



Abschlussbericht NUDAFA

Nutzerdaten-gestützte Planung eines integrierten Fahrradverkehrsnetzes für die Kommunen Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen im Umland der Metropole Berlin und des Großflughafens BER

Durchgeführt im Rahmen der Phase 1 der Fördermaßnahme „MobilitätsWerkStadt 2025“, im FONA-Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung des BMBF

Förderkennzeichen: 01UV2047

Laufzeit des Vorhabens: 01.03.2020 - 30.06.2021

Veröffentlichung: Eichwalde, Januar 2022

Verfasser: Christoph Kollert, Jörg Jenoch



Schlussbericht NUDAF A-Projekt

Zuwendungsempfänger

Gemeinde Eichwalde

Grünauer Straße 49
15732 Eichwalde

Förderkennzeichen

01UV2047

Projektkronym

NUDAFA

Laufzeit des Vorhabens / Berichtszeitraum:

01.01.2020 bis 31.03.2021

Projektleitung

Jörg Jenoch, Bürgermeister Gemeinde Eichwalde

Projektmanager

Christoph Kollert, Projektmanager NUDAF A

Partnerkommunen

Gemeinde Zeuthen

Bürgermeister Herr Sven Herzberger

Schillerstraße 1
15738 Zeuthen

gemeinde@zeuthen.de
+49 33762 / 753-0

Gemeinde Schulzendorf

Bürgermeister Herr Markus Mücke

Richard-Israel-Straße 1
15732 Schulzendorf

gemeinde@schulzendorf.de
+49 33762 / 431 0

Projektpartner

TU Berlin, FG Mobile Cloud Computing

Prof. Dr.-Ing. David Bermbach

Sekr. EN 17, Einsteinufer 17
10587 Berlin

+49 30 314-23287
david.bermbach@tu-berlin.de

FixMyCity GmbH

Dipl. Des. Heiko Rintelen

Karls Gartenstr. 12
12049 Berlin

+49 179-1516949
info@fixmycity.de

Netzwerk fahrrad- freundliches LDS-Nord

Prof. Dr.rer.nat. Alf Hamann

Schmöckwitzer Str. 29
15732 Eichwalde

+49 173-9169286
alf.hamann@online.de



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, und Forschung (BMBF) gefördert. Die Förderung erfolgte im Rahmen der Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit“ (FONA, www.fona.de) im Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UV2047. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

01 Abschlussbericht NUDAFa Phase 1

Kurze Darstellung

Vorhabenbezeichnung: NUDAFa

„Nutzerdaten-gestützte Planung eines integrierten Fahrradverkehrsnetzes für die Kommunen Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen im Umland der Metropole Berlin und des Großflughafens BER“

FKZ: 01UV2047	Zuwendungsempfänger: Gemeinde Eichwalde	Laufzeit des Vorhabens: 01.03.2020 - 30.06.2021	Berichtszeitraum: 01.03.2020 - 30.06.2021
-------------------------	---	---	---

1.1 Hintergrund, Aufgabenstellung und Ziele des Projekts

Im Jahr 2019 lobte das Bundesministerium für Bildung und Forschung den dreistufigen Wettbewerb „MobilitätsWerkStadt 2025“ aus. Das Ziel eines dreistufigen Wettbewerbsverfahrens war die Entwicklung und Erprobung innovativer, kommunaler Mobilitätskonzepte zur Förderung nachhaltiger Mobilität. Dazu wurden die ausgewählten Kommunen in drei Phasen bei der Entwicklung, Erprobung und Verfestigung der jeweiligen Ansätze gefördert: Phase 1 zielte auf die Entwicklung konkreter Konzepte und Strategien zur Stärkung nachhaltiger Mobilität, welche bei positiver Evaluierung in Phase 2 umgesetzt und erprobt werden. Phase 3 diente dem Transfer der dabei gewonnenen Erkenntnisse.

Im Rahmen des Wettbewerbs initiierte die Gemeinde Eichwalde das Forschungsprojekt „Nutzerdaten-gestützte Planung eines integrierten Radverkehrsnetzes für die Kommunen Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen im Umland der Metropole Berlin und des Großflughafens BER“ (NUDAFA).

Zentrale Ziele des NUDAFa-Projektes

Die Gemeinde Eichwalde verfolgt mit NUDAFa das Ziel, die Zusammenarbeit mit den Nachbarkommunen und zivilgesellschaftlichen Akteuren den (Alltags-)Radverkehr in der suburban geprägten Region zu stärken. Dabei sollen der mögliche Nutzen sowie die Grenzen der Einbindung von Datenverarbeitungsmethoden in Planungs- und Kommunikationsprozessen kritisch erforscht werden.

Um die Herstellung durchgehender Radinfrastruktur zu begünstigen, verfolgt das NUDAFa-Projekt (sowohl in Phase 1 wie auch Phase 2) im wesentlichen die drei nachfolgend aufgeführten Ziele:

- ZIEL 1.** Die Erstellung einer webbasierten (Nutzer-)datenbasierten Kommunikations- und Planungsplattform zur Darstellung komplexer räumlicher Zusammenhänge im Radverkehr. Dadurch Unterstützung interkommunaler Zusammenarbeit durch die Bereitstellung notwendiger Informationen,
- ZIEL 2.** Die partizipative Einbindung der zivilgesellschaftlichen Akteure in die Konzeption des interkommunalen Radwegenetzes und die Entwicklung von Maßnahmen sowie die interkommunale, transdisziplinäre Vernetzung lokaler Akteure bei der Umsetzung von Modellprojekten, und
- ZIEL 3.** Die Entwicklung übertragbarer Projekte, Strategien und gemeinfrei lizenzierte Tools sowie deren Evaluierung und der Transfer der Erkenntnisse in für andere Kommunen. In Phase 2 sollen dazu auf der Webplattform für andere Kommunen Handreichungen für konkrete Maßnahmen und in geeigneten Formaten veröffentlicht werden.

Folgende Merkmale unterscheiden das NUDAFa-Projekt dabei von anderen Forschungsprojekten:

- Kooperation mehrerer Kommunen zur mittel- bis langfristigen, gemeinsamen Realisierung eines durchgehenden Radverkehrsnetzes;
- Einbindung von lokalen Akteuren bei der Datenerfassung, -bewertung und konzeptionellen sowie bei der Entwicklung des Radnetzes und der Umsetzung von Maßnahmen;
- Nutzung App-gestützter Methoden zur Erfassung und Bewertung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur und zur Unterstützung von Planungs- und Kommunikationsprozessen.

1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

In den Gemeinden Zeuthen, Eichwalde und Schulzendorf (ZES-Gemeinden, zusammen ca. 26.000 Einwohner*innen) trifft die sozioökonomische Dynamik der Hauptstadtregion und des Flughafenumfelds auf einen teils suburbanen, teils ländlich geprägten Raum mit begrenzten Handlungsspielräumen. Angesichts eines bereits überlasteten Verkehrsnetzes und steigender Flächen- und Umweltbelastung ist die gezielte Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen dringlich. Durch die im Metropolenumland (insb. entlang der s.g. S-Bahn-Achsen) typische enge siedlungsräumliche und funktionale Verflechtung und die erheblichen Pendler*innenströme innerhalb der drei betrachteten Kommunen ergibt sich ein hohes Potenzial für den Radverkehr. Dem Potenzial stehen aktuell Lücken im Radverkehrsnetz, schlechte Oberflächenqualität, unsichere Kreuzungspunkte und fehlende Radabstellanlagen entgegen. Auch nichtmonetäre Hemmnisse, wie Mangel an administrativen Ressourcen und Instrumenten für Planung, Akzeptanzförderung und Abstimmung mit anderen Akteuren, erschweren Infrastrukturinvestitionen und mindern die Wirkungskraft von eventuell vorhandenen investiven Förderprogrammen.

Die Stärkung des Radverkehrs ist für die ZES-Gemeinden daher ein zentrales Ziel. Eine Intensivierung der Nutzung des Fahrrads als tägliches Verkehrsmittel und die bestenfalls resultierende signifikante Reduktion der CO₂-Emissionen erfordert ein durchgehendes, komfortables und sicheres Radnetz, das auch für mittlere und längere Strecken attraktiv ist. Letztere würden das Pendeln in die Nachbarkommunen mit relevanten Schul-, Hochschul- und Gewerbestandorten ermöglichen, z.B. in die in der Phase 2 hinzugekommenen Partnerkommunen Schönefeld, Wildau und Königs Wusterhausen (zusammen ca. 65.000 Einwohner*innen).

Aufgrund der siedlungsräumlichen und funktionalen Verflechtung wurden in der Vergangenheit von den ZES-Gemeinden bereits interkommunale Kooperationen etabliert (bspw. in der Jugendarbeit oder mit dem gemeinsamen Rechnungsprüfungsamt oder der Zentralen Vergabestelle). Die Vorteile und Herausforderungen interkommunaler Kooperationen sind den Kommunen daher bereits bekannt. Die Hauptverwaltungsbeamten der Kommunen Eichwalde, Zeuthen und Schulzendorf stehen im regelmäßigen, wohlwollenden Austausch, was dem Aufbau des NUDAFAs-Projekts als besondere Ausgangslage entgegenkam. Ebenso vorteilhaft war die bereits weitgehend offene und positive Einstellung der Hauptverwaltungsbeamten sowie der Verwaltungen gegenüber dem Radverkehr – vermutlich maßgeblich beeinflusst durch die Rolle, die der Radverkehr bereits jetzt im Alltag spielt.

Diese spiegelt sich auch in der Vielzahl an Akteuren wieder, die sich privat und informell aber auch in den jeweiligen Gremien und Fraktionen in den Kommunen für die Stärkung des Radverkehrs engagieren. So gibt es auch innerhalb der Bevölkerung einen intensiven Austausch zum Radverkehr über die Gemeindegrenzen hinweg. Eine besondere Voraussetzung war daher auch das Vorhandensein des sehr aktiven "Netzwerks fahrradfreundliches LDS-Nord" (ZES+Netzwerk) samt einer in der Freizeit erarbeiteten Konzeption für ein Radnetz mit Haupt- und Nebenrouten ("ZES+Netz") sowie die Möglichkeit, durch das Netzwerk auf umfangreiche lokale Kenntnisse zurückgreifen zu können.

1.3 Ablauf, Anpassungen und Ergebnisse des Vorhabens

Die Projektleitung übernahm Jörg Jenoich (Bürgermeister der Gemeinde Eichwalde), die Umsetzung des Projekts Christoph Kollert als Projektmanager. Der Ablauf des Projektes orientierte sich an dem ursprünglichen Zeitplan, die Besetzung des Projektmanagements erfolgte jedoch erst im März 2020 und führte zu einer Verschiebung um 2 Monate. In Folge der Einschränkungen und Herausforderungen durch die Corona-Pandemie verlängerte der Fördermittelgeber die ursprünglich angesetzte Projektdauer von 12 auf 15 Monate, wodurch die entstandenen Verzögerungen teilweise wieder ausgeglichen werden konnten. Die Projektdauer erstreckte sich somit vom 01.01.2020 - 31.03.2021.

Gemäß der eingereichten Projektskizze waren ursprünglich 10 Arbeitspakete vorgesehen, welche im Verlaufe des Projekts zu drei großen Arbeitspaketen zusammengefasst ("AP SimRa" / "AP FixMyCity" / "AP NUDAFAs") und teilweise ergänzt wurden. Die detaillierte Auflistung der ursprünglichen Pakete sowie deren Zuordnung und Bearbeitungsstand findet sich in der eingehenden Darstellung (vgl. Kap 2.2).

Arbeitspaket SimRa

Die Umsetzung des Arbeitspaketes SimRa erfolgte durch das FG Mobile Cloud Computing (TU Berlin / Einstein Center Digital Future), wo unter der Leitung von Prof. Dr. David Bermbach bereits seit 2018 mit der eigens entwickelten crowd sensing-App "SimRa" (Sicherheit im Radverkehr) sicherheitsrelevante Daten erfasst und ausgewertet wurden. Ziel des Arbeitspakets war die Erfassung von Nutzer*innen-daten zur Identifizierung konkreter Handlungsbedarfe sowie die Einbindung der gewonnenen Erkenntnisse in nachfolgende Planungsschritte. Das Arbeitspaket war folgendermaßen gegliedert:

Crowdsensing-Kampagne mit SimRa	[abgeschlossen]
Testen der SimRa-App durch Aktivist*innen des Radnetzes <i>Fahrradfreundliches LDS-Nord</i>	
Erstellung einer Website zur Auswertung der Daten	[abgeschlossen]
Optimierung der Datenaufbereitung, -analyse und -darstellung insbesondere in Hinblick auf Oberflächenbewertung. Auslesung und Verarbeitung der Daten, Prüfung auf Konsistenz und Verwendbarkeit. Übergabe an FixMyCity-Datenplattform	

Table 1: Gliederung des Arbeitspakets SimRa

Aufbauend auf die Vorarbeiten am FG Mobile Cloud Computing wurde ein Webinterface aufgesetzt (<http://207.180.205.80/>) und im Verlaufe des Jahres weiterentwickelt. Ein Teil dieser Tätigkeiten übernahmen dabei Masterstudierende der TU Berlin, welche über Werkverträge eingebunden wurden. Zur Generierung von verwertbaren Nutzer*innendaten organisierte das NUDAFa-Projektmanagement a.) zwei Workshops zum Austausch mit Mitgliedern des ZES+Netzwerks und deren Aktivierung als Nutzer*innen der SimRa-App sowie b.) eine Kampagne zur Nutzung der SimRa-App durch Schüler*innen des Humboldt Gymnasiums. So konnten in ca. 600 Fahrten über 4.500 km an zurückgelegter Strecke erfasst werden, die als open data vorliegen. Parallel dazu wurden in Absprache mit dem NUDAFa-Projektmanagement folgende Funktionen entwickelt und im Webinterface integriert:

a.) Weiterentwicklung bestehender Funktionen / Komponenten

- a.) Kartierung von Quell-Ziel-Verbindungen (basierend auf den erfassten GPS-Daten),
- b.) Erfassung von s.g. Beinahe-Unfällen (KI-basierte Auswertung der Daten der Beschleunigungssensoren zum Detektieren von Gefahrensituationen sowie Anmerkungen der Nutzer*innen).

b.) Im Rahmen des NUDAFa-Projekts neu entwickelte Funktionen / Komponenten

- c.) Sensorbasierte Oberflächenbewertung (Auswertung der mit den Beschleunigungssensoren erfassten Erschütterungen),
- d.) Box-Abfrage (Abfrage von Routen von / zu / durch einen manuell festgelegten Polygon)
- e.) Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten (Auswertung der jeweiligen Standzeit / Verbleibedauer),
- f.) Fahrt-Kontinuität (Auswertung der gefahrenen Geschwindigkeit je Straßensegment in Relation zur Durchschnittsgeschwindigkeit der jeweiligen Fahrt).

Im Projektverlauf wurde deutlich, dass aufgrund der sehr spezifischen Nutzer*innengruppe ein im demographischen Sinne nur eingeschränkt repräsentativer Datensatz erhoben werden konnte. Die Analysemethoden wurden dahingehend angepasst, sodass mit den Daten vor allem Aussagen mit Fokus auf die Infrastruktur getroffen werden können, die unabhängig von der Zusammensetzung der Nutzer*innengruppe aussagekräftig bzw. belastbar sind (bspw. Wartezeiten an Knotenpunkten oder die systematische Oberflächenbewertung). Die anonymisierten, verarbeiteten und ausgewerteten Daten wurden zur Integration in die Themenkarten an FixMyCity übergeben.

Arbeitspaket FixMyCity

Die Bearbeitung des Arbeitspakets "FixMyCity" übernahm das gleichnamige Unternehmen FixMyCity GmbH im Rahmen eines F&E-Auftrags. Das Arbeitspaket war ursprünglich folgendermaßen aufgebaut:

Aufsetzen und Anpassen der FixMyCity Geodatenplattform	[abgeschlossen, bildet die Grundlage für die Themenkarten]
in der alle georeferenzierten Informationen gespeichert werden können. Inkl. Layout und Struktur der Projektwebsite www.ZESplus.de	

<p>Konzeption und Umsetzung der Datenstrategie für die mit SimRa erfassten Daten sowie weitere Datenquellen (z.B. OpenStreetMap). Einlesen in die Geodatenplattform und Darstellung auf der Plattform.</p>	[Konzeption im Rahmen der Erstellung der Themenkarten abgeschlossen, Fortsetzung der Umsetzung erfolgt in Phase 2]
<p>Zusammenführung und Aufbereitung von relevanten Datensätzen zur Analyse des Untersuchungsraumes und zur Ermittlung des Ausbaupotentials für das Interkommunale Radnetz. Darstellung auf einer öffentlich zugänglichen Website</p>	[in Phase 2 verschoben, stattdessen Fokus auf Themenkarten (s.o.)]
<p>Anpassen des Happy-Bike-Index Erstellung eines Bewertungsschemas für den Ist-Zustand von Radverbindungen. Dabei Integration der in AP SimRa aufgenommenen Daten sowie der erfassten OSM-Daten.</p>	[in Phase 2 verschoben, stattdessen Fokus auf Themenkarten (s.o.)]
<p>Skizzierung eines Radwege-Ausbaukonzeptes mit Varianten anhand der ermittelten Daten. Abstimmung mit Nutzer*innen und Einwohner*innen durch Dialogveranstaltungen zur Identifizierung von Vorzugsvarianten für den Ausbau von Hauptachsen als Pilotprojekt in Phase II.</p>	[in Phase 2 verschoben, bis zum Vorliegen der einsatzbereiten Tools (s.o.)]

Tabelle 2: Gliederung des Arbeitspakets FixMyCity

Bereits im Vorlauf des NUDAFAs-Projekts erarbeiteten die Mitglieder des ZES+Netzwerks auf Basis ihrer lokalen Expertise einen Entwurf für ein gemeindeübergreifendes Haupt- und Nebenroutennetz. Dieses sollte im Arbeitspaket aufgegriffen werden, um es mit Analysekarten zu untersetzen und in weiteren Schritten (in Phase 2) in Workshops mit den relevanten Akteuren über- und ausarbeiten zu können. Die Vorarbeit der Bürger*innen war dabei namensgebend für die dabei entwickelte Webplattform.

Im Verlauf der Phase 1 wurde deutlich, dass in den betrachteten Kommunen nur wenige Akteure eine Übersicht über die Situation des Radverkehrs bzw. des Vorhandenseins von Radverkehrsinfrastruktur oder gar über Möglichkeiten zur Herstellung eines durchgehenden Netzes hatten. Als Reaktion darauf wurde im Arbeitspaket der Ansatz entwickelt, die entsprechenden Planungsprozesse durch datengestützte, webbasierte (Themen-)Karten zu unterstützen. Diese sollten helfen, Handlungsbedarfe zu identifizieren und als objektive, verständliche und daher konsensfördernde Argumentations- und Handlungsgrundlage die gemeinsame Erarbeitung eines gemeindeübergreifenden Radnetzes und die Entwicklung konkreter Maßnahmen zu begünstigen. Dementsprechend gliedern sich die in diesem Arbeitspaket erarbeiteten Ergebnisse folgendermaßen:

a.) Die Umsetzung erster Themenkarten und die Konzeption weiterer Themenkarten

Die entwickelten Themenkarten verarbeiten Daten aus verschiedenen Datenquellen, fügen diese themenspezifisch zusammen und visualisieren die Analyseergebnisse so übersichtlich in unterschiedlichen Informationsebenen. Folgende Karten wurden in Phase 1 prototypisch umgesetzt:

- a.) Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“, (Automatisierung in Phase 2)
- b.) Themenkarte „Komfort & Qualität“, (Automatisierung in Phase 2)
- d.) Themenkarte „Netzkonzept“ (Überarbeitung und Automatisierung in Phase 2)
- c.) Themenkarte „Typische Straßenquerschnitte und Potenziale“ (derzeit in Überarbeitung)

Darüber hinaus wurden weitere Karten konzipiert, die im Laufe der Phase 2 umgesetzt werden sollen:

- e.) „Planungskarte“ (erste Konzeption, Umsetzung in Phase 2),
- f.) Themenkarte „Kreuzungspunkte“, (Erarbeitung im Verlauf der Phase 2)
- g.) Themenkarte „Happy-Bike-Index 2.0“ (Konzeption und Umsetzung erfolgt in Phase 2).

Bei der Entwicklung der Themenkarten wurde überprüft, inwieweit sich mit OSM-Daten die Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes automatisieren lässt. Über Anwendungsschnittstellen (APIs) oder automatisierte Import-Skripte können die Themenkarten zukünftig bei veränderter Datenlage automatisch neu generiert werden.

b.) Die Entwicklung eines datengestützten, interkommunalen Radverkehrskonzeptes

Eingebettet wurden die Themenkarten in die parallel dazu entwickelte Methodik für eine innovative, datengestützte und partizipativ betriebene Webplattform, welche, wie oben beschrieben, die partizipative Erstellung eines interkommunalen Radverkehrskonzeptes unterstützen soll.

Wie in Abb. 1 dargestellt, bilden die fortlaufend angepassten Themenkarten zusammen mit dem "Netzkonzept" (Zielnetz) und der "Planungskarte" (verortete Maßnahmen) die in Phase 1 konzipierte Online-Plattform "ZESplus". Die Karte "Netzkonzept" und die "Planungskarte" mit den Maßnahmen (beides in Phase 2 umzusetzen) bilden den Kern des interkommunalen Konzepts und stützen sich auf die bereits entwickelten sowie auf die hinzukommenden datenbasierten Themenkarten.

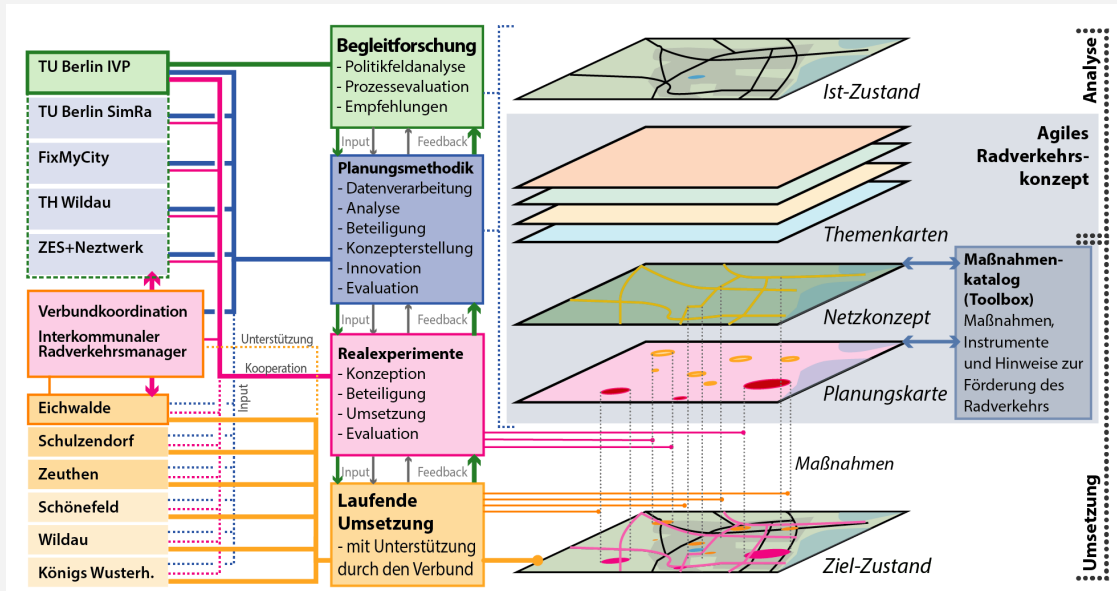


Abbildung 1: Aufbau des NUDAFA-Reallabors (links) und Struktur / Methodik der Webplattform www.ZESplus.de

Als agiles Planungs- und Beteiligungsinstrument ermöglicht die Webplattform (1) das Visualisieren von Analysen des Siedlungsgebiets mit innovativen (Geo-)Datenverarbeitungsmethoden, (2) basierend auf den Infrastrukturdaten das systematische Identifizieren geeigneter Führungsformen sowie (3) das kontinuierliche Abbilden von Planungsvarianten bzw. stattfindenden Veränderungen. Planungsprozesse können so transparenter und nachvollziehbar gemacht werden. Die Umsetzung der Webplattform und die Entwicklung der Skripte / APIs usw. erfolgt unter Anwendung von creative commons, open source und s.g. share-alike Lizenzen, welche der Öffentlichkeit Nutzungsrechte einräumen und die kostenfreie Verwendung der Ergebnisse und Instrumente sicherstellt. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich in der eingehenden Beschreibung bzw. in der Projektskizze für die Phase 2.

Die Arbeit am Happy-Bike-Index wurden zugunsten der Entwicklung der Themenkarten zurückgestellt. Um die Eignung und die Wirksamkeit der entwickelten Plattform im Prozess der gemeinsamen Netz- und Maßnahmen evaluieren zu können wurde das ursprünglich geplante Arbeitspaket "Skizzierung des Ausbaurkonzepts" nach den Abschluss der Arbeiten an dem Tool (in Phase 2) verschoben.

Arbeitspaket NUDAFA

Das Arbeitspaket NUDAFA fasst die Tätigkeiten des Projektmanagements zusammen. Diese umfassten die Koordination und Administration des Projekts, die Steuerung der anderen Arbeitspakete, die Vernetzung mit lokalen Akteuren sowie die Erstellung einer Projektskizze für die Phase 2.

Durchführung von automatisierten Verkehrszählungen an ausgewählten Verkehrspunkten zur Dokumentation des Ist-Zustandes.	[in Phase 2 verschoben]
Stakeholdermanagement und Vernetzung Abstimmung mit Verwaltungen, Behörden des Kreises und des Landes, mit Institutionen des Dialogforums BER / angrenzende Kommunen (d.h. Dialogforum) usw.	[abgeschlossen]
Erstellung eines Umsetzungskonzeptes für Pilotprojekte und diesbezügliche Antragsvorbereitung für Phase II	[im Rahmen der Antragstellung abgeschlossen, Fortsetzung in Phase 2]

Übergang / Vorbereitung Phase 2 Abstimmung und Fertigstellung Förderantrag Phase 2, Methodik für das Reallabor, Personalrekrutierung, Mittelbewirtschaftung etc.	[abgeschlossen, inkl. Sicherung der Anschlussfinanzierung Phase 2]
Interkomm. Radverkehrsmanagement / Anstoßen von Projekten: Identifizieren von Handlungsbedarfen, Aufbau von Kontakten, Stärkung der Akzeptanz des Projekts	[Ursprünglich nicht vorgesehen]

Tabelle 3: Gliederung des Arbeitspakets NUDAFA

Ein wesentliches Ergebnis des Arbeitspaketes stellt die erfolgreiche Vernetzung mit diversen Akteuren der Radverkehrsförderung dar. Sie erleichterte die Identifizierung von Hemmnissen und Potenzialen bzw. Problemfeldern in der Radverkehrsplanung (Schwedens 2018) sowie die entsprechende Anpassung der Webplattform (vgl. AP FixMyCity). Im Rahmen der Erarbeitung der Projektskizze für die Phase 2 erfolgte parallel dazu der Aufbau von Kooperationen mit den Partnerkommunen (Schönefeld, Wildau und Königs Wusterhausen) sowie der Kooperationen mit der Stiftungsprofessur Radverkehr in intermodalen Verkehrsnetzen an der TH Wildau und dem Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung der TU Berlin.

Der ursprünglich nicht vorgesehene Aufgabenbereich "Interkommunales Radverkehrsmanagement" umfasste diverse Tätigkeiten zur Förderung des Radverkehrs und des interkommunalen Austausches. Beides erwies sich im Verlauf des Projekts als dringend notwendig: Einerseits zum Identifizieren von Handlungsbedarfen in den Kommunen, andererseits zum Aufbau von Zugängen zu den beteiligten Verwaltungen sowie zur Stärkung der Akzeptanz für das Projekt. In diesem Rahmen wurden durch das Projektmanagement kleinere Projekte bzw. Maßnahmen angeschoben. Diese dienten gleichzeitig der Vorbereitung von Modellprojekten, auf deren Basis im Verlauf der Phase 2 übertragbare Handreichungen für andere Kommunen erstellt werden sollen.

Bei folgenden Projekten wurde mit der Umsetzung bereits begonnen:

- **Schleifen in Kopfsteinpflasterstraßen:** Erprobung innovativer Schleiftechnologie zur Erhöhung des Fahrkomforts auf Kopfsteinpflasterstraßen.
- **Pilotprojekt mit Strahlkraft:** Umsetzung einer neuen interkommunalen Rad-Infrastruktur von Eichwalde bis Königs Wusterhausen.
- **Partizipative Schulwegkartierung:** Erfassung von Schulwegen mit SimRa und mit einem Fragebogen, als Vorbereitung für das Projekt "Schulisches Mobilitätsmanagement". Integration der Ergebnisse in die Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“.

Bei folgenden Projekten wurde die Umsetzung in Phase 2 mit konkreten Maßnahmen vorbereitet:

- **Schulisches Mobilitätsmanagement / Mobilitätserziehung:** Partizipative Entwicklung von Maßnahmen durch diverse Formate zur Einbindung der Eltern und der Schulsozialarbeiter*innen
- **Einrichtung von Fahrradstraßen:** Analyse, Bürger*innenbeteiligung & Information, temporäre Umsetzung, Öffentlichkeitsarbeit, Evaluation
- **Mobilitätsstation:** für Tourismus & E-Bikes. Informationen, Finanzierung, Umsetzung
- **Partizipative Umgestaltung gefährlicher Knotenpunkte:** Beobachtung & Evaluation zur Verbesserung Sicherheit an Knotenpunkten

Ein weiterer Tätigkeitsbereich war die methodische Konzeption der Phase 2 als "Reallabor für interkommunale Radverkehrsförderung" zur transformativen, interdisziplinären Forschung und der Erprobung der in Phase 1 entwickelten Ansätze sowie die dazugehörige Antragstellung bzw. das erfolgreiche Einwerben der Anschlussförderung durch das BMBF.

Von der vorgesehenen Verkehrszählung wurde abgesehen, da diese in der im Projekt verfolgten angebotsorientierten Netzplanung bzw. in der Phase des Aufbaus des Netzes nur bedingt relevant sind. Außerdem erschien eine Zählung unter Pandemiebedingungen nicht sinnvoll. Das Arbeitspaket wird in abgewandelter Form in Phase 2 weiterverfolgt.

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an dem angeknüpft wurde

Der in Phase 1 entwickelte Ansatz ist hinsichtlich der (automatisierten) Verarbeitung von OSM-Daten in Themenkarten, der engen Verknüpfung mit den beteiligten Kommunen und vorhandenen Netzwerken von engagierten Bürger*innen neuartig.

Im Bereich der Crowdsensing-basierten Erhebung und Verarbeitung von Nutzerdaten gibt es teilweise bereits ausgereifte Projekte, allerdings werden diese entweder kommerziell betrieben und/oder fokussieren sich primär auf größere, in der Radverkehrsförderung etablierte Kommunen (Berlin, Bremen, usw.). Dabei liegen bei all diesen Lösungen die verwendeten Softwarelösungen bzw. die erhobenen Daten nicht als open source software bzw. open data vor, sodass der Zugang beschränkt ist.

Daher baut das NUDAFAs-Projekt im Wesentlichen auf das vom F&E-Partner FixMyCity bereits durchgeführte Projekt FixMyBerlin auf, welches sich der Bewertung der Radinfrastruktur in Berlin widmet, allerdings auf Basis der durch die Senatsverwaltung und die Bezirke bereitgestellten Daten. Der bei FixMyBerlin angewendete Happy-Bike-Index dient vor allem dem Monitoring der Aktivitäten der Stadt Berlin zur Umsetzung des Mobilitätsgesetzes.

Der im NUDAFAs-Projekt verfolgte Ansatz soll primär als Planungsinstrument (nicht als reines Analyse- oder Monitoring-Tool) dienen und grenzt sich daher bewusst von diesen Projekten ab. Dazu konnten im Bereich der Radverkehrsförderung keine Referenzprojekte identifiziert werden, an die angeknüpft werden konnte. Es ergeben sich zwar teilweise Anknüpfungspunkte in anderen (Forschungs-)Projekten, dennoch zeichnen sich eine deutliche Wissenslücke und ein eindeutiger Bedarf an open source und open data basierten Instrumenten ab, um interkommunale Planungs- und Umsetzungsprozesse in der Radverkehrsplanung auch in kleinen und mittleren Kommunen zu unterstützen.

In der Konzeption des Reallabors wurde auf die umfangreich vorhandene Literatur zur transformativen Forschung zurückgegriffen. Details dazu finden sich in der Projektskizze bzw. im Antrag zur Phase 2.

1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die Zusammenarbeit mit anderen Stellen erfolgte insbesondere hinsichtlich zwei unterschiedlicher Aspekte, welche teilweise schon im Arbeitspaket NUDAFAs beschrieben wurden.

Stakeholdermanagement

Die Vernetzung mit lokalen Akteuren der Radverkehrsförderung erfolgte zur Identifizierung von Hemmnissen, Potenzialen, möglichen Kooperationen, vorhandener Erfahrung in den Kommunen usw. Der Aufbau von Kontakten zu den jeweiligen Ansprechpartner*innen und einem Zugang zu den Verwaltungen der beteiligten Kommunen sowie den jeweiligen Gremien stand dabei im Vordergrund.

Darüber hinaus fand ein intensiver Austausch mit Akteuren der Radverkehrsförderung mit überörtlicher Bedeutung statt, bspw. mit der Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen in Brandenburg, dem ADFC, dem Landkreis Dahme-Spreewald, der Rad-AG LDS usw.

Die Erkenntnisse aus dem Austausch mit lokalen Akteuren flossen u.a. in die Konzeption der Webplattform sowie in die Konzeption der Phase 2 als für transdisziplinäre Kooperationen explizit geöffnetes Reallabor mit ein. Gleichzeitig bestätigte sich im Austausch mit diesen Akteuren der dringende Bedarf an verständlichen, systematisch aufgearbeiteten Informationen zur Entwicklung des interkommunalen Radnetzes und konkreten Maßnahmen, an einem Formats des Austauschs der Akteure in der Region und der gezielten Bereitstellung fachlicher Kompetenzen (Ziel in Phase 2).

Kooperation mit wissenschaftlichen Partnern

Die Vernetzung mit wissenschaftlichen Akteuren erfolgte zum Aufbau möglicher Kooperationen zur gemeinsamen Antragstellung in der Phase 2 mit der TH Wildau (insb. der BMVI-geförderten Stiftungsprofessur Radverkehr in intermodalen Verkehrsnetzen, als Experten für Radverkehrsplanung) sowie mit dem FG integrierte Verkehrsplanung der TU Berlin (als politik- und sozialwissenschaftliche Begleitforschung). Die Ergebnisse des intensiven Austausches mit den potenziellen Hochschulpartner*innen flossen im Wesentlichen in die Projektskizze bzw. den Förderantrag mit ein. Deren Rolle in Phase 2 ist dort detaillierter ausgeführt.

02 Abschlussbericht NUDAFa Phase 1

Eingehende Darstellung

Vorhabenbezeichnung: NUDAFa

“Nutzerdaten-gestützte Planung eines integrierten Fahrradverkehrsnetzes für die Kommunen Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen im Umland der Metropole Berlin und des Großflughafens BER”

FKZ:
01UV2047

Zuwendungsempfänger:
Gemeinde Eichwalde

Laufzeit des Vorhabens:
01.03.2020 - 30.06.2021

Berichtszeitraum:
01.03.2020 - 30.06.2021

Übersicht

[2.1 Hintergrund, Aufgabenstellung und Ziele des Projekts](#)

[2.2 Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse](#)

[2.2.1 Arbeitspaket SimRa](#)

[2.2.2 Arbeitspaket FixMyCity](#)

[2.2.3 Arbeitspaket NUDAFa](#)

[2.2.4 Das erarbeitete Mobilitätskonzept](#)

[2.3 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises](#)

[2.4 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit](#)

[2.5 Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans](#)

[2.6 Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen](#)

[2.7 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen](#)

[2.8 Literaturverzeichnis](#)

2.1 Hintergrund, Aufgabenstellung und Ziele des Projekts

Im Jahr 2019 lobte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im FONa-Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung den dreistufigen Wettbewerb „MobilitätsWerkStadt 2025“ aus. Das Ziel eines dreistufigen Wettbewerbsverfahrens war die Entwicklung und Erprobung innovativer, kommunaler Mobilitätskonzepte zur Förderung nachhaltiger Mobilität. Dazu wurden die ausgewählten Kommunen in drei Phasen bei der Entwicklung, Erprobung und Verstetigung der jeweiligen Ansätze gefördert: Phase 1 zielte auf die Entwicklung konkreter Konzepte und Strategien zur Stärkung nachhaltiger Mobilität, welche bei positiver Evaluierung in Phase 2 umgesetzt und erprobt werden. Phase 3 diente dem Transfer der dabei gewonnenen Erkenntnisse.

Im Rahmen des Wettbewerbs initiierte die Gemeinde Eichwalde das Forschungsprojekt “Nutzerdaten-gestützte Planung eines integrierten Radverkehrsnetzes für die Kommunen Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen im Umland der Metropole Berlin und des Großflughafens BER” (NUDAFA). Mit ihrer Projektskizze konnte sich die Gemeinde Eichwalde in der Phase 1 erfolgreich für die Phase 2 qualifizieren und sich inzwischen mit der Konzeption eines Reallabors für interkommunale Radverkehrsförderung eine umfassende Anschlussförderung bis Juni 2024 sichern.

Untersuchungsraum, Handlungserfordernisse und Voraussetzungen

Das Untersuchungsgebiet liegt im Umland von Berlin, in unmittelbarer Nähe zum Hauptstadtflughafen und daher in einer dynamischen Wachstumsregion. Die Verkehrsinfrastruktur der planenden Gemeinden geht auf eine Gründungsphase zum Ende des 19. Jahrhunderts zurück und beinhaltet wenige überregionale Landes- oder Kreisstraßen. Als wichtige ÖPNV-Verbindung zur Großstadt besteht die S-Bahn/Regionalbahnlinie nach Berlin.

In den Gemeinden Zeuthen, Eichwalde und Schulzendorf (ZES-Gemeinden, zusammen ca. 26.000 Einwohner*innen) trifft die sozioökonomische Dynamik der Hauptstadtregion und des Flughafenumfelds auf einen teils suburbanen, teils ländlich geprägten Raum mit begrenzten

Handlungsspielräumen. Die Gemeinden beherbergen zur Zeit wenig Gewerbe, es besteht ein erheblicher Pendlerverkehr in Richtung Berlin. Angesichts eines bereits überlasteten Verkehrsnetzes und steigender Flächen- und Umweltbelastung (SPV Spreeplan Verkehr GmbH 2019) ist die gezielte Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen dringlich. Durch die im Metropolenumland (insb. entlang der s.g. S-Bahn-Achsen) typische enge siedlungsräumliche und funktionale Verflechtung und die erheblichen Pendler*innenströme innerhalb der drei betrachteten Kommunen ergibt sich ein hohes Potenzial für den Radverkehr. Gleichzeitig nutzt ein wesentlicher Teil der Pendler das S-Bahn-Angebot. Daraus resultiert ein erhöhter Zubringerverkehr mit Rad und PKW zu den Bahnhöfen, der bereits heute zu Kapazitätsengpässen der P+R- Plätze führt.

Dem Potenzial stehen aktuell Lücken im Radverkehrsnetz, schlechte Oberflächenqualität, unsichere Kreuzungspunkte und fehlende Radabstellanlagen entgegen. Die gewachsene Struktur der Gemeinden ist durch begrenzte Straßenquerschnitte, hohen Baumbestand (Alleen) und insgesamt wenig Flächenreserven sowie eine trennende Wirkung von Bahnlinie und Autobahnen charakterisiert. Auch nichtmonetäre Hemmnisse, wie Mangel an administrativen Ressourcen und Instrumenten für Planung, Akzeptanzförderung und Abstimmung mit anderen Akteuren, erschweren Infrastrukturinvestitionen und mindern die Wirkungskraft von eventuell vorhandenen investiven Förderprogrammen. Daher ist die Planung eines integrierten Radwege-Netzes für den Alltagsverkehr, insbesondere die Errichtung leistungsfähiger Hauptachsen, nicht trivial und bedarf guter Datengrundlagen und akzeptanzfördernder Maßnahmen in der Bevölkerung.

Die Stärkung des Radverkehrs ist für die ZES-Gemeinden daher ein zentrales Ziel. Eine Intensivierung der Nutzung des Fahrrads als tägliches Verkehrsmittel und die bestenfalls resultierende signifikante Reduktion der CO₂-Emissionen erfordert ein durchgehendes, komfortables und sicheres Radnetz (Umweltbundesamt 2013), das auch für mittlere und längere Strecken attraktiv ist. Letztere würden das Pendeln in die Nachbarkommunen mit relevanten Schul-, Hochschul- und Gewerbestandorten ermöglichen, z.B. in die in der Phase 2 hinzugekommenen Partnerkommunen Schönefeld, Wildau und Königs Wusterhausen (zusammen ca. 65.000 Einwohner*innen).

Aufgrund der siedlungsräumlichen und funktionalen Verflechtung wurden in der Vergangenheit von den ZES-Gemeinden bereits interkommunale Kooperationen etabliert (bspw. in der Jugendarbeit oder mit dem gemeinsamen Rechnungsprüfungsamt oder der Zentralen Vergabestelle). Die Vorteile und Herausforderungen interkommunaler Kooperationen sind den Kommunen daher bereits bekannt. Die Hauptverwaltungsbeamten der Kommunen Eichwalde, Zeuthen und Schulzendorf stehen im regelmäßigen, wohlwollenden Austausch, was dem Aufbau des NUDAFAs-Projekts als besondere Ausgangslage entgegenkam. Ebenso vorteilhaft war die bereits weitgehend offene und positive Einstellung der Hauptverwaltungsbeamten sowie der Verwaltungen gegenüber dem Radverkehr – vermutlich maßgeblich beeinflusst durch die Rolle, die der Radverkehr bereits jetzt im Alltag spielt.

Diese spiegelt sich auch in der Vielzahl an Akteuren wieder, die sich privat und informell aber auch in den jeweiligen Gremien und Fraktionen in den Kommunen für die Stärkung des Radverkehrs engagieren. So gibt es auch innerhalb der Bevölkerung einen intensiven Austausch zum Radverkehr über die Gemeindegrenzen hinweg. Eine besondere Voraussetzung war daher auch das Vorhandensein des sehr aktiven "Netzwerks fahrradfreundliches LDS-Nord" (ZES+Netzwerk) samt einer in der Freizeit erarbeiteten Konzeption für ein Radnetz mit Haupt- und Nebenrouten ("ZES+Netz") sowie die Möglichkeit, durch das Netzwerk auf umfangreiche lokale Kenntnisse zurückgreifen zu können.

Zentrale Ziele des NUDAFAs-Projektes

Als übergeordnetes Ziel des Projekts will die Gemeinde Eichwalde in Zusammenarbeit mit den Nachbarkommunen und zivilgesellschaftlichen Akteuren den (Alltags-)Radverkehr in der suburban geprägten Region stärken. Unter Beteiligung der Bürger*innen sollte für die Gemeinden Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen ein übergreifendes, Nutzerdaten-gestütztes Radverkehrskonzept erstellt werden. Durch leistungsfähige und sichere Fahrrad-Hauptverbindungen, den Ausbau multimodaler Verknüpfungspunkte und die verbesserte Anbindung lokaler Nutzungsschwerpunkte (Bildung, Einzelhandel usw.) sollte der Radverkehr als klimagünstige, nachhaltige Mobilitätsform gefördert werden.

Dabei sollten Teilnehmungsformate zur Wissensgewinnung (Crowdsourcing von Daten) sowie die Bevölkerung in die Planungsprozesse eingebunden werden und deren Ergebnisse auf einer zentralen Online-Plattform analysiert und visualisiert werden. Ebenso soll der mögliche Nutzen sowie die Grenzen der Einbindung von Datenverarbeitungsmethoden in Planungs- und Kommunikationsprozesse kritisch erforscht werden. Im Verlauf der Phase 1 kam noch ein weiteres Ziel dazu: Das Vorbereiten, Umsetzen und Dokumentieren konkreter Projekte zur Förderung des Radverkehrs, um auch über die Entwicklung des Radverkehrskonzepts hinaus Impulse für einen Wandel in den Kommunen zu setzen und um für häufig vorkommende Probleme im Untersuchungsraum spezifische Lösungen zu erarbeiten. Um all dies zu erreichen, verfolgt das NUDAFA-Projekt daher in Phase 1 und Phase 2 drei konkrete, eng miteinander verknüpfte Ziele:

ZIEL 1. Die Entwicklung innovativer Planungsinstrumente inklusive eines innovativen Analyse-, Planungs-, Abstimmungs- und Teilnehmungsansatzes zur Förderung interkommunaler Zusammenarbeit, unter Zuhilfenahme neuer Technologien, algorithmischer Bewertungsverfahren für (georeferenzierte) Datensätze sollten die Bedarfe der Radfahrenden erfasst und kommuniziert werden. Dazu erfolgt die Erstellung einer webbasierten (Nutzer*innen-)datenbasierten Kommunikations- und Planungsplattform zur Darstellung komplexer räumlicher Zusammenhänge im Radverkehr, um die Netzplanung und die Entwicklung konkreter Maßnahmen zu unterstützen.

ZIEL 2. Die interkommunale, transdisziplinäre Vernetzung lokaler Akteure bei der Umsetzung von Modellprojekten sowie die partizipative Einbindung der zivilgesellschaftlichen Akteure in die Konzeption des interkommunalen Radwegenetzes und die Entwicklung von Maßnahmen und

ZIEL 3. Die Entwicklung übertragbarer Projekte, Strategien und gemeinfrei lizenzierter Tools sowie deren Evaluierung und der Transfer der Erkenntnisse in andere Kommunen. Um auch über den Untersuchungsraum hinaus einen Beitrag zur Stärkung nachhaltiger Mobilität leisten zu können, sollen die Entwicklung der Softwarekomponenten durchweg mit open source- bzw. creative commons-Lizenzen erfolgen. In Phase 2 sollen auf der Webplattform für andere Kommunen Handreichungen für konkrete Maßnahmen und in geeigneten Formaten veröffentlicht werden.

Folgende Merkmale unterscheiden das NUDAFA-Projekt dabei von anderen Forschungsprojekten:

- Kooperation mehrerer Kommunen zur mittel- bis langfristigen, gemeinsamen Realisierung eines durchgehenden Radverkehrsnetzes;
- Einbindung von lokalen Akteuren bei der Datenerfassung, -bewertung und konzeptionellen sowie bei der Entwicklung des Radnetzes und der Umsetzung von Maßnahmen;
- Nutzung App-gestützter Methoden zur Erfassung und Bewertung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur und zur Unterstützung von Planungs- und Kommunikationsprozessen.

Der zum Abschluss der Phase 1 erreichte Fortschritt der Erreichung der Ziele wird folgendermaßen beurteilt:

Das übergeordnete Ziel der Entwicklung eines leistungsfähigen Radverkehrsnetzes in einem Verbund kleiner, metropolnaher Kommunen ist allein durch das beschriebene Forschungsvorhaben nicht zu erreichen. Vielmehr bedarf es der langjährigen, kontinuierlichen und akteurs- und kommunenübergreifenden Zusammenarbeit sowie entsprechender finanzieller und personeller Ressourcen. In der Phase 1 konnten jedoch bereits erste Impulse gesetzt werden und der entwickelte Ansatz zielt darauf ab, die notwendigen Prozesse zu beschleunigen, die notwendigen Akteure zu vernetzen und zu befähigen sowie die Aktivitäten transparent zu machen. Das Ziel wird in Phase 2 weiter verfolgt.

ZU ZIEL 1. Mit Fertigstellung einiger Komponenten der Plattform wurden bereits erste Teilziele erreicht. Ergebnis der Phase 1 sind Prototypen für die Themenkarten, das Webinterface zur Auswertung der SimRa-Daten sowie ein deutlich ausge- und überarbeitetes Konzept

für die Webplattform als Planungsinstrument. Mit der erfolgreichen Einwerbung der Anschlussförderung wurden die Voraussetzung für die weitere Umsetzung und Erprobung im Rahmen der Phase 2 erfüllt.

- ZU ZIEL 2.** Im Rahmen des Stakeholdermanagements und des Aufbaus des Netzwerks an Kooperationspartnern konnte eine Vielzahl an Akteuren in das Projekt mit eingebunden werden, was insb. die Ausrichtung der Phase 2 als transdisziplinäres Reallabor (vgl. Beecroft / Parodi 2016) maßgeblich beeinflusste. Im Rahmen der im "Interkommunalen Radverkehrsmanagement" begonnenen Projekte erfolgte bereits vielfach eine Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren. Der Grad der Einbeziehung variiert dabei in Abhängigkeit der Möglichkeiten zur Mitwirkung. Umfangreichere Beteiligungsformate sind für die Phase 2 vorgesehen, da dann die benötigten Ressourcen und Möglichkeiten zur Mitwirkung erwartet werden.
- ZU ZIEL 3.** Dem Wissenstransfer sowie der Entwicklung übertragbarer Ergebnisse wurde ein hoher Stellenwert eingeräumt. Dennoch konnte der Wissenstransfer in Phase 1 lediglich eingeleitet bzw. weiter vorbereitet werden. Die gemeinfreie Lizenzierung und der Anspruch der Entwicklung übertragbarer Tools sind wesentliche (Alleinstellungs-)Merkmale des in Phase 2 umzusetzenden Ansatzes. Umsetzungsorientierte Handreichungen und die Erkenntnisse aus den Realexperimenten sollen anderen Kommunen über die Webplattform in dem s.g. Wissensspeicher bereitgestellt werden. Dies kann jedoch erst nach Fertigstellung der Webplattform und der Evaluation der Projekte im Verlauf der Phase 2 erfolgen.

2.2 Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse

Der Ablauf des Projektes orientierte sich an dem ursprünglichen Zeitplan, die Besetzung des Projektmanagements erfolgte jedoch erst im März 2020 und führte zu einer Verschiebung um 2 Monate. Die Projektleitung übernahm dabei der Bürgermeister der Gemeinde Eichwalde Jörg Jenoich. Die Umsetzung des Projekts übernahm der Projektmanager Christoph Kollert. In Folge der Einschränkungen und Herausforderungen durch die Corona-Pandemie verlängerte der Fördermittelgeber die ursprünglich angesetzte Projektdauer von 12 auf 15 Monate, wodurch die entstandenen Verzögerungen teilweise wieder ausgeglichen werden konnten. Die Projektdauer erstreckte sich somit vom 01.01.2020 - 31.03.2021.

Gegen Ende der Phase 1 kam es zu Verschiebungen im Arbeitsplan: Einerseits gab es den pandemiebedingten Wegfall eines Teils der geplanten Beteiligungs- und Öffentlichkeitsveranstaltungen, den verzögerten Arbeitsbeginn des Projektmanagers sowie einen erheblicher Mehraufwand in der notwendigen Anpassung bzw. Überarbeitung des Vorhabens gegenüber der ursprünglichen Antragstellung. Andererseits kam das ursprünglich nicht vorgesehene Arbeitspaket "Interkommunales Radverkehrsmanagement" hinzu. Dieses umfasst weniger auf der konzeptuellen als vielmehr auf der Arbeitsebene diverse Tätigkeiten zur Förderung des Radverkehrs und des interkommunalen Austausches. Beides stellte sich im Verlauf des Projekts zum Identifizieren von Handlungsbedarfen in den Kommunen sowie zum Aufbau eines Zugang zu den beteiligten Verwaltungen als dringend notwendig heraus. Ein erheblichen Umfang an Stunden nahm die Erstellung des Förderantrags für die Phase 2 ein. Diese Veränderungen konnten zwar durch Anpassungen in anderen APs bzw. Verschiebungen in Phase 2 sowie durch die Verlängerung des Projektzeitraums um 3 Monate kompensiert werden. Die zweimonatige Verzögerung vom Beginn des Projekts, die Anpassungsbedarfe, diverse administrative Tätigkeiten sowie teilweise eingeschränkte Flexibilität einer kommunalen Verwaltung im Umgang mit einem Forschungsprojekt führten dennoch zu großen Herausforderungen.

Gemäß der eingereichten Projektskizze waren ursprünglich 10 Arbeitspakete vorgesehen, welche im Verlaufe des Projekts zu drei großen Arbeitspaketen zusammengefasst ("AP SimRa" / "AP FixMyCity" / "AP NUDAFa") und teilweise ergänzt wurden. Auf den folgenden Seiten findet sich eine Auflistung der ursprünglichen Pakete sowie deren Zuordnung und Bearbeitungsstand.

APs	Ursprüngliche Beschreibung der Arbeitspakete	Überarbeitete Beschreibung der Arbeitspakete	Bearbeitungsstand	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
				2020	2021			
Arbeitspaket SimRa: Erfassung und Auswertung der Nutzerdaten								
1	Testen der SimRa-App durch Radaktivist*innen des Radnetzes ZES+ und Optimierung der Datenaufbereitung, -analyse und -darstellung insbesondere in Hinblick auf Oberflächenbewertung.	Erstellung einer Website zur Auswertung der Daten: Optimierung der Datenaufbereitung, -analyse und -darstellung insbesondere in Hinblick auf Oberflächenbewertung. Auslesung und Verarbeitung der Daten, Prüfung auf Konsistenz und Verwendbarkeit. Übergabe an FixMyCity-Datenplattform	→ Abgeschlossen - Einarbeitung der Ergebnisse in das Webtool zur Auswertung der SimRa-Daten					
4	Crowdsensing-Kampagne mit SimRa Auslesung und Verarbeitung der Daten, Prüfung auf Konsistenz und Verwendbarkeit, und Übergabe an FixMyCity-Datenplattform	Crowdsensing-Kampagne mit SimRa: Testen der SimRa-App durch Aktivist*innen des Radnetzes "Fahrradfreundliches LDS-Nord"	→ Abgeschlossen - Erste Befahrung durchgeführt und Daten erfasst → Weitere Crowdsensing-Kampagne in Phase 2 geplant					
Arbeitspaket FixMyCity: Entwicklung einer Methodik zur Unterstützung von Planungsprozessen durch datengestützte, webbasierte Karten sowie die Umsetzung entsprechender Prototypen								
2	Aufsetzen und Anpassen der FixMyCity Geodatenplattform, in die alle georeferenzierten Informationen gespeichert werden können.	Aufsetzen und Anpassen der FixMyCity Geodatenplattform: in der alle georeferenzierten Informationen gespeichert werden können. Inkl. Layout und Struktur der Projektwebsite	→ Abgeschlossen, bildet die Grundlage für die Themenkarten Struktur der Website und Daten(-banken) wird in Phase 2 überarbeitet					
5	Konzeption und Umsetzung der Datenstrategie In AP4 produzierten Daten, Straßenkatasterdaten der Gemeinde Eichwalde sowie weitere Datenquellen (z.B. OpenStreetMap) werden dem Detailnetz zugeordnet, in die Geodatenplattform eingelesen und eine passende Darstellung auf der Plattform entwickelt.	Konzeption und Umsetzung der Datenstrategie für die mit SimRa erfassten Daten sowie weitere Datenquellen (z.B. OpenStreetMap). Einlesen in die Geodatenplattform und Darstellung auf der Plattform.	→ Abgeschlossen, Fortsetzung erfolgt in Phase 2 - erste Themenkarten prototypisch umgesetzt, - Erarbeitung einer Analysemethodik für die Themenkarten mit Fokus auf OSM-Daten - erste Themenkarten prototypisch umgesetzt, Automatisierung in Phase 2					
7	Zusammenführung und Aufbereitung von Straßenquerschnittsdaten zur Ermittlung des Ausbaupotentials und Darstellung auf der öffentlichen Plattform.	Zusammenführung und Aufbereitung von relevanten Datensätzen zur Analyse des Untersuchungsraumes und zur Ermittlung des Ausbaupotentials für das Interkommunale Radnetz. Darstellung auf der Website	→ Konzeption im Rahmen der Erstellung der Themenkarten abgeschlossen → Fortsetzung der Umsetzung in Phase 2 - Methodik für Themenkarte Straßentypen erarbeitet - Aufbau / Methodik der Themenkarte Straßentypen erstellt					

APs	Ursprüngliche Beschreibung der Arbeitspakete	Überarbeitete Beschreibung der Arbeitspakete	Bearbeitungsstand	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
				2020		2021		
6	Anpassen des Happy-Bike-Index anhand der kommunalen Anforderungen wird ein Bewertungsschema für den Ist-Zustand von Radverbindungen entwickelt. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf der Integration der in AP 4/5 mittels SimRa aufgenommenen Daten für Sicherheit, Oberflächengüte und Nutzerpräferenzen.	Anpassen des Happy-Bike-Index Erstellung eines Bewertungsschemas für den Ist-Zustand von Radverbindungen. Dabei Integration der in AP SimRa aufgenommenen Daten sowie der erfassten OSM-Daten.	→ in Phase 2 verschoben, stattdessen Fokus auf Themenkarten (s.o.) - Vom ursprünglich angestrebten Index wurde zugunsten der Themenkarten abgewichen, - Happy Bike Index soll in Phase 2 zum Abgleich Ist- und Zielzustand entwickelt werden					
8	Skizzierung eines Radwege-Ausbaukonzeptes mit Varianten anhand der ermittelten Daten. Abstimmung mit Nutzer*innen und Einwohner*innen durch Dialogveranstaltungen zur Identifizierung von Vorzugsvarianten für den Ausbau von Hauptachsen in Phase 2.	<i>Umsetzung geprüft, in Phase 2 verschoben</i>	→ Umsetzung geprüft, in Phase 2 verschoben, bis zum Vorliegen der einsatzbereiten Tools - Inhaltliche Abstimmung mit Politik, Verwaltung und Bevölkerung soll unter Anwendung der zu entwickelnden Tools erfolgen.					
Arbeitspaket NUDAFa: Koordination und Administration des Projekts, Steuerung der anderen Arbeitspakete, Vernetzung mit lokalen Akteuren, Antragstellung für Phase 2								
3	Durchführung von automatisierten Verkehrszählungen an ausgewählten Verkehrspunkten zur Dokumentation des Ist-Zustandes.	<i>Umsetzung geprüft, in Phase 2 verschoben</i>	→ Umsetzung geprüft, in Phase 2 verschoben - dann auch mit Telraam - dann auch ergänzt durch Umfrage (SINUS-Fahrrad-Monitor)					
9	Abstimmung mit Verwaltungen, Behörden des Kreises und des Landes Brandenburg, mit Institutionen des Dialogforums BER / angrenzende Kommunen und dort ggfs. beauftragten Planungsbüros.	Stakeholdermanagement und Vernetzung Abstimmung mit Verwaltungen, Behörden des Kreises und des Landes, mit Institutionen des Dialogforums BER / angrenzende Kommunen usw.	→ begonnen, Fortsetzung in Phase 2] - Fortlaufend durch Projektkoordinator, insb. im Rahmen der Antragstellung					
10	Erstellung eines Umsetzungskonzeptes für Pilotprojekte und diesbezügliche Antragsvorbereitung für Phase II	Erstellung eines Umsetzungskonzeptes für Pilotprojekte und diesbezügliche Antragsvorbereitung für Phase II	→ im Rahmen der Antragstellung abgeschlossen					
/	<i>nicht vorgesehen</i>	Übergang / Vorbereitung Phase 2 Abstimmung und Fertigstellung Förderantrag Phase 2, Methodik für das Reallabor, Personalrekrutierung, Mittelbewirtschaftung etc.	→ Mit Abgabe des Förderantrag Phase 2 Abgeschlossen - inkl. Sicherung der Anschlussfinanzierung Phase 2					
/	<i>nicht vorgesehen</i>	Interkomm. Radverkehrsmanagement / Anstoßen von Projekten: Identifizieren von Handlungsbedarfen, Aufbau von Kontakten, Stärkung der Akzeptanz des Projekts	→ Fortlaufend fortgeführt, war ursprünglich nicht vorgesehen - weitere Details s. Kap. 2.2.3					

Tabelle 1: Übersicht der ursprünglichen sowie der überarbeiteten Arbeitspakete inklusive des Bearbeitungsstandes bei Abschluss der Phase 1

2.2.1 Arbeitspaket SimRa

Die Umsetzung des Arbeitspaketes SimRa erfolgte durch das FG Mobile Cloud Computing (TU Berlin / Einstein Center Digital Future), wo unter der Leitung von Prof. Dr. David Bernbach bereits seit 2018 mit der eigens entwickelten crowd sensing-App "SimRa" (Sicherheit im Radverkehr) sicherheitsrelevante Daten erfasst und ausgewertet wurden. Ziel des Arbeitspakets war die Erfassung von Nutzer*innen-daten zur Identifizierung konkreter Handlungsbedarfe sowie die Einbindung der gewonnenen Erkenntnisse in nachfolgende Planungsschritte. Das Arbeitspaket war folgendermaßen gegliedert:

Crowdsensing-Kampagne mit SimRa	[abgeschlossen]
Testen der SimRa-App durch Aktivist*innen des Radnetzes "Fahrradfreundliches LDS-Nord".	
Erstellung einer Website zur Auswertung der Daten	[abgeschlossen]
Optimierung der Datenaufbereitung, -analyse und -darstellung insbesondere in Hinblick auf Oberflächenbewertung. Auslesung und Verarbeitung der Daten, Prüfung auf Konsistenz und Verwendbarkeit. Übergabe an FixMyCity-Datenplattform.	

Table 1: Gliederung des Arbeitspakets SimRa

Die Datenerfassung erfolgte seit Projektbeginn mit der crowd sensing¹-App SimRa² des Fachgebiets Mobile Cloud Computing. Aufbauend auf die Vorarbeiten am FG Mobile Cloud Computing wurde ein Webinterface aufgesetzt (<http://207.180.205.80/>) und im Laufe der Phase 1 weiterentwickelt. Die Analyse der Nutzer*innendaten inklusive Zustandserfassung ermöglicht eine objektive Bewertung der Bedarfe, der präferierten Wege und der Qualität der vorhandenen Infrastruktur. Einen Teil der Tätigkeiten übernahmen dabei Masterstudierende der TU Berlin, welche über Werkverträge eingebunden wurden.

Die Erprobung der entwickelten Komponenten erfolgte – durch die Corona-Einschränkungen bedingt – während der Phase 1 nur mit einer Auswahl von Schüler*innen und engagierten Bürger*innen aus Eichwalde. Zur Generierung von verwertbaren Nutzer*innendaten organisierte das NUDAFa-Projektmanagement a.) zwei Workshops zum Austausch mit Mitgliedern des ZES+Netzwerks und deren Aktivierung als Nutzer*innen der SimRa-App sowie b.) eine Kampagne zur Nutzung der SimRa-App durch Schüler*innen des Humboldt Gymnasiums. So konnten in ca. 600 Fahrten über 4.500 km an zurückgelegter Strecke erfasst werden, die als open data vorliegen. Nachdem in Phase 1 die Funktionalität ausgebaut und die Möglichkeiten zur Einbindung der Daten ausgelotet wurden, wird in der Phase 2 eine umfangreichere Kampagne zur Nutzung der SimRa-App angestrebt.

Parallel zur crowd sensing-Kampagne wurden in Absprache mit dem NUDAFa-Projektmanagement die nachfolgend aufgeführten Funktionen entwickelt und im Webinterface integriert. Die anonymisierten, verarbeiteten und ausgewerteten Daten wurden zur Integration in die Themenkarten an FixMyCity übergeben.

a.) Weiterentwicklung bestehender Funktionen / Komponenten

- a.) **Kartierung von Quell-Ziel-Verbindungen** basierend auf den erfassten GPS-Daten
- b.) **Erfassung von s. g. Beinahe-Unfällen³**: Erfassung der Gyrometer- und Beschleunigungsdaten, KI-gestützte⁴ Auswertung abrupter Richtungsänderungen sowie manuell eingegebener Vorfälle / Beinahe-Unfälle

b.) Im Rahmen des NUDAFa-Projekts neu entwickelte Funktionen / Komponenten

- c.) **Sensorbasierte Oberflächenbewertung**: systematische, sensorbasierte Bewertung der Oberflächenqualität, automatisierte Auswertung und Darstellung

¹ crowd sensing wird hier verstanden als die massenhafte Erhebung von Daten durch aus Smartphones gebildeten Sensornetzen.

² SimRa: "Sicherheit im Radverkehr": Eine an der TU Berlin entwickelte App zur Erfassung von Radverkehrsdaten, insb. von Beinahe-Unfällen. Mehr Informationen auf <https://www.mcc.tu-berlin.de/menue/forschung/projekte/simra/>

³ Ein Ereignis, das nicht zum Unfall führte, aber das Potenzial hatte, dies zu tun. ('Near Accident' oder 'Near Miss')

⁴ KI: künstliche Intelligenz

d.) Box-Abfrage: interaktiver Abfragedialog von Quell-Ziel-Beziehungen, für einen Polygonzug, der auf der Karte festgelegt wird, zeigt bspw. Umwege, Vermeiden problematischer Streckenabschnitte, Einzugsradien der S-Bahn und Schulen etc.

e.) Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten: Auswertung der Haltevorgänge an Knotenpunkten, Anzeige der Anzahl der Durchfahrten und der Standzeit

f.) Fahrt-Kontinuität: Auswertung der relativen Geschwindigkeit und relativen Häufigkeiten von Beschleunigungs- und Bremsvorgängen

Der Blick auf die im Interface integrierte Übersicht der demographischen Kennzahlen verdeutlicht, dass aufgrund der sehr spezifischen Nutzer*innengruppe ein im demographischen Sinne nur eingeschränkt repräsentativer Datensatz erhoben wurde. Wie bei vielen crowd sensing-Plattformen üblich, bilden Daten nur den Ist-Zustand des Verhaltens dieser Nutzer*innengruppen und die präferierten Wege ab.

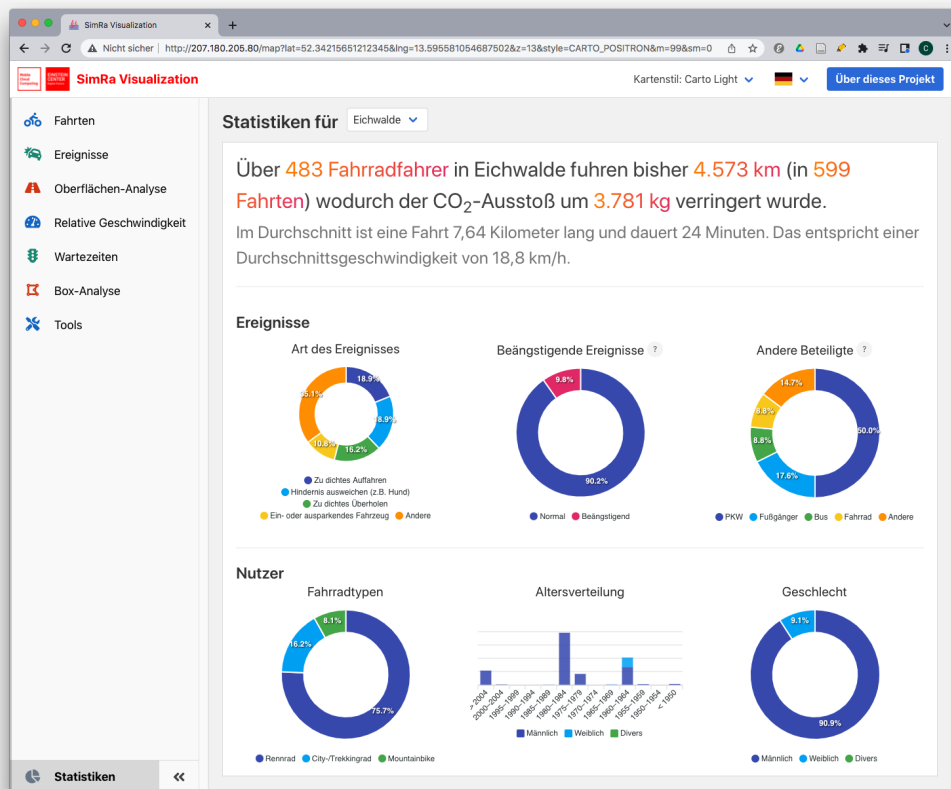
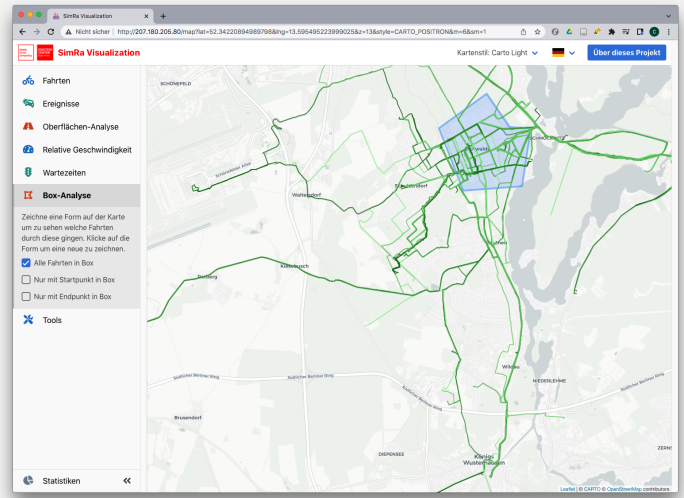
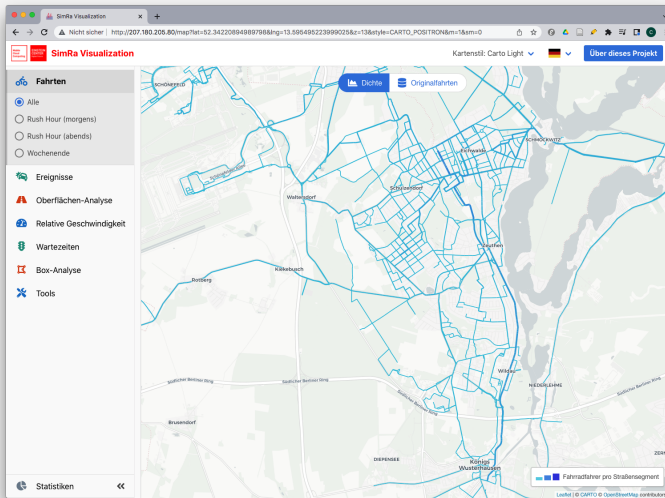


Abbildung 1: Übersicht der im Interface integrierten Übersicht der demographischen Kennzahlen

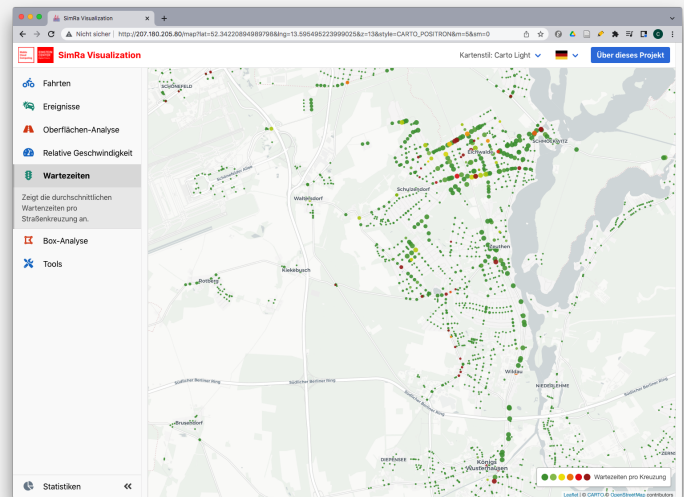
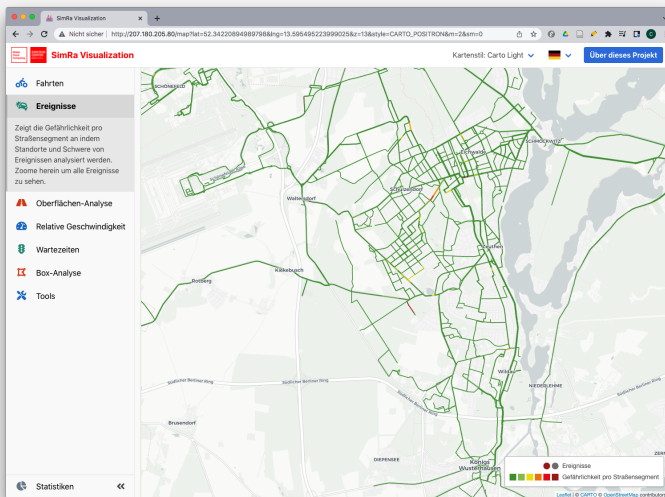
Die Analysemethoden wurden daraufhin so angepasst, dass sie Erkenntnisse liefern, die unabhängig von der demographischen Zusammensetzung der Nutzer*innengruppe aussagekräftig bzw. belastbar sind (bspw. Wartezeiten an Knotenpunkten und Schranken oder die systematische Oberflächenbewertung).

Da die Erfassung von Nutzer*innenzahlen und per GPS-Tracking erhobener Quell-Ziel-Verbindungen sich sowieso eher für die Optimierung bestehender Netze eignet, stellt die fehlende Repräsentativität kaum einen Nachteil dar. Notwendig ist ein angebotsorientierter Planungsansatz, der neue Routen schaffen und potenzielle Nutzer*innen aktivieren soll. Die daher primär auf der Betrachtung potenzieller Quell-Ziel-Verbindungen (bspw. Wohnquartier - Schule) basierende angebotsorientierte Netzplanung wird so auf andere Weise unterstützt: Wo die Herstellung einer optimalen (ERA-konformen) Infrastruktur aufgrund des begrenzten räumlichen und finanziellen Rahmens nur schwer möglich ist, kann es hilfreich sein, einzelne Faktoren (Beinahe-Unfälle, Abkürzungen, Knotenpunkte etc.) getrennt voneinander zu untersuchen. Die separate, systematische Befahrung des Netzes durch das ZES+Netzwerk (mit dem Smartphone in der Lenkerhalterung) ermöglicht bspw. die objektive Bewertung der Oberflächenqualität bei regelkonformer wie auch irregulärer Nutzung (z.B. Fahren auf dem Gehweg).



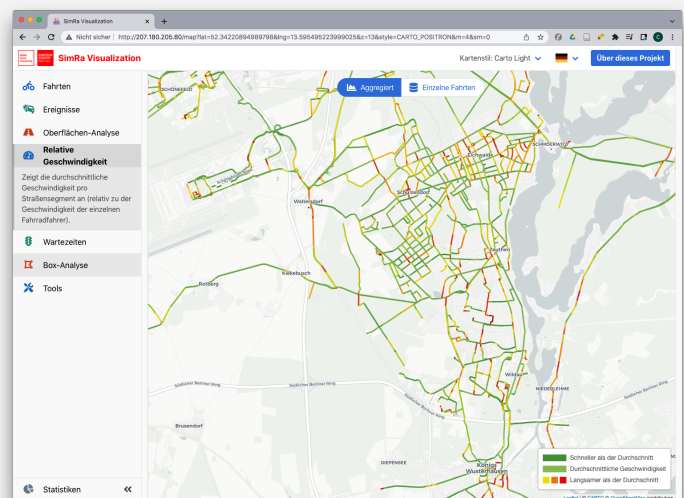
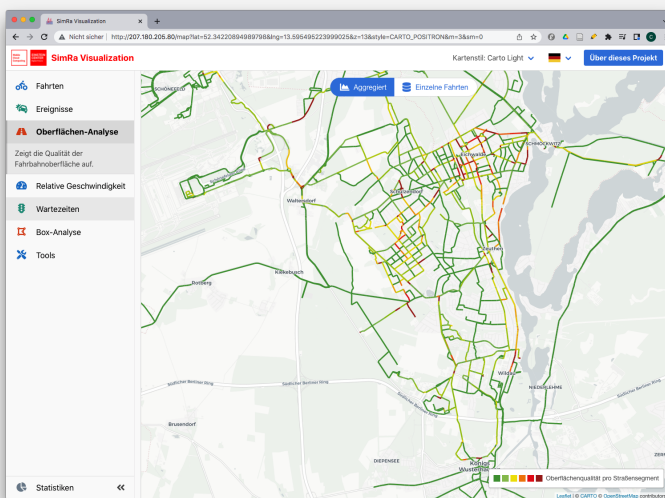
a.) Kartierung von Quell-Ziel-Verbindungen

d.) Box-Abfrage



b.) Erfassung von s.g. Beinahe-Unfällen

e.) Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten



c.) Sensorbasierte Oberflächenbewertung

f.) Fahrt-Kontinuität

Abbildung 2: Übersicht der verschiedenen Komponenten des Webinterfaces zur Auswertung der SimRa-Daten (online einsehbar unter <http://207.180.205.80/map>)

2.2.2 Arbeitspaket FixMyCity

Die Bearbeitung des Arbeitspakets "FixMyCity" übernahm das gleichnamige Unternehmen FixMyCity GmbH im Rahmen eines F&E-Auftrags. Das Arbeitspaket war ursprünglich folgendermaßen aufgebaut:

Aufsetzen und Anpassen der FixMyCity Geodatenplattform in der alle georeferenzierten Informationen gespeichert werden können. Inkl. Layout und Struktur der Projektwebsite www.ZESplus.de	[abgeschlossen, bildet die Grundlage für die Themenkarten]
Konzeption und Umsetzung der Datenstrategie für die mit SimRa erfassten Daten sowie weitere Datenquellen (z.B. OpenStreetMap). Einlesen in die Geodatenplattform und Darstellung auf der Plattform.	[Konzeption im Rahmen der Erstellung der Themenkarten abgeschlossen, Fortsetzung der Umsetzung erfolgt in Phase 2]
Zusammenführung und Aufbereitung von relevanten Datensätzen zur Analyse des Untersuchungsraumes und zur Ermittlung des Ausbaupotentials für das interkommunale Radnetz. Darstellung auf einer öffentlich zugänglichen Website	[in Phase 2 verschoben, stattdessen Fokus auf Themenkarten (s.o.)]
Anpassen des Happy-Bike-Index Erstellung eines Bewertungsschemas für den Ist-Zustand von Radverbindungen. Dabei Integration der in AP SimRa aufgenommen Daten sowie der erfassten OSM-Daten.	[in Phase 2 verschoben, bis zum Vorliegen der einsatzbereiten Tools (s.o.)]
Skizzierung eines Radwege-Ausbaukonzeptes mit Varianten anhand der ermittelten Daten. Abstimmung mit Nutzer*innen und Einwohner*innen durch Dialogveranstaltungen zur Identifizierung von Vorzugsvarianten für den Ausbau von Hauptachsen als Pilotprojekt in Phase II.	[in Phase 2 verschoben, bis zum Vorliegen der einsatzbereiten Tools (s.o.)]

Tabelle 2: Gliederung des Arbeitspakets FixMyCity

Bereits im Vorlauf des NUDAFAs-Projekts erarbeiteten die Mitglieder des ZES+Netzwerks auf Basis ihrer lokalen Expertise einen Entwurf für ein gemeindeübergreifendes Haupt- und Nebenroutennetz. Dieses sollte im Arbeitspaket aufgegriffen werden, um es mit Analysekarten zu untersetzen und in weiteren Schritten (in Phase 2) in Workshops mit den relevanten Akteuren über- und ausarbeiten zu können. Die Vorarbeit der Bürger*innen war dabei namensgebend für die dabei entwickelte Webplattform.

Im Verlauf der Phase 1 wurde deutlich, dass in den betrachteten Kommunen nur wenige Akteure eine Übersicht über die Situation des Radverkehrs bzw. des Vorhandenseins von Radverkehrsinfrastruktur oder gar über Möglichkeiten zur Herstellung eines durchgehenden Netzes hatten. Dies zeigte sich im Frühjahr 2020 während der Erstellung einer gemeinsamen Stellungnahme der Gemeinden Eichwalde, Zeuthen und Schulzendorf zu einer Anfrage des Landkreises zum Vorhandensein und zum Zustand der Radinfrastruktur in den Gemeinden (vgl. Abb. 3), einer der ersten Aufgaben des Projektmanagements.

Als Reaktion darauf wurde im Arbeitspaket der Ansatz entwickelt, die entsprechenden Planungsprozesse durch datengestützte, webbasierte (Themen-)Karten zu unterstützen. Diese sollten helfen, Handlungsbedarfe zu identifizieren und als objektive, verständliche und daher konsensfördernde Argumentations- und Handlungsgrundlage, die gemeinsame Erarbeitung eines gemeindeübergreifenden Radnetzes sowie die Entwicklung konkreter Maßnahmen zu begünstigen. Dementsprechend gliedern sich die in diesem Arbeitspaket erarbeiteten Ergebnisse folgendermaßen:

a.) Die Umsetzung erster Themenkarten und die Konzeption weiterer Themenkarten

Die entwickelten Themenkarten verarbeiten Daten aus verschiedenen Datenquellen, fügen diese themenspezifisch zusammen und visualisieren die Analyseergebnisse so übersichtlich in unterschiedlichen Informationsebenen. Folgende Karten wurden in Phase 1 prototypisch umgesetzt (a. - d.) zur Umsetzung im Verlauf der Phase 2 vorbereitet:

- a.) Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“ (Automatisierung in Phase 2)
- b.) Themenkarte „Komfort & Qualität“ (Automatisierung in Phase 2)
- c.) Themenkarte „Typische Straßenquerschnitte und Potenziale“ (derzeit in Überarbeitung)
- d.) Themenkarte „Netzkonzepte“ (Überarbeitung und Automatisierung in Phase 2)
- e.) „Planungskarte“ (erste Konzeption, Umsetzung in Phase 2),
- f.) Themenkarte „Kreuzungspunkte“, (Erarbeitung im Verlauf der Phase 2)
- g.) Themenkarte „Happy-Bike-Index 2.0“ (Konzeption und Umsetzung erfolgt in Phase 2).

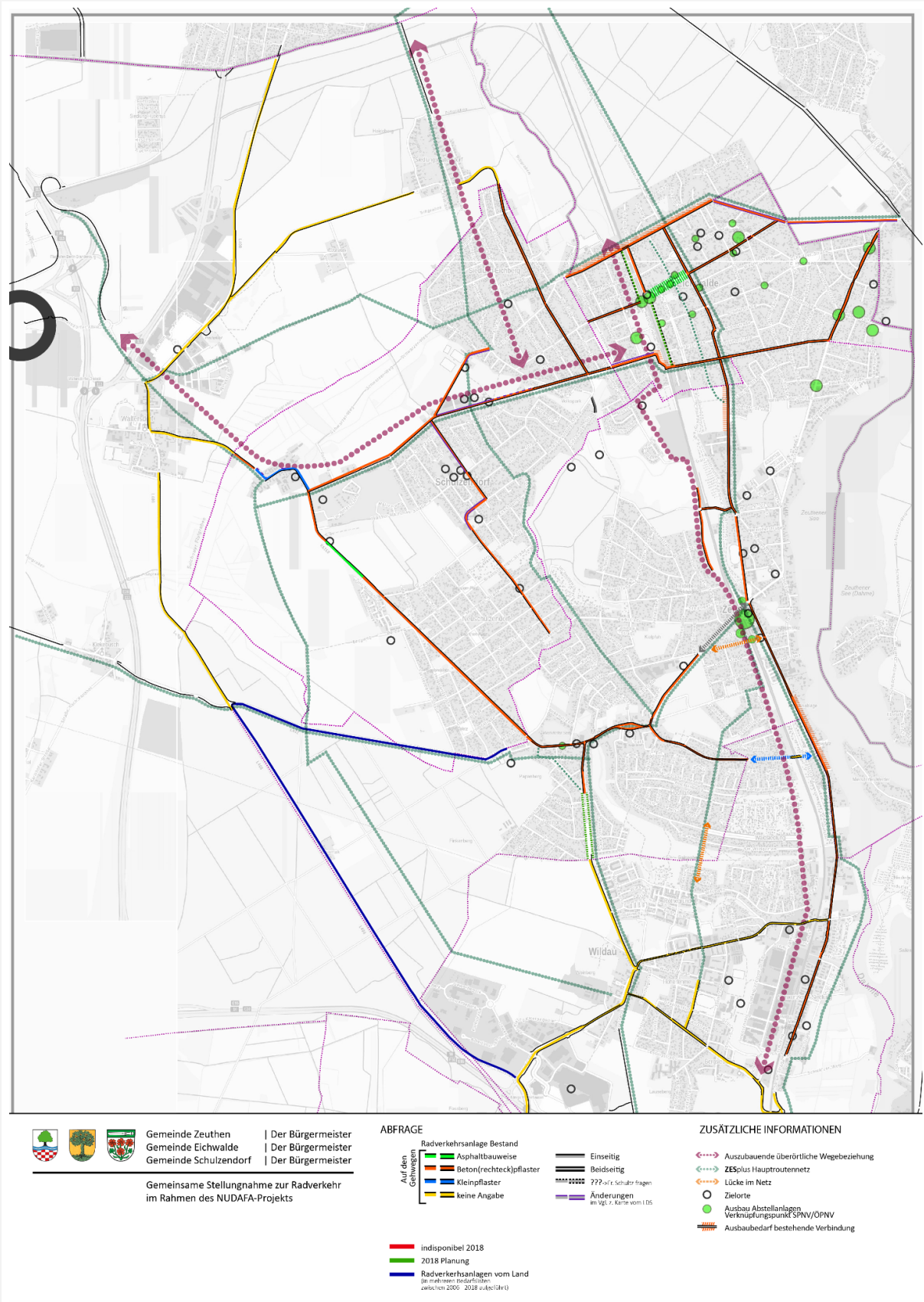


Abbildung 3: Übersichtskarte der gemeinsamen Stellungnahme zum Radverkehr in den Gemeinden Eichwalde, Schulzendorf und Zeuthen im Rahmen einer Anfrage des Landkreises Dahme-Spreewald zur Erstellung des Radverkehrskonzepts RVK LDS 2030.

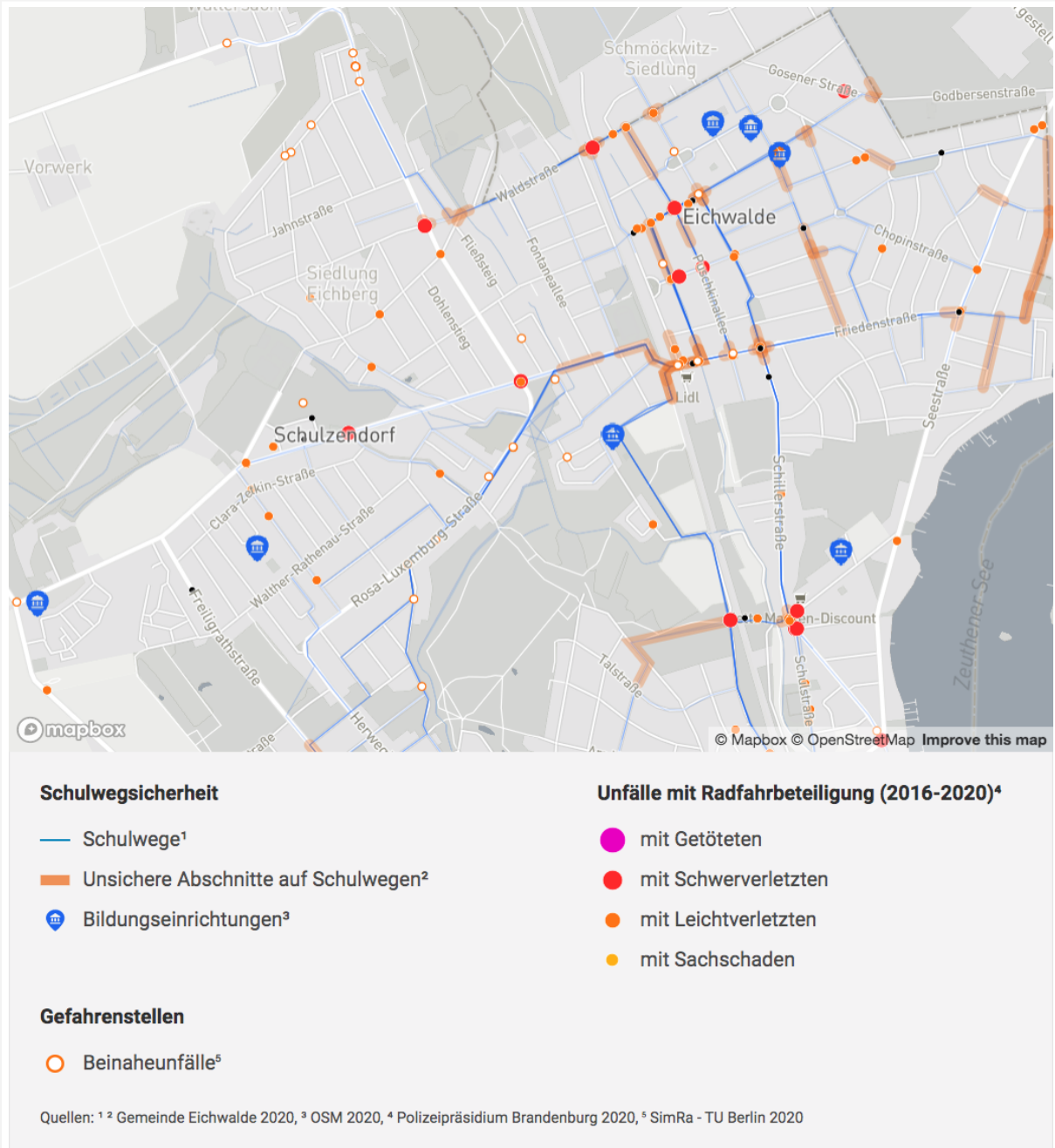


Abbildung 4: Ausschnitt der Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“

Beschreibung der Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“

Die Themenkarte "Radinfrastruktur" bildet die vorhandene Radinfrastruktur und die Qualität der Wegstrecken ab. Informationen zur vorhandenen Infrastruktur und ihrer Führungsform liefern die eingebundenen OSM-Daten. Die Bewertung der Qualität der Wegstrecken erfolgt auf Basis der systematischen, sensorbasierten Oberflächenbewertung mit SimRa. Die Informationen beider Datenquellen wurden in Kooperation mit den Bürger*innen gesammelt bzw. aktualisiert und können auf diese Weise auch aktuell gehalten werden.

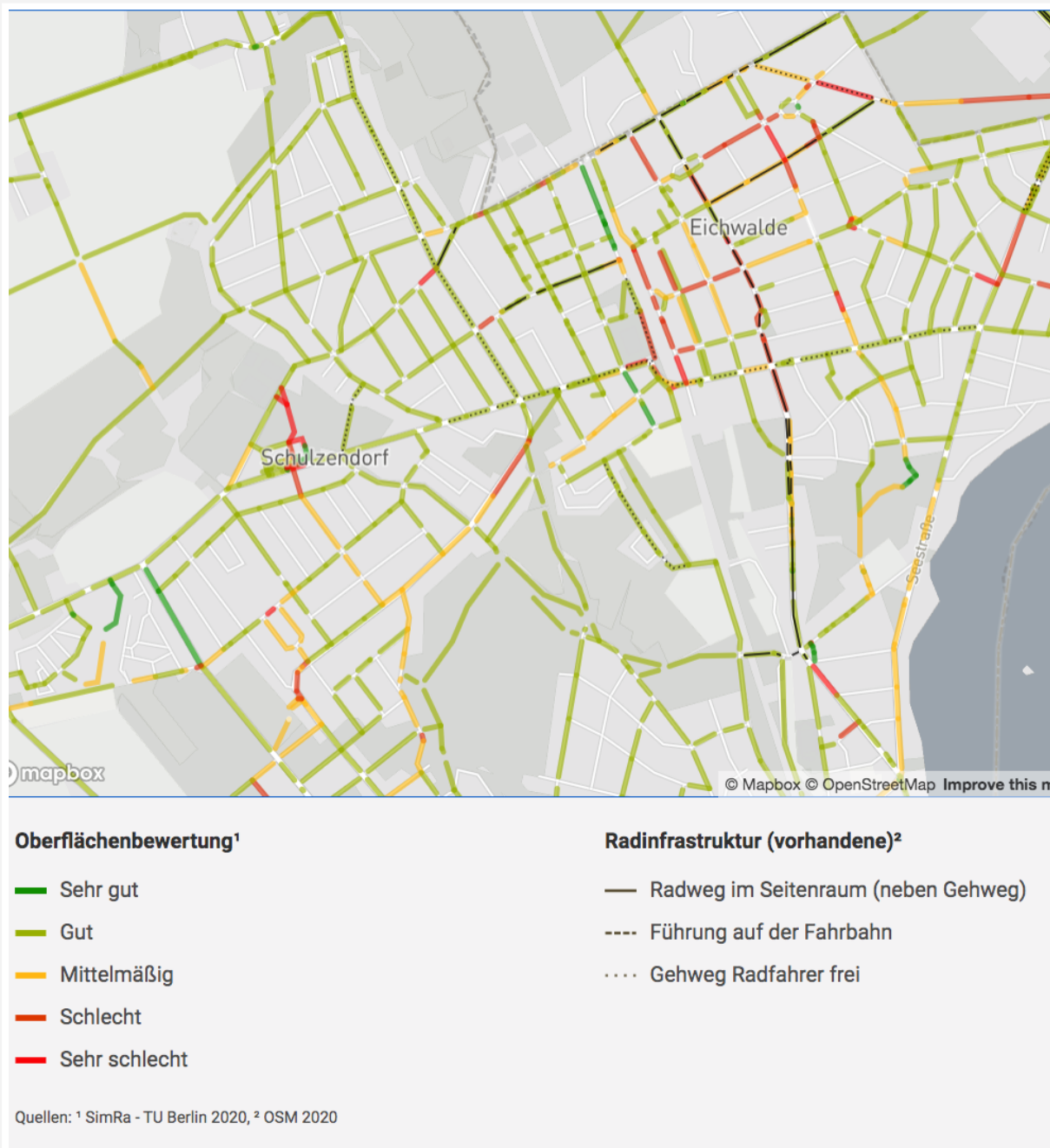


Abbildung 5: Ausschnitt der Themenkarte "Sicherheit": (Beinahe-)Unfälle & Sicherheitsempfinden

Beschreibung der Themenkarte „Komfort & Qualität“

Diese Themenkarte fasst mehrere Aspekte der objektiven wie auch der subjektiven Sicherheit der Radfahrenden zusammen. In der interaktiven Karte sind tatsächliche Unfälle verortet sowie Beinahe-Unfälle, die mit der SimRa-App identifiziert wurden. Die dünnen blauen Linien zeigen Strecken, die von Schüler:innen des Humboldt-Gymnasiums Eichwalde mit dem Fahrrad als Schulweg genutzt werden. Auf den orange hinterlegten Abschnitte fühlen sich Schüler:innen nach eigenen Angaben unsicher.

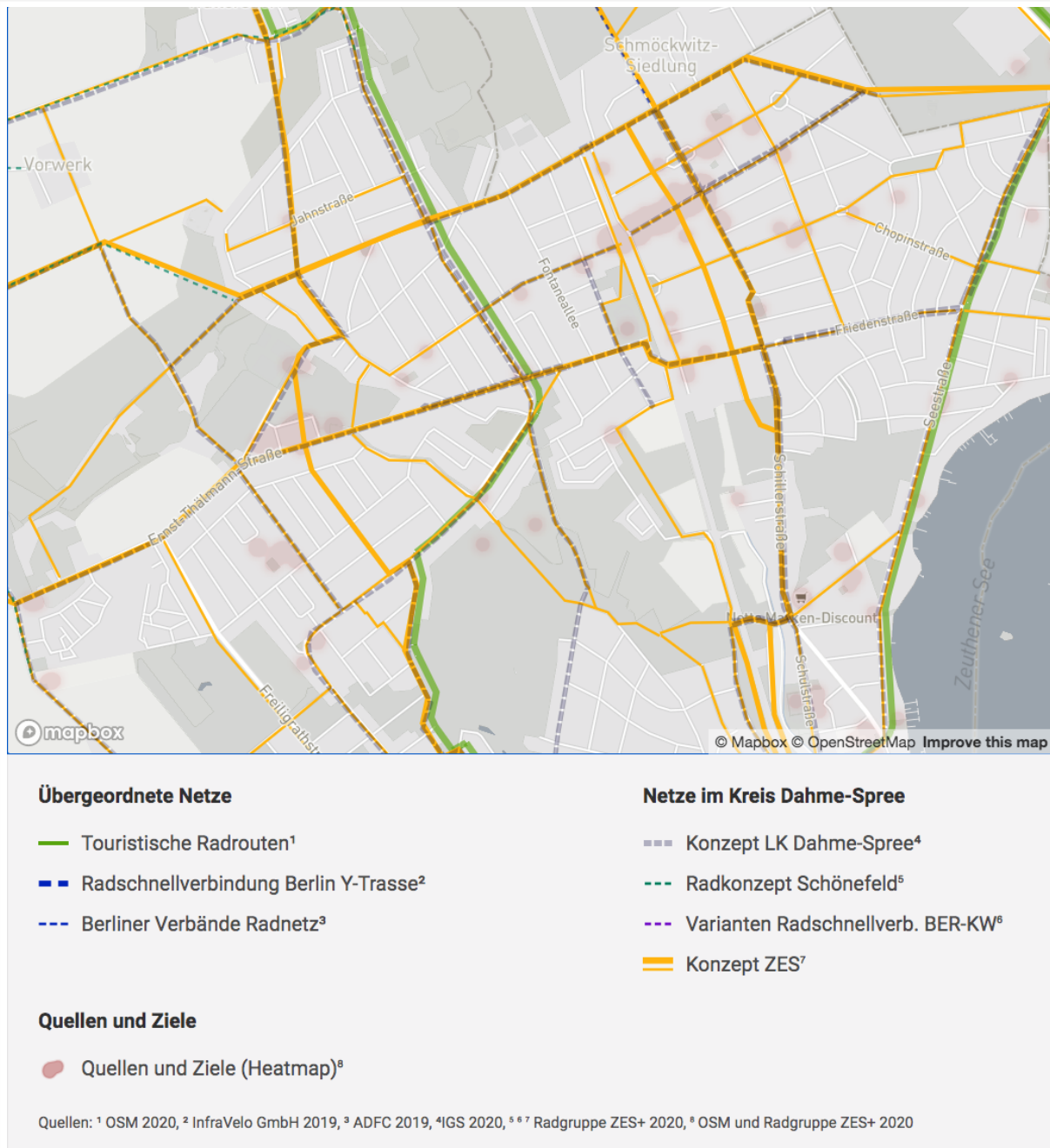


Abbildung 6: Ausschnitt der Themenkarte "Netzkonzepte",

Beschreibung der Themenkarte "Netzkonzepte"

In dieser Karte sehen Sie einen Ausschnitt der verschiedenen bereits bestehenden Netzkonzepte für die Gemeinden und die umliegenden Regionen (die vollständige Karte ist online unter ZESplus.de einsehbar). Außerdem finden Sie hier eine grobe Analyse von Start-Zielpunkten, die den Bedarf für wichtige Radverbindungen zeigen. Auf Basis ihrer lokalen Expertise erarbeiteten Mitglieder des Netzwerks fahrradfreundliches LDS (-Nord) den ersten Entwurf für ein gemeindeübergreifendes Haupttroutennetz, das in gelb dargestellt ist. Darauf aufbauend wird im Frühjahr 2021 in einem Workshop ein Routennetz für die ZES-Gemeinden konzipiert, das diese Bedarfe und Bedingungen aufnimmt.

Gemeinsam mit der in Phase 2 des NUDAFAs umzusetzenden Karte "Maßnahmenübersicht" wird diese Karte den Kern des interkommunalen Radverkehrskonzeptes ZESplus bilden. Die darin vorgeschlagenen Maßnahmen und die laufende Fortschreibung basiert auf den Themenkarten sowie auf der aktiven Einbeziehung der beteiligten Kommunen und Bürger*innen.

Die in Phase 1 bereits vollständig umgesetzten Themenkarten a.), b.) und c.) werden auf den vorangehenden Seiten auszugsweise dargestellt. Unter den Karten wird die jeweilige Funktion und der Inhalt der Karten beschrieben. Bei der Entwicklung der Themenkarten wurde überprüft, inwieweit sich mit OSM-Daten die Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes automatisieren lässt. Über Anwendungsschnittstellen (APIs) oder automatisierte Import-Skripte können die Themenkarten zukünftig bei veränderter Datenlage automatisch neu generiert werden.

Hervorzugehen ist die Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“, welche durch verschiedene inhaltliche Ebenen das komplexe Thema Sicherheit und Sicherheitsempfinden in innovativer Weise darstellt und dabei die Idee hinter den Themenkarten verdeutlicht: In der Karte wurde die Auswertung von Unfallzahlen (von der Polizeidirektion) durch die mit SimRa erhobenen Daten sowie durch die analog (mit Stift und Papier) erhobene Daten der partizipative Schulwegskartierung ergänzt.

Während die Beinahe-Unfälle nur mit einer aufwendigen Methodik erfasst werden können, eignet sich die analoge Datenerhebung zur Erfassung der von Schüler*innen genutzten Wegstrecken und Angsträumen viel besser. Durch die Kombination verschiedener Datenquellen und Erhebungsmethoden gewinnt die Karte an Aussagekraft, insb. zur Beurteilung einzelner Problemstellen oder zur Argumentation für eine bestimmte Maßnahme.

Auch für die Erfassung des Ist-Zustandes vorhandener Straßen(-querschnitts-)typen wurde überprüft, inwieweit OSM⁵-Daten nutzbar sind und welche Analyseschritte sich automatisieren lassen. Dabei wurde eine Systematik entwickelt, mit der die in den Gemeinden vorhandenen, vordefinierten Straßen(-querschnitts-)typen anhand der OSM-Daten verortet werden können (vgl. Abb. 7).

Auf Basis der Straßentypen können im Folgeschritt die jeweils geeigneten Führungsformen identifiziert und zugeordnet werden (vgl. Abb. 8). Ein zentrales Element ist dabei eine Tabelle, mit der geeignete Führungsformen den jeweiligen Straßentypen zugeordnet werden können (vgl. Abb. 9) und in der für die einzelnen Führungsformen Mindestbreiten und Rahmenbedingungen festgelegt werden, die den örtlichen Gegebenheiten entsprechen. So lassen sich später nach vollziehbar mögliche Führungsformen auswählen, wie zum Beispiel das Abmarkieren eines Radverkehrstreifens auf der Fahrbahn und dafür im Anschluss Mindestbreiten festlegen, die örtlichen Gegebenheiten (evtl. nicht der ERA⁶) entsprechen.

Aufgrund der Relevanz der Tabelle sollen in Verlauf der Überarbeitung in der Phase 2 auch lokale Akteure mit eingebunden werden. Die so entstehende Karte sowie die Übersicht der Straßentypen ermöglichen einen sachlichen und geordneten Dialog über Potenziale für ein zukunftsfähiges Radverkehrsnetz auf Basis der lokalen Spezifika des Netzes und im Anschluss das Zuweisen entsprechender Verbindungsfunktion (nach RIN⁷).

Name Straßentyp		2. Wohnstraße				
Klassifizierung Straßentyp	Funktion	Funktion: Erschließung (ES V) Nutzung: Wohnen				
	Kfz Stärke	< 400 Kfz/h max 30 km/h				
	Führung Rad	Führung in Mischverkehr ggfs Gehweg frei				
	Führung Fußverkehr	Fahrradstraße möglich aufenthalt				
Einflussfaktoren	1	Quelle	2	Quelle	3	Quelle
	Fahrbahn Qualitätsfaktoren nach Priorität	Oberfläche	OSM	Breite		...
		Qualität		Einbahn		...
RVA Qualitätsfaktoren nach Priorität						
Gehweg Qualitätsfaktoren nach Priorität	Vorhanden		Breite		...	
	Oberfläche					
	Qualität					
	Radfahrer Frei					
Name Straßentyp		3. Sammelstraße				
Klassifizierung Straßentyp	Funktion	Funktion: Erschließung (ES V) Nutzung: Wohnen, einzelne Geschäfte, Gemeinbedarfseinrichtungen				
	Kfz Stärke	Kfz 400-800 Kfz/h Linienbusverkehr				
	Führung Rad	Führung im Mischverkehr / RVA auf Fahrbahn				
	Führung Fußverkehr	RVA im Seitenraum Querungsbedarf				
Einflussfaktoren	1	Quelle	2	Quelle	3	Quelle
	Fahrbahn Qualitätsfaktoren nach Priorität	Oberfläche	OSM	Breite		...
		Qualität	OSM	Einbahn		...
RVA Qualitätsfaktoren nach Priorität						
Gehweg Qualitätsfaktoren nach Priorität	Vorhanden		Breite		...	
	Art		Qualität			
Name Straßentyp		7. Selbständig geführter Radweg				
Klassifizierung Straßentyp	Funktion	Funktion: Verbindung Rad / Aufenthalt				
	Kfz Stärke					
	Führung Rad					
	Führung Fußverkehr	aufenthalt				
Einflussfaktoren	1	Quelle	2	Quelle	3	Quelle
	Fahrbahn Qualitätsfaktoren nach Priorität					
RVA Qualitätsfaktoren nach Priorität						
Gehweg Qualitätsfaktoren nach Priorität	Vorhanden		Breite		...	
	Art		Qualität			

Abbildung 7: Beispiele der Datenmatrix, die zur Zuordnung der Straßentypen genutzt wird.

⁵ OpenStreetMap. Ein Projekt, das frei nutzbare und durch die Nutzer:innen erhobene Geodaten sammelt, strukturiert und in einer (dank Open Database-Lizenzierung) für jedermann nutzbaren Datenbank vorhält.

⁶ ERA: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)

⁷ RIN: Richtlinie für Netzgestaltung der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)

Typ A:
Strategie / Planungen / Maßnahmen

A1 Führung auf Fahrbahn

Typische Merkmale

- + Ruhige Wohnstraße
- + Kaum Durchgangsverkehr
- + Kein Bürgersteig / Radweg
- + 30er Zone / („quasi“) verkehrsberuhigt *

Vereinzelte

- + Busverkehr *
- + Fahrbahn oft im guten Zustand (Z&S) *
- + Vereinzelte nicht befestigte Oberfläche *
- + Breiten: X.00 - X.00 (?)

STRATEGIE

Mögliche Führungsform

- + Führung kann und sollte auf Fahrbahn erfolgen!

Maßnahmen für Radverkehrsförderung:

- + Anlage einer separaten RVA nicht sinnvoll
- + Anlage RVA in 30er-Zone nicht möglich
- + Verbesserung der Fahrbahnqualität (insb. wenn wichtige Verbindung oder Alternative)
- + Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung: Rüttelstreifen, etc
- + Maßnahmen ruhender Verkehr
- + Ganz eventuell Fahrradstraße / verkehrsberuhigt (nur bei Hauptverbindung)
- + Beleuchtung

[Nur zur internen Verwendung]

Typ A:
Strategie / Planungen / Maßnahmen

A2 Einbahnstraße + Gegenverkehr

Einbahnstraße + Gegenverkehr

- + Führung kann und sollte auf Fahrbahn erfolgen
- + Beruhigung MIV durch Einbahnstraße
- + Freigabe Gegenrichtung (Vorsicht!)
- > Eher keine Option!

A3 Einbahnstraße + Radstreifen mittig

Einbahnstraße + Gegenverkehr

- + Führung kann und sollte auf Fahrbahn erfolgen
- + Beruhigung MIV durch Einbahnstraße
- + Führung Radverkehr mittig -> Problematisch, weil Einbahn auch für Radverkehr gilt, bedingt sinnvoll!
- + Nur wo schon Einbahnstraße ist
- > Eher keine Option!

[Nur zur internen Verwendung]

Abbildung 8: Auszug des Steckbriefes für den Straßentyp A (vergleichbar mit einer Wohnstraße), und der möglichen bzw. geeigneten Führungsformen (wird derzeit im Rahmen der Phase 2 überarbeitet).

ZESplus-Typen		Führungsformen												
	Geeignet für Verbindungen der Netzkategorie	Radverkehr auf der Fahrbahn	Gemeinsame Führung mit dem Fußgänger	Schutzstreifen	Radfahrstreifen	baulich angelegte Radwege	Zweirichtungsradwege	Fahrradstraße	30er Zone	Selbstständig geführte Radwege	Gut ausgebauter Gehweg	Freigabe Bussonderfahrstreifen	Sonstiges	
Typ A Wohnstr., nur Fahrbahn	IR III-V	Ja Primär	-	-	-	-	-	ggf.	ggf.	-	-	n/a	-	
Breite min.								4,3 m	4,3 m					
Breite optimum								5,0 m - 5,5 m	5,0 m - 5,5 m					
Typ B (Normal)	IR IV-V	Ja Primär	Ja	-	-	-	-	ggf.	ggf.	-	-	n/a	-	
Breite min.														
Breite optimum														
Typ B' (Kopfstpfl.)	IR V	-	Ja	-	-	-	ggf.	-	-	-	-	n/a	-	
Breite min.														
Breite optimum														
Typ C (Hauptverk.)		nein	Ja	ggf.	Ja	-	-	-	-	-	-	n/a	-	
Breite min.														
Breite optimum														
Typ D (Geschäftsstr.)		Ja Primär	-	-	-	-	-	Ja Primär	ggf.	-	-	n/a	-	
Breite min.														
Breite optimum														
Typ E (Außerorts)		-	Ja	ggf.	ggf.	Ja	ggf.	-	-	-	-	n/a	-	
Breite min.														
Breite optimum														
Typ F (Feld/Wald) Selbstständig geführter Radweg		-	-	-	-	-	-	-	-	Ja Mind. 3m	Ja Nur Schulverk.	n/a	-	
Breite min.														
Breite optimum														

Abbildung 9: Screenshot der Tabelle, mit der Straßentypen und geeignete Führungsformen zugeordnet werden (wird derzeit im Rahmen der Phase 2 überarbeitet).

Für die Themenkarte d.) „Typische Straßenquerschnitte und Potenziale“ wurde wie beschrieben eine Systematik entwickelt, mit der die in den Gemeinden typischerweise vorhandenen Straßentypen bzw. Straßenquerschnitte anhand der OSM-Daten verortet werden können. Die grafische Umsetzung der Themenkarte „Typische Straßenquerschnitte und Potenziale“ wurde nicht komplett abgeschlossen. Die Entwicklung der Grundstruktur und Funktionsweise der Karte war zum Abschluss der Phase 1 abgeschlossen. Die sich abzeichnenden Komplexität der Karte sowie die Notwendigkeit der Einbeziehung der lokalen Akteure (Hochschulpartner, Verwaltungen und Bürger) machte deutlich, dass im Verlauf der Phase 2 weitere, umfangreiche Arbeiten notwendig sein würden. Die Arbeiten an der Karte wurden daher bis zum Start der Phase 2 ausgesetzt.

b.) Die Entwicklung eines datengestützten, interkommunalen Radverkehrskonzepts

Eingebettet wurden die Themenkarten in die parallel dazu entwickelte Methodik für eine innovative, datengestützte und partizipativ betriebene Webplattform, welche, wie oben beschrieben, die

partizipative Erstellung eines interkommunalen Radverkehrskonzeptes unterstützen soll. Die nähere Beschreibung des Konzepts findet sich in Kapitel 2.2.5.

Ursprünglich vorgesehen war die (Weiter-)Entwicklung des **Happy-Bike-Indexes**, der in aggregierter Form Parameter wie Sicherheit und Nutzungsqualität mit einem einfach verständlichen Index visuell (vergleichbar mit Ampel-Skala) zusammenfassen und so die Beurteilung des Ist-Zustands in Relation zum erforderlichen Ausbauzustand ermöglichen sollte. Dies erwies sich am Beginn des NUDAFAs-Projekts als nicht praktikabel, da der Index sehr komplex, für einzelne Themenbereiche dann aber nicht mehr präzise bzw. aussagekräftig genug wäre. Daher war unklar, ob er die angestrebte Wirkung der Unterstützung und Begünstigung von (inter-)kommunalen Infrastrukturmaßnahmen entfalten würde. Der Fokus wurde daher auf die als Reaktion darauf entwickelten Themenkarten gelegt, um diese in Phase 1 als Prototyp umsetzen zu können. Es wird angestrebt, die Umsetzung des HappyBikeIndexes 2.0 gegen Ende der Phase 2 auf Basis der dann vorliegenden Karten- und Datengrundlagen erneut zu prüfen, um damit den Fortschritt im Netzausbau im Sinne eines Monitoring-Tools (vgl. Kap. 1.4 bzw. 2.4) abbilden zu können.

Die **Skizzierung eines Radwege-Ausbaukonzeptes** erwies sich im Laufe der Phase 1 als nicht zielführend. Der Entwurf eines Netzkonzepts der Radinitiative liegt bereits vor. Dessen Überarbeitung wurde jedoch in Phase 2 verschoben, denn die inhaltliche Abstimmung von Routen und Maßnahmen mit Politik, Verwaltung und Bevölkerung sollte unter Anwendung der zu entwickelnden Tools erfolgen. Nur dann lässt sich die Eignung und die Wirksamkeit der entwickelten Plattform bei der gemeinsamen Entwicklung des Netzes und der Maßnahmen evaluieren.

2.2.3 Arbeitspaket NUDAFAs

Das Arbeitspaket NUDAFAs fasst die Tätigkeiten des Projektmanagements zusammen. Diese umfassten die Koordination und Administration des Projekts, die Steuerung der anderen Arbeitspakete, die Vernetzung mit lokalen Akteuren sowie die Erstellung einer Projektskizze für die Phase 2.

Durchführung von automatisierten Verkehrszählungen an ausgewählten Verkehrspunkten zur Dokumentation des Ist-Zustandes.	[in Phase 2 verschoben]
Stakeholdermanagement und Vernetzung Abstimmung mit Verwaltungen, Behörden des Kreises und des Landes, mit Institutionen des Dialogforums BER / angrenzende Kommunen (d.h. Dialogforum) usw.	[abgeschlossen]
Erstellung eines Umsetzungskonzeptes für Pilotprojekte und diesbezügliche Antragsvorbereitung für Phase II	[im Rahmen der Antragstellung abgeschlossen, Fortsetzung in Phase 2]
Übergang / Vorbereitung Phase 2 Abstimmung und Fertigstellung Förderantrag Phase 2, Methodik für das Reallabor, Personalrekrutierung, Mittelbewirtschaftung etc.	[abgeschlossen, inkl. Sicherung der Anschlussfinanzierung Phase 2]
Interkomm. Radverkehrsmanagement / Anstoßen von Projekten: Identifizieren von Handlungsbedarfen, Aufbau von Kontakten, Stärkung der Akzeptanz des Projekts	[Ursprünglich nicht vorgesehen]

Tabelle 3: Gliederung des Arbeitspakets NUDAFAs

Ein wesentliches Ergebnis des Arbeitspaketes stellt die erfolgreiche Vernetzung mit diversen Akteuren der Radverkehrsförderung dar (AGFK, dem ADFC, dem Landkreis Dahme-Spreewald, der Rad-AG LDS usw.). Sie erleichterte die Identifizierung von Hemmnissen und Potenzialen bzw. Problemfeldern der Radverkehrsplanung (vgl. Schwedes 2018) sowie die entsprechende Anpassung der Webplattform (vgl. AP FixMyCity). Als Teil dieser Vernetzung wurde die Gemeinde Eichwalde im Herbst 2020 in die Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Kommunen aufgenommen.

Im Rahmen der Erarbeitung der Projektskizze für die Phase 2 erfolgte parallel dazu der Aufbau von Kooperationen mit den Partnerkommunen (Schönefeld, Wildau und Königs Wusterhausen). Ebenso erfolgte der Aufbau von Kooperationen mit der Stiftungsprofessur Radverkehr in intermodalen

Verkehrsnetzen an der TH Wildau (als Expertin für Radverkehrsplanung) und dem Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung der TU Berlin (als politik- und sozialwissenschaftliche Begleitforschung) sowie die Fortführung der Zusammenarbeit mit dem FG MCC der TU Berlin (s. Arbeitspaket SimRa).



Abbildung 10: Unterzeichnung des Letters of Intent durch Jörg Jenoich (Bürgermeister Eichwalde), Prof. Dr. Ulrike Tippe (Präsidentin der TH Wildau), Sven Herzberger (Bürgermeister Zeuthen) und Markus Mücke (Bürgermeister Schulzendorf) (v.l.n.r.; Foto: C.Kollert)

Besondere Meilensteine waren die Unterzeichnung einer Absichtsbekundung der ZES-Gemeinden mit der TH Wildau zur gemeinsamen Förderung des Radverkehrs in der Region sowie der letzte Halt der Deutschland-Tour der BMVI-Stiftungsprofessuren auf ihrem Weg zum Bundesverkehrsministerium, inklusive der letzten Übergabe des Staffelstabs in Eichwalde.



Abbildung 11: Übergabe eines NUDAFA-Trikots durch Jörg Jenoich (rechts) an Prof. Dr.-Ing. Ralf Kohlen als Vertreter der Radverkehrsprofessur der TH Wildau im Rahmen der "Staffelstabübergabe" (Foto: C.Kollert)

Interkommunales Radverkehrsmanagement

Der ursprünglich nicht vorgesehene Aufgabenbereich "Interkommunales Radverkehrsmanagement" umfasste diverse Tätigkeiten zur Förderung des Radverkehrs und des interkommunalen Austausches. Beides erwies sich im Verlauf des Projekts als dringend notwendig: Einerseits zum Identifizieren von Handlungsbedarfen in den Kommunen, andererseits zum Aufbau von Zugängen zu den beteiligten Verwaltungen sowie zur Stärkung der Akzeptanz für das Projekt.

Bereits am Beginn der Phase 1 wurde klar, dass bei der Zukunftsaufgabe Radverkehrsförderung bei der konkreten Planung und Umsetzung kommunenübergreifender Projekte zusätzliche personelle Ressourcen benötigt werden. In den Verwaltungen der beteiligten Kommunen gab es vor dem NUDAFa-Projekt niemand, der sich mit der Planung des Radverkehrs beschäftigte, geschweige denn mit der kommunenübergreifenden Radwegeplanungen.

Es entstand daher die Idee, in der Phase 2 den Ansatz eines s.g. "Interkommunalen Radverkehrsmanagement" als Schnittstelle zwischen und über den Kommunen zu erproben. Dabei teilen sich mehrere Kommunen eine*n Radverkehrsmanager*in mit Perspektive auf den gesamten Handlungsraum (und noch darüber, z.B. in Richtung Neukölln, Treptow-Köpenick, BER und Tesla). Diese Stelle könnte in der Zukunft bspw. die Aufnahme konkreter Projekte in die Haushaltsplanung der beteiligten Kommunen vorbereiten und bei notwendigen Förderanträgen unterstützend tätig werden.

Zur Vorbereitung des als Realexperiment konzipierte "Interkommunale Radverkehrsmanagement" in Phase 2 wurden durch das Projektmanagement kleinere Projekte bzw. Maßnahmen angeschoben. Diese dienten gleichzeitig der Vorbereitung von Modellprojekten, auf deren Basis im Verlauf der Phase 2 übertragbare Handreichungen für andere Kommunen erstellt werden sollen.

Bei folgenden Projekten wurde mit der Umsetzung bereits begonnen:

- **Erhöhung des Fahrkomforts auf Kopfsteinpflasterstraßen:** Erprobung innovativer Schleiftechnologie bzw. einer prototypischen Diamant-Schleifwalze, anschließend Evaluation mit SimRa Oberflächenbewertung (derzeit in Umsetzung / Bearbeitung)
- **Pilotprojekt mit Strahlkraft:** Umsetzung der interkommunalen Radwegeverbindung "Achse westlich der Bahn" von Eichwalde bis Königs Wusterhausen (derzeit in Umsetzung / gemeinsame Antragstellung für Fördermittel läuft)
- **Partizipative Schulwegskartierung:** Erfassung von Schulwegen mit SimRa und einem Fragebogen, als Vorbereitung für das Projekt "Schulisches Mobilitätsmanagement". Integration der Ergebnisse in die Themenkarte „(Beinahe-)Unfälle und Sicherheitsempfinden“ (Abgeschlossen)

Bei folgenden Projekten wurde die Umsetzung in Phase 2 mit konkreten Maßnahmen vorbereitet:

- **Schulisches Mobilitätsmanagement / Mobilitätserziehung:** Schulwegskartierung übertragen, Bedürfnisse erfassen, partizipative Entwicklung von Maßnahmen, Formate der Mobilitätserziehung, Einbindung der Eltern und der Schulsozialarbeiter*innen (in Bearbeitung)
- **Einrichtung von Fahrradstraßen:** Analyse, Bürger*innenbeteiligung & Information, temporäre Umsetzung, Öffentlichkeitsarbeit, Evaluation (in Vorbereitung)
- **Mobilitätsstation:** für Tourismus & E-Bikes, Informationen, Finanzierung, Umsetzung in Bahnhofstraße Eichwalde (in Vorbereitung)
- **Partizipative Umgestaltung gefährlicher Knotenpunkte:** Beobachtung & Evaluation, Partizipation, Verbesserung Sicherheit an Knotenpunkten (in Vorbereitung)

Ergebnis 6: Konzeption Reallabor, Antragstellung, einwerben Anschlussförderung

- Erarbeitung einer Methodik für die Phase 2: Aufbau eines Reallabors für interkommunale Radverkehrsförderung zur transformativen, interdisziplinären Forschung und Erprobung der im Projekt entwickelten Ansätze.
- Erfolgreiche Einreichung eines Antrags für Anschlussförderung durch das BMBF

Von der ursprünglich vorgesehenen Verkehrszählung wurde abgesehen, da diese in der im Projekt verfolgten angebotsorientierten Netzplanung bzw. in der Phase des Aufbaus des Netzes nur bedingt relevant sind. Außerdem erschien eine Zählung unter Pandemiebedingungen nicht sinnvoll. Das Arbeitspaket wird in abgewandelter Form in Phase 2 weiterverfolgt.

2.2.4 Das erarbeitete Mobilitätskonzept

Bereits im Vorlauf des NUDAFAs-Projekts erarbeiteten die Mitglieder des ZES+Netzwerks auf Basis ihrer lokalen Expertise einen Entwurf für ein gemeindeübergreifendes Haupttroutennetz. Dieser wurde in der Phase 1 aufgegriffen und mit Analysen untersetzt. Als nächster Schritt soll dieser Entwurf in Phase 2 in einem Workshop mit den relevanten Akteuren überarbeitet werden, um es in der Themenkarte "Netzkonzept" als angestrebtes Zielnetz darzustellen und mit den in der "Planungskarte" dargestellten Maßnahmen zu unterlegen. Grundlage für den geplanten Workshop wie auch für die nachfolgenden Beteiligungsformate bilden die vom Projektpartner FixMyCity realisierten Themenkarten zu verschiedenen Informationsebenen (vgl. Kap. 2.2.2). Diese Themenkarten verarbeiten Daten aus verschiedenen Datenquellen und sind eine wichtige Diskussionsgrundlage für die Einwohner*innenbeteiligung und die Kommunikation während der Planungs-, Beteiligungs- und Umsetzungsprozesse. Über Anwendungsschnittstellen (APIs) oder automatisierte Import-Skripte können die Themenkarten zukünftig bei veränderter Datenlage automatisch neu generiert werden und bilden so die Grundlage für das agile Radverkehrskonzept, welches fortlaufend angepasst werden kann.

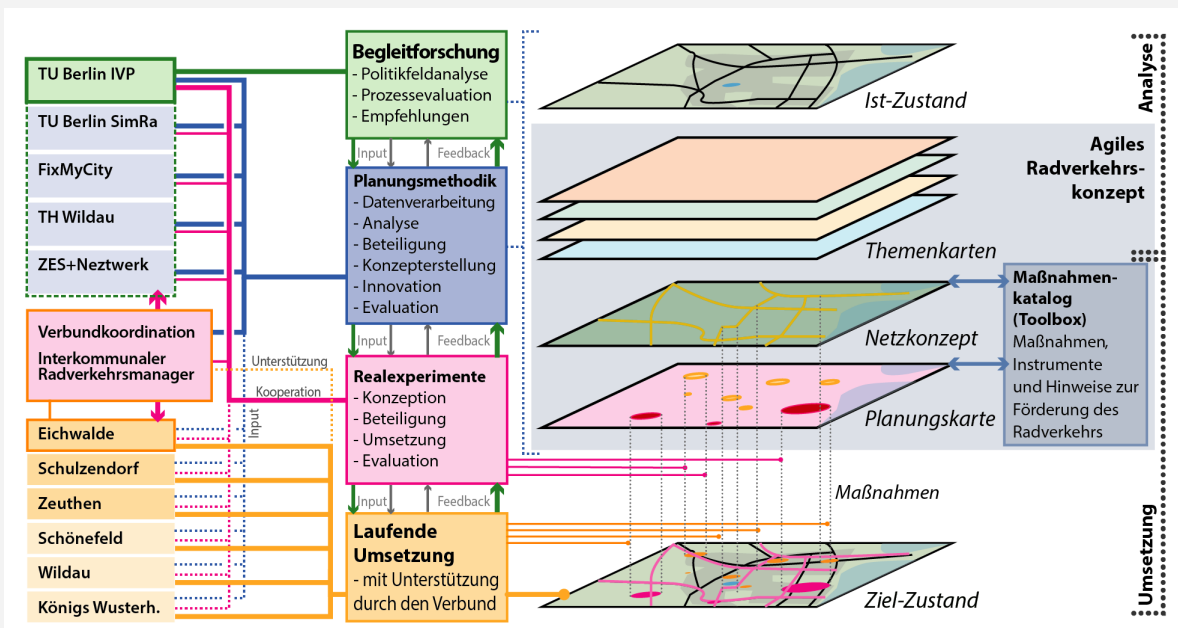


Abbildung 12: Aufbau des NUDAFAs-Reallabors (links) und Struktur / Methodik der Webplattform www.ZESplus.de

Wie in Abb. 12 dargestellt, bilden die fortlaufend angepassten Themenkarten zusammen mit dem "Netzkonzept" (Zielnetz) und der "Planungskarte" (verortete Maßnahmen) die in Phase 1 konzipierte Online-Plattform "ZESplus". Die Karte "Netzkonzept" und die "Planungskarte" mit den Maßnahmen (beides in Phase 2 umzusetzen) bilden den Kern des interkommunalen Konzepts und stützen sich auf die bereits entwickelten sowie auf die hinzukommenden datenbasierten Themenkarten.

Als agiles Planungs- und Beteiligungsinstrument ermöglicht die Webplattform (1) das Visualisieren von Analysen des Siedlungsgebiets mit innovativen (Geo-)Datenverarbeitungsmethoden, (2) basierend auf den Infrastrukturdaten das systematische Identifizieren geeigneter Führungsformen sowie (3) das kontinuierliche Abbilden von Planungsvarianten bzw. stattfindenden Veränderungen. Planungsprozesse können so transparenter und nachvollziehbar gemacht werden. Die Umsetzung der Webplattform und die Entwicklung der Skripte / APIs usw. erfolgt unter Anwendung von creative commons, open source und s.g. share-alike Lizenzen, welche der Öffentlichkeit Nutzungsrechte einräumen und die kostenfreie

Verwendung der Ergebnisse und Instrumente sicherstellt. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich in der eingehenden Beschreibung bzw. in der Projektskizze für die Phase 2. Die Weiterentwicklung und Erprobung dieses Konzepts ist in der Phase 2 im Rahmen der geplanten Realexperimente vorgesehen. Nächste Schritte sind hier die technische Umsetzung weiterer Kartenelemente und die automatisierte Einbindung der OSM- und SimRa-Daten.

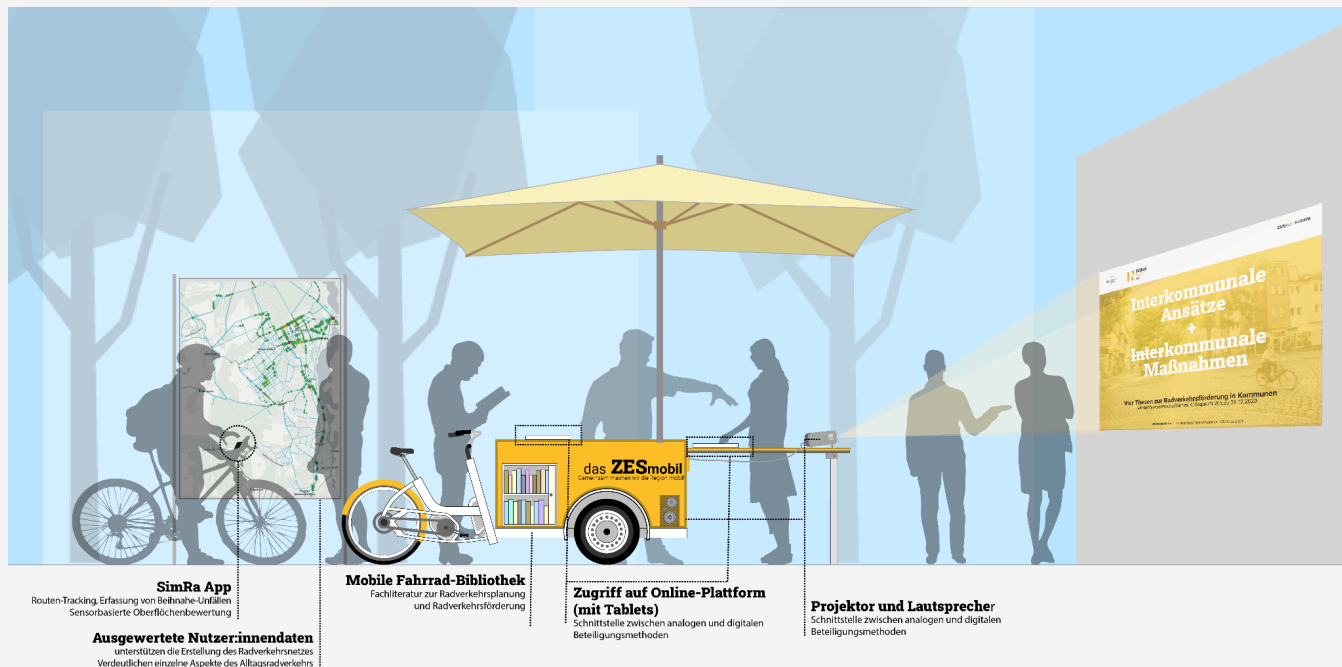


Abbildung 13: Darstellung der unterschiedlichen Beteiligungsformate im NUDAFa-Reallabor

Beteiligungsformate sind sowohl auf der Konzeptebene (Vision für die ZESplus-Region Zielnetzkonzeption) wie auch im Rahmen von konkreten Projekten vorgesehen. Für die im Freien (corona-konform) durchgeführte aufsuchende Bürger*innenbeteiligung (das „direkte Zugehen auf Menschen in ihrer alltäglichen Umgebung also z. B. beim Einkaufen oder auf Dorffesten“, Friesecke 2017, S. 130) ist ein umgebautes Lastenrad (das „ZESmobil“, vgl. Abb. 13) vorgesehen. Mit umfangreicher Ausstattung (integrierte Tablets, weitere Präsentationstechnik, Moderationskoffer, Handbibliothek, Sonnenschirm, klappbarer Tisch und Stühlen) bildet es das Bindeglied zwischen online- und offline-Methoden, weil bspw. die Themenkarten mobil betrachtet und diskutiert werden können.

2.3 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die Phase 1 des NUDAFa-Projekts wurde im Rahmen MobilitätsWerkStadt 2025 als Teil der Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit“ im Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung mit rund 99.600 Euro zu 100 Prozent durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Die über die gesamte Laufzeit der Phase 1 angefallenen Kosten sind dem zahlenmäßigen Nachweis zu entnehmen. Die wichtigsten Finanzpositionen bilden die Personalkosten für das Projektmanagement sowie die beauftragten Forschungs- und Entwicklungsleistung durch FixMyCity. FixMyCity war maßgeblich an der Entwicklung und Umsetzung der Webplattform beteiligt und unterstützte das NUDAFa-Projekt bei der durch die Pandemie notwendig gewordene Anpassung der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsformate. Die Umsetzung des Arbeitspakets NUDAFa-Projektmanagement erforderte die Einstellung einer eigens für das Projekt neu eingestellten Person, welche im Finanzierungsplan dementsprechend abgebildet wurde. Ein weiterer Kostenpunkt stellte die Beauftragung der Weiterentwicklung des SimRa-Webinterface dar, welche durch die Vergabe eines Werkvertrags erfolgte und ebenso wie der F&E-Auftrag an FixMyCity erfolgreich abgeschlossen wurde.

Folgende Umwidmungen wurden im Verlaufe des Projekts notwendig: Die Mittel für die studentische Mitarbeit wurden umgewidmet, um den beschriebenen Werkvertrag (in F0835), die Entwicklung der SimRa-Website, beauftragen zu können. Dadurch entfallende Ressourcen und pandemiebedingte Anpassungen wurden durch einen zusätzlichen Dienstleistungsauftrag (in F0843) ausgeglichen. Die Dienstreisekosten wurden nur in geringem Umfang abgerufen. Von der Aufstellung von Verkehrszählgeräten wurde abgesehen (vgl. Kap. 2.2.3).

Die nicht benötigten Mittel wurden zum Abschluss des Projekts für die Finanzierung der Übergangsphase zum Beginn der Phase 2 eingesetzt, wobei die Differenz zum tatsächlichen Bedarf an Personalkosten durch Eigenmittel der Gemeinde Eichwalde ausgeglichen wurde. In der Gesamtsumme wurde der Kostenplan daher eingehalten, im Rahmen der letzten Mittelabrufe kam es dennoch zu einer über die ursprünglich im Bewilligungsbescheid hinausgehende Bereitstellung.

2.4 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Das Forschungsvorhaben und die im Verlauf der Phase 1 erarbeiteten Erkenntnisse bestätigen die Wichtigkeit bzw. Notwendigkeit der Radverkehrsförderung in suburbanen Siedlungsgebieten sowie der Entwicklung konkreter Handlungsansätze zur Unterstützung interkommunaler Abstimmungs- und Planungsprozesse:

Der in Phase 1 entwickelte Ansatz ist hinsichtlich der (automatisierten) Verarbeitung von OSM-Daten in Themenkarten, der engen Verknüpfung mit den beteiligten Kommunen und vorhandenen Netzwerken von engagierten Bürger*innen neuartig.

Im Bereich der Crowdsensing-basierten Erhebung und Verarbeitung von Nutzerdaten gibt es teilweise bereits ausgereifte Projekte, allerdings werden diese entweder kommerziell betrieben und/oder fokussieren sich primär auf größere, in der Radverkehrsförderung etablierte Kommunen (Berlin, Bremen, usw.). Dabei liegen bei all diesen Lösungen die verwendeten Softwarelösungen bzw. die erhobenen Daten nicht als open source software bzw. open data vor, sodass der Zugang beschränkt ist.

Daher baut das NUDAFAs-Projekt im Wesentlichen auf das vom F&E-Partner FixMyCity bereits durchgeführte Projekt FixMyBerlin auf, welches sich der Bewertung der Radinfrastruktur in Berlin widmet, allerdings auf Basis der durch die Senatsverwaltung und die Bezirke bereitgestellten Daten. Der bei FixMyBerlin angewendete Happy-Bike-Index dient vor allem dem Monitoring der Aktivitäten der Stadt Berlin zur Umsetzung des Mobilitätsgesetzes.

Der im NUDAFAs-Projekt verfolgte Ansatz soll primär als Planungsinstrument (nicht als reines Analyse- oder Monitoring-Tool) dienen und grenzt sich daher bewusst von diesen Projekten ab. Dazu konnten im Bereich der Radverkehrsförderung keine Referenzprojekte identifiziert werden, an die angeknüpft werden konnte. Es ergeben sich zwar teilweise Anknüpfungspunkte in anderen (Forschungs-)Projekten, dennoch zeichnen sich eine deutliche Wissenslücke und ein eindeutiger Bedarf an open source- und open data-basierten Instrumenten ab, um interkommunale Planungs- und Umsetzungsprozesse in der Radverkehrsplanung auch in kleinen und mittleren Kommunen zu unterstützen. Die Erkenntnisse aus dem Austausch mit diversen lokalen Akteuren wie auch die Rückmeldung unterschiedlicher Ansprechpartner*innen beim Landkreis und beim Land Brandenburg sowie durch die Hochschulpartner*innen unterstrichen die Notwendigkeit des im Phase 1 entwickelten Ansatzes / Mobilitätskonzepts.

2.5 Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Im Verlauf der Phase 1 wurde deutlich, dass in den betrachteten Kommunen (Anwender*innen-/Zielgruppe) oft kaum eine systematische Wahrnehmung der Situation des Radverkehrs bzw. des Vorhandenseins von Radverkehrsinfrastruktur oder gar über Möglichkeiten zur Herstellung eines durchgehenden Netzes vorhanden ist. Hier zeichnet sich ab, dass die in Phase 1

durch FixMyCity konzipierten Instrumente (Themenkarten usw.) im Verlauf der Phase 2 einen wesentlichen Beitrag zur interkommunalen Radverkehrsplanung leisten können.

Das Projekt ist nicht auf einzelwirtschaftliche Verwertung ausgelegt; der Nutzen bei einer Umsetzung der Projektziele besteht in volkswirtschaftlichem Nutzen, wie Einsparung von Ressourcen, Verminderung von Klimafolgekosten und Gesundheitskosten durch Förderung der Fahrrad-Mobilität. Die Kooperation mit wissenschaftlichen Partner*innen und innovativen StartUps verspricht eine optimierte Planung und erhöht dank des begleitenden Bürger*innendialogs die Erfolgchancen einer erfolgreichen Verlagerung umweltschädlichen Individualverkehrs auf klimafreundliche Mobilität. In der vorliegenden Projektphase wurden die Technologien für einen wissensbasierten Planungsprozess, innovative Bürger*innenbeteiligung und die Umsetzung von Pilotprojekten in einer folgenden Projektphase etabliert. Den beteiligten wissenschaftlich/technologisch engagierten Projektpartner*innen TU Berlin und FixMyCity erlaubt das Projekt eine Weiterentwicklung der Technologien für citizen-science-basierte Datenerfassung, Visualisierung und innovative Instrumente des Dialogs mit Zivilgesellschaft und künftigen Nutzer*innen der Radinfrastruktur. Für den universitären Partner des Reallabors werden die Erkenntnisse der Phase 2 in Lehre und Publikationen einfließen; hier ist insbesondere die Vergleichsmöglichkeit von Radverkehr in einer Metropole und ihrem Umland zu nennen, was entscheidend für die Lösung von Verkehrsproblemen auf Grund von Pendler*innen ist. Die im Projekt gewonnenen Daten werden als open-source-Materialien zur Verfügung gestellt und dadurch der Öffentlichkeit zur Nutzung zugänglich gemacht. Wir erwarten davon auch eine Vorbildfunktion für die Planungsprozesse in anderen Regionen und einen signifikanten volkswirtschaftlichen Nutzen.

Hinsichtlich der webbasierten Instrumente gab es nach Ende des Projektzeitraums bereits Anfragen von anderen Kommunen (oft ländlich geprägt und von mittlerer Größe), die an der Verwertung der Webplattform als Planungsinstrument interessiert sind. FixMyCity steht hier im Kontakt und eine intensivere Verwertung ist nach Abschluss der wesentlichen Entwicklungsarbeiten, voraussichtlich im Laufe des Jahres 2022, zu erwarten.

2.6 Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen

Während der Durchführung des Forschungsprojekts ergaben sich intern einige Fortschritte und Erkenntnisse, welche Anpassungen des Arbeitsplan erforderten. Parallel dazu wurde die Durchführung von Forschungsprojekten bekannt, die einzelnen Themenbereiche untersuchen, welchen im NUDAFa-Projekt auch betrachtet werden. Zu nennen sei hier bspw.

- die laufende Produktentwicklung der Cyface GmbH, welche ein Werkzeug für messtechnische Befahrungen auf Straßen, Fahrrad- oder Gehwegen entwickelt, das mit Smartphones erhobene Daten verarbeitet. Dieser Ansatz ist vergleichbar mit dem von SimRa und der im Projekt entwickelten Oberflächenbewertung, wird jedoch kommerziell betrieben und ist für viele kleine und mittlere Kommunen, insb. in der Anfangsphase der Radverkehrsförderung daher ggf. ungeeignet.
- das Projekt MOVEBIS, was inzwischen durch ein Nachfolgeprojekt ersetzt wurde. Dabei liegt der Fokus auf der Auswertung von STADTRADELN-Daten und der Simulation von möglichen Verbesserungen der Infrastruktur. Auch in diesem Projekt werden OSM-Daten verarbeitet, allerdings ist der Service inzwischen kostenpflichtig und der Ansatz erfordert die Teilnahme der Kommunen an der STADTRADELN-Kampagne. Kern des Projekts ist die Simulation der Auswirkungen von Veränderungen der Infrastruktur auf das Verkehrsverhalten.
- Das in Oldenburg durchgeführte Projekt ECOsense fokussiert sich auf die Erfassung von Daten durch an die Fahrräder von Proband*innen montierte Sensoren. Diese erfassen diverse Umweltfaktoren sowie die gefahrene Route, Geschwindigkeit und Erschütterungen.

Keines der Projekte verfolgt den im NUDAFa-Projekt entwickelten Ansatz der Verarbeitung von OSM-Daten mit den Straßentypen in Verbindung mit Führungsformen zur Unterstützung von

Planungsprozessen. In keinem der Identifizierten Projekte werden unterschiedliche Datenquellen in ähnlicher Weise wie im NUDAFa-Projekt miteinander verknüpft (vgl. bspw. Themenkarte "Sicherheit" in Kap. 2.2.2). Teilweise zeigt sich in den Projekten die in Kap. 2.2.1 beschriebene Problematik der Einbindung von Nutzer*innendaten in Planungsprozessen. Beides unterstreicht die Relevanz der im NUDAFa-Projekt durchgeführten Untersuchungen und Entwicklungen und die Notwendigkeit der Fortführung der Arbeiten im Verlauf der Phase 2.

2.7 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Die wichtigsten Informationen und Ergebnisse sind auf der Projektwebsite www.ZESplus.de einsehbar. Dort finden sich auch die ersten Themenkarten und eine Weiterleitung zur SimRa-Website. Die ausführliche Dokumentation wird derzeit überarbeitet und nach Fertigstellung der derzeit in Entwicklung befindlichen Komponenten / Produkte im Verlauf der Phase 2 im s.g. Wissensspeicher bereitgestellt.

In lokalen Printmedien gab es diverse Artikel (insb. in der Märkischen Allgemeinen bzw. auf www.maz-online.de), ebenso in den Kommunikationskanälen der Kommunen (Amtsblätter bzw. "Eichwalder Bote"), welche jedem Haushalt zugestellt werden.

Kathi Mende: *ZES-Neujahrsempfang, Gelebte interkommunale Zusammenarbeit*, in: Am Zeuthener See Ausgabe #02 Februar 2020, 15.02.2020 (<https://www.zeuthen.de/Am-Zeuthener-See-2020-02-662807.pdf>)

Christoph Kollert: *Eichwalder Offensive für den Radverkehr: Kommt und Radelt mit!*, in: Eichwalder Bote 02.2020, 15.05.2020 (https://www.eichwalde.de/wp-content/uploads/2020/07/EB_022020_Mai_web.pdf)

Christoph Kollert: *Interkommunale Offensive für den Radverkehr: Gemeinsam für eine nachhaltige Mobilität!*, in: Amtsblatt für die Gemeinde Schulzendorf „Schulzendorfer Gemeindekurier“ Nr. 7/20 01.07.2020 (https://www.schulzendorf.de/amtsblatt/index.php#gazette_49393_noScroll)

Christoph Kollert: *Interkommunale Offensive für den Radverkehr, Nachhaltige Mobilität*, in: Am Zeuthener See Ausgabe #06 Juli 2020, 15.07.2020 (<https://www.zeuthen.de/Am-Zeuthener-See-2020-06-665259.pdf>)

Josefine Sack: *Eichwalde will Vorreiter für Radverkehr werden*, in: MAZ, 19.09.2020 (<https://www.maz-online.de/Lokales/Dahme-Spreewald/Eichwalde/Radfahren-im-Berliner-Umland-Eichwalde-will-Vorreiter-fuer-Radverkehr-werden>)

Gerlinde Irmischer: *Staffelstab übergeben – Sommerradtour der BMVI-Stiftungsprofessuren Radverkehr legt am Freitag einen Zwischenstopp in Einwalde ein*, in: MAZ, 28.09.2020

BMVI: *Etappe 7 Tag 1 | Radverkehr in intermodalen Verkehrsnetzen – Flughafen und Radverkehr sowie Spezifika von Umlandgemeinden aus Sicht der Pendler*, in: Radtour-Blog auf "zukunft Radverkehr" 30.09.2020 (<https://zukunft-radverkehr.bmvi.de/bmvi/de/journal/53948/post/17/title/etappe+7+tag+1+%7C+radverkehr+in+intermodalen+verkehrsnetzen>)

Reik Anton: *Königs Wusterhausen will zusammen mit Nachbarkommunen den Radverkehr voranbringen*: in: Rathaus aktuell, Mit Amtsblatt für die Stadt Königs Wusterhausen, 23.12.2020

Christoph Kollert: *Neues vom NUDAFa-Projekt und der SimRa-App, Auswertung des Radverkehrs in ZES* in: Eichwalder Bote Sonderausgabe Nr. 1, 15.01.2021 (https://www.eichwalde.de/wp-content/uploads/2021/02/Sonderausgabe_Eichwalder_Bote_Bauprojekte_in_Eichwalde.pdf)

Jérôme Lombard: *Pilotprojekt in Eichwalde: Gemeinde will Lastenräder auf die Straßen bringen*, in: MAZ, 05.06.2021 (<https://www.maz-online.de/Lokales/Dahme-Spreewald/Koenigs-Wusterhausen/Eichwalde-Gemeinde-will-Lastenraeder-auf-die-Strassen-bringen>)

Jérôme Lombard: *Rad-Schnellweg: Initiative für Route zwischen Eichwalde und Königs Wusterhausen*, in: MAZ, 05.06.2021 (<https://www.maz-online.de/Lokales/Dahme-Spreewald/Eichwalde/Rad-Schnellweg-Initiative-fuer-Route-zwischen-Eichwalde-und-Koenigs-Wusterhausen>)

Christoph Kollert: *Neue Mitstreiter und neue Visionen, Aufbau eines Reallabors zur interkommunalen Radverkehrsförderung*, in: Eichwalder Bote 03/2021, 15.08.2021 (https://www.eichwalde.de/wp-content/uploads/2021/08/EB_03_21_September_web.pdf)

Joice Saß: *Eichwaldes Radverkehrsförderung geht in die zweite Runde*, in: MAZ, 22.08.2021 (<https://www.maz-online.de/Lokales/Dahme-Spreewald/Eichwalde/Eichwalde-startet-mit-Nachbargemeinden-in-die-zweite-Phase-der-Radverkehrsfoerderung>)

Joice Saß: *Radeln für den Klimaschutz: Erfolgreiche Auftaktveranstaltung für Stadtradeln in Eichwalde*, in: MAZ, 22.08.2021 (<https://www.maz-online.de/Lokales/Dahme-Spreewald/Eichwalde/Eichwalde-Auftakt-zur-bundesweiten-Aktion-Stadtradeln-in-ZEWS-Gemeinden>)

Tim Zander: *Fahrraddiebstahl vorbeugen – Wie schütze ich mich richtig?*, in: Eichwalder Bote 04/2021 15.12.2021 (https://www.eichwalde.de/wp-content/uploads/2021/12/Eichwalder_Bote_Dezember_2021.pdf)

Ein wesentlicher Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit in Phase 1 war die Vorstellung des Projekts in diversen Gremien der beteiligten Kommunen sowie bei den (zukünftigen) Projektpartnern und bei Akteuren wie bspw. dem Deutschen Institut für Urbanistik, der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Kommunen in Brandenburg usw. Diese sind rückwirkend nur eingeschränkt einseh- bzw. abrufbar (tlw. über Protokolle der Gremien). Derartige Präsentationen waren jedoch in der Vor- und Nachbereitung sehr zeitaufwändig, aber für die Wahrnehmung und Akzeptanz des Projekts in den Partnerkommunen wichtig.

Aufgrund des engen Zeitplans und der Vielzahl an notwendigen Tätigkeiten bzw. Anpassungen sowie aufgrund der Tatsache, dass der im Projekt entwickelte Ansatz sehr experimentell ist und die Arbeiten daran noch nicht abgeschlossen sind wurde abgesehen von diesem Bericht und den oben aufgeführten Aspekten der Öffentlichkeitsarbeit von schriftlichen Veröffentlichung abgesehen. Diese werden im weiteren Verlauf des Projekts in der Phase 2 und durch Einbindung der Hochschulpartner*innen angestrebt.

2.8 Literaturverzeichnis

Beecroft, R., & Parodi, O. (2016): *Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation*. TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, 25(3), S. 4–8.

FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2008): *Richtlinien für integrierte Netzgestaltung: RIN* (Ausg. 2008). FGSV-Verlag

FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2010): *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen: ERA* (Ausg. 2010). FGSV-Verlag

Friesecke, F. (2017): *Aktivierung von beteiligungsschwachen Gruppen in der Stadt- und Quartiersentwicklung*. Partizipation in der Bürgerkommune (KWI Schriften), 10, 117–137.

Schwedes, O. (2018): *Verkehrspolitik als Gesellschaftspolitik*. In: Ders. (Hrsg.): *Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung*. Wiesbaden; S. 3–24.

SPV Spreepfan Verkehr GmbH (2019): *Ergebnisbericht Ergänzende Analyse Flughafenfeld BER*. Berlin.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): *Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz*. TEXTE 19/2013; Dessau-Roßlau; Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/potenziale-des-radverkehrs-fuer-den-klimaschutz>, zuletzt abgerufen am 28.11.2020.