

MICRO-HUBS FÜR EINE NACHHALTIGE CITYLOGISTIK

ERFAHRUNGEN AUS DEM PILOTPROJEKT LOGSPACE IN STUTTART



Lars Mauch | Fabio Weiß | Manuela Wohlhüter | Stephanie Wagner

MICRO-HUBS FÜR EINE NACHHALTIGE CITYLOGISTIK

ERFAHRUNGEN AUS DEM PILOTPROJEKT
LOGSPACE IN STUTTGART

IN ZUSAMMENARBEIT MIT:

STUTTGART



Wirtschaftsförderung
Region Stuttgart

Inhalt

Inhalt	2
1 Vorwort	5
1.1 Ausgangssituation	6
1.2 Zielsetzung	6
1.3 Aufbau der Studie	7
2 Stand der Forschung	8
2.1 Definition	8
2.2 Kategorisierung nach Ausführungsformen	9
2.2.1 Mobile Micro-Hubs	9
2.2.2 Stationäre Micro-Hubs	10
2.3 Kategorisierung nach strategischer Ausrichtung	11
2.3.1 Single-User vs. Multi-User	11
2.3.2 Nutzungsdauer	12
2.3.3 Kommissionierung	12
2.3.4 Servicelevel	13
2.4 Aktuelle Praxisbeispiele in Deutschland	14
2.4.1 KoMoDo in Berlin	14
2.4.2 SMILE in Hamburg	15
2.4.3 UPS-Micro-Depots in München (City2Share Projekt)	15
2.4.4 DPD-Konzept in Konstanz	15
2.4.5 DHL-City-Hub in Frankfurt am Main	15
2.4.6 Hermes mobiler Micro-Hub in Poppenbüttel	16
3 Anforderungskatalog für Micro-Hub-Konzepte	17
3.1 Stadträumliche Anforderungen	17
3.1.1 Anforderung an die Fläche	17
Lager- und Abstellflächen	18
Wegeflächen	18
Rangierflächen	19
3.1.2 Anforderungen an den Hub aus Betreibersicht	19
3.1.3 Anforderungen an die infrastrukturelle Anbindung	19
3.1.4 Anforderungen an den Schutz und die Sicherheit	20
3.2 Prozessuale Anforderungen an Micro-Hubs	20

3.2.1	Sendungsstruktur	20
3.2.2	Zustellgebiet.....	21
3.3	<i>Rechtliche Anforderungen</i>	21
3.3.1	Bauplanungsrecht	22
3.3.2	Bauordnungsrecht.....	22
3.4	<i>Stakeholder im Spannungsfeld des Micro-Hubs</i>	23
3.4.1	Kommune.....	23
3.4.2	Projektentwickler	24
3.4.3	Wirtschaftsförderung.....	25
3.4.4	Handel	25
3.4.5	Lieferdienstleister	25
3.5	<i>Zusammenfassung der Anforderungen</i>	26
4	Konzeption alternativer Zustellmodelle für die Stuttgarter Innenstadt	28
4.1	<i>Betrachtungsräume in der Stuttgarter Innenstadt</i>	28
4.1.1	Thouretstraße	29
	Zustellgebiet.....	29
	Die Fläche/ Lage	31
	Zustellprozess	31
4.1.2	Unter der Mauer	33
	Zustellgebiet.....	33
	Die Fläche/ Lage	33
	Zustellprozess	34
4.1.3	Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz und Kienestraße	35
	Zustellgebiet.....	35
	Die Fläche/ Lage	36
	Zustellprozess	37
4.2	<i>Bewertung der Micro-Hub-Standorte</i>	37
4.2.1	Thouretstraße	37
4.2.2	Unter der Mauer	40
4.2.3	Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz.....	41
4.2.4	Kienestraße	43
4.3	<i>Zusammenfassende Bewertung der Micro-Hub-Konzepte</i>	44
5	Alternative Formen von Micro-Hub-Konzepten für Stuttgart	45

5.1.1	Flexible Flächennutzung.....	45
5.1.2	Alternative Belieferung in der Stuttgarter Innenstadt.....	46
5.1.3	Gestaltungsmöglichkeiten im öffentlichen Raum.....	46
	Mischnutzung von Micro-Hub und Kinderbetreuung	47
	Micro-Hub als Kulturtreffpunkt	49
	Umfassende Integration des Micro-Hubs in das städtische Erscheinungsbild	51
6	Ausblick und weitere Gestaltungsmöglichkeiten.....	53
7	Literatur	54

Mit dem Masterplan zur Gestaltung nachhaltiger und emissionsfreier Mobilität – dem Green City Plan – hat die Stadt Stuttgart einen umfassenden Handlungsleitfaden zur Umsetzung von Maßnahmen mit dem Ziel der Reduzierung bzw. Vermeidung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen erstellt. Die Entwicklung eines ganzheitlichen Modells für die urbane, innerstädtische Logistik ist Teil dieses Maßnahmenkatalogs. Dabei sollen unter anderem Konzepte wie die Untersuchung eines unterirdischen Transports von Gütern oder die Einrichtung von City-Hubs bzw. Micro-Depots untersucht werden. Es geht dabei vor allem darum, die Machbarkeit zu erproben und Anforderungen für die erfolgreiche Umsetzung dieser Lösungsansätze im Rahmen der Wirtschaftlichkeit und der Stadtverträglichkeit aufzustellen. Ziel ist ein ganzheitliches Modell für die nachhaltige Citylogistik auf der Letzten Meile.

Eines dieser Vorhaben ist das Projekt »logSPACE« in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Das Projekt beschäftigt sich mit dem vielversprechenden Ansatz der Bündelung von Warenströmen in sogenannten Micro-Hubs. Das sind kleinteilige Flächenkonzepte, die langfristig das Potential haben den Verkehr bei steigendem Paketaufkommen zu entlasten. Die nachfolgende Studie hat sich intensiv mit den Begrifflichkeiten der nachhaltigen Citylogistik im Zusammenhang mit Micro-Konsolidierungspunkten beschäftigt und einen Anforderungskatalog für die erfolgreiche Durchführung eines solchen Konzeptes definiert.



Wolfgang Forderer

Leiter Abteilung Mobilität

1.1

Ausgangssituation

Effiziente Logistikprozesse sind eine elementare Voraussetzung für das Funktionieren moderner Großstädte. Neben Wasser-, Strom- oder Telekommunikationsnetzen trägt der innerstädtische Güterverkehr im erheblichen Maße zur Versorgung von urbanen Räumen bei. Allerdings führt das seit Jahren steigende Sendungsaufkommen und die veränderten Lieferstrukturen des stationären Handels zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen, das nicht nur Lärm und Schadstoffemissionen verursacht, sondern auch den städtischen Raum blockiert und die Verkehrssituation zusätzlich anspannt (JANJEVIC & NDIAYE 2014; BOGDANSKI 2015; ASSMANN et al. 2019). Dennoch spielt die urbane Logistik in der stadträumlichen Planung bisher eine eher untergeordnete Rolle.

Alternative Zustellkonzepte bergen das Potential, negative Effekte der urbanen Waren- und Güterdistribution zu reduzieren und zu einer umweltfreundlichen und effizienten Versorgung der Innenstädte beizutragen (CONWAY et al. 2011; BOGDANSKI 2017). Dies kann jedoch nur gelingen, wenn passgenaue Konzepte für Stadtbereiche mit unterschiedlichen logistischen Anforderungen erarbeitet und diese gleichzeitig entsprechend bei der Planung und Gestaltung des öffentlichen Raumes berücksichtigt werden. Zusätzlich können sich neue stadtverträgliche Logistikkonzepte für die Innenstadt nur durchsetzen, wenn sowohl für die ausführenden Unternehmen als auch für die öffentlichen Planungsträger transparent nachvollziehbar ist, welcher Nutzen sich daraus für alle beteiligten Akteure ergibt. An dieser Stelle setzt das Projekt »logSPACE« an: In Abstimmung mit den im Hinblick auf das Themenfeld relevanten Referaten der Stuttgarter Stadtverwaltung und großen Kurier-, Express-, Paketdienstleistern (KEP) entwickelt das Forschungsteam am Fraunhofer IAO Zustellkonzepte für die Stuttgarter Innenstadt, welche sowohl den stadträumlichen Kriterien des Zustellgebiets, als auch den prozessbedingten und wirtschaftlichen Voraussetzungen der Unternehmen entsprechen.

1.2

Zielsetzung

Das Ziel des Projektes »logSPACE« ist die praktische Erprobung unterschiedlicher innovativer Zustellkonzepte in der Stuttgarter Innenstadt. Dabei soll insbesondere untersucht werden, welche Auswirkungen durch die alternativen Zustellmethoden auf den öffentlichen Raum zu erwarten sind und inwiefern sich diese auf die bestehenden Geschäftsmodelle der Logistikunternehmen auswirken. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf einer Professionalisierung von Micro-Hub-Konzepten zur Förderung eines nachhaltigen Lieferverkehrs in Stuttgart. Die Konzepte werden mit verschiedenen Unternehmen der KEP-

Branche erprobt, um einen umfassenden Anforderungskatalog für Micro-Hubs zu definieren, die getesteten Konzepte vergleichend zu analysieren und im Hinblick auf ihren stadträumlichen Nutzen zu evaluieren.

Vorwort

1.3

Aufbau der Studie

Durch eine umfassende Literaturrecherche wird in dieser Veröffentlichung zunächst das Thema »Mirco-Hub« genauer definiert, kategorisiert und analysiert (Kapitel 2). Ebenso wird auf Basis aktueller Forschungserkenntnisse ein Anforderungskatalog im Kontext des Stadtraums, der logistischen Prozesse, der planrechtlichen Verfahren sowie der handelnden Akteure ausformuliert (Kapitel 3). Bei der Implementierung von Micro-Hub-Konzepten in der Innenstadt von Stuttgart werden dann in Kooperation mit den teilnehmenden Logistikunternehmen Begehungen und Experten-Workshops durchgeführt, um geeignete innenstädtische Lagen für die Positionierung der Umschlagspunkte zu ermitteln. Zudem werden im Rahmen der Projektlaufzeit die gewählten Standorte anhand einer SWOT-Analyse (nach KÜNZLI 2012) im strategischen Kontext bewertet (Kapitel 4). Abschließend werden über die Durchführung eines Kreativseminars in Kooperation mit der Hochschule für Technik in Stuttgart alternative Gestaltungsmöglichkeiten für die Citylogistik herausgearbeitet (Kapitel 5).

Das Micro-Hub-Konzept ist Gegenstand aktueller Forschungsbemühungen (BOGDANSKI 2017; ASSMANN et al. 2019; NINNEMANN et al. 2019; STIEHM et al. 2019). Dieses Kapitel gibt sowohl einen ersten Einblick in das Thema Micro-Hub als auch einen Überblick über den aktuellen Forschungsdiskurs sowie aktuelle Praxisbeispiele.

2.1

Definition

In der Literatur sind viele Versuche unternommen worden, den Begriff des Micro-Hubs¹ (oder auch Micro-Depots) zu definieren und einzugrenzen. So wird in verschiedenen Quellen der Micro-Hub als eine sehr kleinteilige Flächenart bzw. Immobilie (ca. 15 m² bis 25 m² groß (BULWEINGESA AG 2017)) bezeichnet, an dem der Umschlag und die Zwischenpufferung von Sendungen, beispielsweise Paketen, Briefe, etc. vorgenommen wird (BOGDANSKI 2015; BULWEINGESA AG 2017; STIEHM et al. 2019; DORNER et al. 2020). Der Micro-Hub befindet sich in einem urbanen, eher dichtbesiedelten Zustellgebiet, von dem aus die Endkunden fußläufig oder unter zu Hilfenahme eines Transportmittels, beispielsweise ein Lastenrad, erreichbar sind (BOGDANSKI 2015, 2017; ASSMANN et al. 2019; STIEHM et al. 2019).

Die Verteilung dieser Hubs erfolgt sehr engmaschig, damit das Einflussgebiet einen Radius von durchschnittlich einem Kilometer nicht übersteigt (BULWEINGESA AG 2017). Der Zweck eines Micro-Hubs ist die Ergänzung und Erleichterung der Logistikkette auf der »Allerletzten Meile« (BOGDANSKI 2017; STIEHM et al. 2019). Die Versorgung des Micro-Hubs erfolgt abhängig des eingesetzten Logistikkonzepts über kleine Transporter oder per Lkw (BOGDANSKI 2017). Das Ziel des Micro-Hub-Ansatzes ist grundsätzlich die Sicherstellung einer »stadtverträgliche[n] und ressourcenschonende[n] kundennahe[n] Zustellung bzw. Abholung« (STIEHM et al. 2019). JANJEVIC & NDIAYE 2014 haben durch die Analyse von 34 Micro-Hub-Vorhaben die wesentlichen Ziele dieser Umschlagspunkte ermittelt: Erstens haben alle Vorhaben das Ziel, die Tourenlängen in urbanen Gebieten durch die Bündelung von Sendungen zu verringern. Zweitens beinhalten die Vorhaben den Aufbau eines Objektes für den Warenumschlag. Drittens sind für das Vorhaben vor allem leichte und kleine Sendungen relevant. Und viertens kommen in der Distribution der Sendungen ausschließlich klimafreundliche Transportmittel zum Einsatz. All diese Punkte berücksichtigend, wird in dieser Studie ein Micro-Hub wie folgt definiert:

¹ Im Rahmen dieser Veröffentlichung wird ausschließlich der Begriff Micro-Hub verwendet

Als Micro-Hubs werden kleine, engmaschig verteilte Flächenarten bezeichnet, die ca. 20 m² groß sind und sich in einem urbanen, dichtbesiedelten Gebiet befinden. Auf diesen Flächen werden logistische Tätigkeiten ausgeführt, u. a. der Warenumschlag, die Zwischenlagerung sowie das Beladen der Zustellfahrzeuge. Der Endkunde befindet sich in einem Umkreis von ungefähr einem Kilometer um den Micro-Hub und lässt sich entweder zu Fuß oder unter Zuhilfenahme eines emissionsarmen Transportmittels erreichen. Das übergeordnete Ziel des Micro-Hubs ist die insgesamt Reduktion der Tourenlänge in einem Zustellgebiet über die Bündelung des Sendungsaufkommens und die Distribution mit klimafreundlichen Verkehrsmitteln. Daher wird der Micro-Hub als Ergänzung der Logistikkette auf der Letzten Meile zur Sicherstellung einer stadtverträglichen Versorgungsstruktur angesehen.

2.2

Kategorisierung nach Ausführungsformen

Logistisch betrachtet gibt es zwei grundsätzliche Ausführungsformen für Micro-Hubs – zum einen die mobile und zum anderen die immobile (JANJEVIC & NDIAYE 2014). Beide Lösungen bringen sowohl Vorteile als auch Nachteile, die im Folgenden erläutert werden.

2.2.1

Mobile Micro-Hubs

Als mobile Micro-Hubs werden Lösungen bezeichnet, die nicht an einen festen Standort gebunden sind. Diese können generell in aktive und passive Lösungen differenziert werden (NINNEMANN et al. 2019). Als passiv werden hierbei Hubs bezeichnet, die über keinen eigenen Antrieb verfügen, aktive Hubs besitzen einen eigenen Antrieb. Die häufigste Variante einer aktiven Lösung ist der Warenaustausch zwischen zwei Heck an Heck stehenden Lieferfahrzeugen. Als passive Lösungen werden in der Praxis meist Anhänger, Container oder Wechselbrücken in verschiedenen Ausführungsformen verwendet (VERLINDE et al. 2014; ASSMANN et al. 2019; NINNEMANN et al. 2019). Bei Wechselbrücken und Containern ist die Genehmigungspflicht für die Sondernutzung von öffentlichen Verkehrsflächen zu beachten (BOGDANSKI 2017).

Mobile Micro-Hubs haben im Vergleich zu stationären Lösungen den Vorteil, dass sie ein gewisses Maß an Flexibilität beim Aufbau aufweisen und ein relativ geringes Risiko in Bezug auf die Unterhalts- bzw. Investitionskosten haben. Zusätzlich eignen sich passive mobile Lösungen ideal für den Einsatz auf ungenutzten Flächen in der Innenstadt. Bei

einer permanenten Nutzung der Flächen ist allerdings von einem erhöhten Konfliktpotential auszugehen, da beispielsweise ein Container bzw. eine Wechselbrücke einen erheblichen Eingriff in die Ästhetik und in das Erscheinungsbild des innerstädtischen Raums bedeutet (NINNEMANN et al. 2019). Nachteilig bei Containern bzw. Wechselbrücken ist der verhältnismäßig hohe Flächenbedarf der Lösung. Alternativ wäre ein Anhänger mit geringerem Platzbedarf (einfache Parkplatznutzung) denkbar. Bei der Anhänger-Lösung ist allerdings die geringere Ladekapazität bei der Umsetzung zu beachten. (ASSMANN et al. 2019). Generell sollte bei den Überlegungen zur Realisierung von mobilen Micro-Hub-Lösungen berücksichtigt werden, dass diese von Kommunen und Anliegern nur als Übergangslösung akzeptiert werden (ASSMANN et al. 2019).

2.2.2

Stationäre Micro-Hubs

Als stationäre Micro-Hubs werden Lösungen bezeichnet, die ortsfest an einen Standort in einem Bauwerk verankert sind. Diese können hinsichtlich der Erschließung einer bestehenden Immobilie (Brownfield-Erschließung) und dem Neubau einer Immobilie (Bluefield-Erschließung) unterschieden werden (NINNEMANN et al. 2019). Für die Einrichtung eines Micro-Hubs in einem Bestandsgebäude sprechen zum einen die Möglichkeit brachliegende, ungenutzte Immobilien als kostengünstige Alternative zu nutzen, die ansonsten zu einem Attraktivitätsverlust der Stadt führen würden. Zum anderen werden keine öffentlichen Ressourcen in Form von Verkehrsflächen in der Stadt verbraucht, was zu einer Akzeptanzsteigerung des Umsetzungsprojekts führen kann (BOGDANSKI 2017; NINNEMANN et al. 2019). Als mögliche Standorte für eine Brownfield-Erschließung kommen grundsätzlich alle ungenutzten Immobilien mit geeigneter innerstädtischen sowie infrastrukturellen Anbindungsqualität und entsprechender Fläche in Betracht. Hierzu zählen beispielsweise Paketshops, leerstehende gewerbliche Bestandsimmobilien, Garagenhöfe, Lkw-befahrte Tiefgaragen, Erdgeschosse von Parkhäusern, Kellerräume und Einzelhandelsflächen (BOGDANSKI 2017; NINNEMANN et al. 2019).

Ebenso kommen Knotenpunkte des öffentlichen Nahverkehrs als mögliche Micro-Hub Standorte in Frage. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass der nah-verkehrliche Betrieb nicht beeinträchtigt wird. Die Lösung muss in Einklang mit den ÖPNV-Prozessen gebracht werden und eine räumliche sowie zeitliche Trennung der beiden Prozesse muss vorhanden sein (DORNER et al. 2020).

Vorteile der stationären Micro-Hub-Lösung liegen einerseits in der nahtlosen Eingliederung in das bestehende Stadtbild und andererseits in der Gewährleistung einer guten Zugänglichkeit (ASSMANN et al. 2019). Für die Erfüllung individueller Bedürfnisse und Rahmenbedingungen einzelner KEP-Dienste ist die kostenintensivere Bluefield-Erschließung

vorzuziehen (STIEHM et al. 2019). Je nach verfügbarem Raum des Hubs kommen Laderampen zum Einsatz, die die Umschlagsprozesse durch den Einsatz von Rollcontainern erheblich effizienter gestaltet, jedoch zu einem signifikanten Anstieg des Platzbedarfs führen (STIEHM et al. 2019).

Micro-Hubs können also sowohl mobil als auch stationär ausgeführt werden. Mobile Hubs sind passiv (Container, Wechselbrücke, Anhänger, etc.) oder aktiv (hauptsächlich Lieferfahrzeuge), stationäre Lösungen werden in Bestandsobjekte oder in Neubauobjekte integriert und zusätzlich mit oder ohne Laderampe umgesetzt. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Kategorisierung der Micro-Hubs nach den verschiedenen Ausführungsformen.

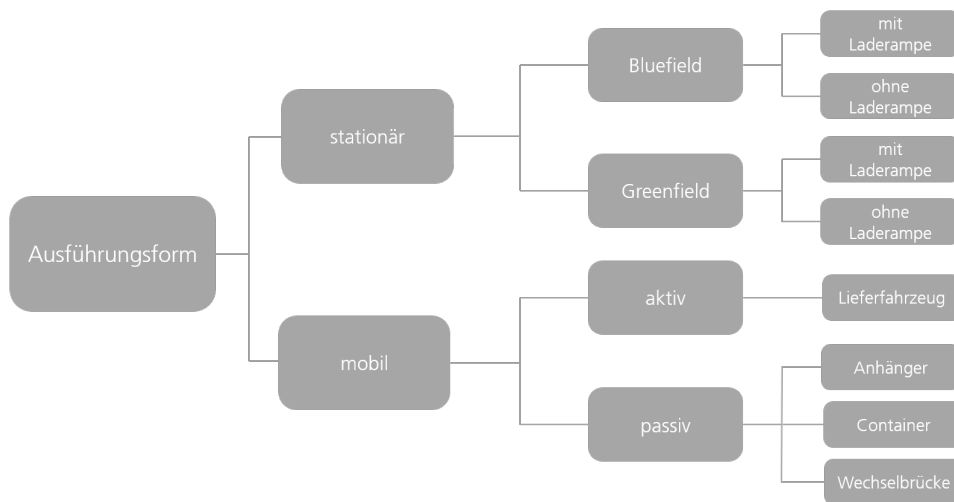


Abbildung 1: Kategorisierung der Ausführungsformen von Micro-Hubs
(Quelle: Eigene Darstellung nach STIEHM et al. 2019 und NINNEMANN et al. 2019)

2.3 Kategorisierung nach strategischer Ausrichtung

2.3.1

Single-User vs. Multi-User

Hinsichtlich des Betreibermodells können Micro-Hubs in verschiedene unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden. Zum einen findet in der Praxis der Single-User-Ansatz Anwendung, also die Nutzung des Depots von nur einem Logistikdienstleister, zum anderen der Multi-User-Ansatz, d.h. unterschiedliche Dienstleister teilen sich die Logistikfläche, (NINNEMANN et al. 2019; STIEHM et al. 2019). Single-User-Ansätze haben einerseits den Vorteil, dass sie individuell auf die Bedingungen in dem Zustellbezirk für den jeweiligen

Marktteilnehmer zugeschnitten und andererseits umfangreiche, zeitintensive Abstimmungen hinsichtlich der Benutzung mit anderen Playern nicht erforderlich sind (NINNEMANN et al. 2019).

Stand der Forschung

2.3.2

Nutzungsdauer

Im Hinblick auf eine weitere Konkretisierung der strategischen Ausrichtung ist die Nutzungsdauer des Depots zu erwähnen. Generell erfolgt die Unterscheidung in einer dauerhaften vs. einer temporären Nutzung. Für letzteres ist die Anmietung einer Parkhausfläche ein Beispiel, die je nach Nutzungsinteresse auf wenige Stunden oder ganzjährig angelegt sein kann (STIEHM et al. 2019). Ebenso ist die Nutzung der Flächen von öffentlichen Verkehrsknoten, wie Wartebereiche an Busbahnhöfen zu nennen: Je nach Einbindung dieser Infrastrukturen in das Verkehrsnetz und je nach Transportmittel (Bus, Tram, Metro, etc.) ergeben sich unterschiedliche Nutzungszeiten. Die Spanne reicht beispielsweise von 8:30 – 11:30 Uhr, 15:30 – 20:00 Uhr oder 1:00 – 4:00 Uhr (DORNER et al. 2020).

2.3.3

Kommissionierung

Eine weitere Unterscheidung von Micro-Hubs lässt die Kommissionierung der Sendungen zu. Das bedeutet, ob die Waren vor Ort am Micro-Hub kommissioniert oder schon vortortiert an den Hub geliefert werden (JANJEVIC & NDIAYE 2014). Die Kommissionierung vor Ort stellt eine zusätzliche Schnittstelle im Logistikprozess in Form eines Umschlags- und Konsolidierungspunktes dar. Dadurch fallen zusätzliche Kosten für den Betrieb und Investitionskosten für den Standort an. Zusätzlich entsteht ein Mehraufwand durch das manuelle Ein- und Ausladen. Eine Vorkommissionierung im übergeordneten Depot bringt sowohl den Vorteil, dass kein zusätzliches Umladen einzelner Sendungen oder Pakete notwendig ist als auch, dass diese den Einsatz von speziellen Behältersystemen verbunden mit der zustellgebiets-spezifischen Kommissionierung im Depot ermöglicht. Letzteres lässt eine Auslegung der Gegebenheiten des Micro-Hubs und sämtlicher Zustellfahrzeuge auf die Konfiguration des Behältertyps zu (JANJEVIC & NDIAYE 2014; NINNEMANN et al. 2019). Als Beispiel ist hierfür das Unternehmen RYTLE anzuführen, das Container herstellt, die mit vorkommissionierten Transportbehältern beladen werden können (RYTLE GMBH 2020c).

2.3.4

Servicelevel

Letztlich ist eine Kategorisierung von Micro-Hubs in Bezug auf die strategische Ausrichtung über das Servicelevel möglich. Ist das Depot nur für den Umschlag von Waren ausgelegt, bietet dieses so gut wie keine Servicefunktion. Dafür eignen sich unattraktive Lagen wie beispielsweise Kellerräume oder Parkhaus-Erdgeschosse. Für Micro-Hubs mit einem höheren Servicelevel sollten Orte angestrebt werden, die über eine hohe Passantenfrequenz verfügen. Hierfür eignen sich im Speziellen bestehende Einzelhandelsgeschäfte, Tankstellen oder Verkehrsknotenpunkte des ÖPNV. Bereits heute nutzen Anbieter wie UPS oder Hermes im konventionellen Zustellungsprozess Paketshops für die Zwischenlagerung ihrer Sendungen. Dieser zusätzliche Service wird von den Kunden ausdrücklich befürwortet und gewünscht (SCHODL et al. 2019). Bisher sind allerdings die meisten Servicenehmer wie Tabakläden oder Tankstellen mit der Paketflut überfordert (NINNEMANN et al. 2019). Mit der Ausweisung von geeigneten Flächen könnten solche Shops als Micro-Hubs aber auch in den Logistikprozess eingebunden werden (ASSMANN et al. 2019; NINNEMANN et al. 2019).

Abschließend stellt Abbildung 2 die Kategorisierung der Micro-Hubs nach der strategischen Ausrichtung zusammenfassend dar.

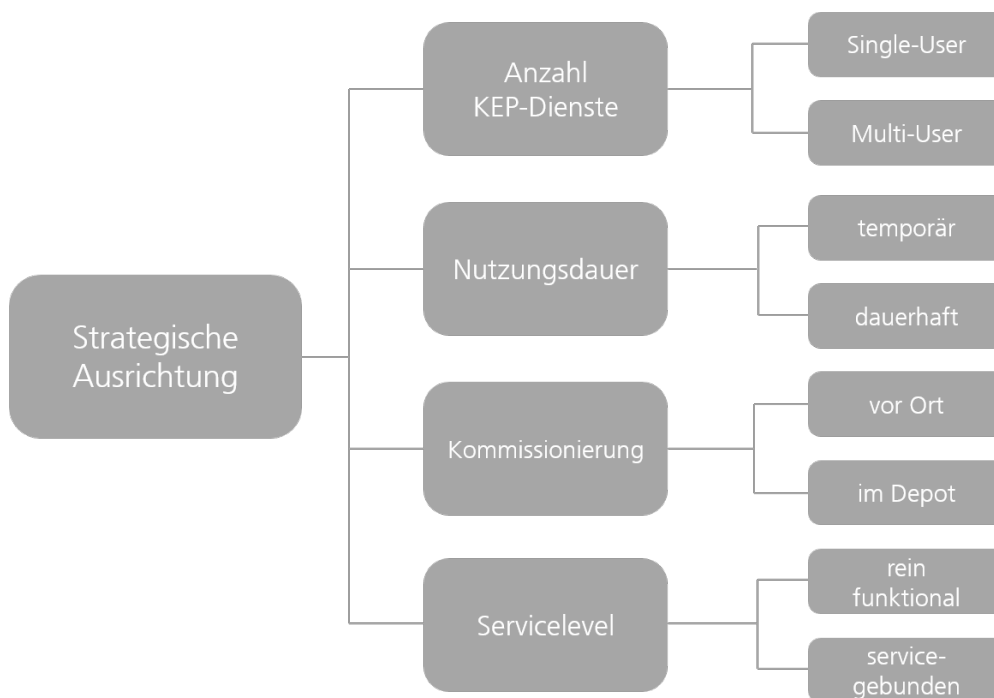


Abbildung 2: Kategorisierung nach der strategischen Ausrichtung von Micro-Hubs (Quelle: Eigene Darstellung nach STIEHM et al. 2019 und NINNEMANN et al. 2019)

2.4

Aktuelle Praxisbeispiele in Deutschland

Aktuell werden verschiedene Vorhaben im Kontext des Micro-Hub-Ansatzes in Deutschland durchgeführt. In diesen kommen sowohl Single-User- als auch Multi-User-Ansätze zur Anwendung. Im Folgenden werden sechs ausgewählte Praxisbeispiele vorgestellt und kategorisiert. Tabelle 1 liefert einen ersten groben Überblick der Beispiele. In den ausgewählten Praxisbeispielen kommt die Ware bereits vorsortiert an den Micro-Hubs an (Kommissionierung im Depot) und das Hub wird rein funktional betrieben (geringes Servicelevel).

Tabelle 1: Übersicht über die Vorhaben im Kontext Micro-Hub

Projekt	Stadt	Anzahl User	Dauer	Ausführungsform		
				stationär	Blue-field	ohne Rampe
KoMoDo	Berlin	Multi	dauerhaft	stationär	Blue-field	ohne Rampe
SMILE	Hamburg	Single	dauerhaft	mobil	passiv	Container
City2Share	München	Single	dauerhaft	mobil	passiv	Container
DPD-Micro-Hub-Konzept	Konstanz	Single	dauerhaft	mobil	passiv	Container
DHL-Express-Hub	Frankfurt am Main	Single	temporär	mobil	passiv	Wechselbrücke
Hermes Micro-Hub	Poppenbüttel	Single	temporär	mobil	passiv	Anhänger

2.4.1

KoMoDo in Berlin

Das im Juni 2018 gestartete Förderprojekt des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) »Kooperative Nutzung von Micro-Deopts durch die KEP-Branche für den nachhaltigen Einsatz von Lastenrädern in Berlin« (KoMoDo) beschäftigt sich mit der Einrichtung eines Micro-Hubs, von dem aus Lastenräder der Dienstleister DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS ihre Belieferungen durchführen (LNC LOGISTICNETWORK CONSULTANTS GMBH 2018). »Ziel des Projektes war, nachhaltige Lösungen für den Lieferverkehr in städtischen Gebieten zu erproben und auch für andere Kommunen übertragbare Lösungen zu entwickeln« (LNC LOGISTICNETWORK CONSULTANTS GMBH 2019). Das Feedback aller Beteiligten war mehrheitlich positiv, sodass im Juli 2019 (Ende

der Förderung) von allen Beteiligten beschlossen wurde, den Micro-Hub-Standort weiter zu betreiben (LNC LOGISTICNETWORK CONSULTANTS GMBH 2019).

Stand der Forschung

2.4.2

SMILE in Hamburg

Das Vorhaben »Smart Last Mile Logistics« (SMILE) wurde 2015 von UPS in Kooperation mit der Stadt Hamburg gestartet. Es sollten die Möglichkeiten zur Verbesserung des innerstädtischen Lieferverkehrs getestet werden. An vier innerstädtischen Standorten in der Hamburger Innenstadt werden morgens speziell umgerüstete Container platziert. Von dort aus werden die Kunden per Sackkarre oder per Lastenrad ausgeliefert. Abends werden die Container zurück ins regionale Verteilzentrum transportiert, um für den nächsten Tag vorkommissioniert zu werden (LOGISTIK-INITIATIVE HAMBURG MANAGEMENT GMBH 2017; BELLUOMO 2018).

2.4.3

UPS-Micro-Depots in München (City2Share Projekt)

Seit 2017 wird von UPS in Zusammenarbeit mit der Stadt München der Stadtteil Maxvorstadt durch drei Micro-Hubs beliefert. Die Auslieferung erfolgt über Lastenräder. Die Hubs bestehen aus Containern, die morgens an die Standorte der Hubs gebracht werden. Alle Container stehen im öffentlichen Raum (LINDLOFF et al. 2018).

2.4.4

DPD-Konzept in Konstanz

Seit April 2019 beliefert DPD die Konstanzer Innenstadt über eine Wechselbrücke, die als Micro-Hub genutzt wird. Die Zustellung erfolgt mittels Lastenrädern, die nachts am Micro-Hub-Standort abgestellt werden. Die Wechselbrücke steht auf einer angemieteten, öffentlichen Stellplatzfläche. Morgens werden die Paketsendungen zum Micro-Depot geliefert, die Pakete werden auf die Lastenräder umgeschlagen und dem Empfänger zugestellt (DPD DEUTSCHLAND GMBH 2019).

2.4.5

DHL-City-Hub in Frankfurt am Main

Seit 2017 betreibt DHL Express ein Pilot-Micro-Hub-Konzept für Fahrradkuriere. Auf einem Anhänger werden die Sendungen zum Micro-Hub gebracht und von dort auf die Cubicycle der Fahrradkuriere umgeschlagen. Die eingesetzten Behälter sind wasserfest und verfügen über einen GPS-Transmitter. Ebenso verfügen sie über Sonnenkollektoren,

durch die sie Strom für die Eigenversorgung des Lastenrads erzeugen (DEUTSCHE POST DHL GROUP 2017).

Stand der Forschung

2.4.6

Hermes mobiler Micro-Hub in Poppenbüttel

Im Bereich des Alsteral Einkaufszentrums des Betreibers ECE Projektmanagement testet Hermes seit April 2019 die Auslieferung per Lastenrad sowie den Betrieb von mobilen Micro-Hubs im Umfeld des Einkaufszentrums. Der mobile Micro-Hub ist ausgestattet mit einer autarken Beleuchtung, klappbaren Regalen und kann hydraulisch abgesenkt werden. Im Hub können Sendungen oder Rollcontainer transportiert werden. Der mobile Micro-Hub wurde speziell für die spezifischen Unternehmensanforderungen konzipiert (KALTHOFEN 2019).

3

Anforderungskatalog für Micro-Hub-Konzepte

Grundsätzlich erfordert die Umsetzung von Micro-Hubs in Innenstädten die Berücksichtigung mehrerer Einflussfaktoren und Anforderungen. Unter anderem stellen sich die folgenden Fragen: Wie lassen sich die Nutzungsflächen des Hubs unterteilen? Welche rechtlichen Rahmenbedingungen müssen im Voraus geklärt werden? Wann ist ein Micro-Hub wirtschaftlich zu betreiben? Zu diesen und weiteren Fragen geben die folgenden Abschnitte erste Antworten, sodass anschließend eine Art Leitfaden für die Umsetzung von Micro-Hub-Konzepten aufgezeichnet werden kann. Da das Themenfeld Micro-Hub noch Gegenstand aktueller Forschungsbemühungen ist, hat der Anforderungskatalog keinen Anspruch auf Vollständigkeit, vielmehr ist er als Einstiegshilfe und Orientierung in diesem komplexen Themenfeld gedacht.

3.1

Stadträumliche Anforderungen

In Bezug auf die Implementierung von Micro-Hubs im stadträumlichen Kontext sind mehrere Fragen zu beachten: Wie viel Fläche sollte für die Lagerung der Sendungen, das Abstellen, das Be- und Entladen und Rangieren der Fahrzeuge im Hub mindestens veranschlagt werden? Wie und wo muss der Hub sich in das städtische Gefüge eingliedern? Über welche Infrastruktur sollte der Hub verfügen? Und wie ist der Micro-Hub zu schützen und zu sichern?

3.1.1

Anforderung an die Fläche

Der Flächenbedarf eines Micro-Hubs ist im Wesentlichen abhängig von dem Sendungsaufkommen, dem Lieferradius des Hubs, der verlangten Funktionalität sowie der Anzahl der Nutzenden. Bei der Wahl der Flächen spielt außerdem der ausgeprägte Kostendruck der Lieferdienstleister eine Rolle, so kann sich die Zahlungsbereitschaft dieser auf einen Wert von ungefähr 6 € pro m² im Monat beziffern (ASSMANN et al. 2019). Hier sei angemerkt, dass diese Zahlungsbereitschaft unternehmens- sowie standortspezifisch schwanken kann. Mehr als 10 € monatliche Kosten pro m² Mietfläche scheint aber auch im Allgemeinen unrealistisch zu sein.

Zusätzlich sollte die Nutzung der Fläche ganzjährig sowie die Zugänglichkeit der Fläche ganztägig für mindestens zwei bis fünf Jahre gewährleistet sein (ASSMANN et al. 2019). Grundsätzlich kommen für eine Nutzung als Micro-Hub also sowohl öffentliche Flächen wie Parkplätze, Marktplätze und Parkhäuser (BOGDANSKI 2017; ASSMANN et al. 2019;

NINNEMANN et al. 2019) als auch privat-wirtschaftliche Flächen wie z.B. Hinter- und Gewerbehöfe sowie Einzelhandels- und Bahnflächen (ASSMANN et al. 2019) in Frage.

Bei der Abschätzung der benötigten Fläche spielt die Art der Fläche eine Rolle: So benötigt beispielsweise eine Wechselbrücke inklusive Rangier- und Haltefläche ca. 20 m², ein Baucontainer inklusive Haltefläche ungefähr 42 m² (was ca. einer Fläche von drei Parkplätzen entspricht) und ein Parkhausstellplatz rund 23 m² (ASSMANN et al. 2019). Die jeweils unterschiedlichen Nutzungen auf den Flächen (Lagerung, Be- und Entladen, Rangieren) haben wiederum unterschiedliche Anforderungen:

Lager- und Abstellflächen

Als Lager- und Abstellflächen werden die Flächen im Micro-Hub verstanden, die synergetisch genutzt werden. Tagsüber als Pufferraum für Rollwagen oder Pakete und nachts als Möglichkeit für das Laden von batterieelektrischen Fahrzeugen (STIEHM et al. 2019). Ebenso sollten die Flächen so gestaltet sein, dass das kurzzeitige Abstellen von Lastenrädern möglich ist und genügend Platz für die Wartung der Lastenräder vorgesehen wird (CONWAY et al. 2011). Pro Lieferfahrzeug kann zu groben Planungszwecken von einer Fläche von rund 10 m² ausgegangen werden. Zur konkreteren Abschätzung des Platzbedarfs kann angenommen werden, dass ein Lastenrad über Abmessungen von rund 2,8 m x 1,1 m x 2 m (Länge x Breite x Höhe) und ein Gewicht von rund 500 kg (Eigengewicht + Zuladung) verfügt (RYTLE GMBH 2020b). Bei Einsatz von Rollcontainern kann von einer Abmessung von 1,2 m x 1,0 m x 1,9 m (Länge x Breite x Höhe) ausgegangen werden (RYTLE GMBH 2020a). Ein typisches batterieelektrisches Lastenrad hat folgende Maße: 2,0 m x 0,7 m x 1,4 m (Länge x Breite x Höhe)².

Wegeflächen

Als Wegeflächen werden die Flächen bezeichnet, die für das Be- und Entladen der Versorgungsfahrzeuge benötigt werden. Diese Flächen können sowohl innerhalb als auch außerhalb des Geländes bzw. der Immobilie liegen. Für die grobe Planung kann hier eine Fläche von rund 5 m² je Versorgungsfahrzeug bzw. Lastenrad für den Umschlag angedacht werden. Bei Vorhandensein bzw. Notwendigkeit einer Laderampe sollte zusätzlich ein Flächenbedarf von drei Metern an der äußeren Gebäudewand für die Verladung von 7,5 t - 12 t Lkw vorgesehen werden (STIEHM et al. 2019).

² § 1 Absatz 4 eKFV

Rangierflächen

Als Verkehrsflächen eines Micro-Hubs werden die Flächen zum Rangieren und Wenden der Versorgungsfahrzeuge verstanden. Für die grobe Flächenabschätzung kann eine Fahrzeuglänge von sechs Metern (3,5 t zGG Lkw) bis acht Metern (7,5 t zGG Lkw) und eine Fahrzeugbreite von bis zu vier Metern angesetzt werden. Daraus folgt ein Flächenbedarf von mindestens 24 bis 32 m² pro Fahrzeug (NINNEMANN et al. 2019; STIEHM et al. 2019).

3.1.2

Anforderungen an den Hub aus Betreibersicht

Aus der Sicht der Logistikdienstleister werden Standorte mit möglichst kurzen Distanzen zu den Empfängern präferiert. Allgemein muss das Depot ein abschließbarer und ebenerdiger Raum sein mit einer Türbreite von mindestens 1,50 m. Zudem sollte der Micro-Hub unbeheizt sein und über eine reversible Abtrennung zum öffentlichen Raum verfügen, wie z.B. eine Umzäunung, Sitzbänke oder Begrünung (BOGDANSKI 2017; ASSMANN et al. 2019). Ebenso sollte die Möglichkeit bestehen, eine Laderampe oder einen Lastenaufzug nachrüsten zu können. Darüber hinaus sollte ein 7,5 t Lkw den Hub zum Ausladen anfahren können (BOGDANSKI 2017; BULWEINGESA AG 2017). Die maximale Entfernung zwischen Lagerraum und Entlademöglichkeit sollte 50 m nicht übersteigen (BOGDANSKI 2017).

Außerdem ist eine ausreichende Zahl an Laderampen sowie Zufahrtswege zum Micro-Hub vorzusehen (STIEHM et al. 2019). Ebenso muss eine ausreichende Innen- und Außenbeleuchtung installiert werden (STIEHM et al. 2019).

3.1.3

Anforderungen an die infrastrukturelle Anbindung

Der Zugang zum Micro-Hub-Gelände sollte möglichst barrierefrei gestaltet sein und für die entsprechenden Transportlasten der anliefernden Fahrzeuge sowie der Zustellfahrzeuge ausgelegt sein (NINNEMANN et al. 2019). Je nach Größe und Funktionalität des Hubs ist eine IT-Infrastruktur sowie bei Nutzung von Lastenrädern eine Ladeinfrastruktur erforderlich. Wird das Depot beispielsweise als Servicepoint genutzt, so ist eine Internetanbindung essenziell. Zusätzlich ist die Einrichtung von Sozialräumen; wie Sanitäreanlagen und Aufenthaltsräumen für die Mitarbeitenden; vorzusehen. Grundsätzlich kann hierfür von einem Flächenbedarf von rund 15 m² ausgegangen werden (STIEHM et al. 2019).

3.1.4

Anforderungen an den Schutz und die Sicherheit

Bei den Themen Schutz und Sicherheit sind Aspekte wie Witterungsschutz und Schutz vor Diebstahl oder Vandalismus für einen einwandfreien und wartungsarmen Betrieb zu beachten. Das Gelände des Micro-Hubs ist grundsätzlich vor dem Zugang unbefugter Dritter über vorhandene Schließsysteme zu schützen. Die Fahrzeuge sollten bei Vorhandensein von Stellplätzen vor Regen und sonstigen äußeren Einflüssen geschützt werden (BOGDANSKI 2017; NINNEMANN et al. 2019; STIEHM et al. 2019).

3.2

Prozessuale Anforderungen an Micro-Hubs

Neben den Anforderungen an die Immobilie, die Fläche, die Infrastruktur und die Sicherheit ergeben sich zusätzlich Anforderungen aus den Eigenschaften des Logistikprozesses. Neben der Sendungsstruktur des Einzugsgebietes spielen auch Charakteristiken des Zustellgebiets und die Kosten der Zustellung eine Rolle. Bei Einsatz einer Wechselbrücke bzw. eines Containers kann von einem Sendungsaufkommen von ca. 250 bis 500 Paketen und bei Verwendung eines Anhängers von ungefähr 150 bis 200 Paketen ausgegangen werden (Assmann et al. 2019). Abbildung 3 zeigt den typischen Ablauf einer Zustellung mit integriertem Micro-Hub.

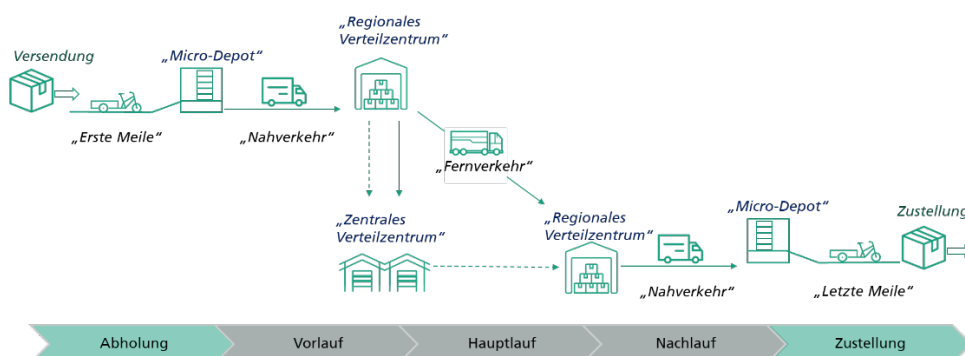


Abbildung 3: Zustellprozess Micro-Hub
(Quelle: Eigene Darstellung nach STIEHM et al. 2019)

3.2.1

Sendungsstruktur

Die Einrichtung eines Micro-Hubs ist nur dann sinnvoll, wenn dies nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt (NINNEMANN et al. 2019). Die Wirtschaftlichkeit liegt dann vor, wenn durch das Micro-Hub und den Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge mindestens eine klassische Zustelltour substituiert werden kann (NINNEMANN et al. 2019). Aus der Praxis

ergibt sich je nach Zustellgebiet eine Mengenanforderung von rund 120 bis 250 Paketen pro Tag für einen Micro-Hub (NINNEMANN et al. 2019; STIEHM et al. 2019).

Dabei ist allerdings zu beachten, dass größere Pakete im Allgemeinen im Verteilzentrum aussortiert werden und meist nur Sendungen bis zur Größenklasse M (ca. 60 cm x 30 cm x 15 cm – Länge x Breite x Höhe) am Micro-Hub angeliefert werden (STIEHM et al. 2019). Nur durchschnittlich 30 % der Paketsendungen sind lastenrad- oder kleinstfahrzeuggeeignet. Laut Aussagen unterschiedlicher KEP-Dienstleister werden größere Sendungen der Klasse L und XL nach wie vor konventionell zugestellt (STIEHM et al. 2019).

3.2.2

Zustellgebiet

Ein weiterer Bewertungsmaßstab für Micro-Hubs bildet das ausgewählte Zustellgebiet sowie das Verhältnis von B2B- und B2C-Sendungen. Ein Gebiet mit wenigen Kunden und hohem Sendungsaufkommen erscheint im Allgemeinen nur bedingt geeignet für ein Micro-Hub-Konzept. Gewerbegebiete beispielsweise scheiden dabei aus, da sie über einen hohen Anteil an B2B-Kunden verfügen und somit meist über große Sendungsgrößen und -mengen. Als ideal werden viele kleinteilige, leichte Sendungen in einem dicht besiedelten Gebiet angesehen, z.B. private Kunden in urbanen Gebieten (NINNEMANN et al. 2019). Solche Sendungen des B2C-Segments weisen eine hohe Stoppdichte auf, was die Wirtschaftlichkeit eines Micro-Hubs erhöht. Derartige geeignete Gebiete können beispielsweise über die Sendungsmengen pro Postleitzahlgebiet (Datenquelle: Lieferdienstleister) sowie den Parameter »Einwohner pro km²« (Datenquelle: Statistische Ämter) identifiziert werden (BOGDANSKI 2017).

3.3

Rechtliche Anforderungen

Die Beurteilung eines Standortes für die Einrichtung eines Micro-Hubs erfolgt im Wesentlichen nach dem Bauplanungs- und Bauordnungsrecht. Hierbei wird das Bauplanungsrecht, geregelt durch das Baugesetzbuch (BauGB) und die Baunutzungsverordnung (BauNVO), für die Planung und das Bauordnungsrecht für die Umsetzung des Vorhabens herangezogen. Neben diesen Planungsrechten sollten unter Umständen etwaige Regelungen des Denkmalschutzes und des Immissionsschutzes beachtet werden (MAILÄNDER 2020).

3.3.1

Bauplanungsrecht

Das Bauplanungsrecht bestimmt grundsätzlich, welche Nutzungen auf einem Grundstück zulässig sind sowie ob und in welchem Umfang dieses bebaut werden darf. Für die Einrichtung eines Micro-Hubs ist also zunächst zu klären, in welchem planungsrechtlichen Bereich sich das Grundstück befindet. Es wird unterschieden in den qualifizierten Planbereich, den Innenbereich³ und den Außenbereich⁴ eines Bebauungsplans. Jedes Bauvorhaben liegt in einem dieser Bereiche, davon hängt die sogenannte planungsrechtliche Zulässigkeit ab. Liegt ein Bebauungsplan vor, regelt dieser die Aufteilung von privaten und öffentlichen Flächen sowie die jeweilige Nutzung. Unterschieden wird z.B. in Gewerbegebiete⁵, Urbane Gebiete⁶ und Reine Wohngebiete⁷. Außerdem sollte ein Vorhaben im Allgemeinen mit seiner Umgebung verträglich sein. Das bedeutet, dass die Einrichtung eines Micro-Hubs in einem Gewerbegebiet planungsrechtlich unproblematisch sein dürfte, wiederum aber eine Umsetzung in einem Wohngebiet eher auf Probleme stoßen könnte (STIEHM et al. 2019; MAILÄNDER 2020).

3.3.2

Bauordnungsrecht

Das Bauordnungsrecht regelt im Falle einer konkreten baulichen Umsetzung die Gefahrenabwehr. Das Bauordnungsrecht wird in den Landesbauordnungen der Bundesländer festgesetzt, je nach Bundesland weisen diese daher Unterschiede auf. In Baden-Württemberg gilt die Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO BW). Im Gesetzestext werden verschiedene Anforderungen an das Baugrundstück sowie an die Errichtung, bauliche Änderung, Nutzungsänderung, Instandhaltung und den Abbruch der einzelnen Anlagen gestellt. Im Wesentlichen ist der Brandschutz⁸ von Bedeutung in Zusammenhang mit der Realisierung eines Micro-Hubs. Hierbei wird die Begutachtung durch einen Brandschutzsachverständigen zwingend erforderlich. Dieser kann mögliche Brandlasten (Menge und Art brennbarer Stoffe, Verpackungen, Gefahrstoffe) erkennen. Ebenso werden durch den Brandschutzsachverständigen etwaige gesteigerte Anforderungen an den

³ § 34 BauGB

⁴ § 35 BauGB

⁵ § 8 BauNVO

⁶ § 6a BauNVO

⁷ § 3 BauNVO

⁸ § 15 LBO BW

Brandschutz aufgrund der ausgeübten Nutzung, wie Lösch-, Warn- oder Meldeeinrichtungen, gestellt. Neben dem Brandschutz sind unter anderem der Nachweis ausreichender Stellplätze und der Barrierefreiheit, etwaige Nutzungsbeschränkungen und die Vorschriften zu den Abstandsflächen zu beachten (STIEHM et al. 2019; MAILÄNDER 2020).

3.4 Stakeholder im Spannungsfeld des Micro-Hubs

Im Allgemeinen lassen sich die Stakeholder im Spannungsfeld der Innenstadtlogistik mit Micro-Hubs den Feldern Stadt/Kommune inkl. der einzelnen Ämter, Projektentwickler, Wirtschaftsförderung, Handel sowie Lieferdienstleister zuordnen. Abbildung 4 stellt den Zusammenhang übersichtlich dar.

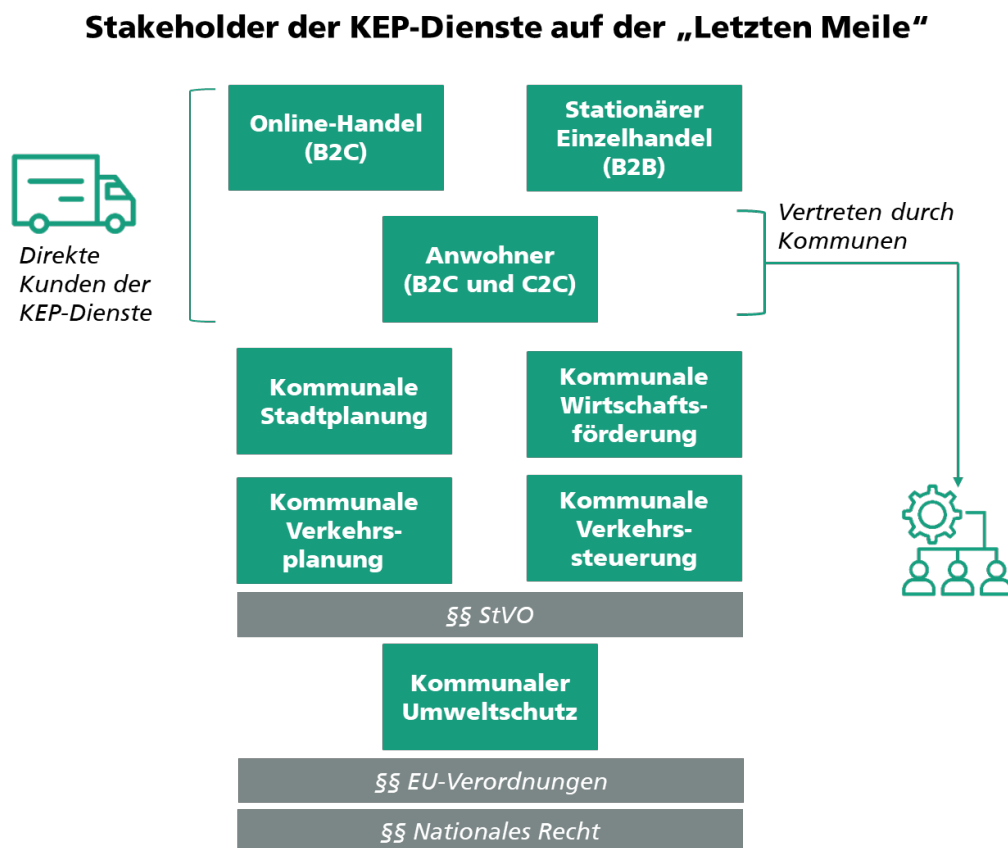


Abbildung 4: Stakeholder-Gefüge
(Quelle: Eigene Darstellung nach BOGDANSKI 2015)

3.4.1

Kommune

Die Kommunen verfolgen übergeordnet das Ziel einer nachhaltigen Stadtentwicklung, was zum einen mit der Verringerung der Emissionen sowie zum anderen der Vermeidung von Staus einhergeht (VERLINDE et al. 2014; FAUGERE & MONTREUIL 2016). Ebenso liegt das

kommunale Interesse an der maximalen Ausschöpfung von Flächenpotentialen in der Innenstadt (BOGDANSKI 2015). Vor diesem Hintergrund wird das Micro-Hub-Konzept von kommunalen Entscheidungsträgern in der Regel befürwortet. Solange eine Verbesserung der Luftqualität und Lärmemissionen durch den Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen und alternativen Zustellkonzepten erfolgt, sind kommunale Entscheider meist bereit, die Vorhaben zu unterstützen (BOGDANSKI 2015). Bei der konkreten Umsetzung bevorzugen Kommunen privatwirtschaftliche Lösungen, sind sich aber dem Problem bewusst, dass die Flächenkosten in der Innenstadt überdurchschnittlich hoch sind (BOGDANSKI 2015).

Aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit, der hohen Nutzungskonkurrenz und den noch höheren Flächenkosten werden aus kommunaler Sicht Multi-User-Konzepte präferiert. Zusätzlich sehen kommunale Entscheider zum Erreichen einer breiten Akzeptanz meist die Notwendigkeit, von einer reinen logistischen Funktion des Hubs abzusehen und den Hub um eine Servicekomponente zu erweitern (NINNEMANN et al. 2019; SCHODL et al. 2019). Vorstellbar sind in diesem Zusammenhang Serviceleistungen in Form von Paketannahme, Filialleistungen, Kiosk, Café, Fahrradreparatur oder Bike-Sharing (NINNEMANN et al. 2019). So sollen möglichst viele Anziehungspunkte zum Micro-Hub geschaffen werden (NINNEMANN et al. 2019).

Für die meisten kommunalen Entscheidungsträger ist eine Sondernutzung im öffentlichen Raum als mobile Hub-Lösung vorstellbar, da die genutzten Flächen in der Innenstadt einer ständigen Veränderung unterliegen (BOGDANSKI 2015). Allerdings verfolgen die Kommunen im Interesse der Öffentlichkeit aus städtebaulicher Sicht ein attraktives und durchmisches Erscheinungsbild der Stadt mit einer hohen Aufenthaltsqualität. Daher sind mobile Lösungen, wie z.B. Container, nicht besonders geeignet. Es sei denn, sie sind so gestaltet, dass sie sich unauffällig in das Stadtbild eingliedern und den Bestand nicht stören (STIEHM et al. 2019).

3.4.2

Projektentwickler

Grundsätzlich sind Projektentwickler dafür zuständig, die gegenläufigen Interessen von Investoren und Mietern auszugleichen. Die Betreuung der Immobilie im kaufmännischen und technischen Sinne liegt ebenso in ihrem Aufgabenbereich. Von der Führung von gemeinschaftlichen Dialogen bis hin zur Erschließung von neuen Immobilienprojekten sind ebenfalls Projektentwickler zuständig. Ein sinkendes Flächenangebot, fehlende Zahlungsbereitschaft auf Seiten der Lieferdienstleister sowie der Aufwand notwendiger Genehmigungen und hoher Auflagen führt zu Problemen bei der Ausführung von Vermittlertätigkeiten im Kontext von Micro-Hubs. Für Projektentwickler ist es wichtig, attraktive

Standorte zu gleich für Kommunen und Anlieger zu errichten. Ansatzpunkte hierfür sind die Sensibilisierung der Eigentümer sowie eine Vermittlung entsprechender Standorte und Objekte (STIEHM et al. 2019).

3.4.3

Wirtschaftsförderung

Die Priorität einer Wirtschaftsförderung liegt in der Ansiedlung von Wirtschaftsbetrieben und den zugehörigen Arbeitsplätzen an einem Standort sowie die Sicherstellung eines funktionierenden Wirtschaftsverkehrs. Im Stakeholder-Gefüge nimmt die Wirtschaftsförderung die Position des Ansprechpartners aller Akteure ein und agiert als ein verbindendes Glied. Somit kann die Wirtschaftsförderung in Frage kommende Standorte und Objekte vermitteln und aktiv die möglichen Betreiber in die Findung einbinden. Die Wirtschaftsförderung kann und sollte daher eine entscheidende Rolle in der Gestaltung des Betreibermodells von Micro-Hubs einnehmen (STIEHM et al. 2019).

3.4.4

Handel

Grundsätzlich befürwortet der Handel alle Konzepte, die zur Verbesserung seiner Versorgungsqualität beitragen. Als größter Vorteil des Micro-Hub-Konzeptes wird auch von den stationären Händlern die emissionsfreie Versorgung über batterieelektrische Kleinstfahrzeuge und Lastenräder gesehen. Doch die im Rahmen der Micro-Hub Lösung entstehenden zusätzlichen Kosten für die Warenlieferung will (und kann) der Handel zum aktuellen Zeitpunkt nicht übernehmen. Außerdem befürchten Händler zum Teil, dass eine Veränderung der bekannten und verlässlichen Lieferstruktur sowie Innovationen generell sich negativ auf das Geschäft auswirken könnten (PADDEU et al. 2018). Der Handel agiert nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten, deshalb müssen die logistischen Vorteile auf der Hand liegen, damit eine breite Masse von B2B-Kunden Micro-Hub-Konzepte unterstützt (BOGDANSKI 2015). Die Vorteile, wie z.B. Flächeneinsparung für die Lagerung von Waren sowie Zeitersparnis für die Mitarbeitenden im Lagermanagement, sollten daher deutlich herausgestellt werden. Auch die Verbesserung des Images des stationären Handels könnte künftig ein wichtiger Vorteil werden.

3.4.5

Lieferdienstleister

Für Lieferdienste stehen wirtschaftliche Aspekte im Fokus der Frage, ob ein Micro-Hub-Konzept umgesetzt werden soll oder nicht (VERLINDE et al. 2014; NINNEMANN et al. 2019; ANDERLUH et al. 2020). Logistikdienstleister konkurrieren in einem Markt mit geringen

Gewinnmargen, dadurch werden im Allgemeinen finanzielle Risiken und Bürden, die mit neuen Geschäftsmodellen einhergehen, vermieden. Ebenso führt die Reorganisation der Letzten Meile durch die Planung neuer Zustellrouten, Organisation der Hub-Belieferung und den Einsatz unterschiedlicher Zustellfahrzeuge bei den etablierten Unternehmen zu erhöhten Kosten und Aufwand. Dies sind Gründe für eine generell eher niedrige Innovationsrate auf Seiten der Lieferdienstleister (BÜRCKEL & SCHRECKENBACH 2019).

Aus den wirtschaftlichen Gründen sind für die Dienstleister daher solche Gebiete geeignet, die in Großstädten mit einer hohen Bevölkerungsdichte und damit auch hohen Stoppdichten auf den Touren liegen (BOGDANSKI 2015; FAUGERE & MONTREUIL 2016). Es kommen vor allem Wohngebiete, Wohnquartiere und dicht besiedelte Innenstädte infrage, Einkaufszentren und Gewerbegebiete sind aus Sicht der Dienstleister nur bedingt geeignet (BOGDANSKI 2015).

Im entsprechenden Gebiet müssen zudem noch einige Voraussetzungen erfüllt sein: Beispielsweise sollten die Sendungsstrukturen in Bezug auf Volumen und Gewicht für die Zustellung mit Kleinstfahrzeugen oder Lastenrädern geeignet sein. Gleichmaßen müssen die bisherigen Touren durch diese alternative Zustellung substituierbar sein und ein ganztägiger Zugang zum Micro-Hub muss gewährleistet sein (JANJEVIC & NDIAYE 2014; BOGDANSKI 2015). Eine exklusive Nutzung durch den Dienstleister ist aus dessen Sicht ebenso wünschenswert (BOGDANSKI 2015). Übersteigen letzten Endes die Fixkosten der Depotfläche das Maß der Wirtschaftlichkeit des Standortes wird von der Realisierung bzw. vom Weiterbetrieb des Micro-Hubs aus Sicht der Dienstleister Abstand genommen (BOGDANSKI 2015).

3.5

Zusammenfassung der Anforderungen

Micro-Hubs können als zusätzlicher Baustein zur Verbesserung des Stadtklimas bzw. der Stadtökologie und zum Erreichen einer nachhaltigen Versorgung der Stadt angesehen werden. Dabei sollten aus kommunaler Sicht Micro-Hubs von mehreren Dienstleistern kooperativ genutzt werden und idealerweise über eine Servicefunktion verfügen. Eine unauffällige bauliche Eingliederung in das städtische Erscheinungsbild ist zudem wünschenswert und sollte ein Ziel in der Umsetzung eines solchen Hubs sein. Als kritischer Faktor für den Erfolg eines Micro-Hubs ist das kostengünstige Angebot geeigneter Betriebsflächen anzusehen. Für einen effizienten und wirtschaftlichen Logistikprozess sollte sich das Sendungsaufkommen aus nicht zu vielen und nicht zu großen Sendungen zusammensetzen. Kleinteilige Pakete sind also der Schlüssel zum Erfolg, da diese sich besonders für die Zustellung mit einem Kleinstfahrzeug oder Lastenrad eignen. Niedrige Fixkosten der Depotfläche wirken sich ebenso positiv auf das Gesamtprojekt aus.

Um den Zielkonflikt zwischen einem attraktiven Stadtbild und der Nutzung von verhältnismäßig günstigen Verkehrsflächen des öffentlichen Raumes zu umgehen, wären kommunal bewirtschaftete Parkhäuser oder Immobilien eine Alternative zu Container-Lösungen, die das städtische Erscheinungsbild erheblich beeinträchtigen. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung wäre die auf derartigen Flächen meist bereits vorhandene Infrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge.

Zur Identifikation geeigneter Zustellbezirke mit passenden Sendungsstrukturen und einer vollständigen Substitution von Touren sind vor allem die Lieferdienstleister verantwortlich. Ebenso liegt die Verantwortlichkeit für Investitionen von logistischen Lösungen, wie etwa die Befahrbarkeit und Umschlagsprozesse in der Zuständigkeit der Dienstleister. Die regionale oder kommunale Wirtschaftsförderung wäre hierbei ein Akteur, der bei der Suche nach Fördermöglichkeiten unterstützen kann.

4

Konzeption alternativer Zustellmodelle für die Stuttgarter Innenstadt

Im Rahmen von »logSPACE« sind in der Stuttgarter Innenstadt vier Micro-Hubs in Betrieb genommen worden. Im Folgenden werden diese tiefergehend beschrieben, analysiert und bewertet.

4.1

Betrachtungsräume in der Stuttgarter Innenstadt

Die Lage der Micro-Hub-Flächen im Innenstadtgebiet zeichnet sich durch eine hohe Dichte von B2B-Kunden in Form von Einzelhändlern und Kaufhäusern aus (siehe Abbildung 5). Besonders hervorzuheben ist die zentral gelegene Einkaufsstraße »Königsstraße«, mit Sperrzeiten von 18:00 bis 11:00 Uhr, die unter einem hohen Lieferdruck steht. Oftmals können durch Logistikdienstleister die Zeitfenster nicht eingehalten werden, weshalb auch nach 11:00 Uhr Lieferverkehr in der Fußgängerzone stattfindet.

Der westliche Teil des Betrachtungsgebietes ist geprägt von B2C-Kunden sowie vereinzelten gewerblichen Kunden, wie Anwaltskanzleien oder Arztpraxen.

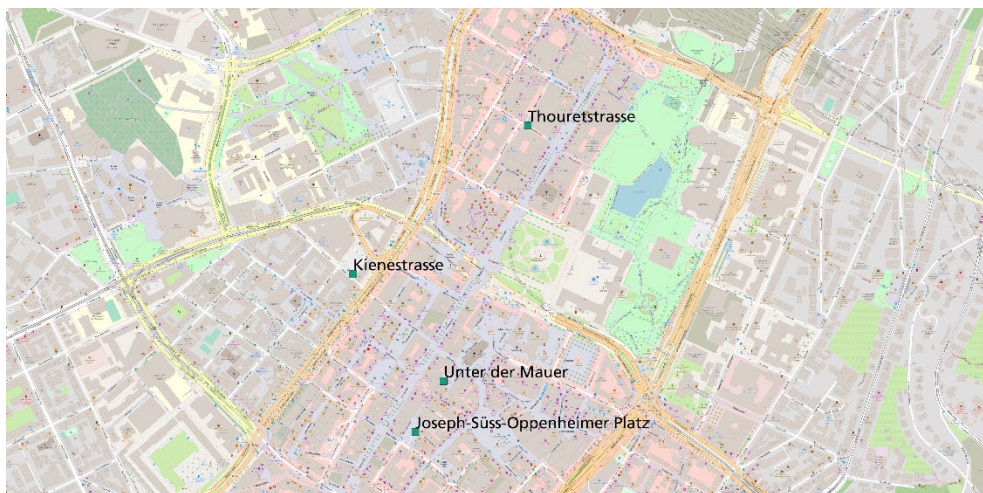


Abbildung 5: Lage der Micro-Hubs im Stuttgarter Stadtgebiet
(Quelle: Fraunhofer IAO/ Hintergrundkarte Openstreetmap.org (CC-BY-SA 2.0))

4.1.1

Thouretstraße

Konzeption alternativer
Zustellmodelle für die Stuttgarter
Innenstadt

Zustellgebiet

Am Standort »Thouretstraße« wird ein Anhänger mit der Bezeichnung PT 60 (Parcel Trailer 60) mit ca. 17 m³ Ladekapazität eingesetzt. Dieser wird morgens um 9:15 Uhr von einem Zustellfahrzeug (P80) angeliefert. Das Zustellfahrzeug wird dann für eine konventionelle Zustelltour genutzt, nach welcher der Anhänger wieder abgeholt und zurück in das Paketdepot gebracht wird.



Abbildung 6: Anlieferung des Micro-Hubs durch ein konventionelles Zustellfahrzeug (Quelle: Fraunhofer IAO)

Insgesamt werden am Standort »Thouretstraße« 36 m² zur Gestaltung des Micro-Hubs durch die Landeshauptstadt zur Verfügung gestellt. Um die Fläche für den Paketumschlag zu reservieren und vor Falschparkern zu schützen, ist diese eingezäunt. Durch zwei Tore kann die Fläche ohne Rangiertätigkeiten befahren werden. Es hat sich gezeigt, dass die Fläche für den Umschlag sowie das Vorsortieren der Pakete ausreichend war. Ebenso konnten Zustellhilfen, welche mit einer Kette vor Diebstahl gesichert wurden, über Nacht am Micro-Hub verbleiben.

Im fußläufigen Bereich um den Mikro-Hub werden die Pakete, sofern das Volumen und Gewicht es zulassen, mit Hilfe einer Sackkarre zugestellt. Große, sowie schwere Pakete können auch in unmittelbarer Nähe des Hubs durch das elektrische Lastenrad zugestellt werden. Weit entfernte Empfänger werden ausschließlich durch Lastenräder beliefert. Durchschnittlich werden über den Hub ca. 60 bis 80 Kunden pro Tag beliefert, so dass ein Zustellfahrzeug weniger in die Innenstadt fahren muss. Sehr große oder besonders schwere Pakete können nicht über den Micro-Hub zugestellt werden. Bei einem Maximalgewicht von 31,7 kg pro Paket kann sich das Gesamtgewicht der Sendung insbesondere für Geschäftskunden auf über 500 kg aufsummieren. Um die körperliche Belastung

der Zusteller zu reduzieren, werden diese Sendungen im Paketzentrum vorab aussortiert und regulären Zustellfahrzeugen zugeordnet. Diese müssen keinesfalls dieselbetrieben, sondern können ebenfalls Elektrofahrzeuge sein.

Werden in Verbindung mit Micro-Hubs lokal Lieferfahrzeuge eingesetzt, die dauerhaft im Stadtgebiet verbleiben, so müssen für diese geeignete Abstellflächen im Stadtgebiet gefunden werden. Die am Standort »Thouretstraße« eingesetzten Lastenräder werden in einem nahegelegenen Parkhaus abgestellt. Zum Abstellen von Lastenrädern eignen sich hier insbesondere kleinere Flächen, die aufgrund ihrer Abmessungen nicht zum Abstellen eines Pkw geeignet sind. Um die Brandschutzbestimmungen des Parkhauses zu erfüllen, werden ausschließlich Lastenräder mit leerem Laderaum und ausgebauten Akkus abgestellt. Voll aufgeladene Akkus werden täglich zusammen mit den Paketen im Micro-Hub-Anhänger angeliefert.

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen hat in der Richtlinie »Hinweise zum Fahrradparken« bereits Anforderungen an Stellflächen für Wirtschaftsverkehre definiert. So sollen die Stellplätze möglichst nah am Zielort sein, was im Fall der Paketzustellung das Zustellgebiet der jeweiligen Tour darstellt. Die Abstellmöglichkeit soll nach Möglichkeit einfach zu erreichen, verkehrs- und diebstahlsicher und wettergeschützt sein. Weiterhin sollte der Stellplatz zu möglichst attraktiven Konditionen anmietbar und zukünftig mit ausreichend Möglichkeiten zum elektrischen Laden ausgestattet sein.



Abbildung 7: Lastenrad in Beladeposition am Micro-Hub
(Quelle: Fraunhofer IAO)

Die Fläche/ Lage

Im unteren Bereich der »Thouretstraße« wurden insgesamt drei Straßenparkplätze zur Nutzung als Umschlagsfläche zur Verfügung gestellt. Der Bereich wurde durch das Tiefbauamt Stuttgart durch Zaungitter abgesperrt. Anfänglich verfügte das Hub über nur ein Zugangstor, was aufwändiges Rangieren zum Abstellen des Anhängers notwendig machte. Aus diesem Grund wurde auf der gegenüberliegenden Zaunseite ein zusätzliches Tor angebracht.

Zustellprozess

Ist das Lastenrad, nachdem es an seinem Abstellort abgeholt wurde, am Micro-Hub angekommen, kann es für die erste Zustelltour beladen werden. Tabelle 2 zeigt auf der linken Seite, wie der Laderaum des Micro-Hubs im Paketdepot beladen wurde. Gut zu sehen sind die zwei im Türbereich gelagerten Zustellhilfen (Sackkarren). Das im Micro-Hub verbaute Regalsystem ermöglicht es, die Pakete straßengenau bzw. empfangergegenau zu sortieren. Trotzdem ist es möglich, dass sich Pakete während der Fahrt verschieben oder fehlerhaft einsortiert wurden. Aus diesem Grund ist ein Vorsortieren der Pakete durch den Zusteller notwendig. Hierzu nutzt er den Freiraum innerhalb des abgezaunten Micro-Hubs. Hierbei muss der Zusteller insbesondere darauf achten, dass er alle Express-Sendungen, welche bis 10:00 Uhr zugestellt werden müssen, aussortiert. Bei schlechten Witterungsbedingungen wie Regen oder Schnee muss diese Vorsortierung unter beengten Verhältnissen im Anhänger stattfinden.

Tabelle 2: Laderäume Micro-Hub und Lastenrad
(Quelle: Fraunhofer IAO)

	
<i>Laderaum bei Anlieferung des Mico-Hubs</i>	<i>Laderaum des Lastenrads bei Beginn einer Tour</i>

Sind alle Pakete für eine Tour vorsortiert, so werden diese nach dem Prinzip »First in/ Last out« im Laderaum des Lastenrads verstaut. Für den Transport zum Kunden wird meist eine Sackkarre in das Lastenrad verladen.

Das Zustellgebiet des Lastenrads ist räumlich stark begrenzt, da in unmittelbarer Nähe des Micro-Hubs ein ausreichend großes Paketvolumen abgewickelt werden kann. Die hohe Stoppdichte mit Sammelstopps führt zu dazu, dass sich die Gesamtanzahl an Kunden häufig auf bis zu zwei Kunden pro Tour verringern kann. Im Durchschnitt werden meist mehr als 5 Empfänger beliefert (siehe Abbildung 8).

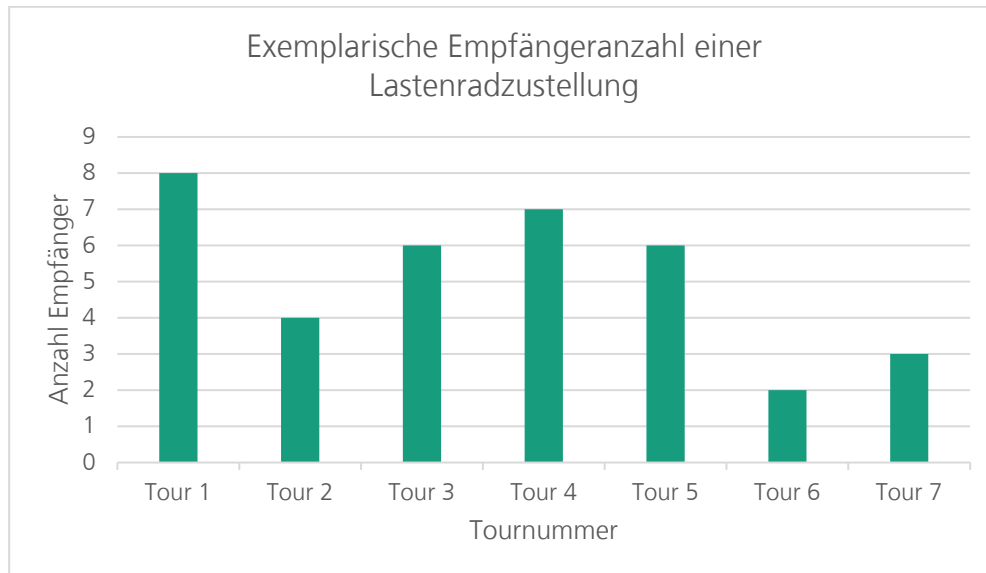


Abbildung 8: Exemplarische Empfängeranzahl einer Lastenradzustellung eines Zustelltags in der Stuttgarter Innenstadt
(Quelle: Fraunhofer IAO)

Im Straßenraum bewegt sich das Lastenrad nahezu konfliktfrei. Dies ist allerdings auf die großzügige Gestaltung des Verkehrsraums, sowie die breit angelegten Gehwege zurückzuführen. Selbst bei Zustellungen außerhalb der Lieferzeitfenster, die typischerweise durch höhere Fußgängerströme gekennzeichnet sind, konnten keine Konflikte festgestellt werden. Im Zustellgebiet bewegt sich das Lastenrad meist in der Einkaufsstraße »Königstraße«, oder in einer der Nebenstraßen. Werden entferntere Entladepunkte angefahren, so bewegt sich das Lastenrad aufgrund der fehlenden Fahrradweg-Infrastruktur meist im Verkehrsraum mit anderen Verkehrsteilnehmern. Dies geschieht aufgrund der innerstädtisch meist niedrigen Geschwindigkeiten ebenso meist konfliktfrei. Die verstärkt aufkommenden ausleihbaren E-Roller, welche unabhängig dezidierter Ausleihpunkte überall abgestellt werden können, behinderten allerdings das Lastenrad während der Zustelltour häufig (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: Durch E-Roller bedingte Engstelle
(Quelle: Fraunhofer IAO)

4.1.2

Unter der Mauer

Zustellgebiet

Am Standort »Unter der Mauer« sollte ursprünglich ein Micro-Hub basierend auf einer standardisierten Wechselbrücke (siehe Abbildung 10) umgesetzt werden. Diese sollte morgens zwischen 8:00 - 9:00 Uhr mit einer Sattelzugmaschine (26 t) an den Abstellort transportiert werden. Von dort sollte die Feinverteilung der Pakete über den Tag zu Fuß und oder mit Lastenrädern erfolgen. Ab 18:00 Uhr (Lieferzeitfenster) wird die Wechselbrücke wieder mit einer Sattelzugmaschine (26 t) in die Niederlassung transportiert, wo sie über Nacht für den Folgetag bestückt wird.

Die Fläche/ Lage

Die Größe der für die Depots benötigten Flächen im Stadtraum ergibt sich aus drei Komponenten:

- Standard Wechselbrücke (Länge 7,45 m / Breite 2,55 m / Höhe (aufgeständert) 3,80 m)
- Anstelltreppe
- Abstellfläche für Lastenräder zum Be- und Entladen

Daraus ergibt sich pro Standort ein Flächenbedarf von 11 m x 3 m Grundriss. Der Standort muss zudem das Rangieren eines Sattelzugs (26 t) ermöglichen. Geplant war, die Fläche, ähnlich dem Standort »Thouretstraße«, durch eine hüfthohe Metallbrüstung abzusperren.



Abbildung 10: Lastkraftwagen mit Wechselbrücke in München
(Quelle: Fraunhofer IAO)

Zustellprozess

Die Lage des Standorts in der oberen Königstraße ermöglicht Logistikdienstleistern kurze Wege zu den dort ansässigen Warenhäusern und Einzelhändlern. Trotz der zentralen Lage herrscht am Standort nur ein geringer Durchgangsverkehr durch Anlieger oder Fußgänger, so dass die dort durchgeführten Logistikaktivitäten ohne Störung anderer Verkehrsteilnehmer hätten durchgeführt werden können.



Abbildung 11: Verengte Zufahrt »Unter der Mauer«
(Quelle: Fraunhofer IAO)

Eine bei der Planung nicht berücksichtigte Baumaßnahme auf dem Nachbargrundstück führte dazu, dass der Standort »Unter der Mauer« nicht genutzt werden konnte. Wie in Abbildung 11 zu sehen, sorgte der Bauzaun für eine Verengung der Zufahrt, so dass diese nicht mehr durch einen Lkw angefahren werden konnte. Zusätzlich wurden am Standort Baustelleneinrichtungen wie Materialien, Klohäuschen und ein Turmdrehkran abgestellt, wodurch sich die für Logistikaktivitäten nutzbare Fläche weiter verringerte. Aus diesem Grund wurde die für den Standort eingeplante Wechselbrücke durch den Logistiker einem anderen Depot in Deutschland zugeteilt.

Neben der nicht verfügbaren Fläche stellt der Aufbau einer Wechselbrücke besondere Anforderungen aus prozessualer Sicht. Im Vergleich zum an der »Thouretstraße« eingesetzten Micro-Hub-Anhänger, der durch ein Fahrzeug angeliefert wird, welches ohnehin Zustellungen im Zielgebiet durchführt, war geplant einen Lkw zur Anlieferung der Wechselbrücke zu nutzen. Dieser Lkw hätte morgens die mit Paketen beladene Wechselbrücke angeliefert und abends nach den Zustellungen wieder abgeholt. Es wären also insgesamt vier Fahrten mit dem Lkw, davon zwei Leerfahrten, notwendig gewesen. Dies hätte den Betrieb des Micro-Hubs unwirtschaftlich gemacht.

4.1.3

Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz und Kienestraße

Zustellgebiet

Dieses für die urbane Zustellung repräsentative Gebiet verfügt über eine durchmischte Empfängerstruktur mit vornehmlich Endkunden (B2C) im Westen, sowie mit der Einkaufsstraße »Königstraße« über eine konzentrierte Ansammlung von Einzelhändlern (B2B). Die für diese Gebietsform typischen Herausforderungen, wie mangelnde Abstellflächen für Lieferfahrzeuge, hohes Verkehrsaufkommen, Einfahrverbote sowie einschränkende Lieferzeitfenster lassen sich auf weitere Städte in Baden-Württemberg übertragen.

In Abbildung 12 sind Zustellgebiete dargestellt, in denen der beteiligte KEP-Dienstleister Micro-Hubs betreibt, die als Umschlagsfläche für elektrische Lastenräder dienen. Hiervon werden die in der Abbildung grün markierten Gebiete bedient, welche neben Endkunden auch über Geschäftskunden mit kleinen Sendungsmengen, wie Arztpraxen und Anwaltskanzleien, verfügen.

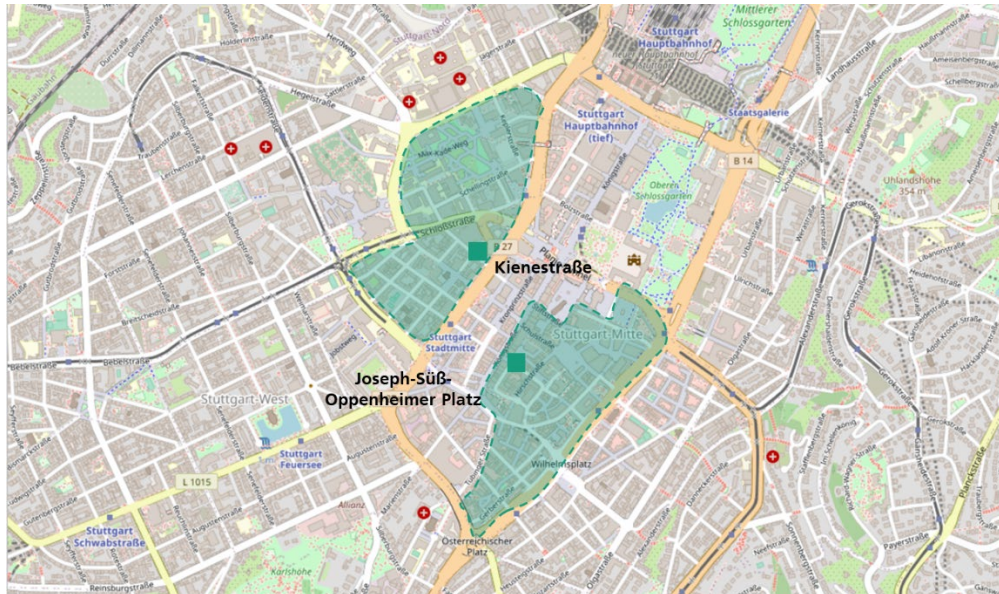


Abbildung 12: Bereiche mit emissionsfreier Zustellung des KEP-Dienstleisters in der Stuttgarter Innenstadt

(Quelle: Fraunhofer IAO/ Hintergrundkarte Openstreetmap.org (CC-BY-SA 2.0))

Das Sendungsgebiet zeichnet sich insbesondere durch eine hohe Empfängerichte mit stark begrenzten Parkmöglichkeiten aus. Bei der Zustellung mit konventionellen Zustellfahrzeugen kommt es häufig zu Verkehrsbehinderungen, was zu Anwohnerbeschwerden führt



Abbildung 13: Paketanhänger Kienestraße
(Quelle: Fraunhofer IAO/ DHL)

Die Fläche/ Lage

An den Standorten »Kienestraße« und »Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz« wird durch den Logistikdienstleister ein Anhängersystem eingesetzt, welches allerdings dauerhaft an den Standorten verbleibt. Der Micro-Hub wird jeden Morgen durch einen Lkw mit dem Paketanhänger beliefert, auf welchem sich vier vorkommissionierte Paketboxen befinden. Eine Paketbox kann mit einem Lastenrad transportiert werden. Die Beladung des Lastenrads erfolgt durch den Zusteller mithilfe eines Wechselbrückensystems.

Vorteilig ist, dass das Depot in unmittelbarer Nähe zum Zustellgebiet liegt, weshalb die Lastenräder nicht über Nacht im Stadtgebiet abgestellt werden müssen, sondern am Depotstandort elektrisch laden können. Dort werden die Räder auch für die erste Tagestour mit Paketen beladen, so dass diese direkt zur Zustellung ins Zielgebiet fahren können. Größtes Hindernis ist die im Rosensteinpark befindliche Brücke, deren Steigung mit den Elektromotoren bei voller Beladung nicht überwunden werden kann. Hier muss der Zusteller das Lastenrad schieben.

Zustellprozess

Im Zustellgebiet, welches sich durch mangelnde Abstellflächen für Lieferdienstleister auszeichnet, kann das Lastenrad während der Zustellung auf Gehwegen oder in Innenhöfen abgestellt werden. Neben B2C-Sendungen werden auch kleinvolumige Sendungen im B2B-Bereich an beispielsweise Anwaltskanzleien zugestellt. Nach erfolgreicher oder versuchter Zustellung fährt der Zusteller den Micro-Hub an, um Pakete abzuholen. Insgesamt wird pro Fahrrad einmal nachgeladen, so dass insgesamt zwei Ladungen mit je 30 bis 50 Sendungen zugestellt werden. Beim Einsatz von Vollzeitkräften wären allerdings vier bis fünf Ladungen möglich, so dass der Micro-Hub perspektivisch durch einen zweiten Anhänger erweitert werden könnte.

Die Micro-Hubs an den beiden Standorten »Kienestraße« und »Joseph-Süß-Oppheimer-Platz« wurden jedoch durch den Logistikdienstleister frühzeitig eingestellt, da die Zusteller nach eigener Aussage täglich mehrere, mindestens aber eine Verwarnung durch das Amt für öffentliche Ordnung der Landeshauptstadt Stuttgart erhalten hätten. Die Zusteller dürfen auch mit dem Lastenrad nur in den Lieferzeitfenstern in die Fußgängerzone einfahren und werden – genauso wie andere Lieferfahrzeuge – regelmäßig kontrolliert. Bis sich hier der rechtliche Rahmen auf Bundesebene nicht verändert, sind diese Vorgaben leider auch von Seiten der Stadt nicht anzupassen.

4.2

Bewertung der Micro-Hub-Standorte

Zur Bewertung der im Rahmen des Projektes »logSPACE« implementierten Hub-Standorte wurde jeweils eine SWOT-Analyse durchgeführt.

4.2.1

Thouretstraße

Der Standort »Thouretstraße« ist der einzig verbleibende Micro-Hub-Standort in Stuttgart.

Stärken

Durch das Anhängersystem sind keine zusätzlichen Fahrten durch Lastkraftwagen in das Zustellgebiet notwendig, da die Anlieferung durch ein im Zustellgebiet eingesetztes Fahrzeug durchgeführt wird. Auf diese Weise wird der Einsatz von Equipment mit hohen Investitionskosten, sowie Tätigkeiten, die nicht in Zusammenhang mit der eigentlichen Paketzustellung stehen, minimiert. Durch die hohe Sendungsdichte in unmittelbarer Nähe zum Zustellgebiet kann innerhalb kurzer Zeit ein großes Sendungsvolumen abgewickelt werden. Neben Sammelstopps und entfernteren Zustellungen, die durch Lastenräder abgedeckt werden, kann ein Großteil der Sendungen in der unteren Königstraße durch Fußzustellungen unter Einsatz der Sackkarre durchgeführt werden. Unter fahrradaffinen Zustellern erfährt die Zustellform mit Lastenrädern eine hohe Akzeptanz. Durch Passanten und Kunden wird die emissionsfreie Zustellung durchweg als positiv wahrgenommen, da einerseits Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern selten vorkommen, andererseits die Servicequalität nicht verringert wird.

Schwächen

Trotz der Vorteile hat das System insbesondere beim Flächenbedarf einige Nachteile. Durch das Anhängersystem ist das Micro-Hub nur für gut zugängliche Außenflächen geeignet. Ein Rangieren und Rückwärtsfahren ist aus Sicht der Verkehrssicherheit zu vermeiden. Wird der Hub im Verkehrsraum aufgestellt, so führt dies unweigerlich zu einer Verengung dessen, oder wie im Fall der »Thouretstraße« zu einem Wegfall von zwei Straßenparkplätzen. Durch die Nutzung von Lastenrädern verlagert sich ein Teil der Lieferverkehre von der Straße auf den Gehweg, was zu Nutzungskonkurrenzen mit anderen Mobilitätsformen wie elektrischen Leihrollern führen kann.

Gefahren

Im Projekt »logSPACE« erfolgt die Nutzung der Hub-Fläche im Rahmen einer temporären Genehmigung. Nach Ablauf der durch die Landeshauptstadt Stuttgart unterstützten Testphase muss deshalb eine äquivalente Fläche durch den Logistikdienstleister gesucht werden, um weiterhin emissionsfrei zustellen zu können. Sollte die Nachfrage nach alternativen Zustellformen zukünftig steigen, so ist von Logistikdienstleistern sicherzustellen, dass der Bedarf durch ausreichend vorhandene Zustellfahrzeuge sowie Micro-Hub-Infrastruktur gewährleistet werden kann. Bisherige Projekterfahrungen haben gezeigt, dass unternehmensinterne Konkurrenzen zu Standortverlagerungen von Lastenrädern führen können.

Chancen

Durch den Micro-Hub am Standort »Thouretstraße« konnte gezeigt werden, dass bei guter Lage sowie ausreichender Stoppdichte die Zustellung von Paketen mit Lastenrädern wirtschaftlich durchgeführt werden kann. Zur Skalierung des Projektes und Ausweitung auf weitere Hub-Standorte bedarf es jedoch weiterer Anreize, wie der Privilegierung emissionsfreier Fahrzeuge oder der Sanktionierung konventioneller Zustellformen. Die Citylogistik sollte deshalb künftig ein relevanter Baustein einer nachhaltigen Stadtentwicklungspolitik sein.

Konzeption alternativer
Zustellmodelle für die Stuttgarter
Innenstadt

Tabelle 3: SWOT-Analyse Micro-Hub »Thouretstraße«

Stärken: • Passende Sendungsstruktur für den Standort (viel B2B) • Hohe Wirtschaftlichkeit (prozessgeschuldet) • Positive Wahrnehmung/ PR/ Image durch Passanten und Empfänger → Standort mit hoher Passantenfrequenz • Hohe Akzeptanz durch Zusteller (Zustellung mit Lastenrad) • Exklusive Einzelnutzung durch UPS → vereinfacht die Zwischenlagerung von Zustellhilfen • Nähe zu Abstellflächen	Schwächen: • Zusätzliches Fahrzeug benötigt • Behinderung der Flächen durch das falsche Abstellen von Fahrzeugen (E-Tretroller) • Verengung des Straßenraums durch den Container/ die Absperrung • Wegfall von Parkflächen für Innenstadt-Besucher und Anwohner (zwei Parkflächen)
Gefahren: • Fläche nur temporär nutzbar (keine dauerhafte Genehmigung der Stadt) • Nötige Infrastruktur kann nicht mehr von den KEP-Diensten bereitgestellt werden (finanzielles Risiko, unternehmensinterne Entscheidungen)	Chancen: • Citylogistik bleibt weiterhin ein relevantes Thema in der Stadtentwicklungspolitik • Umgestaltung der Stuttgarter Innenstadt hin zu einer verkehrsfreien Innenstadt

4.2.2

Unter der Mauer

Der Hub-Standort »Unter der Mauer« wurde eingestellt. Da die Lkw zur Anlieferung der Wechselbrücke im Nachgang nicht noch für die Zustellung eingesetzt werden, verursacht die Belieferung zu viele Leerfahrten und war daher nicht wirtschaftlich.

Stärken

Durch die zentrale Lage in einem eher nicht einsehbaren Bereich in der Stadt, birgt der Standort »Unter der Mauer« den Vorteil eines nur minimalen Eingriffs in das Stadtbild und einet sich so besonders für innerstädtische Logistikaktivitäten.

Schwächen

Die Inbetriebnahme des Standorts war durch eine nicht antizipierte Baustelle auf dem Nachbargrundstück nicht möglich. Ebenso ist die Fläche durch die beengte Zufahrt schwer zugänglich, wodurch ein Rangieren und Rückwärtsfahren mit der Wechselbrücke notwendig wäre. Aus diesem Grund sollten auf dieser Fläche zukünftig andere Hub-Systeme mit kleineren Flächenbedarfen eingesetzt werden. Da der Standort nicht durch einen Logistikdienstleister in Betrieb genommen werden konnte, jedoch bereits Absperrzäune aufgestellt wurden, wurden die Fläche häufig als Mülleimer von Passanten missbraucht.

Gefahren

Durch unternehmensinterne Konkurrenzen um Micro-Hub-Betriebsmittel (wie z.B. Wechselbrücken, Lastenräder) besteht insbesondere bei Hub-Infrastruktur mit hohen Investitionskosten Druck, diese schnellstmöglich standortunabhängig einzusetzen. Bei Verzögerungen wie im Fall »Unter der Mauer« wird das Equipment schnellstmöglich einem anderen Depotstandort zugewiesen.

Chancen

Der Standort wäre weiterhin durch Logistikdienstleister nutzbar, wenn kommunalpolitisch mehr Anreize für die Logistikunternehmen gesetzt werden. Aus diesem Grund kann der Standort weiterhin ein relevanter Baustein in einem nachhaltigen Citylogistikprojekt sein, sofern passende, weniger flächenintensive Hub-Systeme eingesetzt werden.

Tabelle 4: SWOT-Analyse Micro-Hub »Unter der Mauer«

Stärken: • Zentrale Lage • Wenig Störung des Stadtbildes/Anwohner → Hinterhoflage	Schwächen: • Verschmutzung des Standortes durch Müll • Schlechte Zugänglichkeit → durch Baustelle • Wenig Fläche zum Rangieren und Abstellen von Containern
Gefahren: • Nicht Vorhandensein/Ausfall von Betriebsmitteln (Anhänger, Lkw mit spezieller Anhängerkuppelung)	Chancen: • Platz mit anderem Hub-Konzept gut nutzbar → Anhänger statt Containerlösung • Citylogistik bleibt weiterhin ein relevantes Thema in der Stadtentwicklungspolitik

4.2.3

Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz

Stärken

Durch die zentrale Lage in einer Seitenstraße der Königstraße ist die Entfernung zu den Empfängern sehr kurz. Der Hub-Standort selbst ist großzügig angelegt, wodurch er gut bedient werden kann. Der Platz befindet sich über einer Tiefgarage, in der potenziell auch mehrere Fahrzeuge abgestellt werden können.

Schwächen

Durch die Lage in der Fußgängerzone wird an diesem Standort nach 11:00 Uhr automatisch eine Verkehrswidrigkeit begangen, wenn die Zusteller ihrer Arbeit nachgehen. Dies kann zur Aussprache von Bußgeldern führen. Ähnlich dem Standort »Unter der Mauer« wurde auch am »Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz« die Nutzung durch eine angrenzende Baustelle eingeschränkt, da Handwerker durch abgestellte Fahrzeuge die Zufahrt zum Micro-Hub blockierten.

Gefahren

Unabhängig der Flächennutzung besteht die Gefahr, dass sich ohne kommunalpolitische Vorgaben die strategische Ausrichtung der Logistikunternehmen zu Ungunsten der Lastenradbelieferung verändert. Der Abzug des Equipments am »Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz« hat hierfür erste Indizien geliefert. Sollte die Fläche darüber hinaus künftig als Gedenkplatz genutzt werden, schließt dies eine Fortführung des logistischen Umschlagspunktes aus.

Chancen

Durch die attraktive Innenstadtlage ist bei Unterstützung durch die Stadtverwaltung eine Nutzung der Fläche durch einen anderen Logistikdienstleister möglich. Große Chancen ergeben sich durch die Privilegierung von Lastenrädern in verkehrsberuhigten Bereichen, was jedoch eine Veränderung der Bundesgesetzgebung erfordert (z.B. Sonderschild »Lastenräder frei«).

Tabelle 5: SWOT-Analyse Micro-Hub »Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz«

Stärken: • Wenig Flächenverbrauch durch innenstädtische Randlage auf einem Parkplatz • Einzelnutzung durch den KEP-Dienstleister → Fixer Abstellort der Wechselbrücke	Schwächen: • Keine Wirtschaftlichkeit gegeben • Prozessual hoher Aufwand in der Distribution/Feinverteilung, Anlieferung der Boxen
Gefahren: • Strategische Neuausrichtung des KEP-Dienstleisters weg von Lastenradbelieferung → Abbruch des Micro-Hub-Konzeptes • Keine Privilegierung der Lastenräder als Zustellfahrzeuge in verkehrsberuhigten Bereichen (Innenstadt)	Chancen: • Citylogistik bleibt weiterhin ein relevantes Thema in der Stadtentwicklungspolitik • Flächennutzung durch anderen Dienstleister möglich

4.2.4

Kienestraße

Stärken

Durch das eingesetzte Wechselbrücken-System ist der Flächenverbrauch am Micro-Hub sehr gering, wobei zwar weniger Sendungsvolumen abgewickelt werden kann, die Flächenanforderungen allerdings geringer sind. So wird am Standort »Kienestraße« insgesamt nur eine Fläche von zwei Parkplätzen benötigt. Durch eine dienstleisterexklusive Nutzung können auch die Betriebsmittel am Standort verbleiben.

Schwächen

Unabhängig der Fläche ist die Belieferung der Standorte »Joseph-Süß-Oppenheimer-Platz« und »Kienestraße« sehr aufwendig, da zusätzliche Anlieferungen mit einem Lkw stattfinden müssen. Dies schränkt die Wirtschaftlichkeit des Systems ein.

Gefahren

Durch eine fehlende mögliche Privilegierung von Lastenrädern für die Lieferung in der Innenstadt und die damit verbundenen Bußgelder kann sich die Wirtschaftlichkeit des Distributionssystems soweit verringern, dass dieses durch den Logistkdienstleister eingestellt wird. Hierdurch besteht die Gefahr, dass nachhaltige Logistiksysteme von den Unternehmen nicht weitergeführt werden.

Chancen

Durch die attraktive Innenstadtlage ist bei Unterstützung durch die Stadtverwaltung eine Nutzung der Hub-Fläche durch einen anderen Logistkdienstleister möglich. Große Chancen ergeben sich künftig durch eine (rechtliche) Privilegierung von Lastenrädern in verkehrsberuhigten Bereichen.

Tabelle 6: SWOT-Analyse »Kienestraße«

Stärken: • Zentrale Lage • Abstellmöglichkeiten für Lastenräder in der Nähe (Parkhaus) • Wenig Störung des Stadtbildes/Anwohner	Schwächen: • Lage direkt in der Fußgängerzone führt zum Verletzen der Lieferzeitfenster • Baustelle in der Nähe führt zur Fehlnutzung der Hub-Fläche • Verschmutzung der Fläche
--	--

Gefahren: • Strategische Ausrichtung des KEP-Dienstleisters weg von Lastenradbelieferung • Keine Privilegierung der Lastenräder als Zustellfahrzeuge in verkehrsberuhigten Bereichen (Innenstadt) • Umwidmung der Flächennutzung → Logistikknutzung nachrangig	Chancen: • Citylogistik bleibt weiterhin ein relevantes Thema in der Stadtentwicklungspolitik • Flächennutzung durch anderen Dienstleister möglich	Konzeption alternativer Zustellmodelle für die Stuttgarter Innenstadt
---	--	---

4.3

Zusammenfassende Bewertung der Micro-Hub-Konzepte

Das größte Problem bei der Implementierung des Micro-Hub-Konzeptes »logSPACE« in der Stuttgarter Innenstadt ist das Finden und Bereitstellen geeigneter Flächen. Die gewählten Flächen in der Innenstadt sind als Pilotstandorte geeignet gewesen, um das System Lastenradlogistik zu testen. Für eine kontinuierliche Nutzung hat sich bisher jedoch nur der Hub-Standort an der »Thouretstraße« als wirtschaftlich sinnvoll erwiesen. Das schafft keine ideale Grundlage für die Weiterführung dieser einzelnen Micro-Hubs. Nichtsdestotrotz konnten alternativ andere Varianten von Micro-Hubs analysiert werden, die auch bei fehlenden Flächen im öffentlichen Raum Anwendung finden können. Zusätzlich wurde untersucht, wie sich Micro-Hubs ästhetisch besser in das Stadtbild eingliedern lassen. Beide Aspekte werden im Folgenden näher skizziert.

5 Alternative Formen von Micro-Hub-Konzepten für Stuttgart

5.1.1

Flexible Flächennutzung

Logistikflächen in Innenstadtnähe stehen aktuell kaum zur Verfügung. Von den Dienstleistern werden Logistikflächen meist statisch angemietet, d. h. es wird eine monatliche Miete für eine gewisse Fläche gezahlt, auch wenn diese außerhalb der Geschäftszeiten der Dienstleister ungenutzt ist. Dies führt zu ineffizienten Umschlagsprozessen außerhalb des Liefergebiets und zu einer Unwirtschaftlichkeit in der Zustellung. Eine flexible und bedarfsgerechte Buchung von öffentlichen Parkflächen sowie von Flächen in Parkhäusern könnte hier Abhilfe schaffen. Durch die Einführung eines dynamischen Flächen- und Preismanagements würden Kommunen ein Instrument schaffen, das in der Lage ist, sowohl eine Entlastung des Straßenverkehrs als auch eine Verbesserung der Luftqualität in der Innenstadt herbei zu führen. Im mFUND-geförderten Pilotprojekt »Park_up« hat das Fraunhofer IAO die Funktionsweise bereits erprobt und kommt zu dem Ergebnis, dass das Geschäftsmodell tatsächlich funktionieren kann (siehe Abbildung 14).

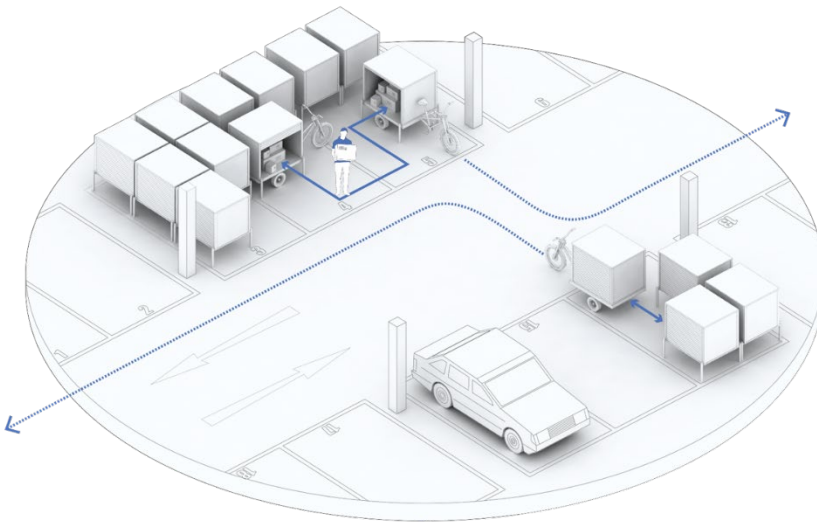


Abbildung 14: Schematische Darstellung eines Paketumschlags auf Lastenrädern in einem innerstädtischen Parkhaus
(Quelle: Fraunhofer IAO/ Projekt »Park_up«)

Dazu sollte eine Sichtung und Aufbereitung öffentlich zugänglicher Datenbestände zum Parken sowie zur Luftqualität, zum Verkehrsaufkommen, zu Logistikflächenpreisen und Auslastungsdaten zum Off-Street-Segment erfolgen. Aktuell liegen diese Daten lediglich

verteilt, punktuell und kaum integriert für größere Stadtzusammenhänge vor. Hier sollten bisherige Forschungsbemühungen verstärkt werden, damit eine ausreichende Datenqualität für eine erfolgreiche Implementierung eines solchen Konzeptes vorhanden ist.

5.1.2

Alternative Belieferung in der Stuttgarter Innenstadt

Wie in Kapitel 3.2.1 aufgezeigt, werden üblicherweise Pakete bis zur Größe M über Micro-Hubs feinverteilt. Dies hat vor allem mit der Größe und Kapazität der verwendeten Lieferfahrzeuge sowie der zur Verfügung stehenden Flächen zu tun. Als alternative Herangehensweise für die Belieferung von B2B-Kunden in innenstädtischer Lage sowie von B2C-Kunden mit Sendungen einer Paketgröße von L oder größer, könnten sich große elektrische Zustellfahrzeuge (7,5 t) mit mehreren Zustellern an Bord eignen. Die Fahrzeuge fungieren als aktive, mobile Micro-Hubs und die Mehrzahl an Zustellern sichert eine schnelle und effiziente Auslieferung. So wird nur wenig Fläche temporär beansprucht und es fahren weniger (kleinere) Fahrzeuge in die Stadt ein. Der E-Antrieb sichert außerdem die Emissionsminderung im Zustellgebiet (siehe Abbildung 15).



Abbildung 15: UPS-Fahrzeug mit mehreren Zustellern in der Stuttgarter Innenstadt (Quelle: Fraunhofer IAO)

5.1.3

Gestaltungsmöglichkeiten im öffentlichen Raum

Für die Akzeptanz von Micro-Hub-Vorhaben ist die stadträumliche Eingliederung von großer Bedeutung. Vor allem auf Seiten der Stadt und der Bevölkerung hat das Thema Ästhetik eine hohe Relevanz (ASSMANN et al. 2019). In diesem Zusammenhang bietet sich die Möglichkeit, Micro-Hubs gestalterisch in das Stadtbild zu integrieren und einen Mehrwert für die Öffentlichkeit zu schaffen sowie ggf. eine zusätzliche Belebung der Innenstadt herbeizuführen. Vor diesem Hintergrund haben sich Studierende der Hochschule

für Technik Stuttgart (HfT) in einem Ideenwettbewerb im Rahmen des »logSPACE« Projektes mit den stadträumlichen Gestaltungsmöglichkeiten für Micro-Hubs auseinandergesetzt. Das Ergebnis dieses Wettbewerbs sind drei unterschiedliche Gestaltungskonzepte für verschiedene potenzielle Micro-Hub-Standorte in der Stuttgarter Innenstadt (siehe Abbildung 16), Lagepläne der Micro-Hubs sowie erklärende schriftliche Ausführungen und Visualisierungen. Die Konzepte verfolgen unterschiedliche Thematiken: eine Mischnutzung von Micro-Hub und Kinderbetreuung (»Krabbelkiste«), der Micro-Hub als Kulturtreffpunkt (»Kultur_Hubs«) und eine umfassende Integration des Micro-Hubs in das Stadtbild (»Micro-Huts«). Im Folgenden werden die einzelnen Konzepte vorgestellt (DECHOW et al. 2020).

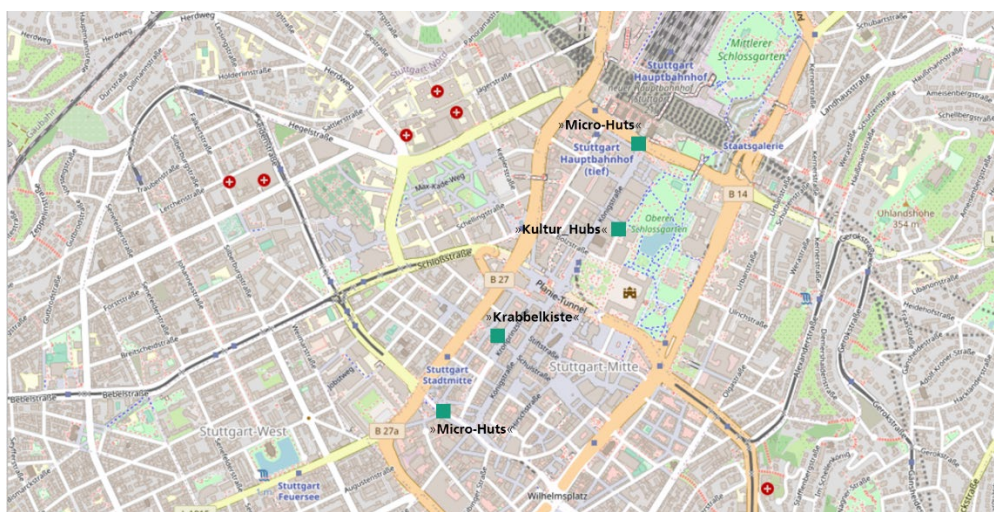


Abbildung 16: Standorte der Micro-Hubs
(Quelle: DECHOW et al. 2020/ Hintergrundkarte Openstreetmap.org (CC-BY-SA 2.0))

Mischnutzung von Micro-Hub und Kinderbetreuung

Konzeption

Das Konzept der »Krabbelkiste« in der Kronprinzenstraße sieht neben der Nutzung der Fläche als Micro-Hub auch die Möglichkeit zur Betreuung von Kindern vor (siehe Abbildung 17). Es soll ein Raum geschaffen werden, der Kinder und Erwachsene gleichermaßen einlädt. Eltern können ihre Kinder zwischen 14:45 – 20:00 Uhr zur Betreuung abgeben und ihren Erledigungen und Einkäufen in der Stadt nachgehen. Die Kinder haben die Möglichkeit, auf mehreren Ebenen eine Art Abenteuerspielplatz mitten in der Stadt zu erleben. Aufgestapelte Container bilden einen tunnelartigen Eingang und dienen gleichzeitig als windgeschützter Bereich. Neben einem Café bieten auch Sitzgelegenheiten aus Paletten die Möglichkeit zur Entspannung. Zusätzlich ist das Café Anlaufstelle zum Ausleihen von Spielgeräten wie beispielsweise Tischtennisschläger oder Spielbälle. Diese diversen Angebote sollen alle Altersklassen ansprechen und zur Belebung der öffentlichen Fläche beitragen. Ein Highlight des Spielplatzes soll eine Hängebrücke

sein. Diese ist zwischen zwei gestapelten Containern gespannt und führt zu einem gelben Spielwürfel. Bei schlechtem Wetter bieten die leeren Container den Kindern sowohl einen Wetterschutz als auch Platz zum Spielen im Trockenen. Eine anliegende Grünfläche bietet neben schattenspendenden Bäumen auch die Möglichkeit zum Urban Gardening. Eine Fahrradleihstation soll zusätzlich die Gelegenheit schaffen, Einkäufe umweltfreundlich und emissionsarm nach Hause zu transportieren.



Abbildung 17: Visualisierungen des Micro-Hubs »Krabbelkiste«
(Quelle: DECHOW et al. 2020)

Standort

Der Micro-Hub-Standort ist umgeben von einer Vielfalt an gastronomischen Einrichtungen, verschiedenen Modegeschäften sowie weiteren Einzelhandelsgeschäften. Die Containerfläche liegt in einem verkehrsberuhigten Bereich der Innenstadt und befindet sich in städtischer Hand. In südlicher Richtung liegt die stark frequentierte Einkaufsmeile Königstraße, in nördlicher Richtung findet sich die Theodor-Heuss-Straße, eine der Hauptverkehrsadern Stuttgarts. In der Nähe des Micro-Hubs befinden sich mehrere Kinderspielgeräte, wie beispielsweise ein Karussell, ein Trampolin sowie ein Kletterelement.

Lageplan

Die rechtwinklig ausgerichteten Container entlang der Straßenkreuzung Lange Straße/ Kronprinzenstraße dienen je nach Uhrzeit als Micro-Hub oder als überdachte Räumlichkeiten für die Kinder bzw. zur Unterbringung der Spielgeräte. Der obere blaue Container dient ausschließlich zur Unterbringung der Kinder. Durch ein abgesichertes Kletternetz auf den Containern ist dieser mit dem orangenen Spielwürfel verbunden. Der blaue Container auf der Grünfläche dient als Café. Angrenzend an die bestehenden Fahrradabstellplätze steht ein weiterer orangener Container, in dem die E-Lastenräder der Paketzusteller sowie eine E-Bike Station untergebracht ist. Das auf dem Boden aufgezeichnete rote geschwungene Band schafft eine Verbindung zu den bestehenden Spielelementen. Der Bereich vor den Containern soll nur noch zur Anlieferung durch Kfz befahren werden (siehe Abbildung 18).

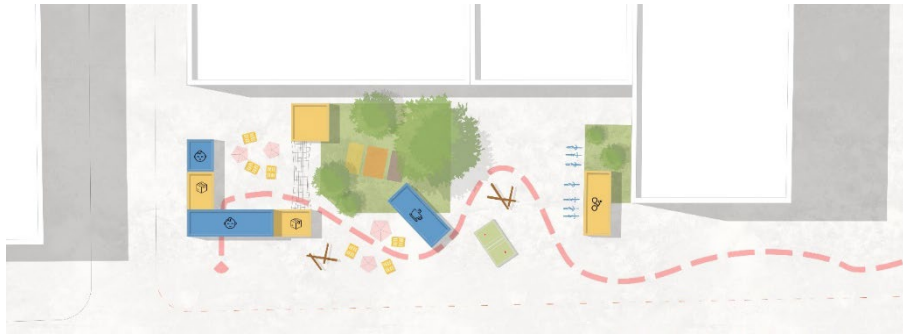


Abbildung 18: Lageplan des Micro-Hubs »Krabbelkiste«
(Quelle: DECHOW et al. 2020)

Micro-Hub als Kulturtreffpunkt

Konzeption

In dieser Idee soll die Stauffenbergstraße in eine Kultur-Straße umgewandelt werden, d.h. in der Straße sollen Künstlerinnen, Künstler und andere Kreative ihre Werke zeichnen, ausstellen und verkaufen können. Zusätzlich wird aber auch Interessierten die Möglichkeit gegeben, sich in der Straße aufzuhalten und inspirieren zu lassen. Durch das Aufstellen zahlreicher Container soll ein ganzer Containerkomplex entstehen, der als Paketumschlagsplatz, aber vorrangig als Atelier genutzt wird. Zudem ist geplant, dass mehrere Container übereinandergestapelt und über Treppen und Brücken zugänglich gemacht werden. Die Tiefgarageneinfahrt des Museums soll außerdem teilweise überbaut werden, sodass mehr Platz für die Container entsteht. Damit der Micro-Hub von verschiedenen Lieferdienstleistern verwendet werden kann, ist die Schaffung eines Stellplatzes für Paketcontainer mit Überdachung geplant. Grundsätzlich sind die Container im unteren Bereich als Paketcontainer im Zeitraum von 8:00 – 14:00 Uhr vorgesehen. Container im oberen Teil werden permanent als Atelier, Ausstellungsfläche oder Verkaufsfläche genutzt. Nach 14:00 Uhr können auch diese in Ateliers, Lageorte, Chillout-Lounges, Cafés, Bars, Verkaufs- oder Ausstellungsflächen umgewandelt werden. Im hinteren Bereich des entstehenden Areals sind weitere Sitzmöglichkeiten sowie Fahrradstellplätze bzw. Bike-Sharing-Plätze vorgesehen. In Kooperation mit dem Kunstmuseum soll in dessen Eingangsbereich ein Container-Café mit Bestuhlung geschaffen werden. Dem gegenüber befindet sich eine Container-Bühne, die für Konzerte und Veranstaltungen genutzt werden kann (siehe Abbildung 19).



Abbildung 19: Visualisierung des Micro-Hubs »Kultur_Hubs«
(Quelle: DECHOW et al. 2020)

Standort

Die Stauffenbergstraße bietet durch ihre zentrale Lage in der Nähe des Schlossplatzes und der Nähe zu diversen kulturellen Einrichtungen nicht nur das Potential für den Standort eines Micro-Hubs, sondern auch die Möglichkeit zur Gestaltung der Kultur-Hubs. In der Straße ist sowohl ausreichend Platz für eine Anlieferung von Gütern als auch der Raum für das Aufstellen zahlreicher Container vorhanden. Als Parallelstraße zur Königsstraße können zudem die Pakete durch die Paketdienstleister ohne Probleme mit Lastenrädern und Sackkarren feinverteilt werden. Die direkte Verbindung zum Kunstgebäude, zum Oberen Schlossgarten sowie zum Schloss schafft zudem die Möglichkeit, einen qualitativen Aufenthaltsort zu gestalten.

Lageplan



Abbildung 20: Lageplan des Micro-Hubs »Kultur_Hubs«
(Quelle: DECHOW et al. 2020)

Konzeption

Mit dem Ziel einer verbesserten Aufenthaltsqualität innerhalb des City-Ring Gebiets in Stuttgart hat die Initiative »Stuttgart laud nai!« eine Idee für eine autofreie Innenstadt erstellt.

Das Konzept »MICRO_HUTS« baut auf dieser Idee auf und sieht eine Besetzung der weiten, dezidiert gestalteten Straßenräume der Stuttgarter Innenstadt vor (siehe Abbildung 21). In den freiwerdenden Räumen sollen Micro-Hubs in Kombination mit Sport-, Spiel- und Freizeitangeboten entstehen. Je nach räumlichen Gegebenheiten sind zwei unterschiedliche Hub-Systeme vorgesehen: In engeren Räumen eignen sich extern beladene »Stationary-Hubs«, bei mehr Flächenkapazität kommen mittels abgestellter Anhänger sogenannte »Trailer-Hubs« zum Einsatz. Beide Hub-Typen bieten dabei die Möglichkeit, eine freizeitliche Nutzungsform mit der logistischen Nutzung zu verknüpfen. Die innenliegenden Hubflächen bieten am Nachmittag zu den Freizeitangeboten zusätzliche Flächen; außenliegende Flächen werden überdacht gestaltet und dienen vormittags als Abstellfläche für logistische Tätigkeiten. Für die Umsetzung des Konzeptes eignen sich der Rotebühlplatz und der Arnulf-Klett-Platz in der Stuttgarter Innenstadt. Am Rotebühlplatz sollen überwiegend Stationary-Hubs errichtet werden, welche sich durch die Ausführung als straßenbegleitende Baustruktur in die Umgebung eingliedern. Vormittags dienen die Innenbereiche als Zwischenlager für Pakete und nachmittags als Fläche für Freizeitaktivitäten. Am Arnulf-Klett-Platz hingegen werden aufgrund der Breite der verfügbaren Fläche sowohl Stationary-Hubs als auch Trailer-Hubs installiert. Insgesamt sind vier Hubs vorgesehen, die eine Kletteranlage, einen Paketshop, eine Abholstation, ein Depot für Lastenräder, eine Fahrradwerkstatt, eine E-Bike-Sharing-Station, Büroräume, ein Café und ein Logistik- wie auch Servicecenter beherbergen. Ergänzend besteht die Möglichkeit, ausgehend von einem zusätzlichen Hub am Schlossplatz, ein E-Fahrzeug einzusetzen, um großvolumige Sendungen klimaneutral zuzustellen.

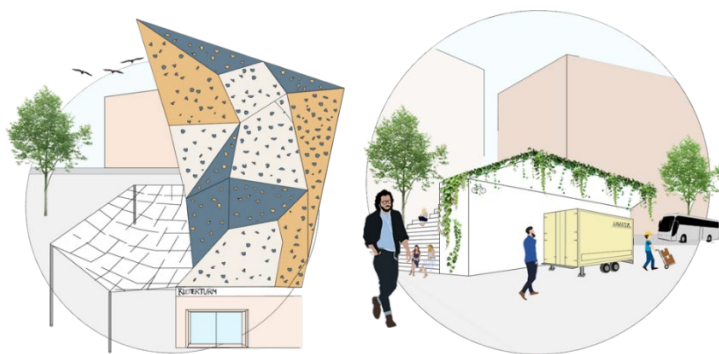


Abbildung 21: Visualisierung der Micro-Hubs »Micro_Huts«
(Quelle: DECHOW et al. 2020)

Standort

Das Konzept der »Micro_Huts« beruht auf der Idee einer autofreien Innenstadt, welche bereits durch die Initiative »Stuttgart lauft nai!« skizziert wurde. Neben autofreien Zonen wurden durch die Initiative auch Vorschläge für die Verläufe der Buslinien gemacht. Diese könnten zukünftig für die Anlieferung von Waren an Micro-Hubs genutzt werden. Ausgehend von vier Hubstandorten am Arnulf-Klett-Platz und drei Standorten am Rotenbühlplatz könnte entlang der Buslinien fast die gesamte Innenstadt mit Paketen beliefert werden.

Lageplan

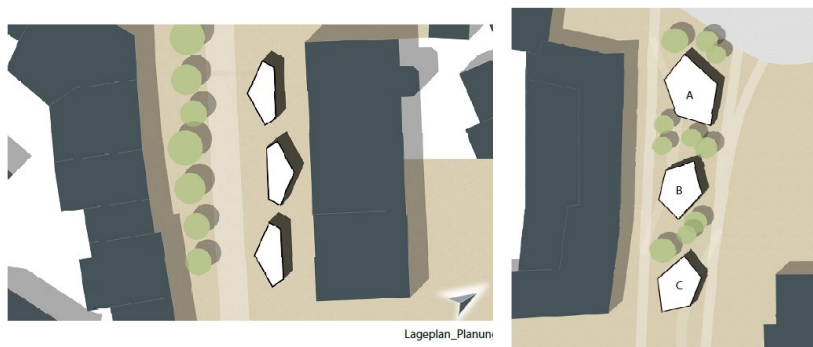


Abbildung 22: Lageplan der Micro-Hubs am Rotenbühlplatz (links) und Arnulf-Klett-Platz (rechts)
(Quelle: DECHOW et al. 2020)

Micro-Hubs können als zentraler Baustein zur Verbesserung des Stadtklimas bzw. der Stadtökologie und zum Erreichen der nachhaltigen Versorgung einer Stadt angesehen werden. Dabei sollten Micro-Hubs von mehreren Dienstleistern kooperativ genutzt werden und idealerweise über eine Servicefunktion verfügen. Eine unauffällige bauliche Eingliederung in das städtische Erscheinungsbild ist zudem wünschenswert und sollte ein Ziel für die Umsetzung eines solchen Hubs sein. Als kritischer Faktor für den Erfolg eines Micro-Hubs ist das kostengünstige Angebot geeigneter Betriebsflächen anzusehen. Dies ist Grundlage dafür, ob sich das Konzept wirtschaftlich abbilden lässt. Zukünftig könnten private Akteure hierbei als Flächenanbieter die öffentliche Hand unterstützen.

Für die Akzeptanz von Micro-Hub-Vorhaben ist die stadträumliche Eingliederung von großer Bedeutung. Vor allem auf Seiten der Stadt und deren Bevölkerung hat das Thema Ästhetik eine hohe Relevanz. Um den Zielkonflikt zwischen einem attraktiven Stadtbild und der Nutzung von günstigen Verkehrsflächen des öffentlichen Raums zu umgehen, sind Parkflächen und -häuser oder Immobilien eine geeignete Alternative zu Container-Lösungen, die das Erscheinungsbild mehr oder weniger beeinträchtigen. Zu bedenken ist zusätzlich, dass sich ohne Handlungsdruck seitens der Politik solche alternativen Logistikprozesse nicht durchsetzen werden. Die Lieferdienstleister sind zwar nicht abgeneigt, neue Ideen auszuprobieren und die Nachhaltigkeit in den Zustellprozessen zu verbessern. Dennoch stehen die wirtschaftlichen Ziele an erster Stelle – und daher ist es auch von größter Relevanz, dass die Rahmenbedingungen im Micro-Hub-Konzept eine wirtschaftliche Lösung zulassen. Hier kann die Politik unterstützen, indem nachhaltigkeitsfördernde Maßnahmen implementiert werden, wie beispielsweise Änderungen der St(Z)VO, damit Lastenräder auch außerhalb der Lieferzeitfenster ein zulässiges Transportmittel in der Innenstadt werden. Ebenso ist zu bedenken, dass Micro-Hubs nicht die einzige Lösung für die Erreichung der Umweltziele in der Logistik sind. Digitale Lösungen, wie z.B. die Flexibilisierung der Parkflächenbepreisung sowie ein flexibles Raumflächenmanagement für Lieferdienste (z.B. digitale Lieferzonen) sind weitere Möglichkeiten, eine nachhaltige urbane Logistik zu entwickeln. Nur im Zusammenspiel geeigneter Maßnahmen kann es einer Stadt gelingen, die Citylogistik effizient und nachhaltig zu gestalten.

7 Literatur

- ANDERLUH, A., HEMMELMAYR, V. C. & RÜDIGER, D. (2020), Analytic hierarchy process for city hub location selection - The Viennese case. In: *Transportation Research Proceedings*, 46, 77–84, doi: 10.1016/j.trpro.2020.03.166.
- ASSMANN, T., MÜLLER, F., BOBETH, S. & BAUM, L. (2019), Planung von Lastenradumschlagsknoten. Ein Leitfaden für Kommunen und Wirtschaft zur Planung von Umschlagspunkten für neue, urbane Logistikkonzepte.
- BELLUOMO, C. (2018), Die Letzte Meile in Hamburg ist modellhaft. <https://www.eurotransport.de/artikel/studie-zum-micro-hub-konzept-von-ups-die-letzte-meile-in-hamburg-ist-modellhaft-9835624.html> (29.10.2020).
- BOGDANSKI, R. (2015), Nachhaltige Stadtlogistik durch Kurier-Express-Paketdienste. Studie über die Möglichkeiten und notwendigen Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main.
- BOGDANSKI, R. (2017), Innovationen auf der Letzten Meile. Bewertung der Chancen für die nachhaltige Stadtlogistik von morgen Nachhaltigkeitsstudie 2017 im Auftrag des Bundesverbandes Paket und Expresslogistik e. V. (BIEK).
- BULWEINGESA AG (2017), Logistik und Immobilien 2017. Citylogistik. Mit neuen Ideen in die Stadt.
- BÜRCKEL, J. & SCHRECKENBACH, T. (2019), Actors in innovative City Logistics Networks. Individual Actors jointly forming City Logistics Networks and their Contribution towards Innovation. Masterarbeit. Jönköping University, Jönköping.
- CARDENAS, I., BORBON-GALVEZ, Y., VERLINDEN, T., VAN DE VOORDE, E., VANELSLANDER, T. & DEWULF, W. (2017), City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. In: *Competition and Regulation in Network Industries*, 18 (1-2), 22–43, doi: 10.1177/1783591717736505.
- CONWAY, A., FATISSON, P.-E., EICKENMEYER, P., CHENG, J. & PETERS, D. (2011), URBAN MICRO-CONSOLIDATION AND LAST MILE GOODS DELIVERY BY FREIGHT-TRICYCLE IN MANHATTAN: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES.
- DECHOW, P., SPRANZ, A., SCHMITT, C., SULAIMAN, L., MAREK, M., KRKAC, S., WOCHOLE, S. & LUU, Y. F. (2020), MICRO HUBS.
- DEUTSCHE POST DHL GROUP (2017), Rollende Mini-Hubs. <https://www.dhl.de/de/geschaeftskunden/express/infos-knowhow/newsletter/052017/mini-hubs.html> (28.10.2020).
- DORNER, F., RAFFLER, C., HACKL, R., SCHMID, J. & BERGER, M. (2020), Public transport facilities as logistic hubs. In: *Proceedings of 8th Transport Research Arena TRA 2020*.

- DPD DEUTSCHLAND GMBH (2019), Zukunftsweisendes City-Logistik-Projekt: DPD setzt in Konstanz Wechselbrücke als Mikrodepot ein.
<https://www.dpd.com/de/de/2019/07/09/zukunftsweisendes-city-logistik-projekt-dpd-setzt-in-konstanz-wechselbruecke-als-mikrodepot-ein/> (28.10.2020).
- FAUGERE, L. & MONTREUIL, B. (2016), HYPERCONNECTED CITY LOGISTICS: SMART LOCKERS TERMINALS & LAST MILE DELIVERY NETWORKS. In: IPIC 2016 (Hrsg.), Towards a smart hyperconnected era of efficient and sustainable logistics, supply chains and transportation.
- JANJEVIC, M. & NDIAYE, A. B. (2014), Development and Application of a Transferability Framework for Micro-consolidation Schemes in Urban Freight Transport. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences, 125, 284–296.
- KALTHOFEN, S. (2019), Hermes geht neue Wege mit mobilem Mikrohub. Paketzustellung per Lastenrad: Am Alstertal-Einkaufszentrum in Hamburg testet Hermes in Kooperation mit der ECE Projektmanagement den Einsatz von einem mobilen Mikrohub.
<https://newsroom.hermesworld.com/city-logistik-hermes-geht-neue-wege-mit-mobilem-mikrohub-17453/> (28.10.2020).
- KÜNZLI, B. (2012), SWOT-Analyse. Ein klassisches Instrument der Strategieentwicklung mit viel ungenutztem Potenzial. In: Zeitschrift Führung + Organisation ZfO.
- LINDLOFF, K., BAUER, U. & STEIN, T. (2018), "Neue Konzepte des (E-) Lieferverkehrs in den Städten". Ergebnisse aus dem Städtetzwerk des Forschungsprojektes "City2Share".
- LNC LOGISTICNETWORK CONSULTANTS GMBH (2018), KoMoDo Berlin.
<https://www.komodo.berlin/> (29.10.2020).
- LNC LOGISTICNETWORK CONSULTANTS GMBH (2019), Paketauslieferung per Lastenrad erfolgreich erprobt.
- LOGISTIK-INITIATIVE HAMBURG MANAGEMENT GMBH (2017), Die Letzte Meile smart gedacht.
<https://www.hamburg-logistik.net/unsere-aktivitaeten/projekte/smile/> (29.10.2020).
- MAILÄNDER, M. (2020), Rechtliche Aspekte von Mikro-Depots, Stuttgart.
- NINNEMANN, J., TESCH, T., WERNER, A. & DIETRICH, A. (2019), Micro-Hub-Standorte in Hamburg. Machbarkeitsstudie und Standortresearch.
- PADDEU, D., PARKHURST, G., FANCELLO, G., FADDA, P. & RICCI, M. (2018), MULTI-STAKEHOLDER COLLABORATION IN URBAN FREIGHT CONSOLIDATION SCHEMES: DRIVERS AND BARRIERS TO IMPLEMENTATION. In: Transport, 33 (4), 913–929.
- RYTLE GMBH (2020a), BOX. <https://rytle.de/box/> (28.10.2020).
- RYTLE GMBH (2020b), MOVR. <https://rytle.de/box/> (28.10.2020).
- RYTLE GMBH (2020c), RYTLE – THE SMART MOVE. <https://rytle.de/> (28.10.2020).

- SCHODL, R., EITLER, S., ENNSER, B., SCHRAMPF, J. & HARTMANN, G. (2019), Urban Logistics Micro Hubs: Standardisation Meets Uniqueness. In: SCHRENK, M., POPOVICH, V. V., ZEILE, P., ELISEI, P., BEYER, C. & RYSER, J. (Hrsg.), IS THIS THE REAL WORLD? Perfect Smart Cities vs. Real Emotional Cities. Proceedings of the 24th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society. CORP - Competence Center of Urban and Regional Planning, Schwechat.
- STIEHM, S., BRAUN, N., RÜDIGER, D., GADE, A. & KIRSCH, D. (2019), Handbuch zur Entwicklung von Mikro-Depots in kleineren Großstädten am Beispiel der Kommunen Krefeld, Mönchengladbach und Neuss.
- VERLINDE, S., MACHARIS, C., MILAN, L. & KIN, B. (2014), Does a Mobile Depot Make Urban Deliveries Faster, More Sustainable and More Economically Viable: Results of a Pilot Test in Brussels. In: Transportation Research Procedia, 4, 361–373.

Impressum

Kontaktadresse:

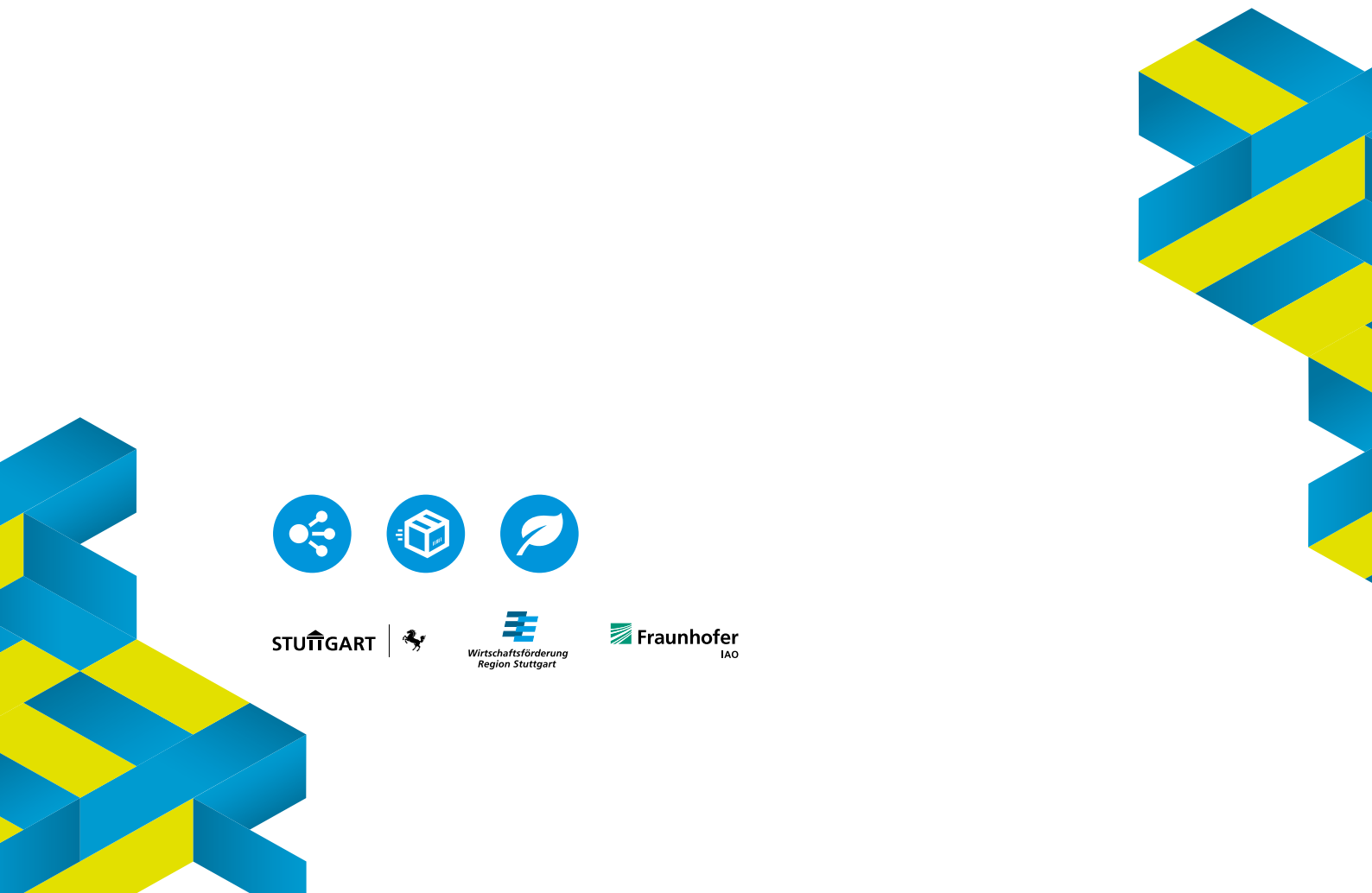
*Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de*

Lars Andreas Mauch

*Telefon +49 711 970-2350
lars.mauch@iao.fraunhofer.de*

*Titelbild: © Manuel Schönfeld, Noel,
David Fuentes – Adobe Stock/Fraunhofer IAO*

© Fraunhofer IAO, 2021



STUTTGART




Wirtschaftsförderung
Region Stuttgart

 **Fraunhofer**
IAO