgemeine Geschäftsbedingungen für die Fahrkreis-App konzipiert. Darin wird unter anderem klargestellt, dass der Vertragsgegenstand die Nutzung der Funktionen und Inhalte der App nur zu nicht gewerblichen Zwecken erfolgen darf. Ferner war es wichtig, die Leistung, die durch den Anbieter der Fahrkreis-App erfolgt, genau zu bestimmen. Die Leistung bezieht sich ausschließlich auf die Zurverfügungstellung der App-basierten Plattform. Diese Klarstellung hat den Grund, dass der App-Betreiber sonst die Inhalte, die übermittelt und gespeichert werden, überwachen müsste (§ 7 Abs. 2 TMG). Um das daraus erwachsende Haftungsrisiko zu minimieren, bedurfte es der Klarstellung, dass nur die Plattform zur Verfügung gestellt wird (§ 10 TMG). So besteht für den Betreiber der Fahrkreis-App nur dann eine Pflicht zur Entfernung von rechtsverletzenden oder rechtswidrigen Inhalten, wenn er Kenntnis hiervon erlangt (Störerhaftung).

Ebenso wurde eine Überprüfung des neu entwickelten NEMO-Logos vorgenommen. Hierzu waren in einem ersten Schritt lizenzrechtliche Vorgaben einer genaueren Betrachtung zu unterziehen, um anschließend zu überprüfen, ob die Verwendung des Logos markenrechtlich zulässig ist und ob ggf. eine Eintragung als Marke zu ihrem Schutz möglich ist. Im Zuge der Begutachtung wurde das entwickelte Logo daraufhin untersucht, ob hierdurch Rechte Dritter verletzt werden könnten. Hierzu wurde eine umfangreiche Recherche der eingetragenen Wort-, Bild- und Wort-Bild-Marken durchgeführt, an dessen Ende das Ergebnis stand, dass kein entgegenstehender markenrechtlicher Schutz eines Dritten besteht.

Ein weiterer Schwerpunkt der Tätigkeit lag darin, die von der Arbeitsgruppe Social Entrepreneurship entwickelten Geschäftsmodelle mit Blick auf ihre rechtliche Zulässigkeit zu analysieren. Diese wurden, soweit es erforderlich war, an die rechtlichen Vorgaben angepasst. Einer vertieften Überprüfung bedurfte hierbei unter anderem die Frage, wie die Gestaltung der Mitfahrangebote erfolgen muss. Insbesondere waren hierzu die Regelungen des Personenbeförderungsgesetzes, aber auch datenschutzrechtliche Fragestellungen genauer zu betrachten. Ebenso wurde überprüft, ob es Haftungsrisiken für den Anbieter einer Mitfahrgelegenheit gibt, insbesondere mit Blick auf eine Schädigung des Mitgenommenen.

Ausblick

Aus rechtlicher Sicht bedarf es mit Blick auf die Fahrkreis-App einer regelmäßigen Überprüfung der datenschutzrechtlichen Vorgaben, insbesondere mit Blick auf Hinweise, die von den nationalen Datenschutzbehörden aber auch vom Europäischen Datenschutzbeauftragten (EDPB) erteilt werden. Ferner muss bei der funktionellen Erweiterung der Fahrkreis-App, aber auch bei der Implikation neuer Geschäftsmodelle stets eine Überprüfung der Rechtskonformität dieser Maßnahmen gewährleistet sein.

5.6. Arbeitsgruppe Ökonomie der Nachhaltigkeit

Die Arbeitsgruppe Ökonomie der Nachhaltigkeit der Universität Vechta entwickelt auf Basis einer durchgeführten IST-Analyse in der Modellregion, der Ergebnisse der Arbeitsgruppen Dienstleistungsmanagement und Sozialtheorie sowie unter der Berücksichtigung von rechtlichen Rahmenbedingungen Geschäftsmodelle, die in der App Berücksichtigung finden können. Der Forschungsschwerpunkt der zu entwickelnden Geschäftsmodelle liegt darin, dass diese durch soziale Selbstorganisation betrieben werden und umweltfreundlich gestaltet sind.

Ergebnisse

Bevor die Entwicklung von Geschäftsmodellen möglich ist, ist es wichtig, die Infrastruktur der Modellregion und die vorhandenen Mobilitätsdienstleistungen zu kennen. Somit wurde eine IST-Analyse in der Modellregion durchgeführt, bei der die Infrastruktur und die Mobilitätsmöglichkeiten, insbesondere des ÖPNV, differenziert betrachtet wurden. Durch diese gezielte Analyse wurden bereits bestehende Mobilitätsdienstleistungen, die möglicherweise erweitert oder reaktiviert werden können, und Mobilitätsdefizite, die behoben werden können, identifiziert.

Die Arbeitsgruppen Dienstleistungsmanagement und Sozialtheorie haben in den Modellregionen (Landkreise Wesermarsch und Oldenburg) Bürgerbefragungen in Form von Gruppengesprächen und Online-Umfragen durchgeführt. Als Ergebnis dieser Befragungen wurde ein ausführliches Dokument mit den Präferenzen und Hemmnissen der Bürger zum Thema Mobilität und Mitfahren verfasst. Diese Anforderungserhebung beinhaltet eine Analyse der verfügbaren Mobilitätsformen in den Modellregionen sowie eine qualitative und quantitative empirische Erhebung und diente als Grundlage für die Entwicklung von Geschäftsmodellen.

Unter Berücksichtigung der Anforderungserhebung wurde eine Marktanalyse von Mobilitätsanbietern durchgeführt, um erfolgreiche und bewährte Mobilitätskonzepte zu identifizieren und zu untersuchen. Zur systematischen Entwicklung von geeigneten Geschäftsmodellen wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, das darauf basiert, unternehmerische Potenziale zu erkennen und zu nutzen, indem zunächst die Anforderungen und Rahmenbedingungen analysiert werden, um anschließend unternehmerische Lösungen zu generieren. Während üblicherweise dazu primär auf Kreativitätstechniken zurückgegriffen wird, um innovative Lösungen zu finden, ist eine Neuerung, dass wir hier systematisch bereits existierende, vorbildhafte Ansätze als Role-Model-Lösungen einbeziehen. Dazu werden Role Models identifiziert, analysiert und auf ihre Anwendung für die vorliegenden Bedarfe geprüft. Somit werden innovative und imitative Elemente miteinander verbunden und Geschäftsideen zu Geschäftsmodellen konkretisiert. Die einzelnen Schritte sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

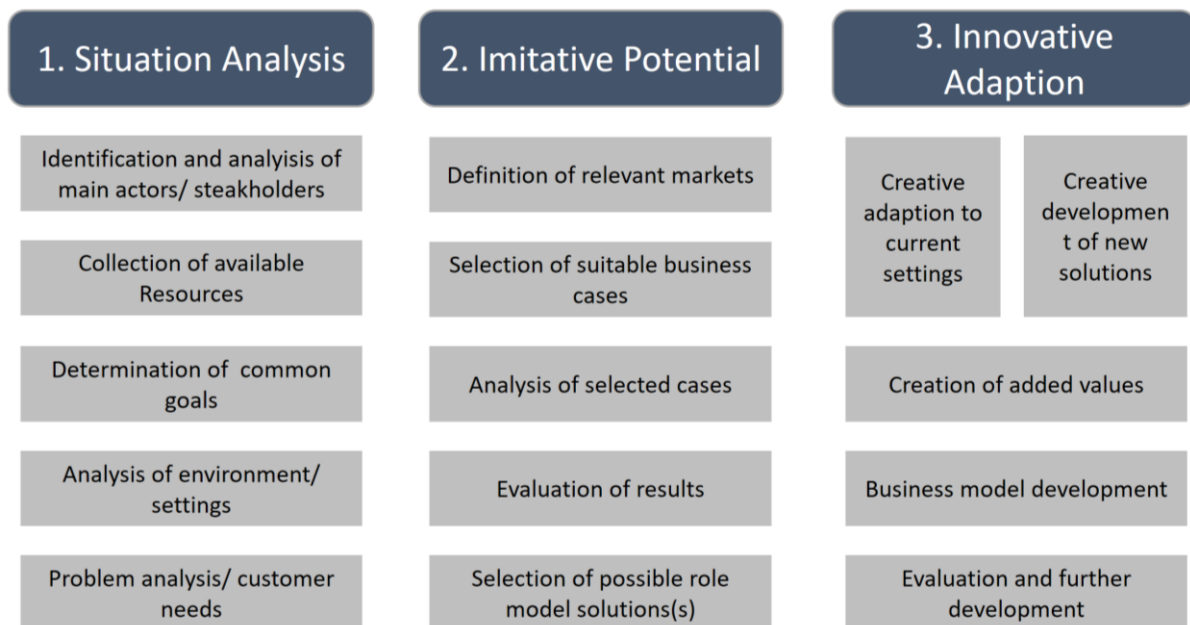


Abbildung 1 "Vorgehensmodell zur Geschäftsmodellentwicklung" Quelle: eigene

Unter Anwendung des Vorgehensmodells wurden zunächst zehn Geschäftsmodelle konzipiert, um diese mit den anderen Arbeitsgruppen des NEMO-Forschungsprojektes zu diskutieren. Diese Geschäftsmodelle lassen sich in aktive und passive Ansätze unterteilen. Die aktiven Mobilitätsformen fokussieren die Vereinfachung der Beförderung von Personen von einem Ort zum anderen unter der Berücksichtigung von Umweltaspekten. Die passiven Mobilitätsformen zielen auf die Reduktion des Verkehrsaufkommens ab, damit die Anzahl der Fahrzeuge auf dem Verkehr reduziert wird und CO₂ eingespart werden kann. Zu jedem dieser konzipierten Geschäftsmodelle wurde ein Business Model Canvas ausgearbeitet, um die einzelnen Ebenen der Geschäftsmodelle, wie z. B. Hauptaktivitäten, Kundengruppen, Ertragsmechaniken und Preisgestaltung etc. miteinander vergleichen zu können. Die zehn ausgearbeiteten Geschäftsmodelle wurden hinsichtlich ihrer technischen und zeitlichen Realisierbarkeit primär mit der Arbeitsgruppe Very Large Business Applications diskutiert, da die Arbeitsgruppe für die technische Entwicklung und Koordination zuständig ist. Als Resultat wurde die Anzahl der Geschäftsmodelle von zehn auf acht reduziert. Die verbleibenden acht Geschäftsmodelle wurden in Form von zwei Publikationen auf Konferenzen diskutiert (siehe Publikationen). Die finale Auswahl erfolgte unter Einbezug verschiedener Stakeholdergruppen, vor allem Bürgern als zukünftige Nutzende (und Anbietende), aber auch Vertretern aus Wirtschaft und Politik sowie den Wissenschaftlern der NEMO-Projektgruppen. Zudem wurden Studierende in die Forschung der Arbeitsgruppe integriert. Zum Beispiel wurden Bachelorarbeiten vergeben, die auf der Schnittstelle zwischen Geschäftsmodell- und Plattformentwicklung angesiedelt waren. Auch diese haben einen wesentlichen Beitrag zur Entscheidungsfindung geliefert. Final haben wir uns auf einen integrativen Ansatz entschieden, der mehrere Geschäftsmodelle in der App kombiniert. Einige sind bereits umgesetzt. Andere werden nach und nach folgen (siehe Ausblick).

Fazit

In diesem Projekt stellten wir einen innovativen Ansatz vor, der bei der Identifizierung und Umsetzung nachhaltiger Geschäftsmodelle hilft. Der Ansatz wurde im Rahmen des NEMO-Projekts entwickelt; er lässt sich jedoch leicht an andere Situationen anpassen. Daher möchten wir andere dazu motivieren, den vorgeschlagenen Ansatz zu verwenden und zu bewerten. Bei häufiger Anwendung kann er weiterentwickelt werden und bei der Identifizierung einer breiten Palette von Ideen und bei der Entwicklung und Umsetzung erfolgreicher nachhaltiger Geschäftsmodelle in verschiedenen Bereichen bestehen.

Unsere eigene Auswertung hat bereits gezeigt, dass es ein hilfreiches Instrument im Rahmen von NEMO ist. Wir identifizierten und diskutierten eine große Anzahl möglicher Geschäftsideen, die sowohl auf innovativer Art und Weise entwickelt wurden, da sie auf bestehenden Konzepten basieren, als auch auf rein innovativer Art und Weise. Da wir nicht alle Ideen weiterentwickeln und alle identifizierten Geschäftsmodelle in unserer Modellregion umsetzen konnten, mussten wir die vielversprechendsten sorgfältig auswählen. Wie oben beschrieben, haben wir uns schließlich für einen integrierten Ansatz entschieden, der sich darauf konzentriert, eine Vielzahl von Mobilitätslösungen anzubieten, die sich auch kombinieren lassen. Ein Algorithmus ermöglicht die Berechnung individueller optimaler Routen und Transportmittel. Die App ermöglicht auch die Integration von Merkmalen mit indirekten Auswirkungen auf die verbesserte Mobilität in ländlichen Gebieten, wie z. B. Gemeinschaftsbildung und gemeinsame Nutzung von Möglichkeiten.

Eine der wichtigsten Erfahrungen bei diesem Projekt war die ständige Integration von Experten aus verschiedenen Disziplinen und von Bürgern der Modellregion. Die Experten aus verschiedenen Bereichen des Projektes stellten sicher, dass die Entwicklung des Geschäftsmodells aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet und z. B. die rechtlichen Rahmenbedingungen und technischen Möglichkeiten im Auge behalten werden. Die Integration der Bürger war von wesentlicher Bedeutung, da sie die zukünftigen Konsumenten oder gar Prosumenten sind und gleichzeitig Teil der Mobilitätsdienstleistungsproduktion sind.

Beide Gruppen wurden als besonders relevant für die Ideengenerierung sowie die Generierung von Geschäftsmodellen befunden. Für zukünftige Aktivitäten schlagen wir jedoch vor, den Kreis der in den Prozess eingebundenen Stakeholder zu erweitern. Da wir uns der möglichen kakophonischen Effekte bei der Integration zu vieler Interessengruppen bewusst sind, drängen wir auf die frühzeitige Einbindung von (potenziellen) Unternehmern bei der Anwendung des Ansatzes in einem Forschungskontext, wie wir es im NEMO-Projekt getan haben. Als nächsten Schritt schlagen wir daher die Integration von Institutionen vor, die unternehmerische Unterstützung anbieten, wie z. B. Gründerzentren oder Start-up-Zentren.

Die entstehende Publikation ist auch ein erster Schritt zur Verbreitung unserer Ergebnisse. Unsere Mobilitätslösung für den ländlichen Raum wurde geschaffen, um sie auf weitere Regionen anzuwenden. Die App oder Teile der App sollen auf verschiedene Kontexte übertragen werden. In einem praktischen Kontext können wir helfen, die Lösung an regionale Besonderheiten anzupassen. Im Forschungskontext können wir Folgeprojekte unterstützen, die sich auf die Analyse und Förderung der Erkennung von unternehmerischen Chancen und der Entwicklung von Geschäftsmodellen konzentrieren, sowie Projekte, die innovative und imitative nachhaltige unternehmerische Lösungen identifizieren und umsetzen.

Ausblick

Aufgrund des hohen Potenzials und der Chancen, die durch Fahrgemeinschaften bestehen, liegt der Kern der Mobilitätsdienstleistungen auf die Gestaltung der Fahrgemeinschaften und der Bildung sowie der Stärkung von Communities. Damit die Zahl der Nutzer hoch ist und somit mehr Fahrgemeinschaften gebildet werden können, werden zusätzliche Dienstleistungen angeboten, die zur Steigerung der Nutzerzahlen führen und die Motivation steigern, nachhaltige Mobilitätskonzepte zu nutzen.

Eines der zusätzlichen Dienstleistungen ist der Bonuspunkteshop, der Nutzer dazu animieren soll, ihr Mobilitätsverhalten umweltorientierter zu gestalten. Dies wird mit Bonuspunkten belohnt, die gegen Gegenstände, Getränke, Eintrittskarten, Gutscheinen und mehr aus der Region eingelöst werden können. Damit der Kreislauf funktioniert, ist die Beteiligung an regionalen Unternehmen erforderlich. Diese profitieren ebenfalls von dem Bonuspunkteshop, da sie günstig und zielorientiert Marketing betreiben und gleichzeitig Verantwortung für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten in ihrer Region übernehmen können. Die Nutzer können ihre Bonuspunkte mit ihren Bekannten kommunizieren und zeigen, wie nachhaltig sie ihre Mobilität gestalten. Das vorbildhafte Verhalten kann die Bekannten dazu anregen, ebenfalls sowohl Bonuspunkte zu sammeln als auch von den Vorteilen der Applikation zu profitieren.

Damit die Community gestärkt wird und sich Nachbarschaftsnetzwerke bilden können, wird ein weiterer Zusatznutzen angeboten, der NEMo Tauschkreis. In diesem Tauschkreis können sich die Personen aus der Nachbarschaft gegenseitig unterstützen, was dazu führt, dass die ihr Mobilitätsverhalten zum einen nachhaltiger gestalten können und zum anderen sich gegenseitig Dinge aus dem Alltag ausleihen, die nicht in erster Linie etwas zur Mobilität beitragen. Der Tauschkreis wird für die Nutzer kostenlos angeboten, damit die Gesamtzahl der Community in der NEMo Applikation hoch ist. Im NEMo Tauschkreis wird allerdings Werbung (primär von lokalen Unternehmen) eingeblendet, damit die Applikation weitere Einnahmen generieren kann.

Unsere Forschungen und Ergebnisse haben zudem gezeigt, dass die Mitfahrgelegenheit neue Impulse benötigt, weshalb wie die spontane Mitfahrgelegenheit entwickelt haben, die auch die Fahrer in ihrem „Matching-Algorithmus“ inkludiert, die sich im Straßenverkehr befinden. Dieses Konzept könnte in einem „NEMo2“ weiterentwickelt und umgesetzt werden. Die konzeptionellen Grundlagen sowie die Preiskalkulationen können für die spontane Mitfahrgelegenheit übernommen werden.

5.7. Arbeitsgruppe Sozialtheorie

Von der Arbeitsgruppe Sozialtheorie wird der Ist-Zustand der Mobilitätspraktiken und -bedarfe der Bürgerinnen und Bürger in der Untersuchungsregion Wesermarsch erfasst. Die erhobenen Mobilitätspraktiken und -bedarfe bilden – zusammen mit den Ergebnissen der Arbeitsgruppe Dienstleistungsmanagement – die Grundlage für die Entwicklung der soziokulturellen Ausrichtung der im Projekt NEMo zu entwickelnden Online-Applikation.

Ergebnisse

Die Grundlage bilden zunächst explorative Interviews. Schwerpunkt der Erfassung der aktuell bestehenden Mobilitätspraktiken ist jedoch die Durchführung von Gruppengesprächen. Diese wurden in einem Mittelzentrum der Untersuchungsregion Wesermarsch durchgeführt und umfassten fünf Gruppengespräche mit insgesamt 25 Teilnehmern in einer Altersspanne von 12 bis 82 Jahren. Die Gespräche waren in drei Fragenblöcke aufgeteilt, die (1) die Organisation und die Durchführung von Alltagsmobilität im Allgemeinen unter besonderer Berücksichtigung der Einstellung zur Nachhaltigkeit, (2) Gemeinschaftsmobilität in Form von Mitfahrverkehren mit Fokus auf privater Automobilität und (3) Engagementaktivitäten zur Verbesserung der Mobilitätssituation erfassen sollten. Relevant sind die Ergebnisse der ersten beiden Fragenblöcke, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Ergebnisse des Fragenblocks „allgemeine Mobilitätspraktiken und Einstellung zur Nachhaltigkeit“: Für die Bürgerinnen und Bürger ist das eigene Automobil ein selbstverständliches, aber erklärungsbedürftiges Verkehrsmittel. Der Autobesitz wird nicht diskreditiert trotz der zunehmenden Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsgesichtspunkten, da die Abhängigkeit vom Automobil im ländlichen Raum weiterhin als sehr stark gesehen wird. Die Überlegung, die eigenen Mobilitätsgewohnheiten zu ändern und etwa auf andere Verkehrsmittel umzustellen, ist keine rein individuell getroffene Entscheidung, sondern hat immer auch Folgen für die Personen, mit denen unmittelbarer alltäglicher Umgang gepflegt wird. Insbesondere im familiären Kontext sind Abhängigkeiten gegeben, aufgrund deren Veränderungen stets thematisiert werden und eine Entscheidung im Kollektiv erfolgen muss. Geht es um die Beurteilung von nachhaltigkeitsbezogenen Werbebotschaften aus Politik und Industrie, werden die tatsächlichen Vorstellungen und Bedürfnisse der ländlichen Bewohner (im Gegensatz zum Städter) wenig berücksichtigt, so die Meinung der Befragten. Gleichwohl herrschen im ländlichen Raum eher konventionelle Familien- und Rollenmuster vor, was sich ebenfalls in Mobilitätsstrukturen niederschlägt.

Ergebnisse des Fragenblocks „Gemeinschaftsmobilität“: Hier zeigen die Ergebnisse der Gruppengespräche unterschiedliche Schwerpunkte an, die mit der aktuellen sozioökonomischen und soziokulturellen Lebenssituation der Akteure korrelieren. So ist die Praxis der Fahrgemeinschaftsbildung verbreitet bei älteren Schülern, Auszubildenden und Studierenden, die auf diese Weise knappe finanzielle Ressourcen optimiert einsetzen können. Neben dieser Gruppe sind es vor allem Senioren, die aufgrund langjährig gewachsener Nachbarschaften Gemeinschaftsfahrten regelmäßig praktizieren und bei denen außerdem das organisierte Mitbringen von Dingen eine gängige Praxis darstellt. Beruflich und familiär Etablierte weisen Mobilitätsgewohnheiten auf, die mit einem Hang zum Unwillen Fahrgemeinschaften zu bilden einhergehen. Wenn nur ein Automobil im Familienhaushalt zur Verfügung steht, gibt es in der Regel eine Nutzungshierarchie, bei deren Abweichung – einmalig oder permanent – Prozesse einer Neuaushandlung notwendig werden. Außerdem ist diese Gruppe von homogenen Freundschaftsnetzwerken gekennzeichnet, die über ähnliche Ressourcen verfügen. Die Bildung von Fahrgemeinschaften findet daher lediglich zu besonderen Anlässen statt, etwa die gemeinsame Fahrt zu Jahrmärkten, und wird im gleichmäßigen Wechsel organisiert. Gerade für Personen, die beruflich und familiär stark eingebunden

sind, stellt das Auto einen Raum dar, der für die Dauer der Fahrt für das persönliche Wohlbefinden genutzt wird, bei der man keine Rücksicht auf andere Personen nehmen möchte. Bei der Mitnahme von fremden Personen hingegen werden Bedenken geäußert. Diese erstrecken sich von Versicherungs- und Haftungsfragen im Falle eines Schadens über negative Medienberichte, die zur Verunsicherung führen, insbesondere bei Frauen als Mitnehmende bzw. bei der Mitnahme von Männern, bis hin zu einer fehlenden gesellschaftlichen Anerkennung. Darüber hinaus ist die persönliche Autonomie und Flexibilität ein wichtiges Argument bei der Entscheidung, ob eine Bereitschaft besteht, über die bereits bestehenden familiären, beruflichen und persönlichen Verpflichtungen hinaus weitere zeitliche Festlegungen mittels Absprachen zur Mitnahme zu treffen.

Zusammengefasst ist das Automobil weiterhin von zentraler Bedeutung für alle Bevölkerungsschichten des ländlichen Raumes. Vor allem werden Fahrgemeinschaften organisiert, die im Familien-, Freundes- und Kollegenkreis stattfinden. Mit Einschränkungen finden auch Mitnahmen von fremden Personen statt. Organisationsmedien sind die sozialen Medien (Facebook, WhatsApp), das Telefon oder persönliche Absprachen.

Ausblick

Weitere Schritte sind die weitere Auswertung der Gruppengespräche auf Basis der Inhaltsanalyse und ergänzend der sozialwissenschaftlichen Hermeneutik. Weiterhin findet eine ethnographische Untersuchung sowie Experteninterviews mit zivilgesellschaftlichen Akteuren statt, die die Mobilitätslandschaft der ländlichen Gebiete der Wesermarsch gestalten.

5.8. Arbeitsgruppe Dienstleistungsmanagement

Die Aufgaben der Arbeitsgruppe Dienstleistungsmanagement im Rahmen des Projektes NEMO bestanden zum einen in der Erfassung des Status-quo der ländlichen Mobilität und zum anderen in der Analyse der Akzeptanz von Mitfahrgelegenheiten. Das angewendete Methodenspektrum umfasste in diesem Projekt primär quantitative Methoden.

Ergebnisse

Der Status-quo der Mobilitätssituation und die Akzeptanz in Form von Nutzungsmotiven und -barrieren von Mitfahrgelegenheiten wurden in den beiden Pilotregionen des NEMO-Projekts im Rahmen von zwei Online-Umfragen erhoben. Um eine möglichst umfassende Bürgerbeteiligung bzw. Zielgruppenorientierung zu gewährleisten, zielten die Umfragen darauf ab, die Bedürfnisse, Motive und Wünsche der Zielgruppe frühzeitig zu erfassen und anschließend in die Plattform-Gestaltung einfließen zu lassen. Die Umfragen wurden gleichzeitig auch als Möglichkeit genutzt, das NEMO-Projekt in den Pilotregionen bekannt zu machen sowie um die Kontaktdaten (E-Mail-Adressen) von Bürgerinnen und Bürgern zu sammeln, die an einer Teilnahme am Feldversuch interessiert waren.

Im Raum Oldenburg wurden Ende 2016 bis Anfang 2017 insgesamt 143 Personen befragt, von denen 49 % männlich waren. Die Befragten waren im Durchschnitt 34,12 Jahre (Standardabweichung = 13,27 Jahre) alt. Eine zweite Erhebung fand Mitte 2017 im Raum Wesermarsch statt und umfasste Antworten von 338 Befragten (52,7 % männlich, Altersdurchschnitt 40,17 Jahre, Standardabweichung = 16,74 Jahre)¹⁵. Im Folgenden werden die Ergebnisse hinsichtlich des Status-quo der Mobilität und zur Einstellung gegenüber Mitfahrgelegenheiten in komprimierter Form wiedergegeben.

Die Ergebnisse bestätigen die wichtige Rolle des Autos als Fortbewegungsmittel insbesondere im ländlichen Raum (vor allem für Arbeitswege, regelmäßige Besorgungen, Freizeitwege), was sich auch in der hohen Verfügbarkeit eines Privatautos widerspiegelt.

Die grundsätzliche Idee der Vermittlung von Fahrgemeinschaften über Dritte (Internetplattformen oder Aushänge) wird insgesamt sehr gut bewertet. Allerdings ist die tatsächliche Nutzungsintention eher verhaltener ausgeprägt mit Werten im mittleren Bereich. Die Identifizierung der Gründe hierfür war ebenfalls Ziel der beiden Befragungen, welche jeweils als szenariobasiertes experimentelles Design konzipiert wurden. Da für einen potenziellen Fahrer andere Nutzungshemmnisse bzw. -motive ausschlaggebend sein können, als für einen potenziellen Mitfahrer, bewertete ein Teil der Befragten die Nutzungshemmnisse und -motive aus Mitfahrerperspektive, der andere Teil aus Fahrerperspektive. Personen, denen kein Auto zur Verfügung stand, wurden ausschließlich dem Mitfahrerszenario zugewiesen.

Als **Nutzungshemmnisse** wurden beispielsweise soziale Hemmnisse, Sicherheitsbedenken sowie der Aufwand für Umwege bewertet. Weitere Bedenken bezogen sich auf den etwaigen Abstimmungs- und Koordinationsaufwand sowie auf die potentielle Verfügbarkeit von solchen Mitfahrangeboten in der Region. Letztere Hemmnisse sind deskriptiv betrachtet für die Befragten in der Wesermarsch zentraler,

¹⁵ Eine Beschreibung weiterer demografischer Merkmale der beiden Stichproben sowie eine detailliertere Darstellung der Ergebnisse sind folgenden Dokumenten zu entnehmen: dem Zwischenbericht 02/2017 für die Oldenburg-Umfrage (https://www.nemo-mobilitaet.de/blog/wp-content/uploads/2018/04/NEMO-Anforderungserhebung_Jahns_Samland_Update_v2.pdf) sowie einer Ergebnispräsentation für die Wesermarsch-Umfrage (https://nemo-mobilitaet.de/blog/wp-content/uploads/2017/08/2017-08-10_Auswertung_Wesermarschumfrage_kurz.pdf).

als für die Befragten aus Oldenburg¹⁶. Die am wenigsten relevanten Nutzungshemmnisse sind das Gefühl einer Art ‚Stigmatisierung‘ durch die Nutzung oder das Anbieten von Mitfahrgelegenheiten und Bedenken hinsichtlich des Zustands des Autos¹⁷.

In beiden Umfragen wurden zudem ökonomische, ökologische und soziale **Motive** hinsichtlich der Nutzung von Mitfahrgelegenheiten bewertet. Das Nutzungsmotiv Zeitersparnis ist für Mitfahrer relevanter als für Fahrer. Außerdem zeigte sich im Rahmen der Wesermarsch-Umfrage, dass Fahrgemeinschaften tendenziell eher mit Frauen und tagsüber gebildet werden würden. Wichtige Attribute des potenziellen Fahrgemeinschaftspartners sind Vertrauenswürdigkeit und Verlässlichkeit. Als Anforderungen an die Plattform wurden Seriosität, (vertrauensgenerierende) Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit, ein transparentes Kostensystem sowie die Ermöglichung direkter Absprachen genannt (Wesermarsch-Umfrage).

Um Profilcharakteristika, die Rolle des Vertrauens sowie die Auswahl einer Werbe- bzw. Kommunikationsstrategie zur Vermarktung von Mitfahrgelegenheiten zu berücksichtigen, wurden außerdem zwei weitere Umfragen durchgeführt. Im November 2017 wurde im Rahmen einer experimentellen Untersuchung untersucht, wie die Nutzungsintention von Mitfahrgelegenheiten und die wahrgenommene Vertrauenswürdigkeit der potenziellen Fahrgemeinschaftspartner durch (1) Geschlechterkonstellationen, (2) die Attraktivität des Profilbildes des potenziellen Fahrgemeinschaftspartners sowie (3) der eingenommenen Rolle als Fahrer oder Mitfahrer beeinflusst wird. Die Ergebnisse zeigten eine Präferenz von attraktiven Fahrgemeinschaftspartnern und dass weibliche Nutzerinnen weibliche Fahrgemeinschaftspartner bevorzugen¹⁸. Außerdem wurde im März 2018 eine Untersuchung konzipiert und durchgeführt zum Einfluss (1) eines Regionsbezugs im Namen der App, (2) der Betonung von utilitaristischen, humanitären oder sozialen Vorteilen von Mitfahrgelegenheiten (als Kommunikationsstrategie) und (3) der Rolle als Fahrer oder Mitfahrer auf die Wahrnehmung eines Gemeinschaftsgefühls innerhalb des Kreises der App-Nutzer sowie auf die Nutzungsbereitschaft¹⁹.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Very Large Business Applications (VLBA) wurde im Wintersemester 2018/2019 zudem ein interdisziplinäres Masterseminar für Studierende der Universitäten Oldenburg und Braunschweig organisiert und durchgeführt. Ziel war die Generierung von Ideen und Konzepten zur Gewinnung von Nutzern der Fahrkreis-App. In diesem Zusammenhang wurde zum Beispiel die mögliche Ausgestaltung eines *Kunden-werben-Kunden-Programms* als Maßnahme der Neukundenakquise untersucht. Außerdem wurden *Anreizkonzepte* für Erst- und Bestandsnutzer im Rahmen von problemzentrierten Interviews entwickelt und analysiert.

¹⁶ Gründe hierfür könnten in der primär studentisch und städtisch geprägten Stichprobe der Oldenburg-Umfrage liegen.

¹⁷ Dies ist für Mitfahrer aus naheliegenden Gründen jedoch ausgeprägter als für Fahrer, denen der Zustand des eigenen Autos bekannt ist.

¹⁸ Paper präsentiert auf der *European Marketing Academy Conference (EMAC 2018)*.

¹⁹ Paper präsentiert auf der *Enviroinfo 2018*.

6. Daten und Fakten

Im Folgenden Abschnitt wird eine Übersicht über die Projektkennzahlen gegeben.

6.1. Projektkennzahlen

Folgende Kennzahlen geben einen Überblick über die zur Projektlaufzeit erreichten Ziele.

Kennzahl	
Berufungen	3 Berufungen im Projektkontext
Promotionen	3 Promotionen abgeschlossen, 4 kurz vor Beendigung
Publikationen	ca. 34
Betreute Studierende	VLBA: 16 Abschlussarbeiten DLM: 12 Abschlussarbeiten DLR: 4 Abschlussarbeiten ÖDN: 4 Abschlussarbeiten RECHT: 6 Abschlussarbeiten SAO: 8 Abschlussarbeiten ST: 8 Abschlussarbeiten Insgesamt: 58
Beteiligte Bürger in den Feldversuchen	100-120 (insgesamt) 25-30 (in der Modellregion, Landkreis Wesermarsch)
Konsortium	8 Partner
Besuche Veranstaltungen und Messen, Vorträge	Highlights u.a.: 16.11.2017 Präsentation von NEMo in Hannover auf der Veranstaltung „DVWG/LNVG“ Teilnahme und Diskussion der Geschäftsmodelle mit Bürgern am Mobilitätsworkshop in Wangerland „Wi maakt! - Mobilität & Nahversorgung im Wangerland“ am 05.12.2017 (s. 6.3)
Eingeworbene Drittmittel im NEMo-Kontext (je Abteilung, siehe Zuwendungsbescheid)	VLBA: instaride (http://www.instaride.de) Fördersumme: 140.749,95€ Fördergeber: EU-EFRE Laufzeit: 24.06.2019 – 31.12.2021 VLBA: ElogZ (https://elogz.de/) Fördersumme: 167.916€ Fördergeber: BMWi Laufzeit: 01.12.2019 – 30.11.2022 VLBA: mOOVWe (http://moovw.de) Fördersumme: 160.000€ Forschungskooperation mit dem OOVW Laufzeit: 01.07.2020 – 30.06.2022 ST: SuMoCoS (https://uol.de/en/computingscience/se/projects) Fördersumme: 39.192,00 €

	Fördergeber: BMBF Laufzeit: 01.08.2019 bis 30.11.2019 Delegation Mongolei: 12 Teilnehmer Mongolei: 142 Delegation Usbekistan: 10 Teilnehmer Usbekistan: 52 ÖDN: FOODprints – Deriving transformative innovations from research and teaching on interdisciplinary topics along the food value chain Fördermittelgeber: DAAD/ BMBF
Weitere Kennzahlen	u.a. Kooperationen ÖDN: LI Food - Integration von Unternehmen in den Mobilitätsprozess 2 Vorlesungen ÖDN: - „Corporate Sustainability“ - „Ökonomik von Social Entrepreneurship, Social Business und Non-Profit-Organisationen“ Abschlussveranstaltung mit ca. 140 Teilnehmenden an der Universität Oldenburg am 13. Februar 2020 (s.o.)

Tab. 6.1: Projektkennzahlen

6.2. Publikationen

Um den Wissenstransfer zwischen den an NEMo beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und der wissenschaftlichen Community zu fördern, werden in regelmäßigen Abständen Forschungsergebnisse aus dem NEMo-Projekt heraus in nationalen und internationalen Publikationen veröffentlicht:

2020

- J. Schering; A. Sandau; M. Jahns; U. Samland; C. Theesen. (2020): Mitfahren als Schlüssel zur Lösung von Mobilitätsproblemen im ländlichen Raum. In: M. Herget, S. Neumeier und T. Osigus (Hg.): Mobilität – Erreichbarkeit – Ländliche Räume ... und die Frage nach der Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse: Tagungsband MobilEr 2020, S. 107–111.

2019

- K. Dählmann; U. Samland; J. Sauer. (2019): *Developing Fuzzy Inference Systems from Qualitative Interviews for Travel Mode Choice in an Agent-based Mobility Simulation*. In: C. Benzmüller und H. Stuckenschmidt (Hg.): KI 2019: Advances in Artificial Intelligence (LNAI 11793): Springer International Publishing, S. 146–153.
- U. Samland (2019): *Innovationsforschung: Soziale Innovationen für nachhaltige Bewegung. Alternative Mobilitätskonzepte für den ländlichen Raum*. In: Samland, Ute/Henkel, Anna (2019): 10 Minuten Soziologie: Bewegung. Band 3. transcript Verlag. S. 129-142.

- U. Samland und A. Henkel (2019): *10 Minuten Soziologie: Bewegung*. Band 3. transcript Verlag.
- D. Kuryazov, A. Winter and A. Sandau (2019): *Sustainable Software Architecture for NEMo Mobility Platform*, In: Marx Gómez, Jorge; Solsbach, Andreas; Klenke, Thomas; Wohlgemuth, Volker (eds): *Smart Cities/Smart Regions - Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen*, pp. 229-239, Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- B. Dietrich, A. Sandau and J. Marx Gómez (2019): *Reduzierung von Pendelverkehr durch IKT-gestützte Fahrgemeinschaften*, *Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen*.
- K. Hebig, A. Sandau and A. Winter (2019): *Anforderungserhebung zur Einbettung von nachhaltigen Mobilitätsdiensten in dem Projekt NEMo*, *Smart Cities/Smart* In: Marx Gómez, Jorge; Solsbach, Andreas; Klenke, Thomas; Wohlgemuth, Volker (eds): *Smart Cities/Smart Regions - Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen*, pp. 351-359, Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- N. Wenninghoff and A. Sandau, *Agentensystem zur Steigerung der Betriebsbereitschaft automatisierter Fahrzeuge*, *Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen*, 2019.

2018

- Pieper, N. und Woisetschläger, D. M. (2018): *Two sides of one coin: misbehavior and identification – A multilevel study in the context of carsharing*. In: *Proceedings of the 43rd Annual Macromarketing Conference*, Leipzig, DE.
- Jahns, M.; Woisetschläger, D. M. und Seegebarth, B. (2018): *Never trust a stranger – Even if (s)he is beautiful? – How attractiveness, gender, and role of associates influence ridesharing intention*. In: *Proceedings of the European Marketing Academy Conference*, Glasgow, UK.
- Pieper, N.; Jahns, M., Woisetschläger, D. M. und Desanzo, J. M. (2018): *The importance of sense of regional community for adopting technology-enabled peer-to-peer ridesharing in rural areas – An experimental study design*. In: Bungartz, H.-J.; Kranzlmüller, D.; Weinberg, V.; Weismüller, J.; Wohlgemuth, V. (Hrsg.): *Environmental Informatics – Techniques and Trends*. Shaker Verlag, Aachen, S. 297-301.
- Dählmann, K.; Sauer, J. (2018): *A Hybrid Fuzzy Controller for Human-like Decision Making in Modal Choice Situations*. In: Bungartz, H.-J.; Kranzlmüller, D.; Weinberg, V.; Weismüller, J.; Wohlgemuth, V. (Hg.): *Adjunct Proceedings of the 32nd EnviroInfo conference*, Garching bei München.
- Hebig, K.; Winter, A. und Kuryazov, D.: *Development of a catalog describing and classifying mobility services in the NEMo project*. In: Bungartz, H.-J.; Kranzlmüller, D.; Weinberg, V.; Weismüller, J.; Wohlgemuth, V. (Hg.): *Adjunct Proceedings of the 32nd EnviroInfo conference*, *Environmental Informatics: Techniques and Trends*, Garching (Mu-nich), Shaker, September 2018.
- Kuryazov, D.; Winter, A. und Sandau, A. (2018): *Sustainable Software Architecture for NEMo Mobility Platform*. In: Marx Gómez, J.; Solsbach, A.; Klenke, T. und Wohlgemuth, V. (Hg.): *Tagungsband der 10. BUIS-Tage*, Oldenburg.
- Dählmann, K. und Sauer, J. (2018): *Towards an Integrated Agent and Environment Architecture for Simulation of Human Decision Making and Behavior*. In: Marx Gómez, J.; Solsbach, A.; Klenke, T. und Wohlgemuth, V. (Hg.): *Tagungsband der 10. BUIS-Tage*, Oldenburg.
- Hebig, K.; Sandau, A. und Winter, A. (2018): *Anforderungserhebung zur Einbettung von nachhaltigen Mobilitätsdiensten in dem Projekt NEMo*. In: Marx Gómez, J.; Solsbach, A.; Klenke, T. und Wohlgemuth, V. (Hg.): *Tagungsband der 10. BUIS-Tage*, Oldenburg.

- Wenninghoff, N. und Sandau, A. (2018): *Agentensystem zur Steigerung der Betriebsbereitschaft automatisierter Fahrzeuge*. In: Marx Gómez, J.; Solsbach, A.; Klenke, T. und Wohlgemuth, V. (Hg.): Tagungsband der 10. BUIS-Tage, Oldenburg.
- Dietrich, B.; Sandau, A. und Marx Gómez, J. (2018): *Reduzierung von Pendelverkehr durch IKT-gestützte Fahrgemeinschaften*. In: Marx Gómez, J.; Solsbach, A.; Klenke, T. und Wohlgemuth, V. (Hg.): Tagungsband der 10. BUIS-Tage, Oldenburg.
- Sandau, A.; Dietrich, B.; Akyol, A. und Wagner vom Berg, B. (2018): *Steigerung der Sensibilität für nachhaltige Mobilität durch die mobile Reiseapplikation Guyde*. In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P. und Xie, L. (Hg.): Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018, Lüneburg.

2017

- Samland, U. (2017): *Peripherisierung und räumliche Mobilität im ländlichen Raum*. In: Lessenich, S. (Hg.): Geschlossene Gesellschaften. Verhandlungen des 38. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bamberg 2016.
- Akyol, A.; Halberstadt, J.; Hebig, K.; Jelschen, J.; Winter, A.; Sandau, A. und Marx Gómez, J.; *Flexible Software Support for Mobility Services*, GI-Proceedings Band 275 (2017).
- Pieper, N.; Jahns, M. and Woisetschläger, D.M. (2017): *Getting the hitchhiking ball rolling on rural areas – Drivers and barriers of peer-to-peer ridesharing usage intention*. From Science to Society: The Bridge provided by Environmental Informatics, 2017.
- Sandau, A. und Marx Gómez, J. (2017): *New Era of Fleet Management Systems for Autonomous Vehicles*. From Science to Society – New Trends in Environmental Informatics, 2017.
- Akyol, A.; Halberstadt, J.; Hebig, K.; Kuryazov, D.; Jelschen, J.; Winter, A.; Sandau, A. und Marx Gómez, J. (2017). In: *Flexible Software Support for Mobility Services*, GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI 275,), Chemnitz, Gesellschaft für Informatik, September 2017.
- Wagner vom Berg, B.; Marx Gómez, J. und Sandau, A. (2017). *ICT-platform to transform car dealerships to regional providers of sustainable mobility services*. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 12, 37-51. Retrieved from <http://www.informingscience.org/Publications/3652>.

2016

- Wagner vom Berg, B.; Brinkmann, M. und Marx Gómez, J.: *Conception of a Big Data platform in context of power economy*, 2016, 4th International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S), Amsterdam, 30. August – 02. September.
- Sandau, A.; Wagner vom Berg, B. und Marx Gómez, J.: *Trends in Mobility: A Competitive Based Approach for Virtual Mobility Providers to Participate in Transportation Markets*, 2016, Advances and New Trends in Environmental Informatics.
- Jelschen, J.; Kúpker, C.; Winter, A.; Sandau, A.; Wagner vom Berg, B. und Marx Gómez, J.: *Towards a Sustainable Software Architecture for the NEMO Mobility Platform*, In: Wohlgemuth, Volker; Fuchs-Kittowski, Frank; Wittmann, Jochen (eds): *Environmental Informatics, Stability, Continuity, Innovation*, Reihe: Umweltinformatik, pp. 41-48, Herzogenrath, Shaker, September 2016.
- Mau, D.; Tostmann, J.; Woisetschläger, D.M. und Pieper, N.: *What drives profitability of electric vehicles in mixed fleets? – An empirical analysis based on data logger information*, 2016, Adjunct Proceedings of the 30th edition of the EnviroInfo.

- Samland, U.: *The possibility of collaborative mobility in rural areas*, 2016, Adjunct Proceedings of the 30th edition of the EnviroInfo.
- Sandau, A.; Marx Gómez, J.; Stamer, D.; Wagner vom Berg, B. and Halberstadt, J.: *Model of mobility demands for future short distance public transport systems*, 2016, 2016 International Conference on Information Resource Management.
- Wagner vom Berg, B.; Cordts, M.; Gäbelein, T.; Marx Gómez, J.; Sandau, A.; Stamer, D. and Uphoff, K. (2016): *Mobility 2020 – IKT-gestützte Transformation von Autohäusern zum regionalen Anbieter nachhaltiger Mobilität*. Tagungsband der MKWI 2016. TU Illmenau.
- Ommen, N.; Blut M.; Backhaus C. und Woisetschläger, D.M. (2016): *Toward a better understanding of stakeholder participation in the service innovation process: More than one path to success*, Journal of Business Research, doi:10.1016/j.jbusres.2016.01.010.
- Dählmann, K.; Sauer, J. (2016): *A Multi-Objective Approach for both Makespan- and Energy-Efficient Scheduling in Injection Molding*. In: G. Friedrich, M. Helmert und F. Wotawa (Hg.): KI 2016: Advances in Artificial Intelligence (LNAI 9904): Springer International Publishing, S. 141–147.

6.3. Vorträge und Diskussionen

Die an NEMo beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern präsentieren das Projekt selber sowie Fortschritte und Forschungsergebnisse regelmäßig auf nationalen und internationalen Fachkonferenzen und -veranstaltungen, auf Netzwerk-Veranstaltungen oder im Rahmen von Wissenschaftsvorträgen und Workshops. Dadurch wird ein Wissenstransfer und kontinuierlicher Informationsaustausch mit verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen sichergestellt.

2020

- NiMo Netzwerktreffen AK Mobilität Ländliche Räume, Vechta, 04.03.2020
- NEMo-Abschlussveranstaltung, Oldenburg, 13.02.2020
- Wissenschaft in der Verantwortung, Oldenburg, 10.02.2020
- Impulsvortrag „Nachhaltige Mobilität in Zeiten des Klimawandels“ im Rahmen der Vortragsreihe „Nachhaltig unterwegs? Mobilität, Ressourcen und Urlaub von heute und morgen“ der Universität Oldenburg, 10.02.2020.

2019

- Vortrag „Nachhaltige Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen im ländlichen Raum“ im Rahmen der Vortragsreihe „ZENARiO: Kolloquium zur Nachhaltigen Raumentwicklung“ der Universität Oldenburg, 25.11.2019.
- Vortrag „Mobilität im ländlichen Raum - Ist Technik die Lösung?“ im Rahmen der Veranstaltung „Zukunft[s]unternehmen Nordwest: Mobilität und Innovation“ IHK Oldenburg, 25.11.2019.
- Projektvorstellung beim Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband, 28.10.2019.
- Projektvorstellung am BBZ in Mölln, 09.2019.
- Smart Modeling Workshop, 24.-28 Juni in Urgench, Usbekistan.

- Vortrag: Kuryazov, D.: "Service- and component-oriented Development (NEMo)"
- SuMoCoS Traveling Conference (Sustainability and Mobility in the Context of Smart Cities), 24.-28. September in Ulaan Baatar, Mongolia und Tashkent, Usbekistan
 - Vortrag: Winter, A.: "Smart Cities viewed as IoT-Systems" (Mongolei und Usbekistan)
 - Vortrag: Sandau, A., Marx Gómez, J.: "Mobility platforms as a key element for sustainable mobility" (Mongolei)
 - Vortrag: Sandau, A., Marx Gómez, J.: "Conception of a product service management system for the marketing of customer-specific services in the mobility sector" (Mongolei)
 - Vortrag: Solsbach, A., Marx-Gómez, J.: „NEMo - Mobility platforms as a key element for sustainable mobility“ (Usbekistan)
 - Vortrag: Kuryazov, D.: "NEMo Mobility Platform" (Usbekistan)
- Impulsvortrag „Multimodale Mobilitätskonzepte in ländlichen Räumen“ im Rahmen der Vortragsreihe „Smart Region Oldenburger Münsterland“ der Universität Oldenburg, 11.09.2019.
- Projektpräsentation am Parlamentarischen Abend in Hannover, 09.2019.
- Vortrag „Multimodale Mobilitätskonzepte in ländlichen Räumen“ im Rahmen der Veranstaltung „LINGA Fachtagung“ Akademie des Sportes Hannover, 27.06.2019.
- Projektvorstellung am DLR in Braunschweig, 16.05.2019.
- Projektvorstellung beim Landkreis Friesland, 01.04.2019.
- Projektvorstellung auf dem Schülerinformationstag der Universität Oldenburg

2018

- Projektvorstellung auf der Projektmesse im Rahmen des „Projektnetzwerk Ländliche Räume Niedersachsen“, Hannover, 21.11.2018
- Projektvorstellung im Rahmen des DEMOBIS Netzwerkes, Berlin, 13.11.2018
- Vortrag „Mobilität durch Carsharing verbessern“ bei der Casino-Gesellschaft Oldenburg, Oldenburg, 23.10.2018
- Vortrag „Sustainable mobility in rural areas“ im Rahmen der Konferenz „ICCCE 2018 - International Conference on Cascade Use and Circular Economy“, Oldenburg, 24.09.2018.
- Vortrag „Elektromobilität als Baustein für nachhaltige Mobilität im ländlichen Raum“ im Rahmen der OLEC Jahrestagung, Oldenburg, 30.08.2018.
- Vortrag „IDEATE – Eine konzeptionelle Architektur zur Simulation von menschlicher Entscheidungsfindung“ im Rahmen der Veranstaltung „Die Mobilität und ihr Zugang – Mobilität gestalten“ der Leuphana Universität Lüneburg, 20.06.2018.
- Vortrag „Interdisziplinäre Betrachtung der Mobilität junger Menschen im ländlichen Raum am Beispiel des Forschungsprojektes NEMo“ im Rahmen der Veranstaltung „Die Mobilität und ihr Zugang – Mobilität gestalten“ der Leuphana Universität Lüneburg, 20.06.2018.

- Vortrag „Nachhaltige Mobilität durch autonomes und automatisiertes Fahren – Welche rechtlichen Fragen stellen sich?“ im Rahmen der Veranstaltung „Die Mobilität und ihr Zugang – Mobilität gestalten“ der Leuphana Universität Lüneburg, 20.06.2018.
- Vortrag „Mobilität durch Carsharing verbessern“ im Rahmen der Vortragsreihe „1x1 der Wirtschaft“, Oldenburg, 20.06.2018
- Projektvorstellung des NEMo-Projektes auf der CEBIT 2018 in Hannover, 10.06 bis 16.06.2018
- Infoabend des BMVI Modellvorhabens Wesermarsch zum Thema „Bürgerbus(se) in der Wesermarsch“, Stadland-Seefeld, 14.05.2020
- Fachtagung „ÖPNV innovativ kombiniert – Mehrwerte schaffen für Unternehmen und Bevölkerung im ländlichen Raum“, Alter Landtag Oldenburg, 20.04.2020
- NEMo-Partnertreffen, Oldenburg, 18.04.2018
- Vortrag „NEMo-Mobilität – eine soziale Innovation?“ im Rahmen der Vortragsreihe „10-Minuten Soziologie“ der Leuphana Universität Lüneburg, 04.04.2018.
- Teilkonferenz „IKT-gestütztes betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement“, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018 in Lüneburg, 08.03.2018
- Projektvorstellung auf dem ITS mobility Cluster Meeting #7, Braunschweig, 05.03.2018
- Projektvorstellung auf dem Bürger-Schnack „Mobilität durch Mitfahren & Mitnehmen“ im Rahmen des BMVI-Modellvorhabens im Landkreis Wesermarsch, Schwei, 21.02.2018

2017

- Projektvorstellung im Rahmen des von NEMo organisierten internationalen Expertenworkshops „Nachhaltige Mobilität in ländlichen Räumen – Herausforderungen und Lösungsansätze“ (im Rahmen von „Shaping the Future of Smart Regions North“), Oldenburg, 14.12.2017
- Diskussion mit Bürgerinnen und Bürgern über die NEMo-App auf der Bürgerwerkstatt „Mobilität & Nahversorgung“ im Rahmen des Forschungsprojektes „Wat Nu? Demografischer Wandel im Wattenmeer-Raum“, Hohenkirchen, 05.12.2017
- Projektvorstellung auf der Konferenz „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum – Die Perspektive der Bürger“ der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (DVWG), Hannover, 16.11.2017
- Posterpräsentation für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende auf der CENTOS-Postershow 2017, Oldenburg, 16.10.2017
- Vortrag „Zivilgesellschaftliches Engagement in der Mobilität“ im Rahmen der Fachsitzung „Zivilgesellschaftliches Engagement in der Daseinsvorsorge – Erwartungen und Praktiken – Teil 1“ des Deutschen Kongresses für Geographie in Tübingen, 01.10.2017.
- Workshop Sustainable Mobility, EnviroInfo 2017, Luxemburg, 13.-15. September 2017
- Projektpräsentation für internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen der Akademie des Forschungsprojektes HEDIS (Hub for Education on ICT for Sustainability), Oldenburg, 27.06.2017

- Vortrag „Gemeinschaftsmobilität – zwischen nachhaltiger Politikgestaltung und zivilgesellschaftlichem Engagement“ im Rahmen des Doktorandenkolloquiums „Postfossile Mobilität: Keine Energiewende ohne Mobilitätswende?“ des Leibniz-Forschungsverbunds Energiewende in Dortmund, 20.03.2017.
- Projektpräsentation auf dem öffentlichen Statussymposium des Programms „Wissenschaft für nachhaltige Entwicklung“, Hannover, 23.-24.01.2017

2016

- Vortrag „Peripherisierung und räumliche Mobilität im ländlichen Raum“ im Rahmen der Ad-hoc-Gruppe „Räumliche Mobilität und soziale Differenzierung: Ungleiche Teilhabe an Mobilitätschancen“ des Soziologiekongresses in Bamberg, 29.09.2016.
- Vortrag “The possibility of collaborative mobility in rural areas” im Rahmen der Fachsitzung “Sustainable Mobility” der EnviroInfo in Berlin, 14.09.2016
- Öffentliche Projektpräsentation im Wissenschaftszentrum „Schlaues Haus Oldenburg“, Oldenburg, 01.09.2016
- Projektpräsentation auf dem Netzwerktreffen „IKT & Mobilität“ im Innovationszentrum, Hannover, 15.06.2016
- Projektpräsentation auf der Auftaktveranstaltung des BMVI-Modellvorhaben „Versorgung und Mobilität in der Wesermarsch“, Brake, 08.06.2016

6.4. Abschlussarbeiten und Projektgruppen

Im Rahmen von NEMo werden wissenschaftliche Fragestellungen von Promovierenden sowie Studierenden in Abschlussarbeiten bearbeitet. Zudem beschäftigen sich Studierende in Projektgruppen mit Fragestellungen im Kontext von NEMo.

- 3 Promotionen im Projektkontext
 - 16. Juni 2020: Johannes Rolfs: Zulässigkeit der Auswertung von Datenbanken durch Metasuchmaschinen.
 - 11. Februar 2019: Dilshodbek Kuryazov: Model Difference Representation (<http://oops.uni-oldenburg.de/3938/>).
 - Eingereicht zur Begutachtung: Jan Jelschen: Software Evolution Services.
- 58 abgeschlossene studentische Arbeiten (Master-/Bachelorarbeiten, Forschungsprojekte, Studienarbeiten) im Projektkontext
- Projektgruppen: DORI (Do Your Own Reactive Interface; Arbeitsgruppe Softwaretechnik; Laufzeit: April 2017 bis März 2018) (vgl. <https://www.uni-oldenburg.de/en/computingscience/se/teaching/?generated-content/lectures=generated-content/pgDori.html>)

6.5. Projektbeirat

NEMO wird durch einen Projektbeirat unterstützt, der aus Personen aus Wissenschaft und Wirtschaft besteht und beispielsweise an den regelmäßigen Wissenschaftstreffen teilnimmt.

- Gunnar Barghorn – Geschäftsführer Barghorn GmbH & Co. KG, Brake
- Professor Dr. rer. nat. habil. Helmut Faasch – ehemals Leuphana Universität Lüneburg – Abteilung für Rechnernetze, Datenbanken und Grundlagen der Informatik, Lüneburg
- apl. Professor Dr. rer. nat. habil. Helmut Lessing, Universität Hildesheim – Abteilung Betriebswirtschaft und Operations Research
- Professorin Dr. Katharina Manderscheid, Universität Hamburg – Fachbereich Soziologie, insbesondere Lebensführung und Nachhaltigkeit

6.6. Assoziierte Partner

Seit Projektstart wird NEMO durch zahlreiche assoziierte Partner unterstützt. Seit Projektbeginn konnte der Kreis Partner erweitert werden. Aktuell (Stand: 5/2020) gibt es 29 assoziierte Partner.

- davon 15 aus der Wirtschaft:
 - Braasch-Gruppe, Oldenburg
 - BUSPUNKT GmbH, Beverstedt
 - COSMO– Customer-Oriented Sustainable Mobility Organisation, Elsfleth
 - ecco ecology + communication Unternehmensberatung, Oldenburg
 - Fairfahrt / NetFairSolution, Romrod
 - Hellmann Worldwide Logistics, Osnabrück
 - mein-dienstrad.de / baron mobility service, Oldenburg
 - merkWATT, Braunschweig
 - mobilconcept / AvM Consulting, Oldenburg
 - MOBILE ZEITEN, Oldenburg
 - Move About, Bremen
 - Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband OOWV, Brake
 - Primo Reisen, Wingst
 - SmartWay, Bonn
 - SPURWECHSEL, Bremen
- davon 6 aus Wissenschaft und Forschung:
 - Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH, Oldenburg
 - CENTOS – Oldenburg Center for Sustainability Economics and Management, Oldenburg
 - COAST – Zentrum für Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, Oldenburg
 - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Köln
 - Initiative Smart Region Oldenburger Münsterland, Vechta
 - Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften – Institut für Verkehrsmanagement, Salzgitter

- davon 6 aus Politik und Verwaltung
 - Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems, Oldenburg
 - Landkreis Wesermarsch, Brake
 - LI Food – Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen, Quakenbrück
 - Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg
 - Stadt Oldenburg, Oldenburg
 - Wirtschaftsförderung Wesermarsch, Brake
- davon zwei Netzwerke bzw. Vereine
 - Mitfahrerbank Varel, Varel
 - OLEC Oldenburger Energiecluster e.V., Oldenburg

7. Impressum

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Jorge Marx Gómez
E-Mail: jorge.marx.gomez@uol.de

Postanschrift

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Fakultät II – Department für Informatik
Abt. Wirtschaftsinformatik / VLBA
Ammerländer Heerstr. 114-118
26129 Oldenburg / Germany
Tel.: +49 (0) 441 / 798 – 44 70
Fax: +49 (0) 441 / 798 – 44 72

An der Erstellung des Abschlussberichts haben folgende wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mitgewirkt: Ali Akyol, Klaas Dähmann, Martina Jahns, Dilshod Kuryazov, Ali Amin Rezaei, Johannes Rolfs, Ute Samland, Alexander Sandau, Johannes Schering und Cedrik Theesen.