

## **City Logistik Altstadt Heidelberg** September 2018 – Mai 2021

# **Projektantrag**

Dokument erstellt am **04. Mai 2018**

**Antragsteller**

Stadt Heidelberg

**Anschrift**

Stadt Heidelberg  
Amt für Verkehrsmanagement  
Abteilung Konzeptionelle Planung/ÖPNV  
Gaisbergstraße 11  
69115 Heidelberg

**Auftraggeber**

Ministerium für Verkehr des Landes  
Baden-Württemberg

# Inhaltsverzeichnis

- 1. Anlass und Hintergrund ..... Seite 3
- 2. Ziele ..... Seite 4
- 3. Ansatz ..... Seite 4
- 4. Stand der Forschung und Praxis ..... Seite 6
- 5. Abgrenzung ..... Seite 7
- 6. Herausforderungen ..... Seite 8
- 7. Arbeitspakete ..... Seite 9
- 8. Zeitplanung ..... Seite 15
- 9. Forschungsaufwand ..... Seite 17
- 10. Ergebnisse des Vorhabens ..... Seite 20
- 11. Relevanz und Mehrwert des Vorhabens ..... Seite 20
- 12. Nachhaltigkeit des Vorhabens ..... Seite 21
- 13. Qualitätsmanagement ..... Seite 22
- 14. Konsortium ..... Seite 23
- 15. Referenzen ..... Seite 26
- 16. Literatur ..... Seite 33

# 1. Anlass und Hintergrund

Die Heidelberger Altstadt ist aufgrund ihres mittelalterlichen Straßenzuschnitts, ihres entsprechend geringen Verkehrsflächenangebots und der hohen Dichte an unterschiedlichen Nutzungen eine besondere Herausforderung für alle Verkehrsarten. In hohem Maße gilt dies für alle Arten an Logistik, die für diese Nutzungen notwendig ist. Hervorzuheben sind große Lieferfahrzeuge, die jeden Tag eine tendenziell steigende Anzahl an Paketsendungen an Privathaushalte liefern. Aber auch Einzelhändler müssen beliefert werden und Lieferungen durchführen. Die städtische Post, die Universität und weitere Einrichtungen tragen ebenfalls zum Güteraufkommen bei. Die Menge an Zustellfahrzeugen – sowohl fahrend als auch parkend – stellt eine außerordentliche Belastung hinsichtlich Schadstoffemissionen, Lärm, Hindernissen im Straßenraum und Verkehrssicherheit dar. Mit wachsenden Güterverkehr entsteht auch ein wachsendes Konfliktpotential.

Dies ist Teil der vielfältigen Verkehrsproblematik, die die AltstadtbewohnerInnen lange beklagt und für die die BewohnerInnen ein Verkehrsberuhigungskonzept gefordert haben. Durch den Gemeinderat wurde die Konzeptentwicklung einer Altstadtverkehrsberuhigung beschlossen, die derzeit u.a. mit breiter Einbindung der Bevölkerung in einem Arbeitskreis durchgeführt wird. Ein Ergebnis könnte eine Verschärfung bzw. Ausweitung des zeitlich gestaffelten Einfahrverbotes für Lieferfahrzeuge sein. Dazu zählt vor allem die Kurier-, Express- und Paket-Branche (KEP).

Im Projekt ist ein zweistufiger Ansatz angedacht. In der ersten Stufe wird an die Freiwilligkeit der KEP-Dienstleister zur Teilnahme am Pilotprojekt appelliert. Durch die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen und eines wirtschaftlichen Konzepts (Kosten und Zeitbedarf für die Zustellungen) werden Anreize geschaffen, die die KEP-Dienstleister zur Beteiligung im Projekt überzeugen sollen.

Die zweite Stufe kommt erst zum Tragen, wenn die erste Stufe in keiner Weise zum Erfolg führt. Im Falle einer zu geringen Teilnahme der KEP-Dienstleister sieht die zweite Stufe Überlegungen zur Einführung von rechtlichen Regelungen (vorbehaltlich des Umsetzungsgrades des Verkehrsberuhigungskonzepts der Altstadt), wie beispielsweise Einfahrverboten oder anderen Restriktionen, vor.

Die KEP-Branche ist in einem stetigen Wachstum begriffen. Im Jahr 2016 wurden in Deutschland erstmals mehr als drei Milliarden Sendungen befördert, der jährliche Sendungszuwachs liegt zwischen fünf und zehn Prozent, wobei Business-to-Consumer-Sendungen (B2C) vor allem wegen des Anstiegs des Online-Handels zweistellig wachsen. Das ebenso stabile Wachstum der Business-to-Business-Sendungen (B2B) hat einen wichtigen Treiber im stationären Einzelhandel. Die starke Abhängigkeit von B2B-KEP-Anlieferungen (eine KEP-Lieferquote > 50%) steigt mit sinkender Verkaufsfläche auf bis zu 80% der Einzelhändler, aber auch der filialisierte Einzelhandel mit eigenen Liefernetzwerken gibt bis zu 40% Abhängigkeit an. Die Marktpotentiale der KEP-Branche sind also groß und zunehmend auch für andere Marktteilnehmer interessant, denn rund 35 Prozent des städtischen Wirtschaftsverkehrs werden durch KEP-Dienste verursacht, bei denen die „Letzte Meile“ den teuersten Teil der Transportkette darstellt.

Die KEP-Branche stellt für eine nachhaltige Stadtlogistik somit einen kritischen Erfolgsfaktor dar, da diese Branche vergleichsweise kleinteilige Sendungsstrukturen und in der Regel verschiedene Empfangsadressen in dichtbesiedelten Zustellgebieten aufweist. Der innerstädtische KEP-Lieferverkehr verursacht lokale Belastungsspitzen bei den relevanten Schadstoffkonzentrationen und ist überdurchschnittlich an Verkehrsunfällen beteiligt.

## 2. Ziele

Das City-Logistik Konzept für die Heidelberger Altstadt verfolgt das Ziel, die täglichen Lieferverkehre effizienter, ökologischer und sicherer abzuwickeln als dies heute der Fall ist. Durch die Vielzahl an zumeist großen Lieferfahrzeugen ergeben sich negative Auswirkungen für AnwohnerInnen, BesucherInnen/TouristInnen und andere VerkehrsteilnehmerInnen. Zu nennen sind deshalb folgende Ziele:

- Minimierung von Luft- und Lärmemissionen
- Erhöhung der Sicherheit im Verkehrsraum durch Vermeidung unübersichtlicher oder riskanter Fahr- und Parksituationen
- Verringerung des Wege- und Kilometeraufkommens insbes. großer Lieferfahrzeuge

Erhalten werden sollen die gegenwärtigen Standards in den Bereichen:

- Komfort
- Flexibilität
- Schnelligkeit und Zuverlässigkeit
- Kosten

Das Logistikkonzept baut daher auf den gegenwärtigen und zukünftigen Entwicklungen in der Elektromobilität (hier vor allem im Sinne der Elektrofahräder und Elektrolastenräder) sowie der Digitalisierung auf, die in Kombination vielfältige neue Möglichkeiten erschließen, Sharing-Technologien zu verwirklichen und einen effizienten sowie umweltfreundlichen Betriebsablauf zu gewährleisten.

Durch den Einsatz von Lastenrädern und die Anpassung der logistischen Prozesse soll neben der Verbesserung der Luft- und Aufenthaltsqualität in Innenstädten auch die Verkehrsgefährdung durch das Halten motorisierter Zustellfahrzeuge in der zweiten Reihe, auf Radstreifen oder in Bushaltestellen weitgehend reduziert werden.

Lastenräder eignen sich damit in besonderer Art und Weise für den innerstädtischen, kleinräumigen Gütertransport. Sie fahren (lokal) emissionsfrei und haben einen deutlich geringeren Flächenverbrauch als konventionelle Zustellfahrzeuge. Sie können ihre Stärken gerade in dichtbesiedelten Gebieten mit hoher Stoppdichte und kürzeren Distanzen zwischen den Stopps ausspielen.

Das Konzept der Digitalisierung von Schnittstellen und Prozessen bietet an dieser Stelle die Chance, die Altstadtlogistik zu revolutionieren. Die Lieferverkehre sollen durch eine zentrale Bündelung der Sendungen und der anschließenden Auslieferung auf der letzten Meile durch Lastenfahräder optimiert werden. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob und welche Mehrwertdienste (bspw. Just-In-Time Lieferungen) für die NutzerInnen der Altstadt sinnvoll sein können. In welchem Maße diese Ziele erreicht werden, wird mit einer Evaluation im Nullfall und Pilotfall überprüft.

## 3. Ansatz

Als nachhaltige Alternative zum konventionellen KEP-Dieselfahrzeug auf der letzten Meile kristallisieren sich prinzipiell zwei Möglichkeiten heraus:

- der Ersatz von Dieselfahrzeugen durch batterieelektrische Transporter (BEV = battery electric vehicle) oder
- die Substitution der konventionellen Diesel-Lieferfahrzeuge durch Elektro-Lastenfahräder auf der letzten Meile mit einem innovativen logistischen Ansatz – dem Mikro-Depot-Konzept.

Dabei stellt die Einführung von Elektro-Lastenrädern jedoch die nachhaltigere Alternative dar. Ein Ersatz von Dieselpersonen durch BEV, ohne Änderungen der etablierten logistischen KEP-Konzepte würde nur die ökologischen Nachhaltigkeitsziele von Kommunen, KEP-Diensten und Handel vollständig erfüllen. Für die Erreichung ökonomischer Ziele sind vollelektrische Zustellfahrzeuge entweder nicht relevant oder stellen eine Verschlechterung dar. Technisch ist der vollständige Einsatz von BEV bereits möglich, jedoch erst wirtschaftlich bei einem Preisniveau von mindestens

3,50€ pro Liter Dieselpersonkraftstoff, unter der Annahme einer neunjährigen Nutzungsdauer der Batterien und ohne Entsorgungskosten. Hinsichtlich der Erreichung der sozialen Ziele überwiegt insbesondere aus Sicht der Kommunen die Gesamtwirkung des Verkehrs, auch in stadträumlicher Sicht. Verkehrsfläche wird durch motorisierte Nutzfahrzeuge immer belegt, unabhängig von deren Antriebstechnologie. Städtische Verkehrsprobleme lassen sich nicht allein durch alternative Antriebe beheben und motorisierte Nutzfahrzeuge stellen im Gegensatz zu Lastenfahrädern potentielle Gefährdungen dar. Die Sicherheitsfrage entscheidet über das Fahrverhalten im Stadtverkehr, es gibt keine Unterscheidung zwischen verschiedenen Antriebsformen. Im Gegenteil: Gerade der nahezu geräuschlose elektrische Antrieb stellt eine neue Gefährdung für FußgängerInnen und RadfahrerInnen dar. Der Einsatz von BEV auf der letzten Meile sollte also immer erst dann in Betracht gezogen werden, wenn infolge Sendungsvolumen oder Sendungsstrukturen ein Stadtgebiet nicht vollständig auf Lastenfahrädern umgestellt werden kann.

Zweispurige Lastenfahrräder haben eine Nutzlast von bis zu 200kg und ein Ladevolumen von bis zu 2m<sup>3</sup>, die arbeits-täglichen Tourenlängen betragen maximal 20km. Da aber bereits die Depots der KEP-Dienste häufig mehr als 20km Luftlinie von den Zustellgebieten entfernt sind, erfordert es eine Unterteilung der letzten Meile in eine „vorletzte“ Meile (konsolidierte Sendungszustellung vom KEP-Depot mittels LKW in ein Mikro-Depot) und in eine „allerletzte“ Meile mit Lastenfahrrädern zum Kunden mittels zusätzlichem Sendungsumschlag im Mikro-Depot. Dies sorgt für einen logistischen Nachteilsausgleich zugunsten der Lastenfahrräder, die hinsichtlich Ladevolumen und Nutzlast dem motorisierten Transporter unterlegen sind. Mikro-Depots sind an geeigneten Orten in den Zustellbezirken von KEP-Diensten abgestellte mobile LKW-Wechselbrücken oder auch geeignete Immobilien, mit relativ geringen Anforderungen an die Nutzfläche. Mikro-Depots können kooperativ genutzt werden, wenn Zustellung und Abholung von Sendungen in der Verantwortung des jeweiligen KEP-Dienstes bleibt und eine Vermischung von Sendungen im Mikro-Depot durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen ist.

Das Mikro-Depot-Konzept mit dem Einsatz von Lastenfahrrädern auf der „allerletzten Meile“ im Stadtgebiet erfüllt alle ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitsziele von Kommunen, KEP-Diensten und Handel in sehr hohem Maße. Kritischer ökonomischer Erfolgsfaktor ist das Angebot kostengünstiger, geeigneter Flächen oder Immobilien, die das Stadtbild nicht beeinträchtigen und die Frage, inwieweit eine Wirtschaftlichkeit des Mikro-Depot-Konzeptes durch den zusätzlichen Sendungsumschlag gegeben ist. Eine kooperative Nutzung der Mikro-Depots durch die KEP-Dienste erhöht die kommunale Akzeptanz. Eine besondere Rolle wird der lokale Handel spielen. Durch die Integration weiterer Kurier- und Lieferdienste in das übergreifende Logistikkonzept können große Potenziale für alle Beteiligten eröffnet werden (Mehrwertdienste): Eilige Lieferungen können durch das digitalisierte Zusammenspiel schnell und effizient beim Kunden ankommen, sodass

nahezu „just-in-time“ Lieferungen ermöglicht werden können. TouristInnen erhalten beispielsweise die Möglichkeit, Einkäufe direkt in ihr Hotel liefern zu lassen. Im gleichen Zuge wird der Einzelhandel gestärkt, weitere Verkehrsleistungen durch die Zusammenfassung von Fahrten im digitalen System reduziert und dadurch ein schadstoffarmer Gütertransport ermöglicht.

Der Betrieb des Mikrodepots wird voraussichtlich an einen Dienstleister vergeben. Die genaue Ausgestaltung und Aufteilung der operativen Aufgaben, die stark von den teilnehmenden Logistikunternehmen abhängig sind, sind Gegenstand des Projektfortschritts. Ebenso ist die Findung eines Dienstleisters zur Konzeption und Realisierung der digitalen Plattform Teil des Projekts. Vom Partner T-Systems liegt hier allerdings bereits eine Absichtserklärung in Form eines Letter of Intent vor. Durch die Neuartigkeit des geplanten Konzepts wird die digitale Plattform hier aufbauend auf bisher entwickelten und getesteten Software-Lösungen entwickelt.

Zusammenfassend sieht das angestrebte Altstadt-Logistikkonzept also vor, dass die Lieferungen möglichst vieler KEP-Dienstleister in Sammelzentren am Rand der Altstadt in Mikro-Depots angeliefert und auf Elektro-Lastenräder zur Auslieferung umgeladen werden. Auf diese Weise werden viele der oben genannten negativen Auswirkungen stark reduziert und zusätzlich Verkehrsleistung eingespart. Sogenannte Resttouren (große und schwere Ware) werden KEP-Dienstleister-übergreifend zusammengefasst und mit LKWs verteilt. Für diese Resttouren ist der Einsatz von BEV als sinnvolle Ergänzung zum Mikro-Depot-Konzept in Betracht zu ziehen. Die Lieferungen werden genauso schnell und zu gleichen Konditionen angeliefert wie bisher. So entsteht ein Gewinn für alle BewohnerInnen und BesucherInnen durch Minderung des Lärmpegels und der Schadstoffkonzentration, aber auch für die Dienstleister durch Zeiteinsparungen und das umweltfreundliche Image. Das Konzept bietet somit eine Chance zur Aufwertung der Stadtgestalt.

## 4. Stand der Forschung und Praxis

Das angestrebte Logistikkonzept ist in ähnlicher Weise bereits in einigen Städten in analoger Weise umgesetzt und getestet worden. Zu nennen sind hier vor allem folgende vier Pilotprojekte:

### – Mikro-Depot-Konzept in Nürnberg

In Nürnberg werden in den Zustellgebieten acht Lastenfahräder eingesetzt. Sie haben ein Ladevolumen von 1,5m<sup>3</sup> und 150-200kg Zuladung (ca. 100-110 Sendungen), welche sieben konventionelle Zustellfahrzeuge ersetzen. Dies spart 65kg Stickoxide, 8kg Feinstaub und 56t Treibhausgas jährlich ein. Weitere Vorteile des Konzeptes sind der geringere Verkehrsflächenbedarf der Lastenräder, der Entfall von Lärmemissionen und eine hohe sozioökonomische Akzeptanz seitens der Bevölkerung. Täglich werden in allen Zustellgebieten ca. 800-900 Sendungen lokal emissionsfrei ausgeliefert. Das Projekt in Nürnberg setzt auf stationäre Mikro-Depots, die keine Stellfläche im öffentlichen Raum beanspruchen und unter dem Gebot der Wirtschaftlichkeit in geeigneten Bestandsimmobilien implementiert werden konnten.

Das Projekt wurde vom Forschungspartner Prof. Dr.-Ing. Ralf Bogdanski durchgeführt. Nähere Informationen zum Projekt sind in Kapitel 15.1 zu finden.

### – Depotkonzept in Hamburg

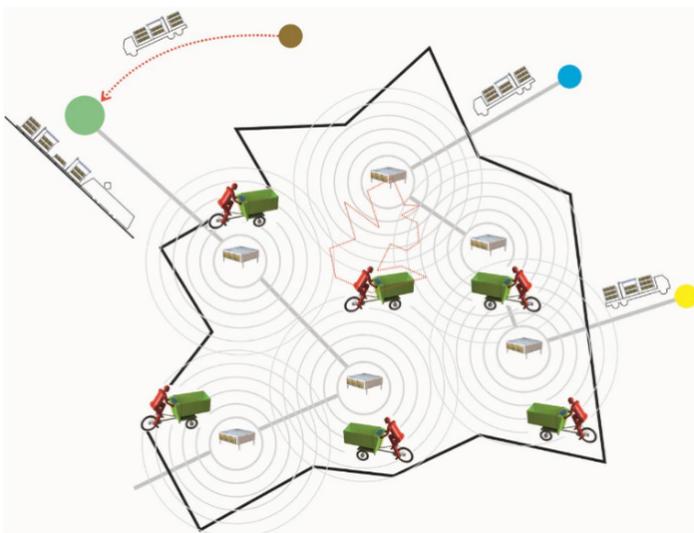
In der Hamburger Innenstadt werden ca. 25x25m große Containerplätze mit Sondernutzungsrecht ausgewiesen. Auf diesen speziell markierten Flächen werden jeden Morgen Container von LKWs angeliefert, die darin befindlichen Pakete werden am Tag auf Cargobikes umgeladen und verteilt. Abends werden die geleerten bzw. mit Retouren gefüllten Container wieder abgeholt. Der Container stellt in diesem Fall eine platzsparende und zugleich leicht umsetzbare Lösung für ein innenstadtnahes Mikro-Depot dar.

### – Mobile Mikro-Depots in Frankfurt

In Frankfurt werden die Lieferwagen durch mobile Mikro-Depots und Elektrolastenräder ersetzt. Die Mikro-Depots enthalten Auslieferungsboxen, die direkt vom Logistiker beladen werden. Die Auslieferungsboxen können von Lastenrädern aufgenommen und verteilt werden. Durch dieses offene System können mehrere Zusteller mittels einer App dieselbe Station nutzen.

### – Green City Cargo in München

Die Lieferkette wird unterbrochen, um den Stückgutverkehr (bis 30kg) auf der letzten Meile der Innenstadt Münchens zu bündeln. Dazu werden Sub-Hubs genutzt. Die Umladung erfolgt auf umweltfreundliche und platzsparende Transportfahrzeuge.



**Abbildung 1**  
Mobile Mikrodepots in Frankfurt

Quelle: Özkan, Ali und Riemann, Herbert (2016): „Ideenwettbewerb Klimaschutz 2016 -Kurzprofil“, Energierafar, Stadt Frankfurt am Main, online abrufbar unter: <https://www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/Kurzprofil%20Riemanndesign%20und%20GreenCityLogistik.pdf>

## 5. Abgrenzung

Die Situation in Heidelberg stellt das Konzept im Vergleich zu den bereits umgesetzten Beispielen vor neue Herausforderungen. Die Heidelberger Altstadt als denkmalgeschützter Bereich weist kleine Straßenquerschnitte und beengte Platzverhältnisse auf. Zudem haben die Straßen aufgrund der touristischen Attraktivität Heidelbergs eine sehr große Aufenthaltsfunktion. Lieferverkehre müssen daher sehr platzsparend und mit möglichst wenigen Eingriffen in das Gesamtensemble abgewickelt werden, um den Charakter der Stadt zu wahren, was den Standort, die Größe sowie auch das Betriebskonzept eines Mikro-Hubs stark beeinflusst.

Die in Kapitel 4 genannten Pilotprojekte zeigen verschiedene Ansätze auf, die sich bereits in der Praxis bewährt haben. Neuartig für das Pilotprojekt in Heidelberg ist der Umstand, dass die historische Altstadt ein ganzheitliches nachhaltiges Stadtlogistikkonzept bekommen soll, welches alle für den Einsatz von Lastenfahrrädern geeigneten Logistikdienstleistungen auf den Prüfstand stellt. Je nach Betriebskonzept müssen die Mikro-Depots von der KEP-Branche kooperativ genutzt werden, was in den bisherigen Pilotprojekten nicht der Fall ist. Insbesondere dann, wenn das Sendungsvolumen eines einzelnen KEP-Unternehmens nicht ausreichend ist eigene Lastenradkurier auszulasten, ist eine Sendungskonsolidierung im Mikro-Depot erforderlich. Dies wäre ein Novum in der KEP-Branche und erfordert eine innovative digitale Unterstützung der Logistikprozesse unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen.

Besonderes Augenmerk soll zudem auf den Umstand gelegt werden, dass logistisch erforderliche Resttouren mit BEV abgewickelt werden sollten. Das Heidelberger Mikro-Depot-Konzept soll darüber hinaus eine Basis für innovative Geschäftsmodelle einer Lastenradlogistik im Bereich der Same-Day-Delivery darstellen, mit dem Ziel, nachhaltige logistische Mehrwertdienste für den Einzelhandel, Gewerbetreibende, BewohnerInnen und kommunale Institutionen zu generieren. Insbesondere dann, wenn logistische Quelle und Senke im gleichen Stadtgebiet liegen, sind Lastenfahrräder hierfür eine geeignete Alternative. Dabei können sich lokale Kurierdienste, aber auch die Subunternehmer der KEP-Dienste, die bereits Lastenfahräder betreiben, am Markt etablieren.

Herzstück in diesem Forschungsvorhaben ist die integrierte und unternehmensübergreifende digitale Lösung, mit der der logistische Ablauf der Umverteilung der Sendungen organisiert werden soll. Mit diesem Ansatz wird ein neuer, sehr vielversprechender Weg eingeschlagen, mit dem ein wichtiger Grundstein für die Öffnung und Vernetzung des Logistikmarktes gelegt wird. Im gleichen Zuge wird die Übertragbarkeit des Konzepts auf andere Räume und Gebiete hierdurch deutlich erleichtert.

Für alle benannten Projektziele ist eine neuartige, unternehmensübergreifende und wettbewerbsneutrale digitale Plattform für die Sendungskonsolidierung im Mikro-Depot und für die barrierefreie Auftragsabwicklung durch Lastenradkurier zu entwickeln. Geplant ist die Ausstattung der Fahrräder mit zusätzlichen Handhelds, die sowohl ein sendungsspezifisches Routing bereitstellen als auch die Bündelung der KEP Dienste untereinander und das Tracking der Pakete organisieren. Hierzu werden entsprechende Serverinfrastrukturen, Software und Schnittstellen geschaffen. Dieser neue Baustein des Konzepts geht über bisherige Pilotprojekte hinaus. Bei erfolgreichem Projektverlauf kann die Stadt Heidelberg stellvertretend für das Land Baden-Württemberg so eine Vorreiterrolle für Städte in Deutschland einnehmen. Dieser neue, innovative und digitale Baustein stellt den entscheidenden Unterschied zu den bisher bekannten Pilotprojekten zum Mikro-Depot-Konzept dar. Hier wurde bisher stets auf proprietäre, unternehmensindividuelle IT-Lösungen zurückgegriffen und die KEP-Branche singulär betrachtet.

Das Logistikkonzept für Heidelberg stellt einen individuellen Ansatz dar, der über bisherige Konzepte hinausgeht und besonders das historische Stadtbild und die damit verbundenen Aspekte wie beispielsweise Tourismus berücksichtigt. In der Altstadt Heidelbergs soll vor allem eine zentrale Anlieferung an einen Hub sowie die anschließende Kleinverteilung mittels Elektrolastenfahrräder umgesetzt werden. Die Lage des Hubs und die Abstimmung unter den Logistikern müssen an die örtlichen Verhältnisse angepasst werden. Hinzu kommt die Implementierung von Mehrwertdiensten in das Logistikkonzept Heidelbergs. Die Integration des lokalen Einzelhandels in das Gesamtkonzept stellt das Forschungsprojekt vor neue Aufgaben, die bisher in keinem anderen Projekt untersucht wurden.

## 6. Herausforderungen

Es müssen Verhandlungen mit den Paketdienstleistern geführt werden, um sie zur Projektteilnahme zu ermutigen. Hier spielt auch die Einbindung von Verbänden, wie z.B. dem BIEK e.V., eine entscheidende Rolle. Das Logistik-konzept sieht eine Beteiligung möglichst vieler Lieferdienste und Kunden (privat und gewerblich) vor, insbesondere die Einbindung lokaler Lieferdienste und Start-Ups als Logistikdienstleister sowie des Einzelhandels und Gewerbes bzw. lokaler Institutionen als Auftraggeber und Sendungsempfänger sind erforderlich.

Da die Stadt mit diesem Forschungsvorhaben Neuland betritt, sind die rechtlichen Rahmenbedingungen zu klären. Essentiell ist die Fragestellung nach Möglichkeiten zur satzungsmäßigen Reglementierung der Zugänglichkeit der Altstadt durch Lieferdienste. Die Lieferungen müssen zudem versichert sein sowie Zuständigkeiten und Haftungsfragen geklärt werden. Hierzu ist die Einbindung juristischer Expertise geplant, die diese Fragestellungen in Kooperation mit dem städtischen Rechtsamt eruieren und beurteilen wird. Die Errichtung gemeinsam betriebener Mikro-Depots muss durch ein Vergabeverfahren herbeigeführt werden, wobei die baulichen, rechtlichen und wettbewerblichen Randbedingungen zu analysieren sind und unter der Berücksichtigung des Wettbewerbsrechts und des Postgesetzes für einen diskriminierungsfreien Marktzugang gesorgt werden muss.

Ziel ist es, zusammen mit allen Projektpartnern Modelle zu entwickeln, die einen nachhaltigen Einsatz von Lastenrädern in der urbanen Logistik ermöglichen. Gegenstand des Projektes ist die Herleitung eines tragfähigen Betreibermodells und dessen Abstimmung mit den Logistikdienstleistern, um damit die Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Diffusion des Konzepts in die betriebliche Praxis der Akteure zu ermöglichen. Ebenso soll die Rolle der Kommune genauer analysiert werden, die einerseits als Wettbewerbshüterin die Gleichbehandlung aller Marktteilnehmer sicherstellen muss, zugleich aber auch Vorkehrungen treffen muss, wenn chancenreiche Konzepte mit Pilotpartnern umgesetzt werden sollen. Zugleich stellt sich auch die Frage nach erforderlichen Auflagen für den Betrieb von Mikro-Depots, die das System für alle Marktteilnehmer offen hält, zugleich aber auch einen betrieblichen und ordnungsrechtlichen Rahmen festlegt, da Mikro-Depots wie eine halböffentliche Infrastruktur zu betrachten sind. Hierbei kommt dem digitalen Baustein eine entscheidende Rolle zu. Es müssen somit Geschäftsmodelle entwickelt werden, die auch ohne Förderung tragfähig sind.

Eine besondere Herausforderung wird das digitale Management inklusive Haftungsregelungen sein, für das eine innovative Lösung erforderlich ist. Die Daten der Lieferungen der unterschiedlichen Unternehmen müssen über Schnittstellen auf einer Plattform zusammengeführt werden, um unter anderem Dienste wie Tracking anzubieten sowie Qualitätskontrollen und Gewährleistungsansprüche zu ermöglichen. Dieses Datenmanagement kann und soll gegebenenfalls auch für andere Projekte oder ähnliche Vorhaben in anderen Stadtteilen oder Städten zum Einsatz kommen. Die Datenmanagementplattform ist gleichzeitig der wichtigste und innovativste Teil des Digitalisierungsanteils des Projekts. Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten der Zusammenarbeit verschiedener KEP-Dienste und lokaler Händler innerhalb des Projekts und der Lieferkette selbst können an dieser Stelle noch keine konkreten Aussagen zur Komplexität und Struktur der digitalen Plattform getroffen werden. Die Findung eines Dienstleisters zur Konzeption und Realisierung der Plattform ist Teil des Projekts. Es ist nicht geplant, eine bereits fertige Software-Lösung einzusetzen, weil durch die Neuartigkeit des nachhaltigen Stadtlogistikkonzeptes eine passgenaue Software-Lösung am Markt nicht erhältlich ist. Andererseits kann durchaus auf bereits am Markt bestehende, teilweise geeignete Lösungen zurückgegriffen werden, um diese im Projekt weiterzuentwickeln. Es bedarf also einer innovativen Software-Weiterentwicklung und Integration bestehender Module nach Lastenheftvorgabe aus dem Projekt mit dem Ziel, T-Systems als Entwicklungspartner direkt ins Projektkonsortium aufzunehmen. Der digitale Baustein soll hauptsächlich die Datenübertragung zwischen den verschiedenen IT-Systemen der beteiligten KEP-Dienste ermöglichen. Weiterhin soll durch die Plattform die unternehmensübergreifende Tourenplanung, Sendungskonsolidierung und -verfolgung sichergestellt werden. Die geplanten Funktionen des Digitalbausteins werden im Detail in Kapitel 7.3 aufgeführt.

Für den Umschlag der Pakete und die Verladung von LKWs auf Lastenräder müssen eine oder mehrere Flächen in Altstadtnähe gefunden werden. Pro beteiligtem KEP-Dienst sind je nach Sendungsaufkommen Flächenanteile in einer Größenordnung von 80 bis 150m<sup>2</sup> vorzusehen. Ideal eignet sich eine Fläche, die schon in Besitz der Stadt ist, eine leerstehende Laden- oder Hoffläche kommt jedoch ebenfalls in Frage. In anderen Städten kommen auch einfache mobile Containerlösungen zum Einsatz. Vorhandene Beispiellösungen und Ideen werden bei der Konzeption berücksichtigt. Die Infrastruktur muss einbruchssicher sein und die Umladung effizient geschehen, ohne dass dabei andere Probleme wie relevante Lärmbelastungen oder Verkehrsbehinderungen entstehen.

## 7. Arbeitspakete

Über die gesamte Projektlaufzeit sieht die Rollenverteilung der Partner folgende Aufteilung vor:

Die Stadt Heidelberg übernimmt die Gesamtsteuerung des Projekts. Sie zeichnet sich für die Zurverfügungstellung des Mikro-Hubs verantwortlich, führt die notwendigen Gespräche mit potentiellen Flächeninhabern und mietet die Flächen ggf. an. Sie kümmert sich um die Einrichtung der Infrastruktur und ggf. die Anschaffung der Lastenräder. Sie steuert die Durchführung sowie das Management der Pilotphase vor Ort. Die Stadtverwaltung stellt die Kontakte zu den lokalen Akteuren und Partnern her. Ihr obliegt auch die Steuerung der öffentlichen Kommunikation in die Bürgerschaft und die Politik.

Die TH Nürnberg ist hauptverantwortlich für die Entwicklung von Betreibermodellen sowie die Erstellung der Konzepte für den Betrieb des Hubs sowie für die Implementierung von Mehrwertdiensten. Hierfür werden umfangreiche Analysen von Sendungsdaten, Berechnungen zum Sendungsaufkommen sowie Simulationen zum Betrieb des Mikro-Hubs durchgeführt. Zusätzlich ist die Einrichtung der digitalen Schnittstelle und des digitalen Systems in

Hub und an Devices an den Zustellfahrzeugen Aufgabe des Partners T-Systems und liegt somit ebenfalls im Verantwortungsbereich der TH Nürnberg.

Die Aufgaben der TU Kaiserslautern umfassen die Erarbeitung des Logistikkonzepts für die letzte Meile sowie die Standortsuche für den Mikro-Hub. Weiterhin ist sie hauptverantwortlich für die Konzeption, Durchführung und Auswertung von Befragungen und Erhebungen vor und nach des Starts des Pilotbetriebs. Hierzu wird ein umfangreiches Evaluationskonzept unter der Definition von Kenngrößen und Qualitätsmerkmalen erstellt, das ausschlaggebend für die Entscheidung über den Anschlussbetrieb ist. Neben der gesamtstädtischen Bewertung ist die TU Kaiserslautern zuständig für die Bewertung der Übertragbarkeit des Logistikkonzepts auf andere Räume und Regionen.

Das Vorhaben gliedert sich in sieben Arbeitspakete (AP). Diese sind im Folgenden aufgeführt. Der Leadpartner des jeweiligen AP ist entsprechend gekennzeichnet.

### 7.1 Arbeitspaket 1: Literatur und Grundlagen

Im ersten Arbeitspaket werden die notwendigen Grundlagen erarbeitet. Neben einer ausführlichen Literaturrecherche über bereits umgesetzte oder sich im Aufbau befindliche City-Logistik Konzepte in anderen Städten sollen vor allem die Datengrundlagen bezogen auf die Stadt Heidelberg ermittelt werden. Basisdaten sind Geodateien der Altstadt, das derzeitige Sendungsaufkommen aller KEP Dienste sowie dessen Struktur. Daneben kümmert sich dieses Arbeitspaket auch um die rechtlichen und organisatorischen Fragestellungen, die im Zusammenhang mit einem City-Logistik Konzept auftreten. Hierzu zählen unter anderem die satzungsmäßige Sperrung von Bezirken mit Ausnahmegenehmigungen für Lastenräder sowie auch Fragen des Datenschutzes und der Haftung. Außerdem wird geprüft, welche Möglichkeiten zur Rege-

lung/Einschränkung des Lieferverkehrs möglich und sinnvoll sind. Daneben sollen in diesem Arbeitspaket auch die Nutzeranforderungen an ein solches Konzept eruiert werden. Zudem werden die baulichen, rechtlichen und wettbewerblichen Randbedingungen unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Restriktionen der Straßenverkehrsordnung, kommunaler Satzungen, des Wettbewerbsrechts und des Postgesetzes mit dem Ziel eines diskriminierungsfreien Marktzugangs aller Beteiligten analysiert.

Für den Fall, dass keine oder zu wenige KEP Dienstleister freiwillig am Pilotprojekt teilnehmen (erste Stufe), wird über die Notwendigkeit und Möglichkeit rechtlicher Restriktionen als zweite Stufe nachgedacht.

## Arbeitspaket 1

<b>Titel</b>	<b>Literatur und Grundlagen</b>
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Literaturrecherche</li> <li>– Gewinnung Pilotkunden (Belieferte, Lieferer)</li> <li>– Prüfung rechtlicher Rahmenbedingungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Haftung/Versicherung</li> <li>– Datenschutz</li> <li>– Ausnahmegenehmigungen für die Einfahrt per Satzung</li> <li>– Wettbewerb</li> </ul> </li> <li>– Bestimmung der Nutzeranforderungen</li> <li>– Bestimmung Mengengerüst insgesamt</li> <li>– Recherche/Anforderungen Lieferfahrzeuge</li> <li>– Bauliche, rechtliche und wettbewerbliche Randbedingungen</li> </ul>
<b>Dauer</b>	September 2018 bis März 2019
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>TH Nürnberg</b> TUK, Stadt HD, Jurist
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	53.594,00 Euro

## 7.2 Arbeitspaket 2: Betriebskonzept

Das zweite Arbeitspaket befasst sich mit Fragen der Konzeption eines Mikro-Hubs. Zunächst wird ein geeignetes Logistikkonzept erarbeitet. Anschließend werden hierfür im Projektverlauf ein verschiedene Varianten von Betreibermodellen entwickelt und auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Im Ergebnis soll das passendste Modell zum Einsatz kommen. Konkrete Betreiber können erst im Projektverlauf ermittelt werden, verschiedene Unternehmen haben ihr Interesse in Form eines Letter of Intent bereits bekundet. Hauptverantwortlicher Entwickler ist hier die TH Nürnberg. Betreiber des Mikro-Hubs wird voraussichtlich ein von der Stadt Heidelberg beauftragter Dienstleister sein.

Im Rahmen einer Standortanalyse wird das Konzept darauffolgend konkretisiert und zur Umsetzungsreife gebracht, denn vor allem der Laderaum und die Reichweite eines Elektro-Lastenrads sind für einen effizienten Einsatz ein einschränkender Faktor. Depot-Standorte sollten sich im Liefergebiet oder in dessen unmittelbarer Nähe befinden. Häufig befinden sich geeignete Flächen im öffentlichen Raum, so dass diese nicht ohne weiteres an einzelne Unternehmen vergeben werden können. Außerdem sind es häufig solche Flächen, die durch eine hohe Flächenkonkurrenz gekennzeichnet sind.

## Arbeitspaket 2

<b>Titel</b>	<b>Betriebskonzept</b>
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Logistikkonzept</li> <li>– Mehrwertdienste</li> <li>– Betreibermodell und Wirtschaftlichkeit</li> <li>– Anforderungen und Konzept Mikro-Hub</li> <li>– Standortanalyse Mikro-Hub</li> <li>– Betriebskonzeption Mikro-Hub</li> <li>– Datenschutzkonzept</li> <li>– Sendungsstrukturen KEP-Dienstleister</li> <li>– Identifizierung und Geocodierung Sendungsaufkommen</li> <li>– Makro- und mikroskopische Untersuchung Pilotgebiet</li> <li>– fachliche logistische und LEV-technische Begleitung der Pilotphase</li> </ul>
<b>Dauer</b>	September 2018 bis Juni 2019
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>TH Nürnberg</b> TUK, Stadt HD, Jurist
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	101.691,17 Euro

## 7.3 Arbeitspaket 3: Digitalisierung

Das Arbeitspaket 3 bündelt alle Aktivitäten der Digitalisierung des Projektes. Aufbauend auf dem in AP2 erarbeiteten grundlegenden Logistikkonzept erfolgt in diesem Schritt die Einbettung in digitale Dienste. Es werden die für den Erfolg des Projekts wichtigen digitalen Mehrwertdienste designet und die notwendigen Schnittstellen ausgestaltet. Die Arbeiten münden letztlich in einer übergreifenden Digitalplattform, über die später alle Aktivitäten koordiniert werden. Der Zugriff erfolgt über Handhelds an den Lastenrädern der Zusteller. Im Wesentlichen soll der digitale Baustein folgende Hauptfunktionalitäten abbilden können:

- Datenübertragungen zwischen den beteiligten ITSystemen in Echtzeit
- Statische und dynamische Tourenplanung für Lastenfahrräder, unterstützt durch Devices (Handhelds) an den Fahrzeugen
- Unternehmensübergreifende Sendungskonsolidierung im Mikro-Depot mit Tourenplanung, Unterstützung von Sortierprozessen
- Ganzheitliche, anbieteroffene und barrierefreie Auftragsabwicklung für die Same-Day-Delivery mit Lastenfahrrädern im Heidelberger Stadtgebiet durch lokale Akteure mit Tracking&Tracing-Funktionalität sowie mit Abrechnungsfunktionalität
- Digitale Bestandsführung im Mikrodepot, um dem Einzelhandel den Mehrwert des Vorhaltens von „Schnelldrehern“ im Mikrodepot, kombiniert mit Same-Day-Delivery durch Lastenfahrräder, zu ermöglichen
- Einbindung proprietärer IT-Lösungen der Projektpartner

Zur Einrichtung der digitalen Schnittstelle und des Digital-systems für den Mikro-Hub sind Gelder im Projektbudget vorgesehen (siehe Kapitel 9, Sachkosten). Zu deren Realisierung wird mit dem Entwicklungspartner ein Lastenheft vereinbart (siehe Kapitel 6). Der Softwareentwickler T-Systems hat hierzu bereits einen LOI eingereicht. T-Systems ist zudem aus strategischem Interesse zu umfangreichen, weit darüber hinausgehenden zusätzlichen Eingenleistungen bereit.

Eine besondere Rolle im Logistikkonzept wird der lokale Handel spielen. Durch die Integration weiterer Kurier- und Lieferdienste in das übergreifende Logistikkonzept können große Potenziale für alle Beteiligten eröffnet werden (Mehrwertdienste). Eilige Lieferungen können durch das digitalisierte Zusammenspiel schnell und effizient beim Kunden ankommen, sodass nahezu „just-in-time“ Lieferungen ermöglicht werden können. TouristInnen erhalten beispielsweise die Möglichkeit, Einkäufe direkt in ihr Hotel liefern zu lassen. Im gleichen Zuge wird der Einzelhandel gestärkt, weitere Verkehrsleistungen durch die Zusammenfassung von Fahrten im digitalen System reduziert und dadurch ein schadstoffarmer Gütertransport ermöglicht.

Dieses Arbeitspaket erstreckt sich über die gesamte Projektlaufzeit, da die digitale Plattform stufenweise umgesetzt werden muss. Insbesondere die Mehrwertdienste werden stufenweise in der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit in die Plattform integriert.

### Arbeitspaket 3

<b>Titel</b>	<b>Digitalisierung</b>
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mehrwertdienste, digitale Servicekomponenten</li> <li>– Fachkonzept der digitalen Plattform</li> <li>– Lasten- und Pflichtenheft</li> <li>– Fachliche Begleitung des Kooperationspartners in der Realisierungsphase</li> <li>– Datenmigration und digitale Schnittstellen</li> <li>– Funktions- und Integrationstest</li> <li>– Fachliche Begleitung der Pilotphase</li> </ul>
<b>Dauer</b>	Über die gesamte Projektlaufzeit (September 2018 bis Mai 2021)
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>TH Nürnberg</b> T-Systems, TUK, Stadt HD
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	27.484,10 Euro

## 7.4 Arbeitspaket 4: Vorbereitung Pilotphase

Arbeitspaket 4 beinhaltet die Umsetzung des in AP2 erarbeiteten Konzepts. Es beinhaltet die Einholung der notwendigen Genehmigungen für den Hub und die Lastenräder ebenso wie die bauliche Umsetzung und

die Anschaffung der benötigten Lastenräder. Hinzu kommt die Erstellung der notwendigen Vertragswerke zwischen den verschiedenen Akteuren.

### Arbeitspaket 4

<b>Titel</b>	<b>Vorbereitung Pilotprojekt</b>
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Genehmigung Lastenräder</li> <li>– Genehmigung Mikro-Hub</li> <li>– Verträge Logistikdienstleister</li> <li>– Anschaffung Lastenräder</li> <li>– Stadtverträgliche Umsetzung Mikro-Hub (Gestaltung, Lärm)</li> </ul>
<b>Dauer</b>	Dezember 2018 bis August 2019
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>Stadt HD</b> TUK, TH Nürnberg, Jurist
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	8.245,23 Euro

## 7.5 Arbeitspaket 5: Pilotphase

Arbeitspaket 5 umfasst alle Tätigkeiten, die mit dem Betrieb des Mikro-Hubs während der Pilotphase zusammenhängen. Hierzu zählen die Verwaltung von Personal und

Ausstattung. Ebenso zählt auch die Erstellung eines Evaluationskonzeptes des Pilotbetriebs zu den Aufgaben dieses Arbeitspaketes.

### Arbeitspaket 5

Titel	Pilotprojekt
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erstellung Evaluationskonzept</li> <li>– Datenerfassung, Evaluation Null-Fall</li> <li>– Personalfindung</li> <li>– Betrieb des Hubs</li> <li>– Pilotbetrieb</li> <li>– Umsetzung Mehrwertdienste</li> <li>– Schrittweiser Aufbau der digitalen Plattform</li> <li>– Rückkopplungen der gewonnenen Erfahrungen in den laufenden Betrieb zur Prozessoptimierung</li> </ul>
<b>Dauer</b>	September 2019 bis November 2020
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>TUK</b> TH Nürnberg, Stadt HD
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	112.684,81 Euro

## 7.6 Arbeitspaket 6: Evaluation

Das Arbeitspaket 6 sieht die Erarbeitung und Durchführung der Evaluation vor. Zunächst findet eine Datenerfassung und Evaluation im Nullfall statt. Nach Umsetzung

aller Maßnahmen wird diese für den Pilotfall wiederholt. Geplant sind hierfür Messungen, Beobachtungen und Befragungen vor Ort.

### Arbeitspaket 6

Titel	Evaluation
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluation Nullfall und Pilotfall</li> <li>– Vergleich Nutzerquantifizierung</li> <li>– CO<sub>2</sub> Reduktionspotential</li> <li>– Lärm- und Schadstoffbilanzierung</li> <li>– Verkehrs- und Betriebsabläufe</li> <li>– Erhebungen</li> <li>– Befragungen</li> <li>– Analyse und Ergebnisaufbereitung</li> <li>– Gesamtstädtische Bewertung</li> </ul>
<b>Dauer</b>	September 2020 bis Januar 2021
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>TUK</b> TH Nürnberg
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	41.226,15 Euro

## 7.7 Arbeitspaket 7: Schlussfolgerungen, Übertragbarkeit, Berichtswesen

Im Arbeitspaket 7 fließen die Ergebnisse der AP4 und 5 zusammen. Es werden die durch die Evaluationen gewonnen Erkenntnisse aufbereitet und die entsprechenden Schlussfolgerungen gezogen sowohl für die Logistik als auch für eine gesamtstädtische Bewertung. Diese Bewertung schließt die Wirkungen auf Bürger, KEP-Dienstleister und Geschäfte sowie die Beurteilung über einen Anschlussbetrieb des bestehenden Konzepts ein. Hierfür wird ein Kriterienkatalog entwickelt. Mögliche Kriterien können sein:

- Nutzung durch Kunden
- Mitwirken der KEP-Dienste
- Akzeptanz der Mehrwertdienste
- gleichbleibendes Qualitätsniveau der Lieferkette
- Schadstoff- und Lärmreduktion
- wirtschaftliche Tragbarkeit des Hubs
- Sicherheitsgewinn für die Altstadt

Anschließend erfolgt die Überprüfung der Übertragbarkeit auf andere Räume. Durch das Konzept der freiwilligen Teilnahme der KEP-Dienstleister und der digitalen Plattform, die eine übergreifende Kommunikation zwischen Hub und allen Beteiligten herstellt, wird von Beginn an großer Wert auf eine gute Übertragbarkeit des Logistikkonzepts gelegt. Der digitale Baustein schafft hier eine wichtige Grundlage für eine gute Übertragbarkeit auf andere Gebiete, da die integrierten digitalen Schnittstellen zur einfachen Kommunikation und Organisation der Dienstleister sowie zur einfachen Paketverfolgung durch Kunden

unabhängig vom räumlichen Einsatzgebiet sind. Dennoch werden Bewertungspunkte zur Beurteilung des Nutzens entwickelt, die über den Grad der Übertragbarkeit auf andere Städte oder andere Stadtgebiete (bspw. Patrick-Henry-Village, Weststadt, Bergheim, Neuenheim) entscheiden. Mögliche Punkte sind:

- logistische Verkehre zur Implementierung von Mehrwertdiensten
- Paketmengen im Zustellgebiet
- Verfügbarkeit möglicher Standorte für Mikro-Hubs
- Kooperationsbereitschaft der Stadt und KEP-Dienste
- Ausgangssituation: geringes Verkehrsflächenangebot (wenige Parkflächen, hohe Verkehrsdichte)
- sensible (Innenstadt-)Räume
- Nutzungskonflikte des Straßenraums
- Betroffenheit von Luftverunreinigung und Lärmbelastung
- Topographie und Weitläufigkeit
- Abgrenzungsmöglichkeit gemäß Postleitgebieten

Der Grad der Kriterienerfüllung entscheidet über die Übertragbarkeit des Konzepts. Bei geringen Erfüllungsgraden werden nötige Anpassungen und Maßnahmen für die Übertragung auf andere Räume genannt. Bei der Entwicklung des Logistikkonzepts wird jedoch von Beginn an auf die Schaffung von Grundlagen für eine gute Übertragbarkeit geachtet. Das Arbeitspaket schließt mit einem Abschlussbericht.

### Arbeitspaket 7

Titel	Schlussfolgerungen, Übertragbarkeit, Berichtswesen
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übertragbarkeit und Schlussfolgerungen für andere Räume</li> <li>– Skalierbarkeit der Digitalplattform</li> <li>– Robustheit der rechtlichen Rahmenbedingungen</li> <li>– Abschlussbericht</li> </ul>
<b>Dauer</b>	Dezember 2020 bis April 2021
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>TUK</b> TH Nürnberg
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	26.129,38 Euro

## 7.8 Arbeitspaket 8: Beteiligung

Das gesamte Vorhaben baut auf eine umfassende Beteiligung. Daher sind diverse Informationsveranstaltungen, Workshops und Präsentationen während der gesamten

Laufzeit geplant, um alle Akteure und BürgerInnen umfassend zu informieren und einzubinden.

### Arbeitspaket 8

<b>Titel</b>	<b>Beteiligung</b>
<b>Ziel, Aktivitäten zur Umsetzung und konkrete Ergebnisse</b>	<b>Arbeitsschritte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 Auftaktveranstaltung mit allen Akteuren</li> <li>– 1 Workshop zu Betreibermodellen und Standorten (HD, TUK, TH Nürnberg)</li> <li>– 3 Beteiligungsworkshops für Beteiligte</li> <li>– 3 öffentliche Präsentationen</li> <li>– 3 Gremientermine mit der Stadt HD</li> <li>– Erstellung Marketingkonzept für die Kunden</li> <li>– 1 öffentliche Informationsveranstaltung zum Beginn der Pilotphase</li> <li>– 1 öffentliche Abschlusspräsentation</li> </ul>
<b>Dauer</b>	Über die gesamte Projektlaufzeit (September 2018 bis Mai 2021)
<b>Beteiligte Projektpartner</b>	<b>Stadt HD</b> TUK, TH Nürnberg, Jurist
<b>Gesamtbudget in Euro</b>	43.974,56 Euro

## 8. Zeitplanung

Die Aufnahme des Pilotbetriebs ist der wichtigste Meilenstein des Projektes. Die Grundlage bildet die Analyse von Mengengerüsten und möglichen Hub-Standorten sowie der Klärung von juristischen Fragestellungen. Die folgenden Arbeitspakete behandeln die Entwicklung des Logistikkonzepts, des Betreibermodells und des Betriebskonzepts für den Mikro-Hub. Ebenso werden die Lastenräder und der Mikro-Hub genehmigt und umgesetzt sowie Verträge mit den Logistikdienstleistern abgeschlossen. Anschließend wird mit dem Aufbau der Digitalplattform begonnen und die Grundlagen für die Etablierung von Mehrwertdiensten geschaffen. Ebenso werden die digitalen Schnittstellen konzipiert und entwickelt.

Hier kann auch das Abbruchkriterium für das Gesamtprojekt formuliert werden. Der an die bisher genannten Arbeitspakete folgende Schritt ist die Aufnahme des Pilotbetriebs des Logistikkonzepts mit Mikro-Hub, Elektrolastenrädern und KEP-Dienstleistern. Bei Nicht-Erreichen der Voraussetzungen kann der Pilotbetrieb nicht gestartet werden.

Bei erfolgreichem Projektverlauf beschreiben die folgenden Arbeitspakete die schrittweise Umsetzung der Mehrwertdienste, die Erstellung des Evaluationskonzepts sowie die Datenerfassung und anschließende Auswertung in Null- und Pilotfall sowie die abschließende Bewertung, Analyse und Untersuchung der Erfolge, des Anschlussbetriebs und der Übertragbarkeit.

AP	AS	Projektmonat (PM) Zeit	2019												2020												2021											
			Sep.18	Okt.18	Nov.18	Dez.18	Jan.19	Feb.19	März.19	Apr.19	Mai.19	Jun.19	Jul.19	Aug.19	Sep.19	Okt.19	Nov.19	Dez.19	Jan.20	Feb.20	März.20	Apr.20	Mai.20	Jun.20	Jul.20	Aug.20	Sep.20	Okt.20	Nov.20	Dez.20	Jan.21	Feb.21	März.21	Apr.21	Mai.21			
1	1	Datenbeschaffung	X	X	X	X	X																															
	2	Gewinnung Pilotkunden	X	X																																		
	3	Prüfung rechtlicher Rahmenbedingungen	X	X	X	X																																
	4	Bestimmung der Nutzeranforderungen	X	X																																		
	5	Mengengerüst insgesamt und Pilotphase	X	X	X																																	
	6	Rechtlicher Rahmen Versicherung / Haftung / Datenschutz	X	X	X	X	X	X	X																													
	7	Ausnahmegenehmigung für Einfahrt der Lastenräder in FG-Zone	X	X	X	X	X	X	X																													
	8	Recherche / Anforderungen Lieferfahrzeuge						X	X																													
2	9	Logistikkonzept			X	X																																
	11	Betreibermodell und Wirtschaftlichkeit	X	X	X																																	
	13	Anforderungen und Konzept Mikro-Hub			X	X																																
	14	Standortanalyse Mikro-Hub		X	X	X	X																															
	15	Betriebskonzeption Mikro-Hub					X	X	X	X	X	X																										
	16	Datenschutzkonzept	X	X	X	X																																
3	17	Konzept der (digitalen) Schnittstellen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
	18	Mehrwertdienste, digitale Servicekomponenten		X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	19	Digitalplattform			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	20	Genehmigung Lastenräder				X																																
	21	Genehmigung Mikro-Hub							X																													
	22	Verträge Logistikdienstleister				X																																
	23	Anschaffung Lastenräder										X																										
	24	Umsetzung Mikro-Hub										X	X																									
5	25	Erstellung Evaluationskonzept											X	X	X	X																						
	26	Datenerfassung, Evaluation Null-Fall															X	X																				
	27	Personalfindung													X																							
	28	Pilotphase																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	29	Evaluation Pilotfall																	X	X	X	X																
	30	Umsetzung Mehrwertdienste																					X	X	X													
6	31	Analyse und Ergebnisaufbereitung																				X	X	X	X													
	32	Gesamtstädtische Bewertung																											X	X								
7	33	Übertragbarkeit, Schlussfolgerungen für andere Räume																											X	X	X							
	34	Abschlussbericht																												X	X	X	X					
8	35	Auftaktveranstaltung		X																																		
	36	Workshop zu Betreibermodellen und Standorten			X																																	
	37	Erstellung Marketingkonzept									X																											
	38	Informationsveranstaltung zum Beginn der Pilotphase													X																							
	39	Abschlusspräsentation																																		X	X	

Abbruchkriterium

## 9. Forschungsaufwand

Zur Durchführung des Projekts werden Mittel in Höhe von 988.629,40€ veranschlagt. Die Mittel teilen sich in ca. 40% Personalkosten, ca. 25% Sachkosten, 2% Reisekosten und ca. 5% Unteraufträge für fachspezifische Gutachten auf. Ebenfalls in dieser Summe inbegriffen ist ein Eigenanteil der Stadt Heidelberg von 25% der Gesamtsumme als Kofinanzierung.

Eine detaillierte Aufteilung der Personalkosten nach Arbeitspaketen kann nachfolgender Tabelle entnommen werden. Die Kosten wurden auf Grundlagen von Aufwänden für die einzelnen Teilschritte der Arbeitspakete (s. Kapitel 8) berechnet. Die Monatsgehälter resultieren aus dem momentan gültigen Tarifvertrag der Länder, Entgeltgruppe E13.

Die Sachkosten werden zur Finanzierung und Entwicklung des Digitalsystems benötigt. Bestandteile sind die digitale Ausstattung des Hubs, die digitale Ausstattung der Lastenräder sowie die Einrichtung einer digitalen Schnittstelle zur Vernetzung und Kommunikation der verschiedenen Software-Systeme untereinander.

Im Laufe des Projekts sind insgesamt fünf Veranstaltungen zur Information und Kooperation angesetzt. Dafür und für die Durchführung von Erhebungen im Null- und Pilotfall fallen Reise- und Übernachtungskosten an. Diese werden unter dem Punkt Reisekosten zusammengefasst.

Zur Klärung von juristischen Fragestellungen sowie verkehrlichen Sonderthemen werden ExpertInnen hinzugezogen. Es ist geplant, jeweils Fachgutachten zum Sachverhalt erstellen zu lassen. Die Kosten für die externe Beauftragung sind hier einkalkuliert.

Personalkosten der städtischen MitarbeiterInnen, Bauarbeiten und/oder die Miete bzw. Betriebskosten für den Mikro-Hub sowie die Anschaffung der Lastenräder werden bis zu einer Höhe von 250.000,00€ von der Stadt Heidelberg finanziert. Dieser Anteil stellt eine Kofinanzierung zur Förderung des Ministeriums dar.

In Summe ergibt sich so eine Fördersumme in Höhe von 738.629,40€. Diese Summe entspricht einer Förderquote von 75% der Gesamtprojektkosten.

### Personalkosten

AP	TU Kaiserslautern	TH Nürnberg	Summe
1	17.864,67 Euro	35.729,33 Euro	53.594,00 Euro
2	30.232,51 Euro	71.458,66 Euro	101.691,17 Euro
3	4.122,62 Euro	23.361,49 Euro	27.484,10 Euro
4	8.245,23 Euro	– Euro	8.245,23 Euro
5	85.200,71 Euro	27.484,10 Euro	112.684,81 Euro
6	30.232,51 Euro	10.993,64 Euro	41.226,15 Euro
7	14.429,18 Euro	11.700,20 Euro	26.129,38 Euro
8	21.987,28 Euro	21.987,28 Euro	43.974,56 Euro
<b>Freikauf Lehrverpflichtung</b>		9.600,00 Euro	9.600,00 Euro
<b>Summe</b>	212.314,70 Euro	212.314,70 Euro	424.629,40 Euro

### Sachkosten

Verantwortung	TU Kaiserslautern	TH Nürnberg	Summe
Digitalsystem Hub		80.000,00 Euro	80.000,00 Euro
Digitalausstattung Lastenräder		50.000,00 Euro	50.000,00 Euro
Messausrüstung	9.000,00 Euro		9.000,00 Euro
Digitale Schnittstelle		100.000,00 Euro	100.000,00 Euro
<b>Summe</b>			239.000,00 Euro

**Reisekosten**

<b>Verantwortung</b>	<b>TU Kaiserslautern</b>	<b>TH Nürnberg</b>	<b>Summe</b>
Summe	5.000,00 Euro	10.000,00 Euro	15.000,00 Euro

**Unteraufträge**

<b>Verantwortung</b>	<b>TU Kaiserslautern</b>	<b>TH Nürnberg</b>	<b>Summe</b>
Juristisches Fachgutachten		40.000,00 Euro	40.000,00 Euro
Verkehrliche Gutachten	20.000,00 Euro		20.000,00 Euro
<b>Summe</b>			60.000,00 Euro

**Konfinanzierung Stadt Heidelberg**

	<b>Summe</b>
Aufbau und Betrieb Mikro-Hub	150.000,00 Euro
Anschaffung Lastenräder	20.000,00 Euro
Personalkosten Betrieb	80.000,00 Euro
<b>Summe</b>	250.000,00 Euro

**Projektaufwand**

<b>Projektaufwand</b>	<b>246.314,70 Euro</b>	<b>492.314,70 Euro</b>	<b>988.629,40 Euro</b>
<b>Fördersumme</b>		<b>75 %</b>	<b>738.629,40 Euro</b>

Bei positivem Förderbescheid ergibt sich dementsprechend folgender Mittelbedarf nach Jahren, aufgeteilt auf die zwei beteiligten Hochschulen zur wissenschaftlichen Begleitung des Projekts.

#### TU Kaiserslautern

	2018	2019	2020	2021	Summe
<b>Personalkosten</b>					
AP	63.213,43 €	66.194,35 €	72.410,10 €	10.496,82 €	212.314,70 €
Freikauf Lehrverpflichtung					0,00 €
<b>Sachkosten</b>					
Digitalsystem Hub					0,00 €
Digitalausstattung Lastenräder					0,00 €
Messausrüstung					9.000,00 €
Digitale Schnittstelle					0,00 €
<b>Reisekosten</b>	1.500,00 €	1.000,00 €	2.000,00 €	500,00 €	5.000,00 €
<b>Unteraufträge</b>					
Juristisches Fachgutachten					0,00 €
Verkehrliche Gutachten		10.000,00 €	10.000,00 €		20.000,00 €
<b>Summe</b>	<b>64.713,43 €</b>	<b>86.194,35 €</b>	<b>84.410,10 €</b>	<b>10.996,82 €</b>	<b>246.314,70 €</b>

#### TH Nürnberg

	2018	2019	2020	2021	Summe
<b>Personalkosten</b>					
AP	41.543,12 €	73.742,05 €	81.932,71 €	5.496,82 €	202.714,70 €
Freikauf Lehrverpflichtung		4.800,00 €	4.800,00 €		9.600,00 €
<b>Sachkosten</b>					
Digitalsystem Hub			80.000,00 €		80.000,00 €
Digitalausstattung Lastenräder	50.000,00 €				50.000,00 €
Messausrüstung					0,00 €
Digitale Schnittstelle		100.000,00 €			100.000,00 €
<b>Reisekosten</b>	2.000,00 €	4.000,00 €	4.000,00 €		10.000,00 €
<b>Unteraufträge</b>					
Juristisches Fachgutachten	20.000,00 €	20.000,00 €			40.000,00 €
Verkehrliche Gutachten					0,00 €
<b>Summe</b>	<b>113.543,12 €</b>	<b>202.542,05 €</b>	<b>170.732,71 €</b>	<b>5.496,82 €</b>	<b>492.314,70 €</b>

## 10. Ergebnisse des Vorhabens

Die zentralen Ergebnisse des Vorhabens bestehen aus der konkreten Pilotphase des Logistikkonzepts mit Praxiserprobung. Dessen Bestandteile sind die Umsetzung des/der Hubs, der Lastenräder sowie der Mehrwertdienste im durch Simulationen und Modellierung bis ins Detail abgeschätzten digitalen Betriebskonzept für die Heidelberger Altstadt. Ebenso zählt die Evaluation der Umweltwirkungen und der Auswirkungen auf die Logistik sowie eine gesamtstädtische Bewertung zum Projektergebnis.

Unter Umweltgesichtspunkten soll im Projekt geklärt werden, inwiefern durch das Konzept Lärm- und Schadstoffemissionen gesenkt werden können. Neben global wirkenden Emissionen (CO<sub>2</sub>) sind vor allem lokal wirkende Schadstoffbelastungen im Fokus der Untersuchungen.

Im Hinblick auf die logistischen Auswirkungen des Projekts soll vor allem auch die konzeptionelle Methodik untersucht und diese von den ursprünglichen Mikro-Depot-Konzepten abgegrenzt werden. Dabei gilt es zu evaluieren, welche Vorteile die neue Methodik eines sich am Innenstadtrand befindlichen Mikro-Hub in Kombination mit der Belieferung via Lastenfahrräder entstehen. Hierbei werden vor allem die digitalen Schnittstellen eine zentrale Rolle einnehmen, da durch diese Anwendungen eine erfolgreiche Zustellung erst ermöglicht wird. Gerade auch die Kombination der Lastenfahrradtouren durch die KEP-Dienstleister und den Sendungen der ansässigen Einzelhändler kann eine Steigerung der ökonomischen Effizienz nach sich ziehen, da bei entsprechender methodischer

Umsetzung Kostenvorteile entstehen werden. Zusätzlich kann durch das Einbinden der Einzelhändler ein lokales Netzwerk geschaffen werden, das für eine entsprechende Auslastung von weiteren Lastenfahrradtouren sorgt. Diese Konzeption führt neben ökologischen und ökonomischen Effekten auch zu einer Steigerung der Aufenthaltsqualität in der Stadt und bietet den Einzelhändlern die Chance weitere Mehrwertdienste anzubieten und so die Servicequalität für die lokale Bevölkerung und zusätzlich TouristInnen zu steigern. Dies wiederum führt zur Stärkung des lokalen Einzelhandels und trägt zur Erreichung der sozialen Ziele der Stadt Heidelberg bei.

Durch die Optimierungen der Logistikprozesse in der Altstadt sollen im Zuge der gesamtstädtischen Bewertung die Bereiche Wohnen, Arbeiten, Tourismus und Einkaufen Berücksichtigung finden. Es soll gezeigt werden, wie durch das Konzept die Attraktivität dieser Bereiche gesteigert werden kann und welchen Nutzen und Mehrwert die lokalen Akteure daraus ziehen können.

Weitere Ergebnisse sind ein individuell auf die Heidelberger Altstadt zugeschnittenes Logistikkonzept unter Einbindung der KEP-Dienstleister sowie dessen volks- und betriebswirtschaftlicher Bewertung hinsichtlich Optimierungspotenzial. Des Weiteren ist auch die Darstellung der Digitalisierungschancen in der Praxis durch Einbindung der Mehrwertdienste in das übergreifende Logistikkonzept ein Ergebnis des Projekts.

## 11. Relevanz und Mehrwert des Vorhabens

Dieselfahrzeuge sind aktuell deutschlandweit in der Diskussion. Die meisten Logistik-Fahrzeuge sind mit Dieselmotoren ausgestattet. Sie sind nicht nur hauptverantwortlich für die Emissionsproblematik in der Heidelberger Innenstadt, sondern verursachen zusätzlich Lärm, nehmen große Flächen der Altstadt zum Parken in Anspruch und stellen durch ihre Größe und Masse auch eine Gefahr für FußgängerInnen und RadfahrerInnen dar. Zusätzlich leidet darunter auch die Attraktivität der Altstadt für BewohnerInnen und TouristInnen.

Das City-Logistik-Konzept sieht einen sukzessiven Austausch dieser Dieselfahrzeuge durch umweltfreundliche, schadstoffarme und platzsparende Elektrolastenräder vor. Das Konzept stellt somit eine Lösung für die oben beschriebene Problematik dar. Durch die Umverteilung der Frachten auf Lastenpedelecs für die letzte Meile wird die Lieferkette auch bei Einfahrverboten weiter aufrechterhalten. Zusätzlich werden Emissionen reduziert und der Lärmpegel der Altstadt gemindert. Der Platzbedarf eines Lastenrades ist weitaus kleiner als der eines Lieferwagens, somit wird hier Fläche für Passanten frei und die Attraktivität der Altstadt gestärkt.

## 12. Nachhaltigkeit des Vorhabens

Das unmittelbare Ziel des Projekts ist die Eindämmung der negativen Folgen des hohen Aufkommens an Lieferfahrzeugen in der Altstadt. Wege sollen den zu Fuß gehenden und Radfahrenden zurückgegeben, Schulwege sicherer gemacht, Emissionen von Schadstoffen und Lärm drastisch reduziert und insgesamt eine stadtverträgliche Logistik geschaffen werden. Die Heidelberger Altstadt hat durch das Verkehrsberuhigungskonzept besondere Instrumente zur Durchsetzung weitreichender Lieferregulierungen. Nach erfolgreicher Pilotphase soll das Altstadt-Logistik-Konzept auf andere Stadtteile ausgedehnt werden.

Auch eine Weiterentwicklung für neue Quartiere ist geplant: Für die Konversionsfläche Patrick-Henry-Village unterbreitet die seit März 2017 vorliegende Entwicklungsvision „PHV\_NEXT“ Vorschläge zu einem Experimentierraum für unterschiedliche Mobilitätsformen. Für die innere Erschlie-

ßung (gegenwärtig „Parkway“) könnten unterschiedliche Verkehrsarten auf jeweils eigenen Fahrbahnen nebeneinander Platz finden. So ist auch für (autonome) Logistikfahrzeuge ein eigener Verkehrsraum denkbar. An Parkhäusern kann die Umladung der Paketlieferungen in kleine, wohnquartierverträgliche Roboter erfolgen, die dann z.B. an standardisierten Paketkästen (analog zu Briefkästen) ihre Fracht abladen. Ergänzt wird dieses interne Erschließungsnetz durch eine komfortable Vernetzung mit der Region.

Mit dem über bisherige Forschungsprojekte hinausgehenden Konzept für die Heidelberger Altstadt kann ebenso eine hohe Übertragbarkeit auf andere Städte geschaffen werden. Sowohl das digitale Managementsystem als auch die Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen sind weitgehend direkt anwendbar. Heidelberg nimmt so eine Vorreiterrolle im Hinblick auf die Verkehrswende ein.



# 13. Qualitätsmanagement

Der Arbeitsplan und das Vorgehen zur erfolgreichen Durchführung des Forschungsprojekts werden stets eng mit dem Auftraggeber und den Projektpartnern abgestimmt. Während der gesamten Vorbereitungs- und Projektlaufzeit werden die laufenden Arbeitsschritte, Absprachen und Treffen mit Partnern oder dem Auftraggeber sowie gewonnene Erkenntnisse und Ergebnisse der Arbeitspakete sorgfältig und umfassend dokumentiert und dem Auftraggeber verfügbar gemacht. Dadurch können der Sachstand, die Arbeitsweise und -prozesse zu jedem Zeitpunkt nachvollzogen und geprüft werden. Zur Prozessevaluation zählen ebenfalls Projekttreffen zur Abstimmung und – sofern gewünscht – die Einbeziehung eines Projektbeirats mit regelmäßigen Treffen.

Die Einhaltung des aufgestellten Zeitplans wird durch Zwischen- und Sachstandsberichte sowie regelmäßige Abstimmungsgespräche gemäß Arbeitsplan mit dem Auftraggeber sichergestellt. Bei Abweichungen vom vorgesehenen Zeitplan wird der Auftraggeber zeitnah infor-

miert und das weitere Vorgehen abgestimmt. Der Auftraggeber kann jederzeit den aktuellen Stand der Arbeiten erfragen.

Die Zwischenberichte bilden die Basis für den Schlussbericht, sodass rechtzeitig auf dessen inhaltliche Ausrichtung und Qualität eingewirkt werden kann. Die Bearbeitung des Projektes erfolgt durch ein fachlich und wissenschaftlich qualifiziertes, interdisziplinäres Team, das über umfassende Erfahrungen sowohl im Forschungs- als auch dem Anwendungsbereich verfügt.

In die Ablauf- und Meilensteinplanung werden neueste Erkenntnisse (auch Dritter), insbesondere aus den zeitgleich laufenden Projekten „LEV@KEV“ und „VALUE@SERVICE“ der TH Nürnberg aufgrund eines iterativen Vorgehens und flexiblen Forschungsansatzes während der gesamten Vorhabenlaufzeit ergebnisorientiert einbezogen.

# 14. Konsortium

## 14.1 Stadt Heidelberg

### Partner 1

<b>Titel der Organisation</b>	Stadt Heidelberg
<b>Anschrift</b>	Rathaus - Marktplatz 10, 69117 Heidelberg
<b>Art</b>	Kommune
<b>Rechtsform</b>	Körperschaft des öffentlichen Rechts
<b>Vertretungsbefugter</b>	Oberbürgermeister Prof. Dr. Eckart Würzner
<b>Kontaktdaten des Vertretungsbefugten</b>	Rathaus - Marktplatz 10, 69117 Heidelberg obhd@heidelberg.de Telefon 06221 58-20100
<b>Kontaktperson für das Vorhaben mit Stellenbezeichnung</b>	Sebastian Gieler Konzeptioneller Verkehrsplaner
<b>Kontaktdaten Ansprechpartner</b>	Gaisbergstraße 11, 69115 Heidelberg sebastian.gieler@heidelberg.de Telefon 06221 58-30533
<b>Organisationsprofil und Angaben zur Kompetenz und Leistungsfähigkeit in Bezug auf das Vorhaben, ggfs. Referenzen</b>	<p>Die Stadt Heidelberg leidet in der Altstadt unter massiven Verkehrsproblemen – Verkehrsflächen sind begrenzt, die Nutzer- und Nutzungsdichte hingegen hoch. Es wurde ein Arbeitskreis mit dem Ziel, Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung in der Altstadt zu erarbeiten, eingerichtet. Ein intelligentes Logistikkonzept ist hierbei ein wichtiger Baustein, der von der Stadtgesellschaft sehr begrüßt wird.</p> <p>Heidelberg hat in den letzten Jahren verstärkte Bemühungen zur Nutzung der Digitalisierung in unterschiedlichen Bereichen der Stadt angestoßen (Smart City). Eine Digitalagentur wurde gegründet, um diese Strategien zu bündeln.</p> <p>Als Wissenschaftsstadt mit 12 Mio. Besuchern im Jahr und einer weltweit bekannten Universität verfügt Heidelberg über eine hohe Strahlkraft. Dies hilft, als Multiplikator zu fungieren und die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt auch in anderen Städten und Regionen umzusetzen.</p> <p>Die Voraussetzungen sind also günstig, ein tragfähiges Logistiksystem zu entwickeln, das auch über die Pilotphase hinaus in einen Regelbetrieb überführt werden kann.</p>

## 14.2 TH Nürnberg, Nuremberg Campus of Technology

### Partner 2

<b>Titel der Organisation</b>	TH Nürnberg Georg Simon Ohm Nuremberg Campus of Technology (NCT) Forschungsbereich Intelligente Verkehrsplanung (urbane Technologien)
<b>Anschrift</b>	Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg
<b>Art</b>	Technische Hochschule
<b>Rechtsform</b>	Körperschaft des öffentlichen Rechts
<b>Vertretungsbefugter</b>	Herr Prof. Dr. Ralph Blum, Vizepräsident Forschung
<b>Kontaktdaten des Vertretungsbefugten</b>	ralph.blum@th-nuernberg.de Telefon +49 911 58804264 Keßlerplatz 12 90489 Nürnberg
<b>Kontaktperson für das Vorhaben mit Stellenbezeichnung</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Bogdanski NCT Forschungsbereich Urbane Technologien
<b>Kontaktdaten Ansprechpartner</b>	ralf.bogdanski@th-nuernberg.de Telefon +49 911 5880 2782 Mobil +49 171884271 Bahnhofstraße 87 90402 Nürnberg
<b>Organisationsprofil und Angaben zur Kompetenz und Leistungsfähigkeit in Bezug auf das Vorhaben, ggfs. Referenzen</b>	<p>Prof. Dr.-Ing. Ralf Bogdanski ist langjähriges Gründungsmitglied des Kompetenzzentrums Logistik der TH Nürnberg und hatte von März 2007 bis Januar 2012 dessen Leitung inne. Seit 2008 ist er Mitglied des Verkehrsausschusses der IHK Nürnberg für Mittelfranken und des Steuerungskreises Logistik im Center für Transportation &amp; Logistics Neuer Adler e.V.</p> <p>Als assoziiertes Mitglied im wissenschaftlichen Gremium des NCT, welches sich als Forschungsverbund der FAU Nürnberg und der TH Nürnberg dem Thema „Smart Cities“ widmet, betreibt er im Forschungsbereich Intelligente Verkehrsplanung (urbane Technologien) anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich nachhaltiger urbaner Logistikkonzepte und stellt die Ergebnisse regionalen und überregionalen Unternehmen und Institutionen zur technischen, wirtschaftlichen oder kulturellen Nutzung bereit sowie vermittelt diese durch Lehre und öffentliche Veranstaltungen.</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Ralf Bogdanski ist Studienautor zur Nachhaltigen Stadtlogistik und hat mit seinem Team zahlreiche einschlägige Forschungsprojekte realisiert, insbesondere zum preisgekrönten Nürnberger Mikro-Depot-Konzept, näheres dazu unter Referenzen.</p>

## 14.3 Technische Universität Kaiserslautern, Institut für Mobilität & Verkehr (imove)

### Partner 3

<b>Titel der Organisation</b>	TU Kaiserslautern Institut für Mobilität & Verkehr
<b>Anschrift</b>	Paul-Ehrlich-Straße 14 67663 Kaiserslautern
<b>Art</b>	Universität
<b>Rechtsform</b>	Körperschaft des öffentlichen Rechts
<b>Vertretungsbefugter</b>	Stefan Lorenz, Kanzler
<b>Kontaktdaten des Vertretungsbefugten</b>	kanzler@verw.uni-kl.de 0631 205 2204 Gebäude 47 Raum 1224 Gottlieb-Daimler-Straße 67663 Kaiserslautern
<b>Kontaktperson für das Vorhaben mit Stellenbezeichnung</b>	Prof. Dr.-Ing. Wilko Manz
<b>Kontaktdaten Ansprechpartner</b>	wilko.manz@bauing.uni-kl.de 0631 205 2988 Raum 319 Paul-Ehrlich-Straße 14 67663 Kaiserslautern
<b>Organisationsprofil und Angaben zur Kompetenz und Leistungsfähigkeit in Bezug auf das Vorhaben, ggfs. Referenzen</b>	<p>Als verkehrswissenschaftliches Lehr- und Forschungsinstitut an der Technischen Universität Kaiserslautern deckt imove unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Wilko Manz ein breites Feld an Themengebieten ab: Mobilitäts- und Klimaschutzkonzepte, Methoden der Verkehrsplanung, Verkehrsmodellierung, Methoden des GIS und Methoden der Raumnutzungsanalysen, Raumanalysen Mobilitätsverhalten, Elektromobilität, Untersuchung innovativer Mobilitätsformen, öffentlicher Personennahverkehr, Fahrradverkehr sowie verkehrliche Angebotsparameter bis hin zu innovative Lichtsignalsteuerungen, Unfall- und Konflikthanalyse, Verkehrssicherheit, Straßenraumentwurf und -gestaltung sowie barrierefreie Infrastruktur.</p> <p>imove verfügt insbesondere über Referenzen zum Thema Mobilitätskonzepte für einen nachhaltigen Stadtverkehr. imove hat Erfahrung in der Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben für verschiedene Auftraggeber auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Zudem verfügt imove über Kompetenzen in der Konzeption, Durchführung und Auswertung von Zählungen und Erhebungen im Bereich Mobilität und Verkehr.</p> <p>Das Institut für Mobilität &amp; Verkehr unterhält vielfältige Kontakte zu wissenschaftlichen Instituten an der TU Kaiserslautern und andern Universitäten sowie zu Unternehmen, Aufgabenträgern, Gebietskörperschaften, Organisationen und Verbänden sowie weiteren Partnern im In- und Ausland.</p>

# 15. Referenzen

## 15.1 NCT Forschungsbereich urbane Technologien, TH Nürnberg

### Referenz 1

Pilotprojekt TEU01EU-32174

zur Vermeidung von Verkehr und Emissionen in Nürnberg – Grüne Logistik

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit/ Europäische Union EFRE-Fond	70.000 Euro	März 2010 bis Oktober 2011	IHK Nürnberg für Mittelfranken Stadt Nürnberg Umweltamt Getränke KARAS Vertriebs GmbH Neumarkter Lammsbräu

### Beschreibung

Das Ziel der Grünen Logistik ist u.a. die Ausnutzung von Effizienzpotenzialen bei der Distribution von Gütern und folglich die Reduzierung von Verkehr, Emissionen und Lärm. Die Belieferung der Gastronomie mit Getränken in der Nürnberger Altstadt sollte im Rahmen dieses Projektes effizienter gestalten werden. Ein innovativer Ansatz der Getränkelogistik (Cross-Docking mit horizontaler Kooperation, unterstützt durch zentrale softwaregestützte Tourenplanung und web-basierte Auftragsabwicklung) führte zu einer Verkehrsentslastung in der Nürnberger

Altstadt, insbesondere in der Fußgängerzone. Durch Fahrteinsparungen wurden umfassend CO<sub>2</sub>-Emissionen, Luftschadstoffe und Lärm reduziert. Über ein branchenbezogenes Logistikkonzept konnten die hohen Umsetzungsbarrieren von groß angelegten Lösungsansätzen umgangen werden. In diesem Projekt wurden aus Konzernstrukturen bekannte Logistikkonzepte in der von KMU's dominierten Branche der Getränkelogistik zur Anwendung gebracht. Das Vorhaben war Bestandteil des Nürnberger Luftreinhalteplanes.

### Referenz 2

Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr IHK Nürnberg für Mittelfranken Stadt Nürnberg Wirtschaftsreferat	170.000 Euro	Februar 2016 bis Oktober 2017	IHK Nürnberg für Mittelfranken Stadt Nürnberg Wirtschaftsreferat, koordinierend für das Baureferat und das Umweltreferat DPD GeoPost (Deutschland) GmbH General Logistics Systems Germany GmbH & Co. OHG CNA Neuer Adler e.V. BIEK e.V.

### Beschreibung

Das Pilotprojekt basiert auf der konzeptionellen Vorarbeit der Studie „Nachhaltige Stadtlogistik durch KEP-Dienste: Möglichkeiten und notwendige Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main“ von Prof. Dr. Ing-Ralf Bogdanski im Auftrag des BIEK e.V., veröffentlicht am 27. Februar 2015.

Mikro-Depots sind an geeigneten Orten in den Zustellbezirken von KEP-Diensten abgestellte motorisierte Nutzfahrzeuge oder Container, aber auch geeignete Immobilien, welche das Bestücken von Lastenfahrrädern ermöglichen. Das Mikro-Depot-Konzept ist eine innovative Sonderform des kombinierten Verkehrs, die Zustellung und Abholung von Sendungen ins Mikrodepot erfolgt gebündelt mit konventionellen Nutzfahrzeugen und die Feinverteilung mit Lastenfahrrädern. Mikro-Depots können kooperativ genutzt werden, wenn Zustellung und Abholung von Sendungen in der Verantwortung des jeweiligen KEP-Dienstes bleibt und eine Vermischung von Sendungen

im Mikro-Depot durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen ist. Ziel der beiden Pilotgebiete in Nürnberg ist der Nachweis der Praxistauglichkeit und der Zielerreichung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Ziele der in der Studie identifizierten Stakeholder des Mikro-Depot-Konzeptes im städtischen Raum für die KEP-Branche. Vor Beginn des Modellversuchs wurde mit einer Big-Data-Analyse und einer eigens entwickelten Methodik der simulative Erfolgsnachweis erbracht. Im Versuchsaufbau wurde eine auf der „Letzten Meile“ emissionsfreie Ver- und Entsorgung von Einzelhandel, Gewerbetreibenden und Privatpersonen mit Paketen realisiert; nach erfolgreichem Projektende ersetzen acht Lastenfahrräder an zwei Mikrodepot-Standorten sieben Transporter im dauerhaften Regelbetrieb. Das Projekt wurde mit dem VCÖ-Mobilitätspreis 2017 und dem N-Ergie-Förderpreis 2017 ausgezeichnet. Das Vorhaben ist Bestandteil des Nürnberger Luftreinhalteplanes.

### Referenz 3

Nürnberger Mikro-Depot-Konzept in der KEP-Branche: Übertragbarkeit auf andere Städte und Integration von innovativen Same-Day-Delivery-Konzepten

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
TH Nürnberg interne Vorlauftforschung	30.000 Euro	Januar 2017 bis Dezember 2017	–

### Beschreibung

Städtische Agglomerationsräume unterscheiden sich eklatant in ihrer Ausdehnung im Raum und spezifischen Lage zu anderen regionalen urbanen Räumen, in ihrer sozio-demographischen Zusammensetzung und ihrer Lage zu naturräumlichen Gegebenheiten auf Basis ihrer historischen Gründungen. Dies bedeutet, dass ein speziell auf Nürnberg zugeschnittenes Logistikkonzept nicht eins zu eins auf andere Städte übertragen werden kann. Dennoch gibt es aus stadtgeographischer Perspektive Indikatoren und Kennwerte, die ausschlaggebend sind, ob und wo sich die innovative Zustellung durch das Lastenfahrrad bewähren kann. Die ökonomisch und ökologisch sinnvolle Zustellung kann beispielsweise anhand der Kriterien wie Einwohnerdichte, Haushalte pro km<sup>2</sup> oder der jeweiligen Höhenprofile der einzelnen Stadtteile abgeleitet werden.

Ziel ist es nun universale Kenn- und Zielwerte herauszustellen, welche es ermöglichen, die konzeptionelle Methodik leichter auf andere Städte zu übertragen. So sollen beispielsweise Werte erforscht werden, die als

Indikator dienen, ob sich ein bestimmtes Wohngebiet für die Zustellung via Lasten-fahrrad eignet oder nicht. Dabei ist es zudem förderlich, die Kennwerte anhand der gewonnenen Erkenntnisse in Nürnberg zu verifizieren und gegenüberzustellen. Wie bereits vor dem Pilotprojekt vermutet, bestätigten die jetzigen Forschungen, dass das Mikro-Depot-Konzept zusätzlich eine ideale Basis für innovative Geschäftsmodelle im Bereich der Same-Day-Delivery darstellt. Insbesondere dann, wenn logistische Quelle und Senke im gleichen Stadtgebiet liegen, ist die klassische Paketdienstleistung für Same-Day-Delivery ungeeignet. Dies haben Start-Ups wie z.B. tiramizoo erkannt und versuchen, Software-as-a-service Geschäftsmodelle, kombiniert mit lokalen Kurierdiensten, am Markt zu etablieren. Dabei werden zur Sendungskonsolidierung ebenfalls innerstädtische Umschlagsflächen benötigt. Hier gibt es mögliche Synergien mit dem Mikro-Depot-Konzept der KEP-Branche unter der Voraussetzung kompatibler und kooperativer Logistikkonzepte und Geschäftsmodelle.

#### Referenz 4

Begleitforschung für die Entwicklung eines zulassungsfreien LEV (Light Electric Vehicle) für eine Nachhaltige Stadtlogistik, insbesondere für das Mikro-Depot-Konzept in der KEP-Branche

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr IHK Nürnberg für Mittelfranken Stadt Nürnberg Wirtschaftsreferat	430.000 Euro	Juli 2017 bis Dezember 2019	IHK Nürnberg für Mittelfranken Stadt Nürnberg Wirtschaftsreferat ZEG Zweirad-Einkaufs-Genossenschaft eG b&p engineering mobility GmbH T-Systems International GmbH CNA Neuer Adler e.V.

#### Beschreibung

Es hat sich erwiesen, dass das Fehlangebot eines wirklich logistikgerechten Lastenfahrrades am Markt ein Hemmschuh für die weitere Ausrollung des Mikro-Depot-Konzeptes ist.

Das Projekt LEV@KEP soll folgerichtig in Zusammenarbeit der ZEG Zweirad-Einkaufs-Genossenschaft eG, der b&p engineering mobility GmbH und der TH Nürnberg Georg Simon Ohm ein LEV entwickeln, welches speziell auf die Anforderungen des Mikro-Depot-Konzeptes zugeschnitten ist. Das LEV soll durch seine kompakte, wendige und flexible Baustruktur, eine einfache und schnelle Auslieferung in den Innenstädten und Wohngebieten gewährleisten, verbunden mit enormer Wirtschaftlichkeit umweltfreundlicher Reduktion von Verkehr und Emissionen, und im anschließenden Feldversuch im Stadtlabor Nürnberg

erprobt werden. Die TH Nürnberg wird die bisherigen Erkenntnisse aus dem laufenden Mikro-Depot-Betrieb einbringen, den Entwicklungsprozess aus branchenbezogener Sicht der künftigen Anwender im Kurier-, Express- und Paketbereich begleiten und den Feldtest der Prototypen systematisch auswerten. Die Realisierung des Fahrzeugkonzeptes sowie der Prototypen erfolgt in Verantwortung der ZEG Zweirad-Einkaufs-Genossenschaft eG und der b&p engineering mobility GmbH. Dieses Vorgehen sichert ein hohes Maß an Marktkonformität, Qualität und Zuverlässigkeit des zukünftigen, lokal emissionsfreien Fahrzeugs. Im Rahmen des beschriebenen Vorhabens sollen auch unterschiedliche Aufbauten entwickelt werden, die speziell auf die Anforderungen der Nachhaltigen Stadtlogistik mit LEV für Pharma- und Lebensmittelieferungen zugeschnitten sind.

#### Referenz 5

Nachhaltige logistische Mehrwertdienste für den stationären Einzelhandel und für Apotheken durch kooperative Ressourcennutzung in logistischen Netzwerken

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr	90.000 Euro	Juli 2017 bis Dezember 2019	IHK Nürnberg für Mittelfranken Stadt Nürnberg Wirtschaftsreferat und City-Management DPD GeoPost (Deutschland) GmbH Tiramizoo GmbH Sanacorp Pharmahandel GmbH CNA Neuer Adler e.V.

#### Beschreibung

Das Projekt VALUE@SERVICE soll das Mikro-Depot-Konzept für weitere Anwendungen öffnen: Same-Day-Delivery für den Einzelhandel, Apothekenbelieferungen, Next-Day-Delivery vom Einzelhandel zu überregionalen Kunden und Retourenabwicklung im Onlinehandel. Im Ergebnis abgestimmter kooperativer Nutzungskonzepte können die Projektpartner DPD GeoPost Deutschland

GmbH, Tiramizoo GmbH und Sanacorp Pharmahandel GmbH vorhandene mobile und stationäre Netzwerkressourcen effizienter nutzen und eine nachhaltige Stadtlogistik mit LEV ausbauen. Die dabei erarbeiteten branchenspezifischen Anforderungen an die Pedelec-Lastenfahrräder fließen in das Projekt LEV@KEP ein.

## Referenz 6

Wirkpotenziale, Anwendungsmöglichkeiten und Rahmenbedingungen für die Nutzung von Lastenrädern und Mikro-Depots in der urbanen Logistik

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Nationaler Radverkehrsplan 2020	380.000 Euro	März 2018 bis Juni 2019 (geplant)	LNC LogisticNetwork Consultants GmbH, Hannover DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin InfraMobility GmbH, Berlin

## Beschreibung

Der Förderantrag ist noch in Prüfung und wurde bereits positiv vorbeschrieben, die endgültige Entscheidung wurde wegen der laufenden Regierungsbildung vom UBA auf 2018 verschoben.

Durch Initiative und Moderation von DIN und LNC GmbH wurden die wichtigsten deutschen KEP-Dienstleister zusammen mit der Stadt Berlin „an einen Tisch gebracht“, um machbare Alternativen zum heutigen Vorgehen bei der Sendungsverteilung zu identifizieren. Im Rahmen dieser Initiative haben sich die KEP-Dienstleister erstmalig zu einem gemeinsamen Vorgehen bekannt, was für sich genommen schon einen beachtlichen Erfolg darstellt. Dieses gemeinsame Vorgehen soll in einem ersten Schritt im Projekt KoMoDo in Berlin praktisch umgesetzt werden. Es liegt hier also erstmalig eine seitens der Städte und Forschungseinrichtungen lange geforderte Zusammenarbeit mit erheblichem Nutzenpotenzial vor. Nunmehr ist es die Aufgabe, durch gute Moderation, fachliche Analyse und mit einer abgestimmten Außendarstellung diesen Ansatz zu einem Erfolg für alle Beteiligten zu machen und somit eine Übertragbarkeit des Pilotprojekts zu gewährleisten. Auf diese Weise wird dieses vielversprechende Kooperationskonzept nachhaltig gelebt und weiterentwickelt. Hier setzt das Vorhaben MikroLog mit den Projektpartnern LNC, DIN, TH Nürnberg und InfraMobility an. Durch das Vorhaben sollen eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit, v.a. in der Fachöffentlichkeit, sowie eine Professionalisierung der Lastenradbranche sowie eine Stärkung und Verstetigung des Lastenradeinsatzes gefördert werden.

In diesem Vorhaben sollen Erfahrungen aus vorherigen Projekten systematisch zusammengeführt werden und direkt in die Projektarbeit einfließen. Im Projekt wird ein methodischer Ansatz, der in der Produktentwicklung als „Simultaneous Engineering“ (SE) bekannt ist, verfolgt. Es ist im Vorfeld und während der Projektlaufzeit ein systematischer Know-how-Transfer aus abgeschlossenen Projekten bzw. eine inhaltlicher Austausch mit parallel noch laufenden Projekten geplant

Weiterhin soll eine Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf andere Städte gewährleistet werden. Die konzeptionelle Ausgestaltung der Konzepte muss dabei für unterschiedliche stadtgeographische Rahmenbedingungen, unterschiedliche Logistiksysteme der Unternehmen sowie für unterschiedliche Kunden- und Sendungsstrukturen differenzierte Lösungsansätze berücksichtigen.

Es soll die Frage beantwortet werden, unter welchen Rahmenbedingungen sich längerfristig Mikro-Depots im (halb-)öffentlichen Raum realisieren lassen, so dass für Unternehmen daraus eine höhere Planungssicherheit resultiert und dadurch eine Umstellung der Prozesse auf den Lastenradeinsatz ermöglicht und befördert wird. Zusammen mit den interessierten Unternehmen wird gemeinsam ein Leitfaden erstellt, der die technischen, betrieblichen und logistischen Eigenschaften des Systems aus Lastenrädern und Mikrodepots beschreibt. Es werden die städtischen Anforderungen an Mikro-Depots aufgearbeitet, um sie dann im zweiten Schritt mit den Anforderungen der Unternehmen abzugleichen.

„Was sind die Vor- und Nachteile der verschiedenen Optionen für Mikro-Depots und wie könnten Betriebsmodelle für diese aussehen?“ ist eine zentrale Frage im Projekt.

## Veröffentlichungen

- BOGDANSKI, R.; LINK, D.: Pilotprojekt TEU01EU-32174 zur Vermeidung von Verkehr und Emissionen in Nürnberg – Grüne Logistik, München 2011
- BOGDANSKI, R.: Nachhaltige Stadtlogistik durch KEP-Dienste – Studie über die Möglichkeiten und notwendigen Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main, Berlin 2015
- BOGDANSKI, R.: Innovationen auf der Letzten Meile – Bewertung der Chancen für eine Nachhaltigen Stadtlogistik von morgen, Berlin 2017
- BOGDANSKI, R.: Städte brauchen Lastenfahrräder. Global Investor 6 (2017): S. 70–75

## 15.2 Institut für Mobilität & Verkehr, TU Kaiserslautern

### Referenz 1

SIFAPE – Sicherheitsorientierte Fahrerassistenzsysteme für Elektrofahrräder

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Nationaler Radverkehrsplan 2020	396.105,00 Euro	2016 bis 2019 (derzeit laufend)	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Görge, Juniorprofessur für Elektromobilität (JEM), TU KL

### Beschreibung

Die Zahl der Pedelecunfälle hat in den vergangenen Jahren (vor 2016) stark zugenommen. Im Projekt geht es um die Konzeption von FAS für Elektrofahrräder, die helfen sollen, Konfliktsituationen zu entschärfen und Unfälle zu vermeiden. Ziele des Projekts sind die Potentialanalyse (Literatur, Nutzerbefragung), Konzeption sowie exemplarische Realisierung und Evaluation (u.a. durch eine zweite Nutzerstudie) von FAS. Hierbei müssen sowohl fahrzeugtechnische Rahmenbedingungen (Verbaubarkeit, Energiebedarf, Robustheit, Kosten) als auch verkehrswissenschaftliche Aspekte (Ablenkung, Wirksamkeit, Nutzerakzeptanz) berücksichtigt werden.

Durch die immer stärkere Verbreitung steigt auch die Zahl der Unfälle mit Pedelecbeteiligung. Andere Verkehrsteilnehmer schätzen die höheren Geschwindigkeiten der

Pedelecs oft falsch ein und es kommt daraufhin zur Kollision. Die schwersten Verletzungen erleiden Senioren, welche die Hauptnutzergruppe darstellen. Durch ihre erhöhte Vulnerabilität und die in Relation zu ihrem Fahrvermögen zu hohen Geschwindigkeiten kommt es hier vermehrt zu Alleinunfällen. Gründe sind das höhere Gewicht der Pedelecs, das Übersehen von Hindernissen und Fahrbahnkanten oder nicht griffige Untergründe.

Mithilfe einer Nutzerbefragung werden daher Wünsche, Erfahrungen und Hemmnisse von FAS zusammengefasst, die die Grundlage zur Konzeption und Realisierung von FAS am Versuchsträger Pedelec bilden. Die entwickelten Systeme werden mit Nutzern zusammen getestet und evaluiert, um ihre Eignung im Alltagsverkehr zu prüfen.

### Referenz 2

MARS – Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)	259.395,00 Euro	2018 bis 2020 (derzeit laufend)	Juniorprofessur für Elektromobilität (JEM) der TUK, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Braunschweig

### Beschreibung

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit haben in jüngster Zeit sowohl im wissenschaftlichen als auch im wirtschaftlichen Umfeld ein großes Interesse erfahren. Neben der Grundlagenforschung wurde die Produktentwicklung vorangetrieben. Mittlerweile sind erste Produkte am Markt verfügbar. Eine wissenschaftliche Untersuchung der Wirksamkeit der einzelnen Lösungen und der Lösungen im Zusammenspiel sowie ein Überblick zu möglichen zukünftigen Lösungen sind bislang jedoch noch nicht verfügbar.

Ziel des Vorhabens ist es, die derzeit verfügbaren und zukünftig denkbaren fahrzeugtechnischen Lösungen zur Steigerung der Radverkehrssicherheit im Hinblick auf ihre Wirksamkeit anhand eines Kriterienkatalogs zu bewerten.

Aufbauend auf dieser Analyse werden neue Lösungen mit einem besonderen Schwerpunkt auf der Verbesserung der Wahrnehmung unter Einbeziehung von Fahrrad-2-X entwickelt. Systeme mit sehr hohem Potential werden anschließend technisch ausgearbeitet, sodass sie im Rahmen von Fahrversuchen und einer Nutzerstudie als Demonstrator getestet, untersucht und evaluiert werden können.

Das Gesamtziel dieses Projekts ist insgesamt eine übergreifende Betrachtung und Bewertung bestehender sowie technisch möglicher Sicherheitssysteme für den Radverkehr, die eine wesentliche Grundlage für Weiterentwicklungen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit sowohl im wirtschaftlichen als auch im wissenschaftlichen Bereich liefern können.

**Referenz 3**

Erhebungen zum Querungsverhalten von Fußgängern und Radfahrern an unbeschränkten Bahnübergängen

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Landkreis Kusel	2.865,00 Euro	2016	–

**Beschreibung**

Die Kreuzung von Rad- und Fußwegen mit Eisenbahnstrecken ist immer konfliktbehaftet. Da an Bahnübergängen dem Schienenverkehr Vorrang zu gewähren ist, werden Wegebeneutzer regelmäßig in ihrer Fortbewegung behindert. Hinzu kommen häufig nicht normgerecht aus-

geführte Anlagen, die die Nutzung noch erschweren. Es wurden eine Recherche zur Bahnübergangssicherung, eine Bestandsaufnahme sowie Videobeobachtungen an fünf nicht zusammenhängenden Tagen durchgeführt und daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet.

**Referenz 4**

Tankstelle 2.0 – Strategie zur nachhaltigen Versorgung von Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben in Rheinland-Pfalz

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW) Rheinland-Pfalz	176.602,00 Euro	2016 bis 2018	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Görge, Juniorprofessur für Elektromobilität (JEM), TU KL

**Beschreibung**

Um im Sinne des Landesklimaschutzgesetzes die Gesamtsumme aller Treibhausgasemissionen zu reduzieren, wird im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz im Rahmen dieses Projektes der Aufbau eines flächendeckenden Versorgungsnetzes untersucht, um damit Voraussetzungen für eine stärkere Verbreitung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben schaffen.

Um im Sinne des Landesklimaschutzgesetzes die Gesamtsumme aller Treibhausgasemissionen zu reduzieren, wird im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz im Rahmen dieses Projektes der Aufbau eines flächendeckenden Versorgungsnetzes untersucht, um damit Voraussetzungen für eine stärkere Verbreitung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben schaffen. Zunächst gilt es dazu die derzeit in

Rheinland-Pfalz vorhandenen Infrastrukturen (Tankstellen und Ladepunkte aller untersuchten Antriebstechnologien) sowie die Verkehrsnachfrage und die momentan betriebenen Fahrzeugflotten zu erheben und mit einem GIS-Modell kreisscharf dazustellen. Anhand einer Szenariountersuchung zur Entwicklung der Fahrzeugflotten der verschiedenen Antriebstechnologien, werden anhand des GIS-Modells Versorgungslücken und Ausbaubedarfe ermittelt und verschiedene Ausbauszenarien entwickelt. Abschließend werden Betreibermodelle entwickelt und in einem Lastenheft zusammengefasst, das Bedürfnisse sowohl der Nutzer als auch der Betreiber im Hinblick auf die neuen Antriebsarten nennt und Vorschläge für einen einfachen und effektiven Betrieb von Tankstellen 2.0 macht.

**Referenz 5**

e-Velo RLP

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz	97.518,00 Euro	2015 bis 2017	-

**Beschreibung**

Im Projekt e-Velo RLP wird erforscht, welches Verlagerungspotential Zweiräder mit elektrischem Antrieb besitzen, um Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor in der Nahmobilität im ländlichen Raum in Rheinland-Pfalz zu substituieren, welche Rahmenbedingungen insbesondere auf der Infrastrukturseite zu schaffen sind, um die gewünschten Effekte zu realisieren, und welche Auswirkungen auf Emissionen und Energieverbrauch zu erwarten sind.

Im ersten Schritt erfolgt die Untersuchung des theoretischen Grundpotentials mit Hilfe eines Erreichbarkeitsmodells in den Modellregionen. Diesem gegenübergestellt

wird das durch technische Restriktionen der Vehikel und Vorbehalte der Nutzer abgeminderte praktische Verlagerungspotential, das durch Recherchen und den Einsatz von GPS Datenloggern bei ausgewählten Nutzern ermittelt wird. Die Analyse der Differenz der beiden Potentiale soll Aufschluss über die zu schaffenden Rahmenbedingungen insbesondere bezogen auf die notwendigen Infrastrukturadaptionen im Land geben, um die weitere Verlagerung zu begünstigen. Begleitet werden die Untersuchungen durch die Analyse der Auswirkungen auf Energieverbrauch und Emissionen

**Referenz 6**

Netzwerk Elektromobilität Rheinland-Pfalz

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung und Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur Rheinland-Pfalz	1.300.000,00 Euro	2010 bis 2015	FH Bingen, FH Birkenfeld, IZES, Juniorprofessur für Elektromobilität (JEM) der TUK

**Beschreibung**

Zur Einführung und Förderung der Elektromobilität in Rheinland-Pfalz wurde ein Netzwerk mit Partnern aus der (Zuliefer-)Industrie, Fuhrpark- und Parkraumbetreibern, der Energiewirtschaft, Kommunen und Wissenschaft eingerichtet werden. Von Seiten des Landes Rheinland-Pfalz werden das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau eingebunden.

Ziele des Netzwerks waren die

- Förderung der Elektromobilität als eine Mobilitätsform der Zukunft
- Nutzung regenerativer Energien
- Berücksichtigung ländlicher Strukturen in RLP
- Erarbeitung neuer Geschäftsmodelle
- Einbindung in regionale und überregionale Versorgungsnetze
- Ökobilanzierung
- Nutzung von Synergien in Wissenschaft und Unternehmen
- Durchführung von Flottenfeldtests

**Referenz 7**

Teilsignalisierung von Knotenpunkten

Auftraggeber	Auftragswert	Zeitraum	Projektpartner
Dissertationsprojekt und Thema mehrerer Abschlussarbeiten am imove	-	2015 bis 2018	-

**Beschreibung**

Das Prinzip der Teilsignalisierung beschreibt eine Möglichkeit der Vorfahrtregelung, bei der nur einzelne Ströme des Knotenpunkts signaltechnisch geregelt werden. Dadurch können im Hauptstrom künstliche Zeitlücken geschaffen werden, die wartenden Nebenstromfahrzeugen das Einfahren ermöglichen, wenn die anliegenden Verkehrsbelastungen dies nicht zulassen. Die Wirkungen der Teilsignalisierung auf die Verkehrsabläufe und Kenngrößen der Verkehrsströme sind jedoch noch unerforscht. Aus diesem

Grund wurden umfangreiche empirische Erhebungen an mehreren Knotenpunkten durchgeführt.

Die Ergebnisse der Auswertungen konnten geringere Wartezeiten, ein verbessertes Einfahrverhalten in den Hauptstrom sowie positive Nebeneffekte für Fußgänger und Radfahrer vorzeigen. So konnte ein Nutzen sowohl für die Verkehrsteilnehmer des MIV als auch für Anwohner und Stadt bestätigt werden.

## 16. Literatur

Erd, Julian (2015); „Stand und Entwicklung von Konzepten zur City-Logistik“; Springer; Wiesbaden; ISBN: 978-3-658-09138-5

Özkan, Ali und Riemann, Herbert (2016): „Ideenwettbewerb Klimaschutz 2016 - Kurzprofil“, Energiereferat, Stadt Frankfurt am Main

FAZ (2007): „Heidelberg wird kein Welterbe“, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Ausgabe vom 29.06.2007