Fahrplan- und Echtzeitdaten für ehrenamtlich organisierte Verkehre – Datengenerierung und Integration in dynamische Auskunftssysteme

Schlussbericht “mFUND”

Förderrichtlinie Modernitätsfonds

Förderlinie 1

Förderkennzeichen: 19F1057A, 19F1057B, 19F1057C

Laufzeit: 01.01.2019-31.03.2020

Zuwendungsempfänger:

Universität Stuttgart, Betriebswirtschaftliches Institut,
Abteilung VIII: Wirtschaftsinformatik II (WIUS)
Keplerstraße 17, 70174 Stuttgart
www.bwi.uni-stuttgart.de/abt8/

NVBW - Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH
Kompetenzzentrum Neue ÖPNV-Angebotsformen
Wilhelmsplatz 11, 70182 Stuttgart
www.nvbw.de

Match Rider UG
Ziegelhäuser Landstraße 39, 69120 Heidelberg
www.MatchRiderGO.de

Autoren:
Prof. Dr. Georg Herzwurm
Dr. Benedikt Krams
Dr. Martin Schiefelbusch
Dr. Sixten Schockert
Felix Schönhofen

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur unter den Förderkennzeichen 19F1057A, 19F1057B und 19F1057C gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Inhaltsverzeichnis:

I. Zusammenfassende Darstellung 3
1. Aufgabenstellung 3
2. Voraussetzungen 4
3. Planung und Ablauf 4
4. Technische und wissenschaftliche Ausgangslage 5
5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen 6
II. Eingehende Darstellung 8
1. Gegenüberstellung der Ergebnisse und Ziele 8
2. Positionen des zahlenmäßigen Nachweises 17
3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit 18
4. Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse 18
5. Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen 20
6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse 20

I. Zusammenfassende Darstellung

1. Aufgabenstellung

Zur Ermöglichung intermodaler, d. h. durchgängiger und verschiedene Verkehrsträger umfassender Reiseketten werden Echtzeitinformationen immer bedeutender und sind insbesondere in urbanen Räumen für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) oftmals bereits realisiert. Der Datenaustausch zwischen Datendrehscheiben, rechnergestützten Betriebsleitzentralen sowie den einzelnen Verkehrsträgern und deren Bordgeräten ist dabei konform zu bestehenden Standards (z. B. VDV-Schriften 452 und 454[1]) bereits umgesetzt. Als elektronische Fahrplanauskunft (EFA) den Fahrgästen bspw. App-basiert angeboten, ist so die Basis geschaffen, den ÖPNV attraktiv zu gestalten.

Durch standardisierte Programmierschnittstellen (APIs) können weitere Verkehrsträger mit ihren bestehenden und/oder neu zu schaffenden Systemen effizient an ein derartiges Software-Ökosystem angebunden werden. In ländlich geprägten Räumen ist die Verbreitung von Fahrgastinformationssystemen (FIS) allerdings noch nicht weit vorangeschritten. Hier sind ehrenamtliche Gemeinschaftsverkehre weit verbreitet, welche die oftmals kostenintensiven technischen Voraussetzungen für eine Anbindung an Fahrgastinformationssysteme nicht leisten können. Die Einbindung in ein solches System birgt gerade an dieser Stelle aber vielfältige Chancen auf allen Seiten: für Verkehrsträger, Fahrgäste und Kommunen.

In diesem Verbundvorhaben wurde daher ein neues Nutzungs- und Vernetzungskonzept zur Realisierbarkeit von intermodalen Reiseketten unter Berücksichtigung linienbasierter Bürgerbusverkehre untersucht. Ziel des Projekts FEeoV war die Generierung und Integration von Fahrplandaten sowie die Vorbereitung der Integration von Echtzeitdaten ehrenamtlich organisierter Mobilitätsangebote (insbes. Bürgerbusse) in dynamische Auskunftssysteme.

Dazu wurde auf Basis eines Administrationstools des Projektpartners Match Rider ein webbasiertes IT-Werkzeug entwickelt. Mit diesem können Fahrplandaten einfach erfasst, in eine für elektronische Auskunftssysteme lesbare Form transformiert und über die bestehenden Schnittstellen der landesweiten Datendrehscheibe (LDD) der Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH an Auskunftssysteme übermittelt werden. Damit wird für die i. d. R. bürgerschaftlich getragenen linienbasierten Gemeinschaftsverkehre (Bürgerbusse) eine einfache, innovative und kundenfreundliche Lösung geschaffen, ihre Fahrplandaten in Auskunftssysteme zu integrieren und aktuell zu halten. Es entstehen dadurch planbare, intermodale Reiseinformationen, die Fahrgästen hinsichtlich der Anschlusssicherung gerade in ländlich geprägten Räumen mit geringerem ÖPNV-Angebot einen großen Mehrwert liefern. Die generierten Fahrplandaten sind überdies als Open Data als asc-Datensätze der mCLOUD bereitgestellt.[2]

---

[1] Die VDV-Schriften 452 und 454 des Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. behandeln Beschreibungen bspw. zu Soll-Daten-Schnittstellen (bei der 452 bspw. Liniennetze) oder zu Ist-Daten-Schnittstellen (bei der 454 bspw. Fahrplanauskunft). Vgl. https://www.vdv.de/oepnv-datenmodell.aspx und https://www.vdv.de/i-d-s-downloads.aspx

[2] Unter www.mcloud.de durch Suchen nach “FEeoV“ abrufbar.

2. Voraussetzungen

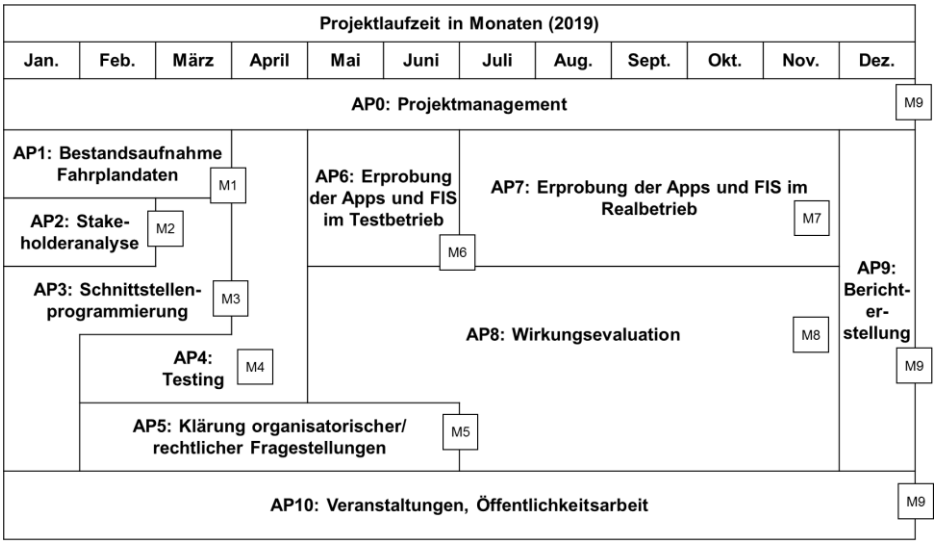
FEeoV ist ein Verbundprojekt dreier gleichberechtigter Partner, der Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH (NVBW), der Match Rider UG (Match Rider) und der Abt. VIII, Wirtschaftsinformatik II des Betriebswirtschaftlichen Instituts der Universität Stuttgart (WIUS). Durch bereits gemeinsam erfolgreich abgeschlossene Projekte aller drei Projektpartner in der Vergangenheit im Kontext von Gemeinschaftsverkehren (z. B. „e-Bürgerbus“[3]) konnte mit Projektbewilligung umgehend mit der vertrauensvollen Zusammenarbeit begonnen werden.

Durch das Projektkonsortium wurde insbesondere durch die Integration des Verbundpartners der NVBW die Voraussetzung geschaffen, die verwaltende Instanz der elektronische Fahrplanauskunft Baden-Württemberg (EFA-BW) mit ihren technischen Experten im Konsortium zu haben. So wurde Koordinationsaufwand nach Projektbeginn mit der NVBW vermieden und der direkte Zugriff auf Datenbestände bei der NVBW war sichergestellt.

3. Planung und Ablauf

Die Aufgabe der Koordination zwischen den drei Projektpartnern und allen weiteren Stakeholdern oblag der Universität Stuttgart (WIUS). Als assoziierte Partner konnten vier Bürgerbusvereine als Pilot-Anwendungskommunen gewonnen werden (Aulendorf, Breisach am Rhein, Denkendorf, Pfullendorf). Das Projekt wurde vom 01.01.2019 – 31.12.2019 bewilligt. Trotz eines zeitnahen projektinternen Kickoffs am 10. Januar 2019 an der Universität Stuttgart wurde mit den operativen Arbeiten insbes. aufgrund der kurzfristigen Bewilligung im Dezember 2018 in Verbindung mit schwieriger Stellenbesetzung leicht zeitverzögert begonnen. Dies bedingte die Notwendigkeit einer kostenneutralen Verlängerung bis zum 31.3.2020 insbes. zum Abschluss der Wirkungsevaluation (AP8) auf Seiten der Universität Stuttgart.

Das Projekt wurde gemäß folgendem Projektplan angegangen (vgl. Abbildung 1):



Legende:
M1: Bestandsaufnahme abgeschlossen; M2: Stakeholder identifiziert; M3: APIs fertiggestellt; M4: Testing abgeschlossen; M5: Fragestellungen geklärt; M6: Test Testbetrieb abgeschlossen; M7: Test Realbetrieb abgeschlossen; M8: Wirkungsevaluation abgeschlossen; M9: Projekt abgeschlossen

[3] Vgl. https://www.bwi.uni-stuttgart.de/abt8/forschung/forschungsprojekte/

Abbildung 1: Projektplan

Auch wenn sich geringe inhaltliche Verschiebungen während der Projektlaufzeit ergaben, so blieb diese Zeitplanung doch grundsätzlich bestehen und wurde im Projekt auch in dieser Form umgesetzt.

AP 1-2, 5: Halbtages-Workshops mit Anwendungskommunen zur Stakeholder-Identifikation und Prozessbeobachtung mit detaillierter Aufnahme der Stimme der Kunden (Voice of Customer)

AP 3-4: Iterative und inkrementelle Anpassung bzw. Entwicklung des Fahrplantools auf Basis des Match Rider-Admin-Tools und der identifizierten Anforderungen aus AP 1, 2 und 5

AP 6-8: Erprobung und Evaluation intern, in Workshops mit Anwendungskommunen sowie in studentischen Abschlussarbeiten, inkrementelle Weiterentwicklung auf Basis des Feedbacks

AP 10: Bürgerbus-Treffen (insbes. bei den Jahrestreffen des proBürgerBus Baden-Württemberg), mFUND-Konferenz 2019 sowie Arbeitstreffen (u. a. mFUND Fachaustausch zur Mobilität im ländlichen Raum Februar 2020), diverse Messen im Mobilitätsumfeld (u. a. der ÖPNV-Innovationskongress)

4. Technische und wissenschaftliche Ausgangslage

Die NVBW betreibt seit ihrer Gründung 1995 die landesweite Datendrehscheibe (LDD) in Baden-Württemberg. In dieser Funktion sammelt sie die Fahrplandaten von knapp 40 Datenlieferanten (Verkehrsverbünde und Verkehrsunternehmen), konsolidiert diese und stellt sie den Betreibern von Auskunftssystemen zur Verfügung. Daneben bietet die NVBW eigene Informationsmedien an, u.a. die elektronische Fahrplanauskunft EFA-BW und das Landeskursbuch. Bürgerbusverkehre fanden bisher jedoch nur dann den Eingang in den Datenbestand, wenn ein Datenlieferant dessen Daten auf freiwilliger Basis erfasst und aufbereitet hatte. Dies war nur in etwa einem Drittel der Gemeinschaftsverkehre der Fall.

Die Möglichkeit eines selbstverantwortlichen Zugangs für Bürgerbusverkehre zu Fahrplaninformationssystemen und damit eine Integration von Gemeinschaftsverkehren in regionale Datendrehscheiben wurde vor FEeoV noch nicht realisiert. Zwar gibt es eine Reihe von Initiativen zur Professionalisierung ländlicher Mobilität im Kontext der Digitalisierung (z. B. die mFUND-Projekte „MobiDig“, „Land-Leuchten“ oder „allyMAP“), allerdings steht die proaktive, informationstechnische Integration vor dem Hintergrund überschaubarer wirtschaftlicher Interessen in ländlichen Regionen noch am Anfang einer partizipativen Geschäftsmodellentwicklung und repräsentieren entsprechend ein interessantes wissenschaftliches Forschungsfeld.

Die im Zuge des Projekts zu erarbeitende Lösung sollte nicht nur technisch funktionieren, sondern auch den Anforderungen des avisierten Einsatzfeldes entsprechen. Die Bedienung des Tools war daher möglichst einfach zu halten, um den Anforderungen seitens der Bürgerbusinitiativen zu entsprechen. Die Aktiven sind ehrenamtlich tätig, oft im Rentenalter, teils werden sie unterstützt durch kommunale Verwaltungsmitarbeiter, die dies jedoch neben anderen Aufgaben übernehmen. Eine intuitive Handhabung und Reduktion des SW-Werkzeugs auf das Wesentliche waren daher wichtige Randbedingungen, genauso wie es eine Herausforderung darstellte, wissenschaftliche fundierte methodische Konzepte der Anforderungsanalyse, Wirkungsevaluation und Qualitätssicherung gemäß ISO 16355 unter diesen Rahmenbedingungen einzusetzen.

Um dies zu ermöglichen wurde auf das technische Fundament der bereits existierenden Fahrer- und Mitfahrer-Apps „MatchRiderGO“[4] samt rudimentärem Administrationstool für Mitfahrgelegenheiten von Match Rider zurückgegriffen. Nur durch diese Vorarbeiten war überhaupt eine Integration von Bürgerbusverkehren und insbesondere derer Fahrplandaten im Rahmen der kurzen Projektlaufzeit realistisch umsetzbar.

In der dem Projekt FEeoV zugrundeliegenden ersten Ausbaustufe wurde die Einbindung von Fahrplandaten von Bürgerbusverkehren - als eine Form von Gemeinschaftsverkehren - in eine LDD und die Darstellung in einer App für die Fahrgäste realisiert. Abbildung 2 zeigt dazu die relevanten technischen Komponenten des Projekts FEeoV. Die Ausgangslage umfasst die vorhandenen Auskunftssysteme der EFA-BW und die der an die Datendrehscheibe angeschlossenen Verkehrsunternehmen sowie die App MatchRiderGO. Als neuer Datenfluss wird der von dem per Entwicklung anzupassenden Administrationstool zur Datendrehscheibe implementiert, der Datenfluss vom Administrations-Tool zur App MatchRiderGO wurde für den Anwendungsfall der Bürgerbusverkehre angepasst (s. gestrichelte Umrandung).

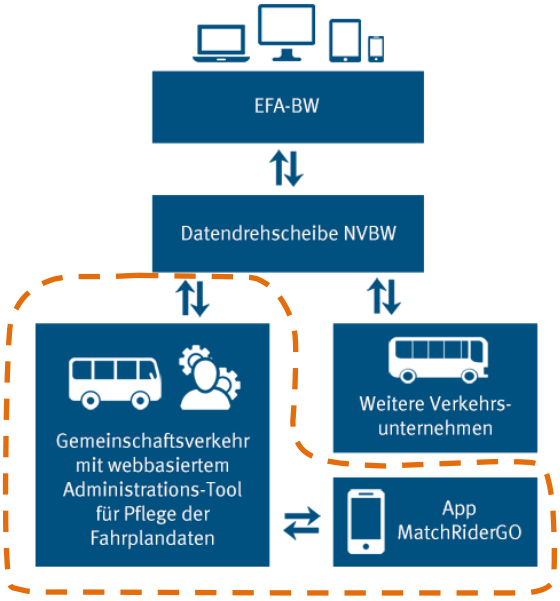


Abbildung 2: Darstellung vorhandener und im Projekt entwickelter Auskunftssysteme und Datenflüsse

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Zur Einbindung der Nutzerperspektive wurde bereits in der Antragsphase der Kontakt zum Landesverband proBürgerBus Baden-Württemberg e.V. gesucht. Auf diesem Weg konnten vier Bürgerbusvereine als Anwendungspartner in Baden-Württemberg gewonnen werden:

- BürgerBus Aulendorf e.V.
- Bürgerbus Breisach e.V.
- BBD Bürgerbus-Verein-Denkendorf e.V.

[4] MatchRiderGO bietet Apps für die Buchung regelmäßiger Kurzstrecken-Mitfahrgelegenheiten auf täglich verfügbaren, festgelegten Routen. Siehe www.matchridergo.de für detailliertere Informationen.

- BürgerBus Pfullendorf e.V.[5]

Die Vertreterinnen und Vertreter dieser Vereine wurden im Projektverlauf mehrfach über Termine vor Ort und auf digitalem Wege eingebunden. Hervorzuheben sind Workshops in der Startphase (AP 1), in denen die bisherigen Prozesse der Fahrplanerstellung und -verarbeitung aufbereitet wurden, sowie zur Erprobung der Beta-Version des Tools (AP 7 und AP 8).

Durch die Unterstützungsschreiben des Verkehrsministeriums Baden-Württemberg sowie des Landesverbands proBürgerBus Baden-Württemberg[6] waren darüber hinaus zwei wesentliche Stakeholder als Multiplikatoren für die Pilotregion Baden-Württemberg von Anfang an in das Projekt involviert.

[5] Für weitere Informationen zu den genannten Bürgerbusvereinen siehe www.bürgerbusaulendorf.de, www.buergerbus-breisach.de, www.buergerbusdenkendorf.de sowie www.buergerbus-pfullendorf.de

[6] Für weitere Informationen zum Verband siehe www.pro-buergerbus-bw.de

II. Eingehende Darstellung

1. Gegenüberstellung der Ergebnisse und Ziele

Das Gesamtziel des Vorhabens ist definiert als „Integration von ehrenamtlich getragenen Mobilitätsangeboten, die sich überwiegend im ländlichen Raum befinden, in dynamische Auskunftssysteme“. Insbesondere lag ein Schwerpunkt auf der ablauf- und informationstechnischen Integration, also der Erzeugung von Fahrplandaten ehrenamtlich organisierter Mobilitätsangebote im anzupassenden Match Rider-Administrationstool sowie der Übergabe dieser Daten an die NVBW Datendrehscheibe zwecks Integration in die landesweite Fahrplanauskunft EFA-BW. Dieses Ziel wurde vollumfänglich erreicht. Das in FEeoV entwickelte Fahrplantool wird zukünftig über die Modellregionen hinaus die dezentrale, digitale Pflege von Fahrplan- und Haltestellendaten in Baden-Württemberg leisten.[7]

Das Vorgehen zur Zielerreichung beinhaltete im Einzelnen folgende Kernschritte:

1. Bestandsaufnahme der Abläufe von Fahrplanerstellung und -verwendung bei den Bürgerbusvereinen
2. Evaluation der Optionen und Definition des Datenstandards zwischen den Eingaben der Anwendungskommunen im Administrationstool und der NVBW
3. Definition des Datenaustauschformats und des Prozesses der Datenübergabe
4. Ausarbeiten des Vorgehens zur Erfassung eines Bürgerbusverkehrs auf Basis des Match Rider Administrationstools für Mitfahrgelegenheiten
5. Bestimmung der zwingend notwendigen (nicht maximal möglichen) Dateien des Datenstandards insbesondere vor dem Hintergrund der ehrenamtlich organisierten Linienverkehre sowie der ehrenamtlich tätigen Gruppe der Nutzer des Match Rider Administrationstools
6. Weiterentwicklung des Administrationstools
7. Entwicklung von Szenarien für die Anwendung des Tools im Dauerbetrieb

Bestandsaufnahme der Abläufe

Bürgerbusverkehre sind zwar durch den ehrenamtlich getragenen Betrieb charakterisiert, stellen formal gesehen jedoch keine eigene ÖPNV-Angebotsform dar. Die aktuell gut 400 Verkehre bundesweit (davon ca. 65 in Baden-Württemberg) sind in der Regel als Linienverkehre mit Genehmigung nach § 42 Personenbeförderungsgesetz (PBefG) konzessioniert. Damit gelten für sie grundsätzlich dieselben Anforderungen wie für hauptamtlich betriebene Verkehrsangebote, auch wenn mitunter angesichts des deutlich geringeren Verkehrsumfangs und der ehrenamtlichen Betriebsführung im Zuge der Genehmigung Ausnahmen vereinbart werden.

Zu den Pflichten eines Verkehrsunternehmens gehört auch die Information über das Fahrplanangebot. Das PBefG macht in § 40 hier einige Vorgaben. Die Betreiber von Bürgerbusverkehren können die geforderte Veröffentlichung der Fahrpläne an den Haltestellen vor Ort in aller Regel mit ihren eigenen Mitteln umsetzen. Ihre Integration in elektronische Auskunftssysteme kann von ihnen jedoch nicht ge-

[7] Siehe dazu detailliert weiter unten Abschnitt II.4 zum Nutzen und der Verwertbarkeit der Projektergebnisse.

leistet werden, da ihnen die dafür erforderlichen umfassenden Softwarelösungen fehlen. Eine Beschaffung solcher - auf die Betreuung großer Datenbestände durch ausgebildetes Fachpersonal zugeschnittener - Systeme ist für sie weder finanziell noch von dem Hintergrund der Komplexität der Programme darstellbar.

Im Zuge von FEeoV erfolgte eine detaillierte Bestandsaufnahme des Themas EFA-Integration und Datenmanagement bei den Bürgerbusverkehren in Baden-Württemberg. Dabei wurden auch die Verkehrsverbünde einbezogen, die grundsätzlich eine koordinierende Rolle im ÖPNV einnehmen. Aufgrund der historisch gewachsenen Strukturen ist ihre Rolle im Verhältnis zu Bürgerbussen und anderen Gemeinschaftsverkehren in Baden-Württemberg jedoch meist beschränkt. Nur etwa ein Viertel der Bürgerbusse in Baden-Württemberg hat aktuell eine Kooperationsvereinbarung mit dem örtlichen Verbund, im Zuge derer der Bürgerbusfahrplan vom Verbund erfasst und in die Fahrplanmedien eingepflegt wird.

Die Prozessanalyse im Zuge von FEeoV hat außerdem ergeben, dass selbst dort, wo der Verbund sich in diesem Sinne um die Bürgerbusverkehre kümmert, die Fahrplandaten typischerweise in üblichen Office-Formaten an den Verbund übergeben und dort händisch in das Auskunftssystem eingepflegt werden. Diese Medienbrüche bergen hohes Fehlerpotential, die Gefahr von Inkonsistenzen und sind durch redundante Arbeiten sowie die Notwendigkeit zur nachträglichen Qualitätskontrolle auch insgesamt ineffizient. Dabei variiert die Aufgabenverteilung im Detail ebenso wie es auch in der Umsetzung von Änderungen (z. B. bei kurzfristig notwendigen Baumaßnahmen innerhalb eines Fahrplanzeitraums) zu Unklarheiten und Missverständnissen kommen kann. Die folgende Abbildung 3 zeigt ein Beispiel der Abläufe.

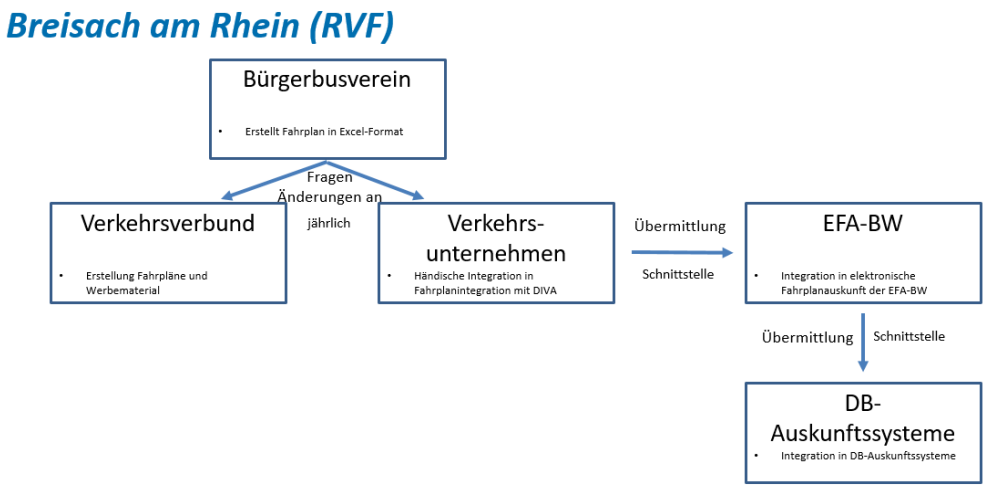


Abbildung 3: Aufgaben- und Rollenverteilung am Beispiel des Bürgerbusverkehrs in Breisach am Rhein

Für die weitere Anwendung des FEeoV-Fahrplantools ergab sich daraus, dass die Verbünde als Akteure verstärkt einzubeziehen und - je nach der vor Ort vereinbarten Aufgabenteilung - auch potenzielle Nutzer des im Zuge von FEeoV entwickelten SW-Werkzeugs sind.

Aus der Bestandsaufnahme wurde - wie schon in früheren Arbeiten der Projektpartner in diesem Bereich - deutlich, dass Bürgerbusse stark vom lokalen Kontext geprägt und in ihm verankert sind. Dies zeigt sich - nach außen sichtbar - in der Gestaltung der Fahrzeuge, Haltestellen und Werbematerialien, aber auch - nach innen - in der örtlich angepassten Organisation, einschließlich der Mischung zwischen intern und bei Partnern angesiedelten Aufgaben.

Mit Blick auf diese lokale Verankerung ist eine schwächere Einbindung in das übergeordnete ÖPNV-Angebot auch nicht nur von Nachteil, denn sie stellt etwa geringere Anforderungen an die Kommunikation im Falle von Fahrplanänderungen, da der Kreis der Betroffenen kleiner ist. Ferner verzeichnet zumindest ein Teil der Verkehre schon im gegenwärtigen Zustand eine hohe Auslastung und befürchtet eine Überlastung, wenn das Angebot noch breiter kommuniziert wird. Daher muss die künftige Arbeit mit dem Fahrplantool insbesondere bei den Bürgerbusvereinen mit Schulungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen einhergehen, um die Qualität der übermittelten Daten (insb. deren Aktualität) zu gewährleisten. Örtliche betriebliche Besonderheiten (z. B. der bürgerbustypische Einsatz von Kleinbussen) müssen bei der Datenerfassung und -verarbeitung mitgeführt werden, um die Fahrgäste auch auf elektronischem Weg richtig zu informieren.

Definition des Datenstandards und des Datenaustauschformats

Erforderlich war die Evaluation der Optionen und Definition des Datenstandards zwischen den Eingaben der Anwendungskommunen im Administrationstool und der NVBW. Hierbei fiel die Wahl für den Daten-Export/Import auf den Quasi-Standard ISA (IVU.pool-Standard-ASCII-Schnittstelle, d. h. das „ISA-Export Format“ in der Version 5.1) der Firma IVU Traffic Technologies AG. IVU ist ein in der deutschsprachigen ÖV-Welt etablierter Anbieter von Fahrplan-Verwaltungssystemen. Das ISA-Export-Format 5.1 ist gut dokumentiert, es transportiert alle für die Beauskunftung in Fahrplanauskunftssysteme relevanten Merkmale und wird häufig zum Datenaustausch zwischen Fahrplanungssystemen verwendet – so auch im Rahmen der „Deutschlandweiten Elektronischen Fahrgast-Information“ (DELFI), wo die Daten aus den Landes-Datensammelsystemen, die mit IVU laufen, im ISA-Export-Format herausgeschrieben werden, um in Landes-Datensammelsysteme, die mit der DIVA-Software der Firma Mentz betrieben werden, importiert zu werden. Auch haben Fahrplanauskunftssysteme der Firma Hacon eine Import-Möglichkeit für Daten im ISA-Export-Format. In Anlehnung an den Quasi-Standard ISA erfolgte die Definition des Datenaustauschformats als .asc-Dateien und der Prozess der Datenübergabe wurde als Feed mittels .zip-Dateien spezifiziert.

Ausarbeiten des Vorgehens zur Erfassung eines Bürgerbusverkehrs

Ganz grundsätzlich ergibt sich ein Fahrplan aus der Zeitfolge von Abfahrten der Bürgerbusse an einer Haltestelle. Haltestellen ermöglichen grundsätzlich einen gefahrenlosen Ein- und Ausstieg der Fahrgäste und sind für eine eindeutige Zuordnung georeferenziert. Haltestellen werden logisch aneinandergereiht, sodass sich eine Linie ergibt. Für jeden Bürgerbusverein existiert darüber hinaus eine Entität (ein Mandant), der nach Login in das Administrationstool gewährleistet, dass innerhalb einer geografischen Referenz für den Bürgerbusverein (eine so genannte „Gemeinschaft“) jeder Verein nur die für seine Zwecke notwendigen Daten einsehen, erstellen und bearbeiten kann. So entsteht ein räumlicher Bezug zu der Gemeinschaft. Diese und weitere Informationen wurden für Schulungsunterlagen in einem Glossar aufbereitet. Die folgende Abbildung 4 zeigt exemplarisch einen Auszug aus dem Glossar.

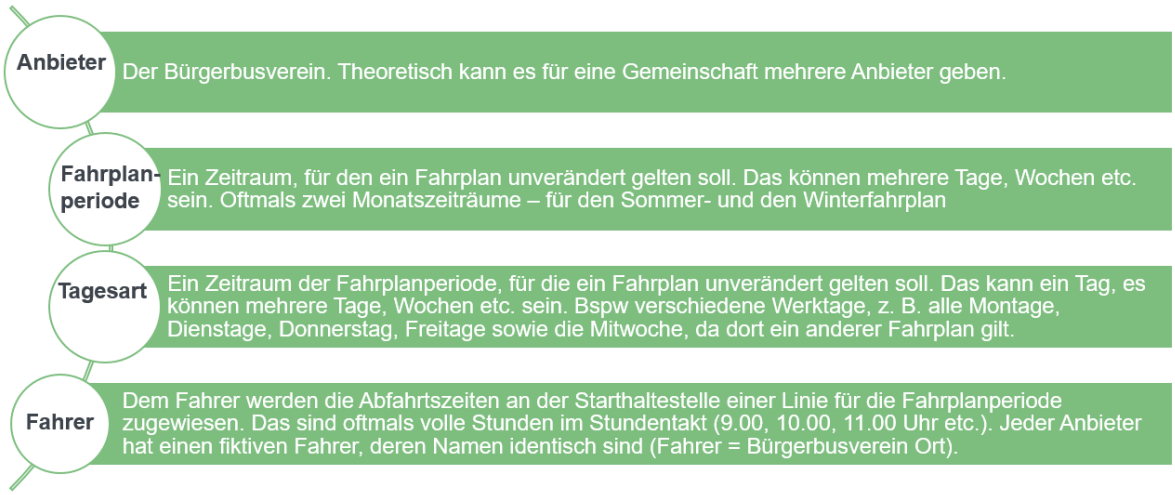


Abbildung 4: Auszug des Glossars aus den Schulungsunterlagen

Um auch den zeitlichen Bezug je Gemeinschaft herzustellen, müssen den erstellten Linien neben Abfahrtszeiten auch Zeiträume zugeordnet werden, an denen die Abfahrtszeiten gelten. Hierzu bedarf es Fahrplanperioden (z. B. Sommer oder Winter anhand von Datumsangaben) sowie Tagesarten. Tagesarten definieren einen Zeitraum der Fahrplanperiode, an der ein Fahrplan unverändert gelten soll. Hier kann exemplarisch eine Unterscheidung in Werk- und Sonntage genannt werden.

Eine Besonderheit im Umgang mit dem Administrationstool stellt der Umstand dar, dass Abfahrtszeiten (und optional Entfernungen zwischen Haltestellen) kumuliert erfasst werden. Dies stellt vor dem Hintergrund der geringen Variantenvielfalt der Linien der Bürgerbusvereine für die Zuordnung der Abfahrtszeiten zu Tagesarten eine Vereinfachung der Dateneingabe für die Vereine dar, die auch in der Umsetzung gut von den Teilnehmern in den Schulungen aufgenommen wurde. Die folgende Abbildung 5 visualisiert diesen logischen Aufbau.

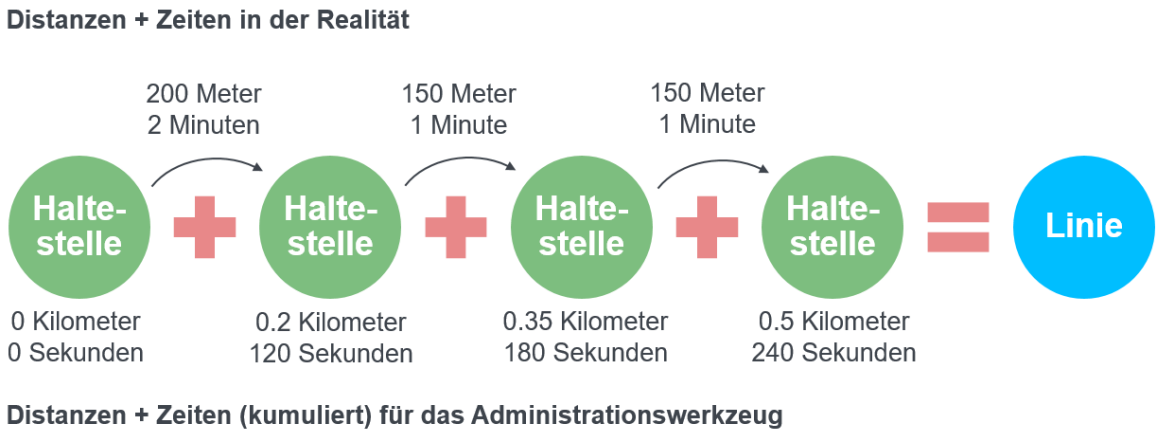


Abbildung 5: Logischer Aufbau der Linienerstellung mit kumulierten Abfahrtszeiten und Distanzen einer Linie

Die folgende Abbildung 6 fasst die bisherigen Ausführungen dieses Kapitels im Sinne einer hierarchischen Abfolge zur Erstellung der Fahrplandaten zusammen.

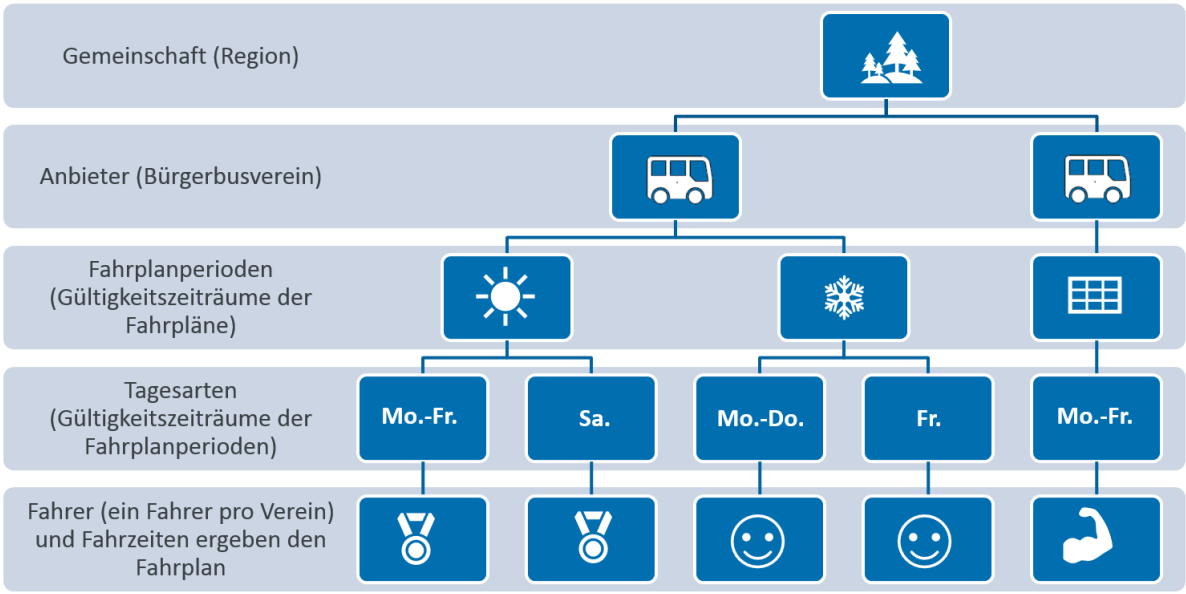


Abbildung 6: Hierarchie zur Fahrplanerstellung aus den Schulungsunterlagen

Zur finalen Erstellung eines Fahrplans, also zur Zusammenführung aller bisher erwähnten Informationen, muss sich – analog der MatchRiderGO-Apps – eines (fiktiven) Fahrers je Gemeinschaft bedient werden. Dieser Fahrer wird final den Linien mit Abfahrtszeiten je Fahrplanperiode mit Tagesarten in einer einfachen Übersicht zugeordnet.[8]

Die folgende Abbildung 7 zeigt eine Folie der Schulungsunterlangen mit Screenshot der Haltestellenverwaltung. Die für die Bürgerbuslinie relevanten Haltestellen können durch einfaches Anklicken dem Linienverlaufsplan hinzugefügt werden.

Abbildung 7: Darstellung aller Haltestellen auf einer Karte

[8] Perspektivisch ist hier die Integration einer Fahrerplanung möglich.

Bestimmung der zwingend notwendigen (nicht maximal möglichen) Dateien

Auf Anraten der NVBW und in enger Abstimmung mit Match Rider wurden anhand der Dokumentation des Quasi-Standards ISA die relevanten, im Administrationstool zu erzeugenden Daten identifiziert, die für diesen Anwendungsfall in diesem Projekt in einer ersten Ausbaustufe zwingend notwendig sind. Neben den direkt von den Bürgerbusvereinen eingestellten Informationen zu Liniennummern, Liniennamen, Abfahrtszeiten sowie Haltestellendaten (Name, X-/Y-Koordinate) gibt es Daten, die durch das Fahrplantool in das ISA-Format transformiert wurden (u. a. Angaben mit Zeitbezug zu Fahrplanperioden und Tagesarten) sowie Daten, die optional oder mittels Datenbank-Prozeduren automatisch gefüllt werden. Bestehende Daten zu Haltestellen des ÖPNV aus den Landkreisen der vier Pilot-Anwendungskommunen wurden dabei vorab durch das Fahrplantool zur vereinfachten Dateneingabe importiert.

Als Beispiel für das Weglassen von Daten können die Tarifinformationen genannt werden, da diese für eine multimodale Fahrplanauskunft und aufgrund der oftmals als Insellösung organisierten Tarifstruktur der Vereine, zweitrangig ist und auch nicht Teil des Arbeitsauftrags war. Ein weiteres Beispiel stellen Umsteigebauwerke dar, die gemäß Quasi-Standard dezidierte (Fuß-)Weginformationen ermöglichen, die für sehr große Umsteigepunkte essentiell, für diesen Anwendungsfall aber wenig bis gar nicht relevant sind.

Die in FEeoV generierten Fahrplandaten der Anwendungskommunen Aulendorf, Breisach, Denkendorf und Pfullendorf sind im ISA-Format als .asc-Dateien in der mCLOUD für die Verarbeitung als Auskunftsdaten für IVU.pool und andere Datenintegrationsplattformen bereitgestellt.[9]

Weiterentwicklung des Administrationstools

Bei den Arbeiten am Administrationstool galt es, ein einheitliches und nutzerfreundliches Layout zu verwenden. Die folgende Abbildung 8 zeigt den Entwurf des Seitenlayouts anhand der Login-Seite sowie einer Seite zur Verwaltung der Stammdaten und Einstellungen zu einem Bürgerbusverein.

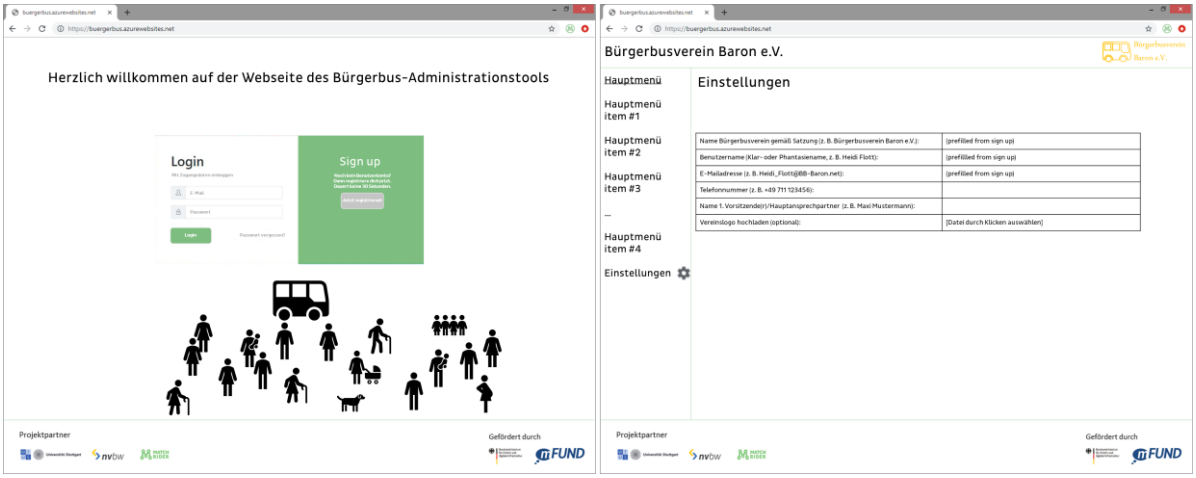


Abbildung 8: Mockups des Layouts des Administrationstools

[9] Unter www.mcloud.de durch Suchen nach „FEeoV“ abrufbar.

Die technische Umsetzung im Back-End erfolgte durch Match Rider in einer SQL-Datenbank aufbauend auf der existierenden Logik für die MatchRiderGO Fahrer- und Mitfahrer-Apps. Für den hiesigen Anwendungsfall wurden eine Vielzahl von Tabellen und Datenbankprozeduren ergänzt. Die folgende Abbildung 9 zeigt exemplarisch die Verknüpfung der Bürgerbusrouten mit dem Bürgerbusverein über den Fahrplan des Bürgerbusvereins.

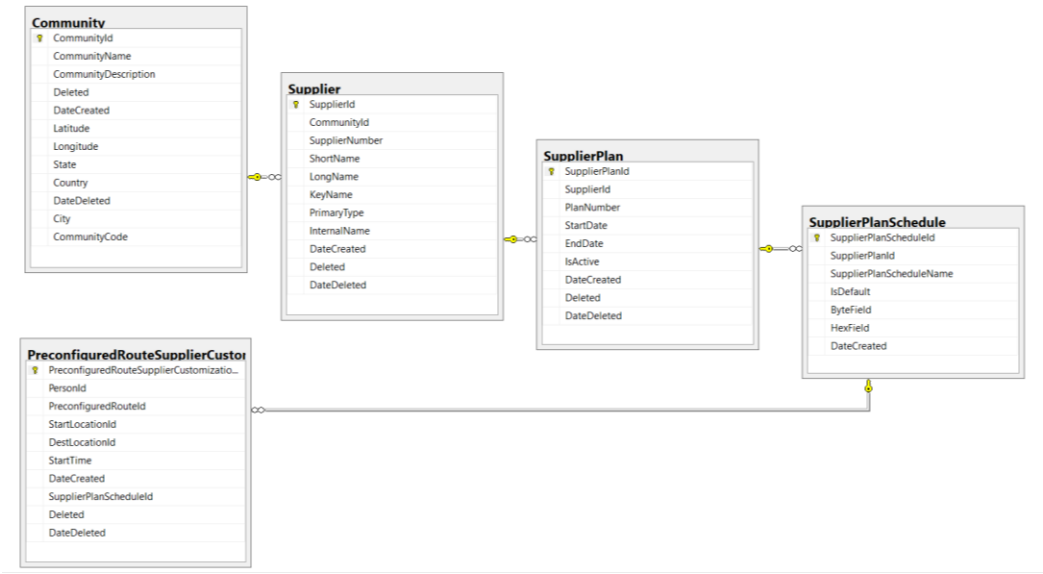


Abbildung 9: Entitiy-Relationship-Diagramm mit Tabellen für die Erweiterung auf den Anwendungsfall

Die technische Umsetzung für das Front-End erfolgte mittels neuester Webtechnologien (hier: das Webapplikations-Framework Angular 8).

Der Haltestellenverwaltung kommt eine besondere Bedeutung zu. Um intermodale Reiseketten und Umsteigerelationen zu ermöglichen ist es zwingend notwendig, die bestehenden Haltestellen des ÖPNV in dem Administrationstool zu berücksichtigen. Dabei liegt der Fokus auf den ÖPNV-Haltestellen in den Anwendungskommunen. Durch den Katasterservice des Landes Baden-Württemberg[10] und dessen Anbindung an das Tool ist eine Skalierung über die Anwendungskommunen hinaus für ganz Baden-Württemberg gewährleistet.

Ferner können im Tool neue Haltestellen der Bürgerbusvereine mittels GPS-Koordinaten angelegt werden. Abbildung 10 zeigt einen Screenshot der Anwendung. Die Nutzer können auf einer Karte (Google Maps) navigieren und einen Punkt für die Georeferenzierung der Bürgerbushaltestelle setzen. Die GPS-Koordinaten werden in ein Eingabefeld im Sinne einer einfachen Bedienbarkeit automatisiert übernommen und können mittels eine Haltestellennamens als neuer Haltepunkt hinzugefügt werden. Die Haltestelle steht anschließend für die Erstellung von Linien zur Verfügung.

[10] Vgl. https://kataster.efa-bw.de/Documents/Kataster/Kataster.html

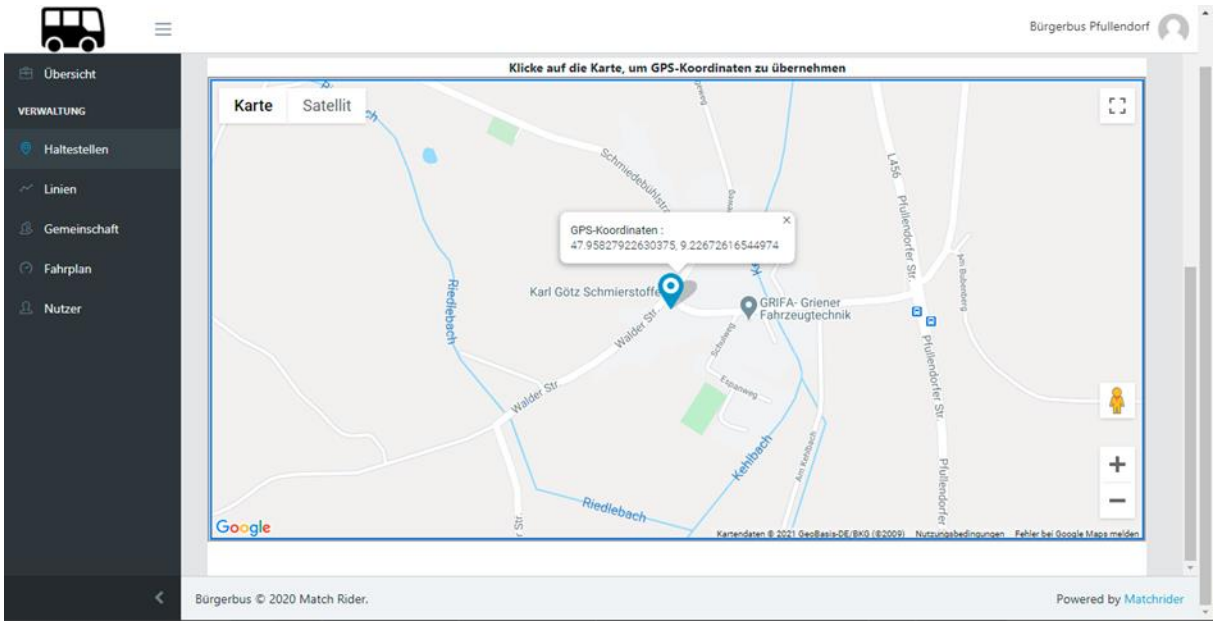


Abbildung 10: Screenshot das Administrationstools: Anlage neuer Haltestellen im Tool

Es ist prozessual mit der NVBW geregelt, dass neue Haltestellen nach einer manuellen Sichtung in das Haltestellenkataster übernommen werden. Diese Vorgehensweise ist aus Nutzerperspektive besonders relevant, um den Aufwand für die Neu-Erstellung von Haltestellen zu reduzieren. Für die Bürgerbusvereine, die in Abstimmung mit den örtlichen Verkehrsunternehmen deren Haltestellen partiell anfahren, wurden daher die Haltestellen des ÖPNV aus den Landkreisen, in deren Gebiet die vier Anwendungskommunen verkehren, vorab importiert. Diese Haltestellen erscheinen in der Kartendarstellung zur Linienerstellung und können individuell zu der Bürgerbuslinie hinzugefügt werden.

Die folgende Abbildung 11 zeigt einen Screenshot der Anwendung exemplarisch anhand der Verwaltung einer Route für den Bürgerbusverein Breisach am Rhein. Zu erkennen ist eine Kartendarstellung basierend auf Google Maps mit den verfügbaren Haltestellen dieser Gemeinschaft, die zu einer Linie zusammengestellt werden können. Neben der Karte sind die kumulierten Abfahrtszeiten (in Sekunden) und der kumulierten Distanzen (in km, vgl. Abbildung 5) zu erkennen. Die kumulierten Abfahrtszeiten bestimmen schlussendlich die Reihenfolge der Haltestellen auf der Linie.

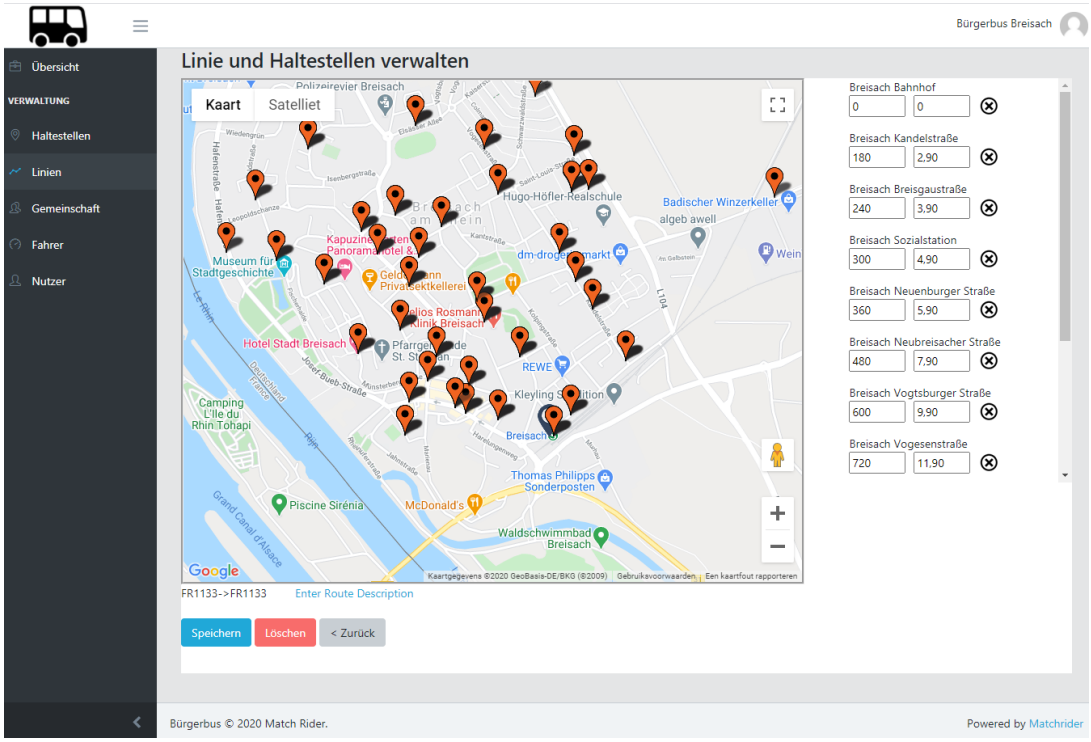


Abbildung 11: Screenshot des Administrationstools: Linienverwaltung

Die Zuordnung der kumulierten Abfahrtszeiten zu einer Uhrzeit an einem bestimmten Tag folgt an anderer Stelle im Tool unter dem Menüpunkt „Gemeinschaft“. Dort werden die Fahrplanperioden und Tagesarten definiert (vgl. Abbildung 6). Unter dem Menüpunkt „Fahrer“ erfolgt dann die Zuordnung von Abfahrtszeiten für eine Linie für eine Fahrplanperiode und Tagesart. Die folgende Abbildung 12 zeigt die entsprechende Eingabemaske im Tool.

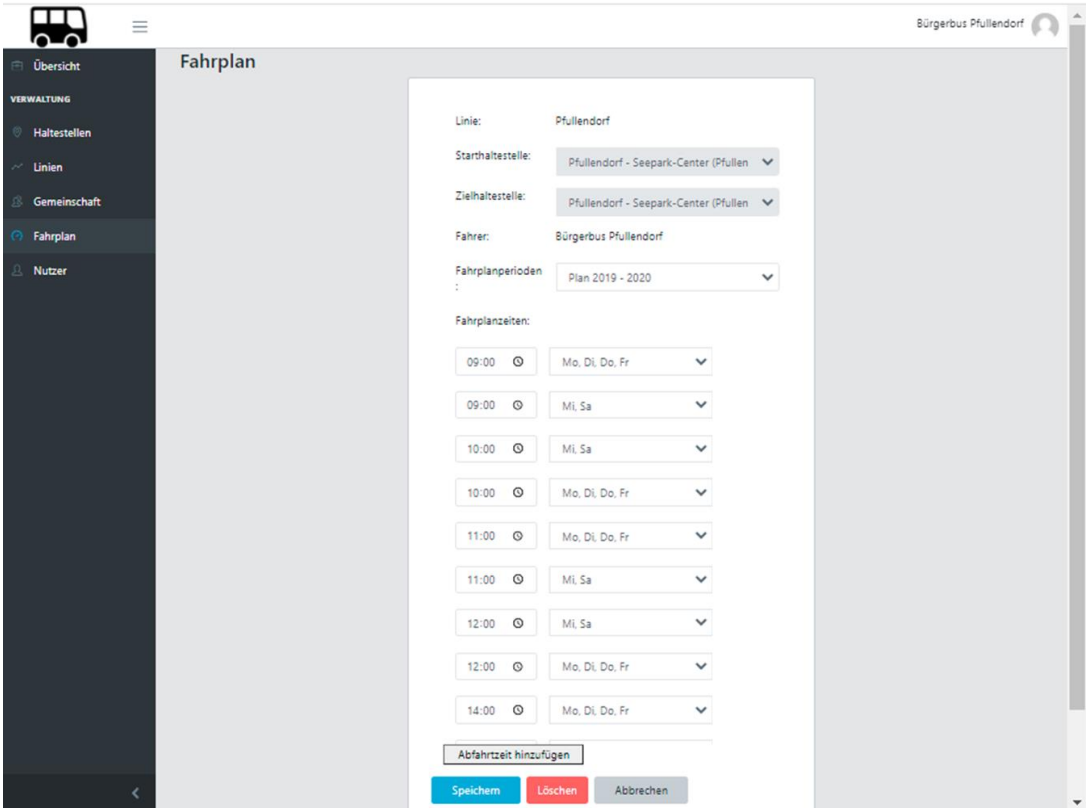


Abbildung 12: Screenshot des Administrationstools: Fahrplanerstellung

Über einen Button über den Menüpunkt „Gemeinschaft“ kann abschließend eine komprimierte Zip-Datei heruntergeladen werden, die die notwendigen asc-Dateien gem. ISA-Standard enthält. Die Dateien werden durch die Bürgerbusvereine der Firma Match Rider zwecks Qualitätssicherung bereitgestellt und im Anschluss der NVBW für die Integration in deren LDD übermittelt.

Szenarien für die Anwendung des Tools

Die künftige Aufgabenverteilung sieht vor, dass Vertreter der Bürgerbusvereine (ggf. auch der Kommunen oder der sie betreuenden Verkehrsverbünde) die Fahrplandaten mit Hilfe des Tools erfassen und der NVBW zur Verfügung stellen. Die Match Rider UG unterstützt dies perspektivisch als Dienstleister der NVBW. Zwischen den Datenlieferanten, also den Bürgerbusbetreibern, und der NVBW soll ein Datenüberlassungsvertrag abgeschlossen werden.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen sind für das Fahrplantool verschiedene organisatorische Settings als potenzielle Einsatzfelder erkennbar:

- Nutzung direkt beim Bürgerbusbetreiber (Verein/Kommune) für den eigenen Fahrplan
- Nutzung durch Anbieter neuer, fahrplanbasierte Mobilitätsangebote
- Nutzung durch Verkehrsunternehmen/Verbünde für einen oder mehrere Verkehre in seinem Gebiet als Ersatz für bisheriges händisches Einpflegen von Fahrplandaten
- Nutzung durch Dienstleister, der die Erfassung im Auftrag übernimmt
- Nutzung durch LDD-Betreiber, der die Erfassung im Auftrag übernimmt

Als wesentliche Anwendungsszenarien (Use Cases) des Tools wurden im Projekt herausgearbeitet:

- Neuanlegen eines Verkehrs (Erfassen von Haltestellen, Linien und Fahrplänen, s.o.)
- Fortschreiben des Fahrplans (Übertragung in neue Fahrplanperiode)
- Dauerhafte Linien-/Fahrplanänderung (einmalig für einen langfristigen Zeitraum)
- Temporäre Linien-/Fahrplanänderung (ein- oder mehrmalig für einen kurzfristigen Zeitraum bspw. aufgrund von Baustellen oder regelmäßigen Festivitäten im Ort)
- Einstellung/Löschen des Verkehrs
- Datenexport (z. B. zum Erzeugen von Fahrplantabellen oder Karten)

2. Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Von allen Partnern wurden die gemäß des Förderbescheids bzw. des Gesamtfinanzierungsplans für das Projekt zugewiesenen Fördermittel (bis auf minimale Abweichungen) vollständig verbraucht.

Match Rider UG

Mit den vorgenommenen Mittelabrufen wurden insbesondere die Personalkosten für die Projektleitung sowie die externe Projektbetreuung vorgenommen. Ein Teil der vorgenommenen Abrufe wurde für die Dienstleister für die Softwareentwicklung aufgewendet. Also die Weiterentwicklung des Administrationstools mit den grafischen Weboberflächen in Angular 8, den Zugriffen auf die für den Anwendungsfall aufgesetzte SQL-Datenbank und der Programmierung notwendiger APIs.

NVBW

Die für die Projektdurchführung vorgesehene Stelle konnte wegen der Arbeitsmarktlage und des verfahrensbedingten Zeitbedarfs erst zum 15.4.19 besetzt werden. In der ersten Projektphase wurden die

nicht verschiebbaren Arbeiten durch das Stammpersonal bearbeitet. Um die weiteren Aufgaben trotzdem in der vorgesehenen Laufzeit erledigen zu können, wird das Projektteam zeitweise verstärkt. Daher wurden die Personalmittel weitgehend entsprechend der ursprünglichen Planung verbraucht.

WIUS – Universität Stuttgart

Die für die Projektdurchführung vorgesehene halbe Stelle konnte wegen der Arbeitsmarktlage und des verfahrensbedingten Zeitbedarfs nicht mit einem neuen Bewerber besetzt werden. Das Projekt wurde durch Stammpersonal (bis 31.3.19) bzw. Aufstockung von Stammpersonal (ab 1.4.19) bearbeitet. Allerdings konnten insbes. die Aufgaben der Erprobung und darauf aufbauender Wirkungsevaluation nicht in der ursprünglich vorgesehenen Projektlaufzeit abgeschlossen werden. Durch eine einseitige dreimonatige Verlängerung der Universität Stuttgart, dem insgesamt pragmatischen Umgang mit der Situation seitens aller Projektpartner und dank des gemeinsamen starken Interesses wurde aber auch über die Projektlaufzeit hinaus an der Thematik weitergearbeitet.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Zuwendungen wurden von allen Projektpartnern planmäßig und zweckentsprechend verwendet. Die Bearbeitungsdauer von 12 bzw. 15 Monaten war für die erste Ausbaustufe knapp, aber durch die Möglichkeit auf das bestehende Administrationstool von Match Rider aufzubauen sowie durch das hohe Engagement aller Beteiligten über die bewilligten Gelder hinaus angemessen. Die vollständige Erprobung über die Pilot-Anwendungskommunen kann allerding nur im produktiven Einsatz im Rahmen der Landesinitiativen zur Stärkung der bürgerschaftlichen Verkehrsdienste in Baden-Württemberg erfolgen.

4. Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die wissenschaftliche Verwertung von FEeoV stand aufgrund des sehr praktischen Ansatzes des Projekts nicht im Vordergrund. Vielmehr lag der Fokus in der Unterstützung des Ausbaus der digitalen Aktivitäten im Bereich der ehrenamtlichen Verkehre in ländlichen Regionen und deren Anbindung an überregionale Angebote. Die im Projekt erarbeitete IT-Lösung zügig in den produktiven Alltagsbetrieb zu bringen ist entsprechend das vorrangige Ziel nach formellen Projektende.

Im Projekt FEeoV ist eine IT-Lösung entstanden, mit der vorhandene Daten - die Fahrplaninformationen der Bürgerbusverkehre erfasst und den Anforderungen moderner Auskunftssysteme gemäß aufbereitet werden können. Mit dem Bürgerbus-Fahrplantool können diese automatisiert in die elektronische Fahrplanauskunft integriert werden. Damit wird nicht nur der Zugang zu diesen Daten verbessert, sondern auch zu den Verkehrsangeboten selbst.

Indem das Projekt die Randbedingungen der Betreiber zur Grundlage nahm und das vorhandene Match Rider-Administrationstool weiterentwickelte, konnte mit begrenztem Aufwand eine datenbasierte Anwendung geschaffen werden, die deren Situation (insbesondere vor dem Hintergrund der Nutzergruppe der interessierten Ehrenamtlichen) angemessen ist.

Das Projekt gab darüber hinaus Anstoß zu parallelen Entwicklungen zur Lösung der mit einer Anwendung des Tools verbundenen weiteren Aufgaben (Daten-Governance). Bisher auf die Zusammenarbeit großer und professioneller Organisationen (Verwaltungen, Unternehmen, Verkehrsverbünde) zugeschnittene Prozesse und Dokumente mussten weiterentwickelt und auf die Situation der ehrenamtlichen Bürgerbusinitiativen „heruntergebrochen“ werden.

Nicht zuletzt diente das Projekt aber auch verkehrspolitischen und raumordnerischen Zielen. Mit dem Tool werden (scheinbare) Lücken im ÖPNV-Angebot geschlossen und damit - wenn auch im kleinen Maßstab der Bürgerbusverkehre - ein Beitrag zu einem besseren Verkehrsangebot, zur Unterstützung

des bürgerschaftlichen Engagements und dem Erhalt gleichwertiger Lebensverhältnisse in überwiegend ländlich geprägten Räumen geleistet.

Mögliche weitere technische Verwertungen und Anpassungen des Fahrplantools ergeben sich überdies aus der Übertragung auf vergleichbare Einsatzszenarien im hauptamtlichen ÖPNV, einer potentiellen Kundengruppe, die im Rahmen der projektbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit starkes Interesse (auch über Baden-Württemberg hinaus) zeigte.

Die in FEeoV generierten Fahrplandaten der Anwendungskommunen Aulendorf, Breisach, Denkendorf und Pfullendorf sind im ISA-Format[11] (als .asc-Dateien) in der mCLOUD für die Verarbeitung als Auskunftsdaten für IVU.pool und andere Datenintegrationsplattformen bereitgestellt und stehen somit der Nachnutzung durch Dritte zur Verfügung.

Die Match Rider UG sieht überdies enorme Potentiale für seine Mitfahrplattform. Durch die Anbindung der App an die Datendrehscheibe der NVBW ist der Grundstein gelegt, um auch die linienbasierten Fahrten mit MatchRiderGO perspektivisch in Auskunftssysteme und Mobilitäts-Apps anderer Anbieter zu integrieren. In der Kooperation mit Verkehrsunternehmen und -verbünden kann MatchRiderGO als Zubringer zu zentralen Umsteigepunkten auf Routen, auf denen ein wirtschaftlicher Betrieb für die Verkehrsunternehmen nicht darstellbar ist, fungieren.

Das Projekt FEeoV bietet außerdem ein sehr gutes Fundament für weitere Ausbaustufen. Die logische Fortsetzung ist die Generierung und Integration von Echtzeitdaten für linienbasierte Bürgerbusse, flexible Bürgerrufautos sowie Mitfahrdienste in elektronische Fahrplanauskunftssysteme. Durch ein solches Vorhaben kann mit vergleichsweise geringem Aufwand eine IT-Lösung mit breiter sozial- und verkehrspolitischer Nutzenwirkung – u. a. weiter verbessertes Verkehrsangebot in strukturschwachen Regionen, weitere Unterstützung des bürgerschaftlichen Engagements, der Nutzung digitaler Dienste und der Förderung ihrer Akzeptanz, Erhalt gleichwertiger Lebensqualität – entstehen.

Methodisch konnten wertvolle Erkenntnisse hinsichtlich der Durchführung zukünftiger Workshops im Rahmen von Forschungsprojekten zur Konzeption von IT-Lösungen bei bezgl. IT-Vorerfahrungen sehr heterogen aufgestellten Kundengruppen gesammelt werden. Fachlich-inhaltlich konnten während der Pilotanwendungen detaillierte Einblicke in die Abläufe ehrenamtlich agierender Organisationen gewonnen werden, die zukünftige Forschungen und Anwendungen in der universitären Lehre befruchten werden. Gerade vor dem Hintergrund zukünftiger Akzeptanz von intelligenten IT-Lösungen ist auch der Aspekt interessant, dass durch die Anbindung an ein übergreifendes Auskunftssystem, das außerhalb des direkten Einflusses der Bürgerverkehre liegt, deren Ansprüche an die Transparenz und die Qualitätssicherung in der Datenerhebung und -generierung steigen.

Die NVBW ist als GmbH im Eigentum des Landes Baden-Württemberg eng in die verkehrspolitischen und verkehrsplanerischen Aufgaben des Landes eingebunden. Mit der Gründung des „Kompetenzzentrums neue ÖPNV-Angebotsformen“ wurde ein umfassendes Informations- und Beratungsangebot für Bürgerbus- und Gemeinschaftsverkehrsinitiativen aufgebaut, das durch die Akteure im Land intensiv nachgefragt wird.

Das Verkehrsministerium Baden-Württemberg hat mittlerweile die digitale Übermittlung von Fahrplandaten teilweise zur Bedingung seiner Förderprogramme gemacht, was die künftige Anwendung des

[11] Vgl. Abschnitt II.1.

Tools landesweit unterstützt. Das Projekt FEeoV fügte sich daher nahtlos in die Aktivitäten des Landes zur Stärkung der bürgerschaftlichen Verkehrsdienste ein. Da die Pflege der Fahrplan- und Haltestellendaten für die Beteiligten eine Daueraufgabe ist, ist die Weiternutzung der Projektergebnisse in Baden-Württemberg sichergestellt. Überdies sind die Markt-Aussichten des Tools auch über das Bundesland Baden-Württemberg angesichts der bestehenden Konkurrenzlösungen, die sich in erster Linie an professionelle Anwender bei Verkehrsunternehmen und -verbünden richten und nicht an die Nischengruppen kleinerer Bürgerverkehre, gut.

5. Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Fortschritte gibt es in dem im Rahmen von mFUND geförderten Projekt „MobiDig" (http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/mobilitaet-digital-hochfranken-mobidig.html?nn=326002) durch die Professionalisierung von Gemeinschaftsverkehren und deren Integration in bestehende Auskunftssysteme. Darüber hinaus ist der Austausch mit dem mFUND Projekt „MetaMitfahrPort" erfolgt. Dort wird die Bestimmung eines einheitlichen Datenaustauschstandards für Mitfahrdienste und den Ansatz eines Gattungsmarketings für Mitfahrgelegenheiten vorangetrieben (https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/metamitfahrport.html). Match Rider engagiert sich mit den Machern des mFUND Projekts MetaMitfahrPort und weiteren Anbietern von Mitfahrgelegenheiten in Deutschland für die Gründung eines Dachverbandes für Mitfahrgelegenheiten.

6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse

Zwischenergebnisse wurden auf der mFUND-Konferenz 2019 im Forum „MaaS: Mobility-as-a-Service – intermodale Wegeketten mithilfe von Datenanwendungen einfacher und zuverlässiger gestalten" präsentiert. Die Ergebnisse der Wirkungsevaluation werden ab 2020 auf Fachkonferenzen Verkehrsexperten präsentiert und auf Konferenzen der Verkehrswissenschaften publiziert. Darüber hinaus erfolgen populärwissenschaftliche Veröffentlichungen in Blogs sowie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der NVBW, z. B. auf den themenspezifischen Seiten www.buergerbus-bw.de/projekte/feeov/ und www.nvbw.de/feeov. Es ist beabsichtigt, (mindestens) eine Abschlussveröffentlichung auf einer einschlägigen Konferenz und/oder Fachzeitschrift vorzunehmen, konkret ist hier u.a. die Ausgabe April 2021 der Zeitschrift „Der Nahverkehr" avisiert.

Die Universität Stuttgart wird die weitere wissenschaftliche Verwertung der Projektergebnisse sicherstellen. Während der Projektlaufzeit wurden dazu mehrere Abschlussarbeiten im Rahmen der universitären Ausbildung in der Wirtschaftsinformatik vergeben. U. a. beschäftigten die sich vor dem Hintergrund einer Webanwendung und der bezgl. IT-Vorerfahrungen sehr heterogen aufgestellten Kundengruppen mit der Identifikation und Bewertung von User Experience und Usability Kriterien im Kontext der Funktionen und Nutzenwirkungen des SW-Tools. Für eine Veröffentlichung dieser in erster Linie methodischen Erkenntnisse in wissenschaftlichen Fachzeitschriften, z. B. im Kontext des Requirements Engineering, sind jedoch noch weitere vergleichende Studien nötig, die im Rahmen zukünftiger Forschungs- und Lehreprojekte (insbes. im Kontext der ISO 16355) angedacht sind.

Darüber hinaus sollen auch die Ergebnisse der Wirkungsevaluation über die Projektlaufzeit hinaus untersucht werden und vor dem Kontext neuer technischer Entwicklungen fortlaufend überprüft werden. Die identifizierten sozialen und gesellschaftlichen Wirkungen der Nutzung der Apps sowohl auf individueller als auch gemeinschaftlicher Ebene werden in Trendanalysen einfließen und damit Ausgangspunkt detaillierender Forschungsarbeiten z. B. für die weitergehende Daseinsvorsorge im ländlichen Raum sein.

Nach Abschluss der Projektarbeiten ist im Rahmen der zwischen NVBW und Match Rider geschlossenen Vereinbarung ab Ende 2020 die Durchführung von (Online-)Schulungen für Anwender aus Baden-Württemberg vorgesehen. Unter Einbeziehung der weiteren Erfahrungen sind zur Vorstellung des Tools

in einer breiteren Fachöffentlichkeit im Frühjahr 2021 ein (voraussichtlich digitales) Seminar sowie ein weiterer Fachartikel geplant.