

Ergebnisse und Handlungsanleitungen für die Umsetzung von Midi-Hubs

Deliverable:	D 5.1
Datum:	13.11.2020
AutorInnen:	Stadt Wien, BOKU, WU, FGM, LNC

Das Projekt MiHu wird gefördert im Rahmen des FTI-Programms Mobilität der Zukunft durch das Bundesministerium für Klimaschutz und von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt. (FFG Projektnummer 867170)

Projektergebnisse

Mit dem vorrangigen Ziel einer möglichst effizienten Nutzung kostbarer innerstädtischer Flächen wurden im Projekt *MiHu* die Möglichkeiten für die Einrichtung urbaner Güterzentren mittlerer Größe (sogenannter „Midi-Hubs“) näher untersucht. Ein solcher Midi-Hub soll von mehreren Kurier-Express-Paket-Dienstleistern (KEP) kooperativ genutzt werden und die Versorgung eines größeren Stadtteils ermöglichen. Ein Midi-Hub soll sich jedenfalls innerhalb des Stadtgebiets und in verhältnismäßig zentraler Lage befinden, um eine umweltfreundliche Zustellung auf der letzten Meile zu ermöglichen und das Ziel einer Reduktion der Güterfahrten im urbanen Raum realisieren zu können.

Das vorliegende Dokument liefert zusammenfassende Einschätzungen und Schlussfolgerungen zu den unterschiedlichen Themenbereichen des Forschungsprojekts *MiHu*. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurden Handlungsanleitungen für eine mögliche praktische Umsetzung von Midi-Hubs formuliert, die ebenfalls in diesem Dokument zu finden sind.

Schlussfolgerungen zu den Themenfeldern

Seitens des Projektteams wurde eine subjektive Einschätzung der einzelnen Themenfelder in Hinblick auf eine mögliche Umsetzung von Midi-Hubs in Wien vorgenommen. Die farbige Einstufung nach dem Ampelsystem liefert einen Überblick darüber, auf welche Aspekte bei der Umsetzung von Midi-Hubs besonders geachtet werden sollte und in welchen Bereichen mit Schwierigkeiten zu rechnen ist.

Legende:  lösbar  herausfordernd  kritisch

1) Umwelteffekte

Im Projekt *MiHu* wurde eine Abschätzung der Umwelteffekte infolge der Implementierung von drei Midi-Hubs zur Versorgung des Gebiets innerhalb des Gürtels in Wien getroffen. Als Basis dafür dienten Zahlen zur Bevölkerungsdichte je Zählgebiet, auf die die gesamte Paketanzahl gemäß Angaben der KEP-Studie der WKW 2017 gleichmäßig aufgeteilt wurde. Berücksichtigt wurden als Ausgangspunkt der Paketlieferungen die Auslieferungslager von 8 KEP-Anbietern rund um Wien. Die durchgeführte Szenarienanalyse zeigt, dass durch die Nutzung dieser drei Midi-Hubs die gefahrenen Kilometer um ca. ein Fünftel und die CO_{2e}, NO_x und PM-Emissionen (direkte+indirekte) um ca. ein Viertel gesenkt werden können. Eine kooperative und konsolidierte Auslieferung im MiHu-Gebiet kann die betrachteten Emissionen um jeweils 1% zusätzlich senken. Ein Teil dieses Effekts ist jedoch auf die Nutzung von E-Vans statt herkömmlich betriebener Fahrzeuge zurückzuführen, die auch im heute schon bestehenden Logistiksystem einsetzbar wären. Auf die technischen Erfordernisse von E-Fahrzeugen (z.B. benötigte Anschlussleistung für das nächtliche Laden der Fahrzeuge) ist dabei Bedacht zu nehmen.

2) Kostenschätzung

Um die Machbarkeit eines Midi-Hubs aus ökonomischer Sicht zu betrachten, wurde im Projekt *MiHu* eine Kostenschätzung erstellt, die Anschaffungs-, Miet-, Personal- und weitere Kosten mit den zu erwartenden Einnahmen gegenrechnet. Dabei hat sich gezeigt, dass ein kostendeckender Betrieb eines Midi-Hubs unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht zu erwarten ist. Dies liegt am zusätzlich erforderlichen Umschlag und der damit in Verbindung stehenden Zunahme der Personalkosten und der Auslieferungsdauer bei der Einführung eines Midi-Hubs. Im bestehenden System wäre die Nutzung eines Midi-Hubs demnach mit Wettbewerbsnachteilen für die KEP-Dienstleister verbunden. Die Mehrkosten müssten von der öffentlichen Hand oder den KEP-Dienstleistern getragen werden. Eine etwaige Verpflichtung zur Nutzung von Midi-Hubs wäre wettbewerbsrechtlich problematisch.

3) Standortwahl ●

Die Standortwahl ist für alle Stakeholder (Stadt, BürgerInnen, Logistikunternehmen) von hoher Bedeutung. Das im Projekt *MiHu* entwickelte generische AHP-Modell berücksichtigt die Sicht verschiedener Stakeholdergruppen und ermöglicht die Auswahl eines Standorts, der für alle Gruppen akzeptabel ist. Die große Herausforderung besteht jedoch darin, überhaupt geeignete und verfügbare Standorte für Midi-Hubs in zentraler Lage in dichtverbauten Städten wie Wien zu finden. Bei den im Rahmen des Projekts *MiHu* getesteten Standorten ging es daher in erster Linie um die Eignung aus Sicht der vorgesehenen Logistikknutzung, die Verfügbarkeit ist bei den betrachteten Standorten in vielen Fällen fraglich bzw. nicht gegeben. Für eine sinnvolle Nutzung von Midi-Hubs zur Belieferung eines Teilbereichs der Stadt Wien wären in einer ersten Stufe zumindest zwei Standorte notwendig, da manche KEP-Dienstleister ihr Auslieferungslager im Süden der Stadt haben und andere von Norden kommen. Damit das System seine volle Wirkung entfalten kann, sind darüber hinaus weitere Standorte nötig.

4) Rechtliche und technische Rahmenbedingungen ●

Die wichtigste zu beachtende Rahmenbedingung ist die Einhaltung der rechtlichen Normen. Unterschiedliche Gesetzestexte geben Bedingungen für Errichtung, Standortfrage, Gestaltung, Infrastruktur und Arbeitsrecht vor. Problematisch können für den Betrieb eines Midi-Hubs vor allem kartellrechtliche Fragen sein. Weiters sind Haftungs- und Versicherungsfragen zu bedenken. Ein sichererer Paket- und Datenfluss muss gewährleistet werden, da ohne detaillierte rechtliche Regelungen die Daten von Paketen eines KEP-Dienstleiters nicht von Mitbewerbern eingesehen werden dürfen. Beim Betreiber des Hubs sollte es sich nicht um einen in Konkurrenz stehenden KEP-Dienstleister, sondern eine in Bezug auf die Hub-Nutzer neutrale Organisation handeln.

5) Kooperative Geschäftsprozesse ●

Kooperationsmöglichkeiten konnten bei ausgewählten Teilprozessen im Midi-Hub eruiert werden, wobei der Datenschutz jederzeit gewährleistet werden muss. Die KEP-Dienstleister wollen auch im Falle einer Implimentierung eines Midi-Hubs die letzte Meile mit der eigenen Flotte bewerkstelligen. Der Kundenkontakt und die Sichtbarkeit sind hierfür die ausschlaggebenden Argumente. Bei der Etablierung von White-Label-Hubs mit konsolidierter Zustellung (welche nicht im Fokus des Projekts *MiHu* standen) wäre mit erheblichen Widerständen seitens der KEP-Dienstleister zu rechnen.

6) Design und Layout ●

Um unterschiedliche Design- bzw. Layoutvarianten eines Midi-Hubs auf Basis der im Projekt definierten Kriterien zu untersuchen, wurden mit Hilfe einer computergestützten Simulation (integrierte agentenbasierte und ereignisorientierte Simulation) die Abläufe im Midi-Hub mit verschiedenen Layouts, Zuliefer- und Abholverkehren sowie unterschiedlicher Arbeitskräfteausstattung getestet. Gemäß den Ergebnissen der Simulation kann ein Aufkommen von 28.000 Paketen pro Tag auf der Fläche eines Midi-Hubs erfolgreich abgewickelt werden (entspricht bei der 2019 durchschnittlich in Wien durch KEP-Dienstleister zugestellten täglichen Paketmenge von 260.000 Paketen¹ der Versorgung eines Stadtteils mit rund 200.000 EinwohnerInnen). Um das gesamte Stadtgebiet mittels Midi-Hubs zu versorgen, wäre folglich die Nutzung mehrerer Hubs notwendig. Sofern ankommende Fahrzeuge gleichmäßig über den Tag verteilt Pakete liefern, kann dies die Kapazität des Midi-Hubs erhöhen.

¹ WKO (2020). KEP-Dienste in Wien. Branchenreport 2020. https://www.logistik2030.at/wp-content/uploads/2020/09/20200923_B_KEP-Branchenreport_SiS-web.pdf, zuletzt abgerufen am 10.11.2020.

7) Bürgerbeteiligung ●

Mit der Durchführung eines Bürgerbeteiligungsverfahrens können die Anforderungen der BürgerInnen an einen Midi-Hub eingeholt und die Akzeptanz bei der Umsetzung erhöht werden. Die Methodik für BürgerInnen-Workshops wurde im Projekt *MiHu* getestet und kann bei der Umsetzung von Midi-Hubs angewendet werden. Die Ergebnisse können bei der Standortauswahl des Midi-Hubs, aber auch bei der Planung des Serviceangebots unterstützen. Durch frühzeitige Bürgerbeteiligung können die Erfolgsaussichten von derartigen Projekten erhöht werden. Widerstände aus der Bevölkerung gegen die Einrichtung eines Midi-Hubs können jedoch auch beim Einsatz von Partizipationsmethoden nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

8) Mögliche Mehrfachnutzung ●

Zur effizienten Nutzung innerstädtischer Flächen wird eine Mehrfachnutzung von Midi-Hubs angestrebt. Nach 18 Uhr könnte ein Großteil der Midi-Hub-Fläche weiteren Nutzergruppen (bspw. Sportvereinen, Kunstakademien, sozialen Projekten) zur Verfügung stehen und dadurch zusätzliche Mieteinnahmen generiert werden. Inwiefern die alternative Nutzung von Logistikflächen mit allen Anforderungen der KEP-Dienstleister und des Hub-Betreibers (Zutritt betriebsfremder Personen, versicherungstechnische Fragestellungen) vereinbar ist, sind jedoch ebenso fraglich wie der tatsächliche Bedarf.

Fazit

Insgesamt zeigt sich, dass die Umsetzung eines Midi-Hubs mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Zentrale Punkte sind dabei die mangelnde Verfügbarkeit geeigneter Standorte in zentraler Lage, die Finanzierung des Midi-Hubs sowie die zu erwartenden Widerstände der KEP-Dienstleister und der anrainenden Bevölkerung. Ob trotz dieser Hürden die praktische Umsetzung von Midi-Hubs in Angriff genommen werden soll, wird vor allem von der politischen Gewichtung der zu erwartenden Umwelteffekte abhängen, die im Rahmen des Projekts *MiHu* nur grob abgeschätzt werden konnten. Als nächster Schritt sollten daher genauere Untersuchungen zu den Auswirkungen von Midi-Hubs auf das Verkehrsaufkommen und die Emissionen vorgenommen werden, wobei der Anteil unterschiedlicher Effekte (zentralere Lage von Midi-Hubs, konsolidierte Zustellung, Elektrifizierung der Fahrzeugflotte) klar herausgearbeitet werden sollten.

Maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit eines Midi-Hubs haben die Rahmenbedingungen für die Paketzustellung in der Stadt. Die Umsetzung restriktiver Maßnahmen, wie Zufahrtsbeschränkungen für fossil betriebene Fahrzeuge in innerstädtisches Gebiet, könnte eine entscheidende Änderung der Rahmenbedingungen sein und zu einer veränderten Kostenstruktur führen, allerdings ist mit hohen Widerständen gegen restriktive Maßnahmen zu rechnen. Aus Sicht der KEP-Dienstleister sind vor allem Planbarkeit und Verlässlichkeit sowie die Sicherstellung gleicher Rahmenbedingungen für alle Marktteilnehmer wichtig.

Handlungsanleitungen für die Umsetzung von Midi-Hubs

Auf den folgenden Seiten finden sich Handlungsanleitungen für eine mögliche Umsetzung von Midi-Hubs, in denen auf Basis der im Rahmen des Projekts *MiHu* durchgeführten Arbeiten wesentliche Erkenntnisse und die empfohlene Vorgangsweise zu den einzelnen Themenbereichen dargestellt werden. Eine zusammenfassende Übersicht der einzelnen Schritte findet sich am Ende des Dokuments.

1) Abschätzung von Umwelteffekten durch die Midi-Hub Nutzung

Midi-Hubs als Form von Konsolidierungszentren gelten in der Literatur als ein probates Mittel in der Citylogistik. Trotz mancher Pilotprojekte und Studien können keine allgemeingültigen Aussagen über die Umwelteffekte solcher Hubs getroffen werden, weshalb eine Abschätzung für die Effekte von 3 rund um den Gürtel angesiedelten Midi-Hubs in Wien auf Basis von Durchschnittswerten für Paketlieferungen gemacht wurde unter der Annahme, dass innerhalb des MiHu-Gebiets nur elektrisch betriebene Vans und Lastenräder zum Einsatz kommen.

Wesentliche Erkenntnisse

- Durch die Verwendung der drei Midi-Hubs können CO_{2e}, NO_x und PM-Emissionen um ca. 26% gesenkt werden (direkte+indirekte Emissionen).
- Die Anzahl der gefahrenen km (ohne Lastenräder) reduziert sich um 25%, was zu einer geringeren Belastung der Straßen im Stadtzentrum beiträgt. Bei Berücksichtigung der gefahrenen km der Lastenräder beträgt die Reduktion immer noch 21%.
- Eine kooperative Auslieferung im MiHu-Gebiet kann die betrachteten Emissionen um jeweils 1% zusätzlich senken und die gefahrenen km sinken bei den E-Vans um weitere 3%, bei den Lastenrädern um 1%.
- Werden anstelle der Midi-Hubs von allen KEPs für die gesamte (!) städtische Zustellung E-Fahrzeuge anstelle von dieselbetriebenen verwendet, würden sich die Emissionen wie folgt verändern: CO_{2e} -38%, NO_x -13% und PM -89%.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? Sehr frühe Planungsphase

Von wem? Stadt

1.) Bilden einer Problem Instanz

Auf Basis der durchschnittlich in Wien gelieferten Pakete, der Bevölkerung je Zählbezirk (beides Stand 2016) sowie der durchschnittlichen Marktanteile der 7 größten KEP-Dienstleister wurde eine Problem Instanz abgeschätzt, die für jedem Zählbezirk jedem KEP eine Anzahl von zu liefernden Paketen zuweist. Das Gebiet innerhalb der drei relativ gleichmäßig um das Zentrum verteilten Midi-Hubs wurde auf Basis der Lage der Zählbezirke zu den Midi-Hubs zugeteilt und jeweils ein Bereich vom MiHu zum 1. Bezirk als Bereich für Lastenradlieferung definiert.

2.) Bilden von Szenarien

Es werden drei Szenarien betrachtet: das Basisszenario stellt den Status Quo dar, MiHu-Szenario I betrachtet die Nutzung der MiHus ohne weitere Kooperation, MiHu-Szenario II nimmt kooperative Zustellung im MiHu-Gebiet an

3.) Berechnen von VRPs² und Abschätzung der Effekte

Für jedes Szenario aus Schritt (2) wurde gemäß Problem Instanz aus Schritt (1) für jeden KEP ein VRP gelöst und die Wertdifferenzen im Anschluss zum Abschätzen der Effekte herangezogen (als Distanzbasis in Schritt (1) dienen euklidische Distanzen der Schwerpunkte der Zählbezirke, weshalb nur Aussagen über relative Veränderungen getroffen werden können).

² Vehicle Routing Problem – Tourenplanungsproblem

2) Durchführung einer Kostenschätzung für Midi-Hubs

Um die Machbarkeit eines Midi-Hubs auch aus ökonomischer Sicht zu betrachten, wurde im Projekt *MiHu* eine Kostenschätzung erstellt, die Anschaffungs-, Miet-, Personal- und weitere Kosten mit den zu erwartenden Einnahmen vergleicht.

Wesentliche Erkenntnisse

- Die Einführung eines Midi-Hubs führt zu einer deutlichen Zunahme der Personalkosten
- Es wäre gut, schon möglichst früh mit der Abschätzung der Kosten zu beginnen, da so die relevanten Einflussgrößen bestmöglichst gesteuert werden können (z.B. verstärkter Fokus auf Automatisierung).
- Ein in einer Kostenschätzung nicht (unmittelbar) berücksichtigbarer Faktor ist die Einführung restriktiver Maßnahmen wie z.B. Einfahrverbote und co. Diese beeinflussen aber klar den die Kosten-Nutzen-Analyse bzw. die „Willingness to pay“ für die KEPs.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? frühe Planungsphase / Planungs- und Umsetzungsphase

Von wem? Öffentliche Hand / Betreiber des Midi-Hubs

1.) Aufbau einer Kostenmatrix

Zum Aufbau einer Kostenmatrix ist es notwendig, die zu erwartenden **Kosten und Einnahmen** in einem **Tabellenkalkulationsprogramm** gegenüberzustellen. Für die erste Erstellung der Kostenmatrix reichen grobe Schätzungen der Kosten und Einnahmen. Idealerweise werden die einzelnen Faktoren so detailliert aufgenommen, dass es jederzeit möglich ist, einzelne Annahmen an neue Szenarien anzupassen.

Kostenpunkte, die berücksichtigt werden müssen: Errichtungskosten, Mietkosten, Personalkosten, Marketingkosten, Betriebskosten, Kosten für Facility Management

Potenzielle Einnahmen umfassen: Variante 1: Mietkosten samt Mietzuschlag; Variante 2: Einnahmen pro Paketumschlag, Einnahmen aus zusätzlicher Vermietung

2.) Erfassen der Kosten für die zur Verfügung stehenden Immobilien

Im zweiten Schritt muss versucht werden, möglichst **akkurate Abschätzungen** für die einzelnen Faktoren zu treffen. Eine intensive Internetrecherche sollte die notwendigen Antworten liefern können.

3.) Diskussion der Ergebnisse

Ist die Kostenmatrix funktionsfähig und konnten plausible Werte für alle Faktoren gefunden werden, können die Ergebnisse der Kostenschätzung diskutiert werden. Mögliche Diskussionspunkte sind:

- Ist das Midi-Hub-Konzept finanziell unabhängig tragbar? Oder sind Subventionen notwendig?
- Gibt es alternative Betreibermodelle oder Immobilien, deren Auswahl positive Auswirkungen auf Ergebnis haben könnte?
- Gibt es Möglichkeiten, Vorgänge zu automatisieren, um damit Personalkosten einzusparen?

3) Standortwahl für Midi-Hubs

Ein wesentlicher Punkt bei der Implementierung eines Midi-Hubs ist die Wahl eines aus Sicht aller Stakeholdergruppen geeigneten Standorts. Dafür wurde im Projekt ein generisches AHP-Modell entwickelt, das die Sicht der Stadt, der BürgerInnen und der Logistikunternehmen berücksichtigt.

Wesentliche Erkenntnisse

- Die Berücksichtigung verschiedener Stakeholdergruppen im Aufbau des AHP-Modells ermöglicht die Wahl eines Standorts, der für alle Gruppen akzeptabel ist.
- Herausfordernd ist es, überhaupt mögliche Standorte für Midi-Hubs im Stadtgebiet zu finden, aus denen dann die geeigneten ausgewählt werden.
- Der gewählte Ansatz für die Standortwahl ermöglicht einen Vergleich derselben auf Basis von relativen Werten für Indikatoren, ohne z.B. exakte Kosten ermitteln zu müssen.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? Frühe Planungsphase

Von wem? Stadt / Betreiber des Midi-Hubs

1.) Festlegen der Kriterien im AHP-Modell

Für das AHP-Modell ist es erforderlich, für die Problemstellung geeignete Kriterien und Subkriterien zu ermitteln, die im Anschluss von Stakeholdern in ihrer relativen Wichtigkeit zueinander bewertet werden. Durch die Bewertung der Kriterien aus Sicht verschiedener Stakeholdergruppen (Stadtverwaltung, Logistikunternehmen, BürgerInnen) entstehen je nach Gruppe spezifische relative Wichtigkeiten der Kriterien.

2.) Erfassen von Indikatoren zur Bewertung der gewählten Kriterien

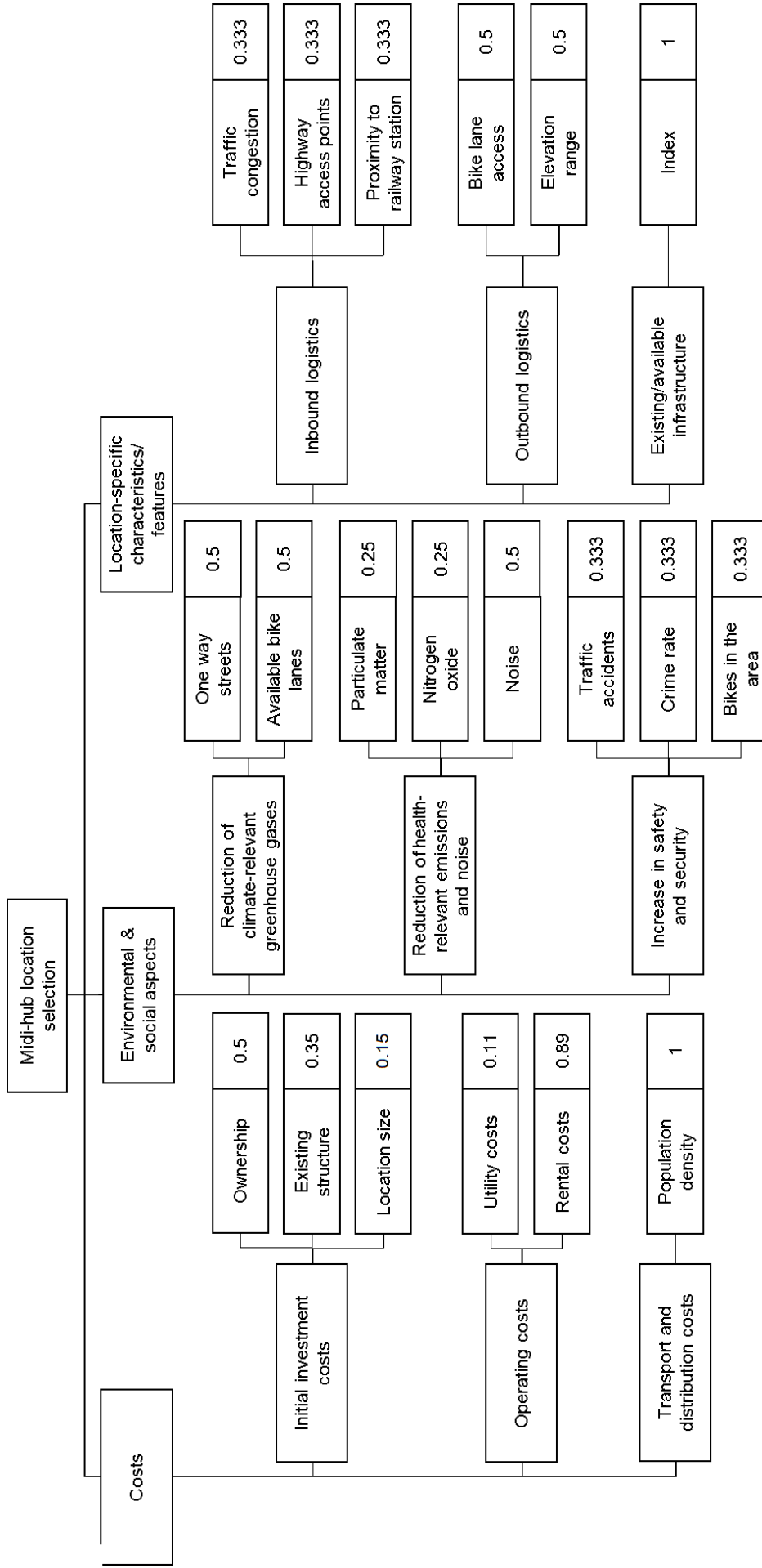
Im zweiten Schritt müssen passende Indikatoren für die Bewertung der Kriterien aus Schritt (1) gewählt werden. Da für manche Kriterien mehrere Indikatoren herangezogen werden können, ist in diesen Fällen eine Gewichtung der einzelnen Indikatoren vorzunehmen.

3.) Auswählen möglicher Midi-Hub Standorte

Als nächstes sind in gemeinsamer Diskussion mögliche Standorte im Stadtgebiet auszuwählen, die nahe zum gewünschten Liefergebiet liegen, für Logistikanwendungen verwendet werden können und die für die Liefermenge erforderliche Größe aufweisen.

4.) Bewerten der möglichen Midi-Hub Standorte auf Basis des AHP-Modells

Abschließend werden für die Standorte aus Schritt (3) die Werte für die Indikatoren aus Schritt (2) ermittelt. Das sich daraus ergebende Ranking der Standorte wird dann mit der Stakeholdergewichtung aus Schritt (1) bewertet. Daraus ergibt sich ein Ranking der Standorte aus Sicht jeder Stakeholdergruppe. Ideal ist es, wenn einzelne Standorte von allen Stakeholdergruppen als geeignet (ungeeignet) bewertet werden, da diese als für allen akzeptabel (nicht akzeptabel) betrachtet werden können.



4) Rahmenbedingungen bei der Umsetzung eines Midi-Hubs

Rechtliche Grundlagen so wie der aktuelle Stand der Technik bezüglich disruptiver Technologien und Physical Internet definieren mögliche Rahmenbedingungen für die Umsetzbarkeit eines Midi-Hubs. Entsprechend sind sie zu Beginn eines Projekts zu recherchieren.

Wesentliche Erkenntnisse

- Die **rechtlichen Rahmenbedingungen** sind umfassend und für die Realisierung eines Midi-Hubs unerlässlich.
- Der Stand der Technik bei **disruptiven Technologien** ändert sich rasch und sollte immer im Auge behalten werden.
- Die Fortschritte in Bezug auf **Physical Internet** sind beachtenswert, haben aber bislang nur kaum Auswirkungen auf die Praxis.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? sehr frühe Planungsphase / frühe Planungsphase

Von wem? Betreiber des Midi-Hubs / KEP-Dienstleister

1.) Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen

Rechtliche Rahmenbedingungen definieren, wo ein Hub errichtet werden darf und geben vor, was beim Betrieb eines eines Midi-Hubs alles zu beachten ist. Der Bogen spannt sich dabei von arbeitsrechtlichen Bedingungen über Vorgaben in Bezug auf Parkplätze hin zu Duschen, Pausenräumen und co.

Wichtige Gesetze, die für den eigenen Anwendungsfall recherchiert werden müssen, umfassen u.a. Arbeitsstättenverordnung, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz, Raumplanungsgesetze und Mietrechtsgesetze aber auch z.B. das Kartellgesetz, das Einfluss auf die Wahl des Betreibermodells hat.

2.) Recherche disruptiver Technologien

Als disruptive Technologien werden neue Technologien bezeichnet, die bestehende Lösungen auf innovative Art und Weise substituieren können. Disruptive Technologien bieten meist nicht nur neue Lösungen für bestehende Probleme, sondern generieren zugleich einen Mehrwert, oder inkludieren neue Leistungen. Daher sollten neue technologische Entwicklungen laufend über einschlägige Newsletter oder Kanäle berücksichtigt werden, und zwar im Hinblick auf: innovative Fahrzeugtechnologien, Technologien der Lager-Logistik und technologische Konzepte für die kooperative Nutzung von Logistikflächen.

3.) Recherche zum Stand der Anwendungen mit Physical Internet-Bezug

Das Konzept „Physical Internet“ bezeichnet ein vernetztes globales Logistik-System (ein Netzwerk von Logistik-Netzwerken), das nahtloses Teilen von Anlagen und Konsolidieren von Güterströmen ermöglicht. Derzeit besteht zwar großes Interesse der Wissenschaft und Forschung am Thema Physical Internet, bislang ist Physical Internet vor allem aber nur eine Vision und ein Konzept. Dennoch gilt es, den aktuellen Stand der Technik durch entsprechende Recherchen zu erheben.

5) Kooperative sowie getrennte Geschäftsprozesse an Midi-Hubs

Um potenzielle kooperative Prozesse bzw. Teilprozesse in Erfahrung zu bringen, wurden im Projekt *MiHu* KEP-Dienstleister interviewt und ausgewählte Geschäftsprozesse am Midi-Hub mittels BPMN³ grafisch dargestellt.

Wesentliche Erkenntnisse

- Kooperative Geschäftsprozesse der Midi-Hub NutzerInnen könnten notwendiges Equipment am Midi-Hub sowie den urbanen Flächenanspruch des Hub Standorts reduzieren.
- KEP-DienstleisterInnen sprachen sich dafür aus, die letzte Meile getrennt zu erbringen, d.h. für den Verbleib des direkten KundInnenkontakts bei den einzelnen Unternehmen.
- Kooperationsmöglichkeiten konnten bei ausgewählten Teilprozessen im Midi-Hub eruiert werden, wobei der Datenschutz (Daten der KundInnen) jederzeit gewährleistet werden muss.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? frühe Planungsphase

Von wem? Betreiber des Midi-Hubs / KEP-Dienstleister

1.) Vorbereitung der Interviews

Der Betreiber des Midi-Hubs sollte vorab klar definieren, welche möglichen Services an dem Midi-Hub angeboten werden sollen. Beispiele sind die einfache Paketleitung (Transshipment) am Midi-Hub, bis hin zum Betrieb von Paketshops, Paketboxen oder der Verzollung. Diese Aufzählung dient der Erstellung eines Interviewleitfadens. Die Interviewfragen können, je nach Bedarf, sowohl offen als auch geschlossen formuliert werden.

2.) Einzelinterviews durchführen

Mit den potenziellen NutzerInnen des Midi-Hubs (Logistikdienstleister) sollten Einzelinterviews geführt werden. Darin sollte u.a. erfragt werden, welchen Service das Unternehmen gerne am Midi-Hub durchführen bzw. erbringen würde, welches Equipment dafür eingesetzt wird, welche Zeitspanne und welche Fläche dieser beansprucht und welche (Teil-)Prozesse auch in Zusammenarbeit mit einem anderen, ggf. in Konkurrenz stehenden Unternehmen, gemeinsam erbracht werden könnten. Auch das Thema MitarbeiterInnen (Leiharbeiter, Aufenthaltsräume etc.) sollte thematisiert werden.

3.) Ergebnisse auswerten und mit Hub-NutzerInnen rücksprechen

Nach einem Transkript der Interviews, sollten ausgewählte Key Words aus den Interviews bzw. quantitativ erhobene Daten für die Suche nach Gemeinsamkeiten bzw. Gegensätzen der einzelnen InterviewpartnerInnen genutzt werden. In der Umsetzungsphase ist eine Liste kooperativer (Teil-)Prozesse sowie sich daraus ergebende Maßnahmen (Haftung, Equipmentnutzung etc.) vorzulegen. Diese ist mit den schlussendlichen Midi-Hub-NutzerInnen zu akkordieren. Die grafische Darstellung der Prozesse mittels BPMN kann in der Kommunikation unterstützen.

³ BPMN (Business Process Model and Notation) ist eine Sprache zur grafischen Darstellung und Modellierung von Geschäftsprozessen. Sie dient der Vereinheitlichung der Abbildung und soll dadurch das Verständnis und die Entwicklung von Prozessen vereinfachen.

6) Design und Layout eines Midi-Hubs

Um unterschiedliche Design- bzw. Layoutvarianten eines Midi-Hubs zu untersuchen, wurde im Projekt eine computergestützte Simulation (integrierte agentenbasierte und ereignisorientierte Simulation) der Abläufe im Midi-Hub mit verschiedenen Layouts, Zuliefer- und Abholverkehren sowie unterschiedlicher Arbeitskräfteausstattung getestet. Layout- und Designvarianten unterscheiden sich u.a. hinsichtlich der Anordnung und Anzahl von Zuliefer- und Abholinfrastruktur wie z.B. Ladetoren für Lkws und Lastenfahrräder und somit der „Bewegungsrichtung“ von leeren und vollen Ladeeinheiten, sowie hinsichtlich der Einteilung der Stell- und Sortierflächen für die Ladeeinheiten, der Positionierung zusätzlicher Einrichtungen wie Büro, Ladestationen für E-Lastenfahrräder oder Aufbewahrungsorte für Equipment für die kooperative Nutzung des Midi-Hubs. Zusätzliche Variationen ergeben sich durch die Anzahl und Aufgaben der Arbeitskräfte und den Grad der Trennung zwischen den KEP-Dienstleistern (z.B. bestimmte Sortierflächen nur für einen bestimmten KEP-Dienstleister).

Wesentliche Erkenntnisse

- Layout, Arbeitskräfteausstattung sowie Zuliefer- und Abholverkehre beeinflussen die Kapazität eines Midi-Hubs maßgeblich.
- Die zeitliche Verteilung der ankommenden Fahrzeuge wirkt sich auf die optimale Layoutvariante aus. So kann eine gleichmäßige Verteilung der ankommenden Fahrzeuge über den Tag zu einer Erhöhung der Kapazitäten des Midi-Hubs führen.
- Die Ablauforganisation (Prioritätensetzung der Aufgaben sowie deren interne Trennung) im Midi-Hub kann, je nach Ausgestaltung, zu unterschiedlichen Auswirkungen und Kapazitätsverschiebungen zwischen den KEP-Dienstleistern führen.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? frühe Planungsphase / Planungs- und Umsetzungsphase

Von wem? Betreiber des Midi-Hubs

1.) Vorgespräche mit NutzerInnen

Der Betreiber des Midi-Hubs sollte vor der Layout- und Prozessplanung festlegen bzw. mit den zukünftigen NutzerInnen diskutieren, ob und inwieweit eine interne Trennung der Abläufe notwendig ist. Diese Entscheidung hat direkten Einfluss auf die Wahl des optimalen Layouts. Auch mögliche höhere Kosten durch fix vorreservierte Flächen für NutzerInnen sollten bedacht werden. Da dabei auf freie Kapazitäten (z.B. Stellflächen im Midi-Hub, Arbeitskräfte) von anderen NutzerInnen nicht zugegriffen wird, kann es zu Kapazitätsverschiebungen zwischen den NutzerInnen kommen.

2.) Voraussichtliche Nutzungszeiten und Auslastung erheben

Die voraussichtlichen An- und Ablieferzeiten der KEP-Dienstleister sollten bei der Planung des Layouts miteinbezogen werden. Dies gilt auch für die Planung des Arbeitskräfteangebots am Midi-Hub sowie für die Kernaufgaben bzw. die Prioritätensetzung der Arbeitskräfte.

3.) Erstellung eines computergestützten Modells

Noch vor der Umsetzungsphase sollte ein computergestütztes Simulationsmodell des Midi-Hubs entwickelt werden. In diesem sollten verschieden Varianten der Layoutplanung mit den im spezifischen Fall notwendigen Trennungen der Abläufe und den voraussichtlichen An- und Ablieferzeiten getestet werden, um für die jeweiligen Umgebungsparameter das passende Layout zu finden.

7) Maßnahmen der Bürgerbeteiligung

Im Projekt *MiHu* wurden BürgerInnenworkshops durchgeführt, um Anforderungen der BürgerInnen an einen Midi-Hub einzuholen und deren Akzeptanz im Falle einer Umsetzung zu erhöhen.

Wesentliche Erkenntnisse

- Gleich zu Beginn des Workshops den Begriff „Midi-Hub“ klar definieren (gemeinsames Verständnis)
- BürgerInnen sollten über Diskussionsthemen hinausgehende Anliegen kundtun können
- Ergebnisse des Workshops für Standortauswahl und Planung des Serviceangebots nutzen

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? sehr frühe Planungsphase

Von wem? Öffentliche Hand und/oder Betreiber des Midi-Hubs

1.) Vorbereitung relevanter Themen

Die **Auswahl der Themen**, die mit BürgerInnen diskutiert werden, sollte möglichst objektiv erfolgen. Jedem Thema sollten fünf bis sechs Aussagen zugeordnet werden. Auch nach der Auswahl der Diskussionsthemen sollten BürgerInnen die Möglichkeit haben, darüberhinausgehende Anliegen (z.B. ergänzende Ideen) kundzutun. Die Themen sollten möglichst klar formuliert werden. Bei der **Einladung von BürgerInnen** sollte darauf geachtet werden, unterschiedliche Zielgruppen zu erreichen, z.B. durch Nutzung diverser Newsletter (von Stadtverwaltung, Universitäten, Partnerunternehmen etc.).

2.) Abhalten eines BürgerInnenworkshops

Ein **Impulsvortrag** könnte eine Einführung in das Thema bieten. Wichtig ist, eine klare Definition eines Midi-Hubs zu geben (Größe, Ziel, Aufgaben), um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen.

Diskussionsrunden: Die BürgerInnen sollten sich auf mehrere moderierte Diskussionstische (ca. 8-10 Personen je Tisch) aufteilen. An jedem Tisch sollte ein paar Minuten lang über das Thema des jeweiligen Tisches diskutiert werden. Die Moderation notiert Stichworte (z.B. ergänzende Ideen) auf einem Flipchart. Im Anschluss sollte jede/r BürgerIn die Wichtigkeit der auf der Pinnwand angezeigten Aussagen mittels Punktevergabe bewerten (sehr wichtig bis gar nicht wichtig). Ein Wechsel zwischen den Tischen sollte im 10 bis 15-Minuten-Takt stattfinden. Beispiele für Diskussionsthemen:

- Diskussionsthema Tisch 1: Auswirkungen eines Midi-Hubs (Beispiel für eine zu bewertende Aussage: Midi-Hubs sollten eine Verkehrsreduktion in der Stadt bewirken)
- Diskussionsthema Tisch 2: Mehrwert und Serviceangebot eines Midi-Hubs (Beispiel für eine zu bewertende Aussage: Midi-Hubs sollten für BürgerInnen rund um die Uhr (24h) zugänglich sein)

Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse: Nach den Diskussionsrunden sollten die vergebenen Punkte addiert und die Priorisierung der einzelnen Aussagen den anwesenden BürgerInnen präsentiert werden. Ergänzende Informationen (z.B. Ideen für die Mehrfachnutzung der Midi-Hub Fläche in einer Gemeinde) können von den Flipcharts gewonnen werden.

3.) Nutzen der Ergebnisse in der Umsetzungsphase

Die Ergebnisse können bei der Standortauswahl des Midi-Hubs, aber auch bei der Planung des Serviceangebots unterstützen. Ein Abgleichen der Prioritäten der Gruppe der BürgerInnen mit jenen anderer Stakeholdergruppen (Stadtverwaltung, KEP) erlaubt das Erkennen möglicher Zielkonflikte.

8) Mögliche Mehrfachnutzungen von Midi-Hub-Flächen

Interviews zeigen, dass Midi-Hubs nur knapp mehr als die Hälfte des Tages für den Umschlag von Waren benötigt werden. Daher wurden im Projekt *MiHu* verschiedene Zeitplanmodelle erstellt, um zu zeigen, wie weitere kooperative Nutzungsmöglichkeiten außerhalb der KEP-Geschäftszeiten möglich wären. Dadurch kann ein Midi-Hub besser ausgelastet und weitere Mieteinnahmen generiert werden.

Wesentliche Erkenntnisse

- Nach 18 Uhr könnte ein Großteil der Midi-Hub-Fläche weiteren Nutzergruppen (bspw. Sportvereinen, Kunstakademien, sozialen Projekten) zur Verfügung stehen.
- Es können zusätzliche Mieteinnahmen generiert werden.
- Im knappen öffentlichen Raum wird den BürgerInnen eine Möglichkeit geboten, „Freizeitaktivitäten“ auszuüben.

Empfohlene Vorgangsweise

Wann? frühe Planungsphase / Planungs- und Umsetzungsphase

Von wem? Betreiber des Midi-Hubs

1.) Simulation der Nutzungszeiträume und Flächenbedarfe

In einer frühen Planungsphase gilt es, ähnlich wie beim Projekt *MiHu*, den Betrieb des Hubs zu simulieren. Hierbei werden Erkenntnisse gewonnen, zu welchen Zeitpunkten wie viele Quadratmeter Fläche zur freien Verfügung stehen würden. In einer ersten Planungsphase sollten bspw. auch schon flexible Wände mitgedacht werden, um etwaige Bereiche im Midi-Hub abzutrennen. Auch ein Abstellraum für mögliche Geräte ist bei der Konzeption des Midi-Hubs zu planen. Ebenfalls sind Lärmschutzbestimmungen im Gebiet des Hubs zu beachten, um den Zeitraum ggf. einzuschränken.

2.) Einbindung der relevanten Logistik-Stakeholder

Nachdem in der frühen Planung Erkenntnisse über mögliche Nutzungszeiträume und Flächenbedarfe gewonnen wurden, sind die Ergebnisse mit allen relevanten Stakeholdern wie KEP-Dienstleistern, der öffentlichen Hand und dem Betreiber des Hubs abzustimmen. Die Logistikfunktionen sollten in jedem Fall priorisiert behandelt werden. Eine zusätzliche Nutzung ist nur dann möglich, wenn der Logistikbereich dadurch nicht eingeschränkt wird. Ebenfalls sind Themen zur Sicherung der Pakete/Paketsendungen etc. zu beachten. Wenn all dies gegeben ist, dann kann das Thema der kooperativen Nutzung öffentlichkeitswirksam verbreitet werden.

3.) Vermarktung freier Flächen und Zeiträume

Zur Verbreitung und Vermietung der Flächen im Hub zu bestimmten Zeitpunkten sollten insbesondere die öffentliche Hand und der Betreiber eingebunden werden. Hierfür können sich, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt, Nutzergruppen bei Interesse melden und Bedarfe anmelden.

4.) Planung der kooperativen Nutzung durch den Betreiber des Midi-Hubs

Je nachdem, welche und wie viele Nutzergruppen sich für die Flächennutzung interessieren, sollte der Betreiber die Zeitplanung und Einteilung der Räumlichkeiten diskriminierungsfrei koordinieren. Die Zuteilung sollte dabei gleichermaßen, entsprechend des Bedarfs, stattfinden. Ebenfalls ist es zu empfehlen, den Mietpreis für alle NutzerInnen in gleicher Höhe pro Quadratmeter zu erheben. Bei der Planung der Zeiträume sind etwaige Umbauarbeiten zwischen den einzelnen Zeitbereichen einzuplanen.

Gesamtübersicht

1. Umwelteffekte

Wer? Wann? Stadt in sehr früher Planungsphase

Durch die Nutzung von drei Midi-Hubs können die Emissionen und die gefahrenen Kilometer um rund ein Viertel reduziert werden. Bei kooperativer Auslieferung oder einer verstärkten Elektrifizierung der Fahrzeugflotte können die Emissionen weiter reduziert werden.

2. Kostenschätzung

Wer? Wann? Stadt/Betreiber in früher Umsetzungsphase bzw. Planungs- und Umsetzungsphase

Die Einführung eines Midi-Hubs führt zu einer deutlichen Zunahme der Personalkosten. Mit der Abschätzung der Kosten sollte früh begonnen werden. Restriktive Maßnahmen können zu einer höheren Akzeptanz der Kosten beitragen.

3. Standortwahl

Wer? Wann? Stadt/Betreiber in früher Umsetzungsphase

Durch die Anwendung des AHP-Modells kann ein für alle Stakeholdergruppen akzeptabler Standort ermittelt werden. Herausfordernd ist es, überhaupt mögliche Standorte für Midi-Hubs im Stadtgebiet zu finden.

4. Rechtliche und technische Rahmenbedingungen

Wer? Wann? Betreiber in früher Umsetzungsphase

Rechtliche Rahmenbedingungen sind zu beachten und disruptive Technologien mitzudenken. Gegebenenfalls sollten Anwendungsmöglichkeiten des Physical Internets auf Marktreife geprüft werden.

5. Kooperative Geschäftsprozesse

Wer? Wann? Betreiber/KEP-Dienstleister in früher Planungsphase

KEP-Dienstleister können sich Kooperation durch gemeinsames Equipment und Infrastruktur vorstellen, wollen aber die Zustellung auf der letzten Meile weiterhin selbst abwickeln. Nachdem die Eckpfeiler des Projekts stehen, muss über die genaue Zusammenarbeit diskutiert werden.

6. Design und Layout

Wer/ Wann? Betreiber in früher Umsetzungsphase

Layout, Arbeitskräfteausstattung sowie Zuliefer- und Abholverkehre beeinflussen die Kapazität eines Midi-Hubs maßgeblich. Die Durchführung einer computergestützten Simulation unterstützt bei der Wahl des optimalen Layouts.

7. Bürgerbeteiligung

Wer? Wann? Stadt/Betreiber in früher Umsetzungsphase

Durch Workshops mit BürgerInnen können die Anforderungen der BürgerInnen an einen Midi-Hub eingeholt und die Akzeptanz der lokalen Bevölkerung im Falle einer Umsetzung erhöht werden.

8. Mögliche Mehrfachnutzung

Wer? Wann? Betreiber in früher Umsetzungsphase

Nach 18 Uhr bestehen große Potentiale für Mehrfachnutzungen. Dabei sollten unter Einbindung der Betreiber die Nutzungszeiträume simuliert werden, um freie Kapazitäten zu identifizieren.