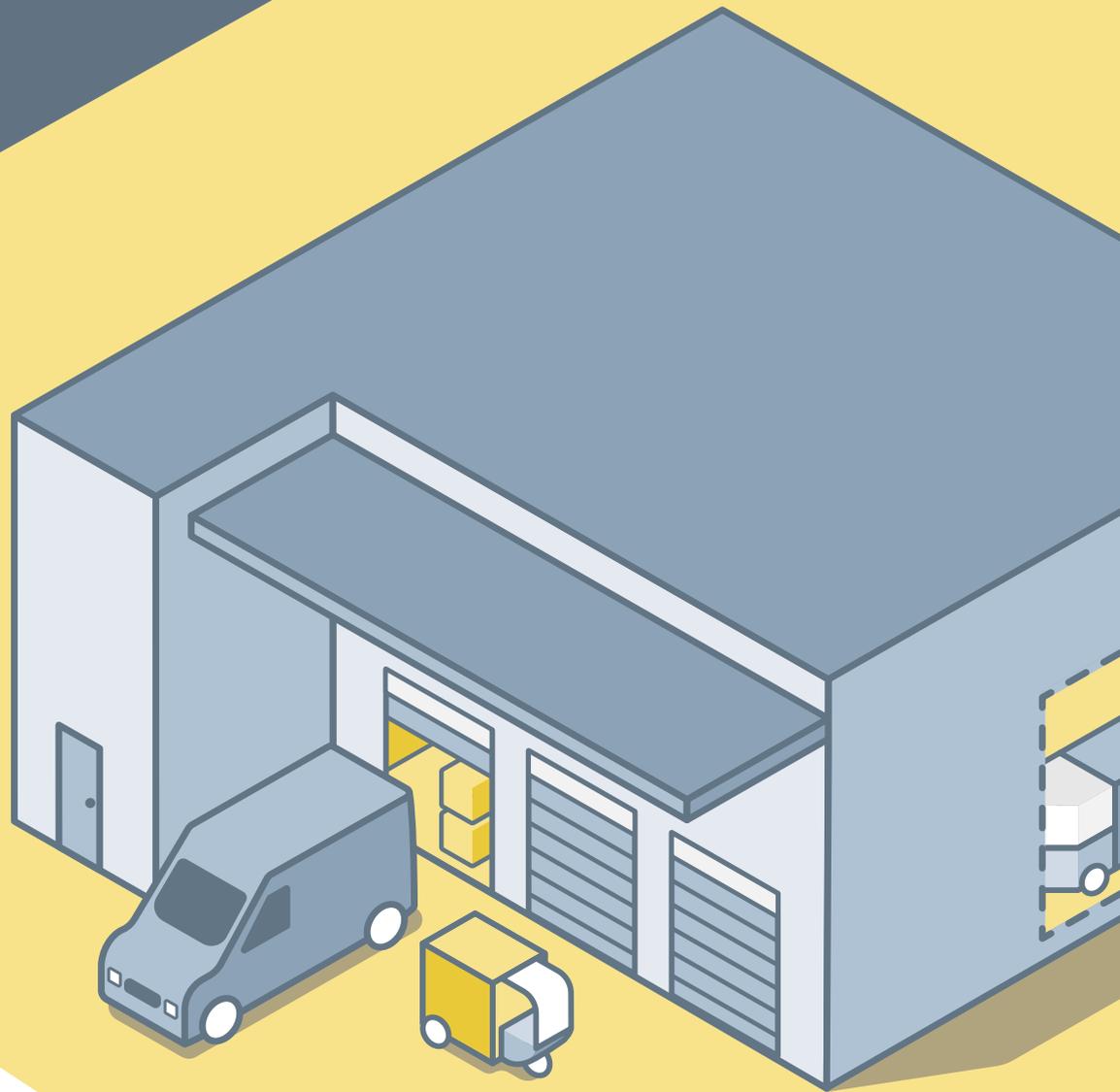


Konzipierung eines Mikrodepots in Herne



 **Stadt Herne**

Erstellt von

 **Fraunhofer**
IML

agiplan 

Konzipierung **eines Mikrodepots** in Herne



Erstellt von



Impressum

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2 – 4
44227 Dortmund, Germany

www.iml.fraunhofer.de/verkehrslogistik

Erstellt von

Andreas Gade, Daniela Kirsch, Dominika Dragon und Achim Klukas (Fraunhofer IML)
Dr. Sebastian Stiehm, Roman Fritz und Dr. Sven Wardenburg (agiplan GmbH)

Layout und Grafiken

Viktoria Grünwald
Mats Mühle

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten waren und deshalb von jedermann benutzt werden durften. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

Inhaltsverzeichnis

1	VORWORT	6
2	CITY-LOGISTIK-KONZEPT HERNE	8
3	MIKRODEPOTS	10
3.1	BEDARF UND DIMENSIONIERUNG	12
	Umfeldanalyse nachhaltige Logistik	12
	Anforderungen an Mikrodepots	16
3.2	ANGEBOTE UND VERFÜGBARKEITEN	19
	Identifikation der Suchareale	19
	Immobilienuche in den Sucharealen	20
	Standortpriorisierung	22
3.3	ENTWURFSPLANUNG	22
	Betriebsszenarien	22
	Grobkostenschätzung und Rahmenbedingungen	25
3.4	NACHHALTIGKEITSASPEKTE	27
	Verkehrliche und logistische Aspekte	27
	Ökologische Effekte	28
	Soziale Aspekte	30
4	PERSPEKTIVE: CITY-HUB	32
4.1	LOGISTIKSTRÖME FÜR EIN CITY-HUB	32
4.2	ANFORDERUNGEN AN EINEN CITY-HUB	36
5	REFLEXION	42
6	LITERATURVERZEICHNIS	44

1

Vorwort





Dr. Frank Dudda
Oberbürgermeister der Stadt Herne

Stellen Sie einem Bewohner unserer Region heute die Frage, wie die Zukunft des Ruhrgebiets aussehen soll, würden Sie etwa folgende Vorstellungen zu hören bekommen: Grün muss es sein; wenn möglich, soll vorhandenes Gewässer eine Brücke zwischen wirtschaftlicher Nutzung und Naherholung darstellen und man muss mitten im Geschehen sein. Man will etwas erleben. Diesen Zeitgeist hat die Stadt Herne bereits vor einigen Jahren in der Strategie „Herne 2025 – Mit Grün. Mit Wasser. Mittendrin“ aufgegriffen und vorangetrieben. Wir sind froh, dass wir unseren Teil dazu beitragen können.

Unsere Leitidee: Das Ruhrgebiet zur grünsten und gesündesten Industrieregion der Welt zu entwickeln.

Das Erbe des Bergbaus ist auch heute noch in unserer Stadt sichtbar: Schienen begleiten Straßenzüge und der Kanal wird auch weiterhin von Schiffen befahren. Jahrzehnte wurden diese Relikte der Montan- und Bergbauindustrie zwar wahrgenommen, die Potentiale aber verkannt. In der Diskussion über klimagerechte Mobilität nimmt die vorhandene Infrastruktur eine neue Rolle ein: So können ausgediente Bahntrassen für den CO₂-freien Verkehr mit dem Rad genutzt werden oder vorhandene Schienen ertüchtigt und in globale Logistikketten eingebunden werden. Hier sind wir als Stadt im Herzen des Ruhrgebiets gut angebunden. Sei es durch unser bis zur neuen Seidenstraße reichendes Schienensystem oder durch den Rhein-Herne-Kanal, welcher uns den Zugang zu den größten Häfen der Welt ermöglicht.

Wir müssen unsere Logistik neu denken, da sich nicht nur die Region, sondern auch die Menschen verändert haben. Das klassische, zentrale Kaufhaus, in dem man allerhand Waren erwerben kann, wird immer seltener. Einkaufen findet heute vermehrt online statt und das erfordert eine Anpassung in den Logistikketten. Vom Wasser auf die Schiene und letztendlich auf die Straße – diese Verkehre sozial- und ökologisch verträglich zu gestalten, ist eine Mammutaufgabe. Eine von uns avisierte Lösung bieten hierfür zentrale Mikrodepots, von wo aus die Logistik der letzten Meile klimafreundlich zurückgelegt werden kann, entweder mit einem E-Fahrzeug oder einem Lastenrad. Dies ist nicht nur gut für die Umwelt, sondern auch für die Entlastung von Verkehren.

Mikrodepots sollen für Kurier-, Express-, und Paketdienstleister ein attraktives Angebot schaffen, um so auf die Lieferung im klassischen Verbrennerfahrzeug zu verzichten. Sie sind ein zentraler Baustein, um in urbanen Räumen den Bedürfnissen von Konsumenten und Produzenten gerecht zu werden. Daher freue ich mich, dass wir mit dem Fraunhofer IML und agiplan zwei erfahrene Projektpartner haben, die mit uns Potenziale auf tun und Verkehrsströme in unserer Stadt neu zu denken – nämlich deutlich emissionsfreier.

Wir sind uns sicher: Eingebettet in eine stadtweite Strategie, die Vorhandenes nutzt, um Neues zu schaffen, wird es uns gemeinsam gelingen, Verkehre zu entzerren und mehr Raum für Entfaltung und eine lebenswerte Stadt Herne zu bieten.

Ihr

Dr. Frank Dudda
Oberbürgermeister der Stadt Herne

2

City-Logistik-Konzept Herne



Im Jahr 2019 erschien das erste „Handbuch Mikro-Depots im interkommunalen Verbund [1] der IHK Mittlerer Niederrhein. Im Jahr 2021 folgte der zweite Teil „Vom Konzept zur Umsetzung“ [2]. Beide Handbücher zusammen zeigen die notwendigen Schritte von den Planungsgrundlagen zur Errichtung bis hin zur Umsetzung eines Mikrodepots auf. Zudem wird die Relevanz von Mikrodepots anhand der Städte Krefeld, Mönchengladbach und Neuss beispielhaft aufgezeigt.

Die Stadt Herne liegt mitten im Ruhrgebiet, einem der größten europäischen Ballungsräume. Sie zählt dabei zu den kleineren kreisfreien Städten der Metropole Ruhr. Mit etwa 160.000 Einwohnern auf einer Fläche von 51 km² ist Herne, mit seinen zwei Innenstadtbereichen Herne-Mitte und Wanne, eine der am dichtesten besiedelten Städte Deutschlands. Die Stadt selbst hat einen tiefgreifenden Strukturwandel auch in Punkto Logistik durchlebt. Sie hat sich zu einer bedeutenden Logistkdrehscheibe insbesondere im Bereich der Frische- und Nahrungsmittellogistik etabliert. Mit dem Ausbau eines Zentraldepots sowie der Neuansiedlung zweier großer Firmen wurden seit 2017 über 1.000 neue Arbeitsplätze in der Logistikbranche in Herne geschaffen. Diese Entwicklungen haben nicht nur positive Effekte auf den Arbeitsmarkt, sondern auch auf die Attraktivität des Standortes Herne für weitere Investitionen. [3]

Um die Attraktivität der Stadt auch aus ökologischer Sicht zu stärken kommt das City-Logistik Konzept mit der Errichtung und dem Betrieb von Mikrodepots zum Tragen. Ziel dieser Studie ist es, die am Niederrhein gewonnenen Erkenntnisse auf die Stadt Herne zu übertragen und in einem Umsetzungskonzept auf die lokalen Gegebenheiten anzupassen sowie weiterzuentwickeln. Hierzu zählt zum einen, eine Untersuchung zur Relevanz von Mikrodepots für die Stadt Herne und zum anderen die Vorbereitung einer Umsetzung. Zusätzlich wird neben dem Mikrodepotkonzept die Perspektive eines verkehrsträgerübergreifenden City-Hubs angedacht.

Mit diesem Konzept will die Stadt Herne aktiv auf die Veränderungen in der urbanen Logistik reagieren und eine Neuordnung der urbanen Logistikströme unter Berücksichtigung der Elektromobilität erzielen. Bereits am 26.02.2019 hat der Rat der Stadt Herne die „Integrierte Gesamtstrategie für klimafreundliche Mobilität in Herne“ beschlossen, welche die Richtung einer nachhaltigen und klimaschonenden Mobilität in Herne vorgibt. Die zunehmende Urbanisierung und der steigende Online-Handel führen zu einem Anstieg des Verkehrs innerhalb der Städte. Vor allem die Zunahme im Online-Handel führt zu neuen Herausforderungen im innerstädtischen Lieferverkehr. Hiervon besonders betroffen sind die Kurier-Express-Paket-Dienstleister (KEP-Dienstleister), die immer mehr kleinteiligere Sendungen in kürzeren Bestellzyklen zustellen müssen.

Die vorliegende Studie beschreibt somit ein Umsetzungskonzept für ein Mikrodepot mit Hinweisen für eine Realisierung nach Projektende und die Perspektive eines verkehrsträgerübergreifenden City-Hubs.

Das Projekt wurde durch Zuwendungen des Landes Nordrhein-Westfalen unterstützt.

3 Mikrodepots

Im Rahmen dieser Studie ist eine unternehmensübergreifende Nutzungsform eines Mikrodepots das angestrebte Zielbild für das zu entwickelnde Konzept. Diese Ausprägungsform wird auch als sogenanntes Multi-User-Mikrodepot bezeichnet, bei der mehrere Unternehmen eine Flächenkooperation eingehen. Hierbei verfügt jedes Unternehmen über einen eigenen separierten Bereich, zu dem die anderen teilnehmenden Unternehmen keinen Zutritt haben. Die Dienstleister haben somit weiterhin die vollständige Prozesshoheit über ihre Aktivitäten am Mikrodepot.

Mikrodepot Standorte sind im Transportnetz von KEP-Dienstleistern zwischen den regionalen Verteilzentren und den Quellen bzw. Senken der Transportströme verortet. In den regionalen Verteilzentren erfolgt eine Vorsortierung der Sendungen, die für das Tourgebiet des Mikrodepots vorgesehen sind. Diese vorsortierten Sendungen werden morgens per Feeder-Verkehre an das Mikrodepot geliefert. Die Sendungen werden lose oder in Ladehilfsmitteln transportiert. Der Einsatz von vorsortierten Lastenrad-Wechselboxen, die im regionalen Verteilzentrum bestückt werden, nimmt dabei zu. Am Mikrodepot erfolgt der Umschlag i. d. R. auf Lastenräder oder andere elektrische Kleinstfahrzeuge. Falls mehrere Zustellwellen pro Transportmittel geplant sind, werden die Sendungen in den separierten Bereichen für eine spätere Zustellung zwischengepuffert. Der Auslieferradius um Mikrodepot Standorte beträgt für Lastenräder rund zwei bis drei Kilometer.

Ein positiver Aspekt dieser Flächenkooperation ist ein, im Vergleich zu mehreren dienstleisterexklusiven Mikrodepot Standorten, geringerer Flächenbedarf, welcher aufgrund der Flächenknappheit und hohen Flächenkonkurrenz in Städten zu Vorteilen führt. Darüber hinaus werden die Miet- und Betriebskosten auf die teilnehmenden Unternehmen aufgeteilt. Bei diesem Zielbild ist der Abstimmungs- und Koordinationsaufwand hoch, da die Interessen mehrerer Unternehmen berücksichtigt werden müssen.

Mikrodepots beschreiben einen definierten Ort für den Umschlag und die Zwischenpufferung von Transportgütern, wie zum Beispiel Pakete. Sie ermöglichen ein gesichertes Abstellen von Lastenrädern, Kleinstfahrzeugen oder sonstigen Transporthilfen. Mikrodepots ergänzen das bestehende Logistiknetzwerk eines Dienstleisters und die „erste bzw. letzte Meile“ wird verkürzt – eine wesentliche Voraussetzung für den wirtschaftlichen Einsatz von alternativen Fahrzeugkonzepten. Sie sind Start- und Endpunkt für die stadtverträgliche und ressourcenschonende empfangernahe Zustellung bzw. Abholung.

Abbildung 1 stellt das dreistufige Vorgehen bis zum Betriebsstart eines Multi-User-Depots dar. Dieses Vorgehen basiert auf den Erkenntnissen des IHK-Handbuchs Teil 2 [2] und gibt in dieser angepassten Form Anhaltspunkte für die Vorgehensweise für den Standort Herne wieder. Hierbei wird deutlich, dass kein linearer Prozess von der Analyse über das Konzept hin zur Umsetzung existiert. Es zeigt sich vielmehr, dass ein iterativer Prozess, der einen entsprechenden Abstimmungs- und Koordinierungsaufwand bedarf, notwendig ist.



Abbildung 1: Vorgehen zur Umsetzung eines Multi-User-Mikrodepots

3

3.1 BEDARF UND DIMENSIONIERUNG

Umfeldanalyse nachhaltige Logistik

Eine Umfeldanalyse zur Identifizierung von relevanten Aspekten für die Umsetzung und Implementierung des Mikrodepot-Konzepts liefert wichtige Rückschlüsse auf den Bedarf und die Dimensionierung von Mikrodepots in einer Stadt. Um die Anforderungen und Rahmenbedingungen für eine Umsetzung des Mikrodepot-Konzepts aufzunehmen ist eine Umfeldanalyse, die Expertengespräche mit den relevanten Stakeholdern beinhaltet, durchzuführen.

Da die Umsetzung bzw. Teilnahme an einer Mikrodepot-Umsetzung immer eine Einzelfallentscheidung je Stadt und potenziellem Mikrodepot Standort ist, werden nachfolgend die aus dem Projekt gewonnenen generalisierten Anforderungen, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse vorgestellt. Für die Umfeldanalyse werden die Kategorien ökonomisch, technologisch, gesellschaftlich, politisch-rechtlich sowie ökologisch betrachtet (vgl. Abbildung 2).

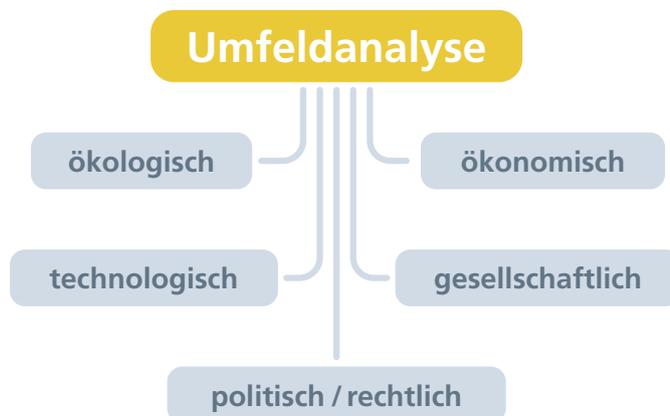


Abbildung 2: Kategorien der Umfeldanalyse

Die dargestellten Erkenntnisse wurden im Rahmen von Expertengesprächen mit fünf KEP-Dienstleistern und deren Projekterfahrungen gebündelt und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Gesprächsteilnehmende haben bereits Mikrodepot-Konzepte in verschiedenen Städten und mit unterschiedlichen Ausprägungen eingesetzt. Der Fokus der Umfeldanalyse liegt daher auf den Erkenntnissen aus der KEP-Branche, die einen Teil des Wirtschaftsverkehrs darstellt und das Mikrodepot-Konzept bereits vielfach auf der letzten Meile einsetzt.

Ökonomisch

Die ökonomischen Anforderungen an das Mikrodepot-Konzept werden unterschiedlich bewertet. Die grundsätzliche Frage hierbei ist, ob und welche wirtschaftlichen Vorteile realisierbar sind. Hierbei stehen unterschiedliche Kostenpositionen für die Implementierung des Konzepts möglichen Effizienzgewinnen gegenüber. Für eine Umsetzung müssen aus der Perspektive der teilnehmenden Unternehmen potenzielle Mikrodepot Standorte sowie die dazugehörigen Sendungs- und Kundenstrukturen geprüft, Prozessanpassungen vorgenommen, Personal gewonnen sowie neue Transportmittel (Lastenräder oder andere elektrische Kleinstfahrzeuge) beschafft werden. Darüber hinaus müssen Miete für den Standort, Wartungs- und Instandhaltungskosten für die Transportmittel und die zusätzlichen Umschläge der Sendungen berücksichtigt werden. Die Mietpreise für Mikrodepot-Immobilien oder -Flächen dürfen dabei maximal die marktübliche Höhe haben.

Wirtschaftliche Effekte, wie bspw. die Reduzierung von Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb sind aktuell, aufgrund der stark gestiegenen und noch weiter steigenden Sendungsmengen im KEP-Markt, nur in begrenztem Umfang realisierbar. Zu diesem Punkt muss ebenfalls berücksichtigt werden, dass es Verschiebungen bei der Sendungsstruktur im Tourgebiet des Mikrodepots gibt, da durch die Vorsortierung insbesondere kleine und leichte Sendungen herausgefiltert werden. In der Regel werden Fahrzeuge, die durch den Einsatz von Mikrodepots lokal nicht mehr benötigt werden, für B2B-Stopps mit höherem Dropfaktor eingesetzt. Hierbei handelt es sich immer um eine Einzelfallentscheidung, die von den logistischen Gegebenheiten vor Ort abhängig ist.

Bei den Mikrodepotnutzenden existieren auch unternehmensinterne Stimmen, die den zusätzlichen Aufwand der Umsetzung dieses Konzepts kritisch hinterfragen. Insbesondere sind hier die zusätzlichen Aufwände für den Einsatz einer neuen Fahrzeugklasse (Lastenrad) sowie die Investitions-, Wartungs- und Instandhaltungskosten, die für das Mikrodepot-Konzept notwendig sind, von Bedeutung, so dass die höheren Prozesskosten z. T. zu Akzeptanzproblemen führen. Bei allen Unternehmen herrscht dagegen Konsens, dass Planungssicherheit von großer Bedeutung ist. Hierzu zählt ein Planungshorizont von rund zwei Jahren ohne Sondergenehmigungen.

Technologisch

Die technologischen Anforderungen lassen sich in zwei Hauptkategorien unterteilen. Zum einen betrifft dies den Mikrodepot Standort und zum anderen die eingesetzten Transportmittel.

Die zentralen Einflussfaktoren für einen Standort, unabhängig ob es sich um eine Bestandsimmobilie oder eine Freifläche handelt, sind die Lage sowie die Anliefersituation vor Ort. Darüber hinaus existieren keine hohen technologischen Anforderungen. Eine weitergehende Zusammenarbeit der teilnehmenden Unternehmen kann, standortabhängig, von Interesse sein. Hier ist die Einrichtung eines unternehmensübergreifenden Paketshops, der zusätzliche Dienstleistungen anbietet, von Bedeutung. Anforderungen für die Umsetzung sind hierfür jedoch nicht nur eine günstige logistische Lage, sondern darüber hinaus noch eine verkehrsgünstige Lage mit entsprechend hoher potenzieller Kundschaftsfrequenz. Zusätzlich muss der Servicebereich hergerichtet sein.

3

Unternehmen, die das Mikrodepot-Konzept nutzen, haben vielfältige Anforderungen an die Transportmittel auf der letzten Meile. Bei der Entwicklung und Implementierung des Konzepts ist ein Fokus auf die „Fahrzeugklasse Lastenrad“ erkennbar, die in den verschiedensten Ausprägungen und Bauweisen eingesetzt werden. Darüber hinaus ist das Lastenrad prägend für das Bild in der öffentlichen Wahrnehmung, wobei die Entscheidung, welche Transportmittel eingesetzt werden, vollständig bei den teilnehmenden Unternehmen verbleibt. Das Vorhandensein von tauglichen Transportmitteln ist die zentrale und wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Mikrodepot-Konzepts. Insbesondere die Ausfallzeiten, die Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie der Service sind Aspekte, die im industriellen Einsatz der Lastenräder noch herausfordernd sind. Grundsätzlich ist es unternehmensübergreifend wünschenswert, dass die Lastenräder zukünftig über eine höhere Zuladungskapazität (Gewicht und Volumen) verfügen sowie geringere Kosten für die Beschaffung, Wartung und Instandhaltung anfallen. Darüber hinaus müssen die Arbeitsbedingungen für den „Arbeitsplatz Mikrodepot und Lastenrad“ für eine erfolgreich Personalgewinnung attraktiv gestaltet werden, um weiterhin qualifiziertes Personal gewinnen zu können. Aus den genannten Gründen ist eine hohe Erprobungsbereitschaft bei neuen Transportmitteln vorhanden.

Gesellschaftlich

Eine wichtige gesellschaftliche Anforderung ist, dass ein Verständnis für die Logistik geschaffen und die außerbetriebliche Logistik nicht ausschließlich als Störfaktor im Straßenverkehr oder im Stadtbild wahrgenommen wird. Der Einsatz von elektrischen Nutzfahrzeugen, die als solche erkennbar sind, und Lastenrädern sorgt für eine vorteilhafte Wahrnehmung des Unternehmens. Das Fahrpersonal erhält positives Feedback aus der Bevölkerung, was bis zu Anfragen von Fotos mit dem Fahrpersonal und Lastenrad reicht. Auch wenn diese Anfangseuphorie in den Tourgebieten des Mikrodepots mit der Etablierung der Transportmittel im Straßenverkehrsalltag nachlässt, zeigt es, dass es ein wohlwollendes Interesse der Bevölkerung an nachhaltigen Transportlösungen gibt. Um Akzeptanz bei der Bevölkerung zu schaffen, ist es daher zielführend, diese bereits in der Planungsphase über die geplanten Maßnahmen und deren Auswirkungen zu informieren.

Die hohe gesamtgesellschaftliche Relevanz der Nachhaltigkeitsthematik zeigt sich auch darin, dass die verladende Wirtschaft zunehmend klimaneutrale Zustellungen erwartet und diese Anforderung auch bei der Auswahl und Vergabe von Aufträgen an Logistik- und Transportdienstleistern mitberücksichtigt. Dies führt auch von Kundenseite zu einem zunehmenden Druck auf die KEP-Dienstleister.

Politisch-rechtlich

Die politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umsetzung von nachhaltigen logistischen Konzepten sind umfassend und können hier nur schlaglichtartig beleuchtet werden. Die innerstädtische Logistik sollte grundsätzlich bei Planungsverfahren berücksichtigt und mitbedacht werden. Die Einrichtung einer zentralen Logistikkordinierungsstelle oder -person bei Städten, die sowohl die logistischen Anforderungen kennt als auch innerhalb der Stadt und Verwaltung vernetzt ist, kann für einen reibungsloseren Ablauf bei der Umsetzung von Projekten sorgen. Hierzu zählt u. a. die Vermittlung eines realistischen Verständnisses der

Leistungsfähigkeit von logistischen Konzepten, damit zwischen der Erwartungshaltung und der tatsächlichen Leistungsfähigkeit der Konzepte nur geringe Differenzen auftreten.

Da jede Stadt oder Kommune eigene historisch gewachsene Besonderheiten hat und die Kunden- und Sendungsstrukturen verschieden sind, handelt es sich bei der Umsetzung von Mikrodepots für Unternehmen immer um eine Einzelfallentscheidung, die – pro Stadt oder Kommune und für jeden einzelnen potenziellen Standort – getroffen werden muss.

Die Verkehrsstrategie der Kommunen oder Städte muss bekannt sein, da Städte unterschiedliche Ansprüche und rechtliche Rahmenbedingungen (bspw. Einfahrtbeschränkungen, Ausnahmeregelungen) haben. Von besonderer Bedeutung ist die Planungssicherheit für teilnehmende Unternehmen, die eine Umsetzung über mindestens zwei Jahre ermöglicht. Die Gewährung von städtischen oder kommunalen Ausnahmegenehmigungen wird nur in geringem Umfang als zielführend angesehen, da diese nur für einen eng befristeten Zeitraum gelten und ohne Angabe von Gründen auch zurückgenommen bzw. nicht verlängert werden können.

Ökologisch

Die ökologischen Anforderungen ergeben sich aus den selbst gesetzten Unternehmenszielen, den Zielen von Städten und Kommunen, aus den Anforderungen der verladenden Wirtschaft sowie der hohen Relevanz und Sensibilisierung der Gesellschaft bei der Nachhaltigkeitsthematik. Darüber hinaus ist die Teilnahme der KEP-Dienstleister an innovativen und nachhaltigen Projekten ein Zeichen an Städte und Kommunen, dass die Unternehmen an den Veränderungsprozessen aktiv mitwirken und mitgestalten wollen. Die sehr hohe gesellschaftliche Relevanz und Sensibilisierung des Themas Nachhaltigkeit ist dabei ein Vorteil, um Berührungspunkte mit bspw. neuen Konzepten, Prozessanpassungen auf allen Unternehmensebenen zu reduzieren.

Zusätzlich zu den beschriebenen Voraussetzungen und Vorteilen des Mikrodepot-Konzepts, existieren klare Grenzen für eine Implementierung sowie eine Substitutionsgefahr. Die Standortstrukturen der Transportnetze von Unternehmen können großen Einfluss auf die Teilnahme an solchen Projekten haben. Insbesondere ist die Lage eines potenziellen Mikrodepot Standorts von Bedeutung, d. h. insbesondere die Entfernung vom regionalen Verteilzentrum oder eines Satellitendepots zum Tourgebiet des Mikrodepots. Je größer diese Distanz ist und je länger die Anfahrt in das Tourgebiet im Ist-Zustand ausfällt, desto höher kann die Bereitschaft eines Dienstleisters sein an einem Mikrodepot Projekt teilzunehmen. Unternehmerische Entscheidungen, wie die strategische Gebietseinteilung von Standorten zur (Re-)Allokation von Nahverkehrsrelationen, kann die Entscheidung über eine Teilnahme an Mikrodepot-Projekten beeinflussen.

Eine Substitutionsgefahr für das Mikrodepot-Projekt ist die zunehmende Elektrifizierung der Auslieferflotten. Alle KEP-Dienstleister bauen Ladeinfrastrukturen an regionalen Verteilzentren auf und aus, so dass in den nächsten Jahren eine zunehmende Durchdringung der Auslieferflotten mit leichten elektrischen Nutzfahrzeugen (< 5 t zGG; Kleintransporter) zu erwarten ist, die nicht die operativen Nachteile des Einsatzes von Lastenrädern (geringe Reichweite, geringe Zuladung etc.) aufweisen. Für Tourgebiete, die für den Einsatz von Lastenrädern geeignet sind, besteht darüber hinaus die Substitutionsgefahr durch elektrische Transportmittel der Hochdachkombi- bzw. Kastenwagenklasse.

3

Anforderungen an Mikrodepots

Die baulich-technischen Anforderungen von Mikrodepots sind im Vergleich zu anderen Logistikimmobilien niedrig, dennoch gibt es gewisse Grundkriterien, die erfüllt werden müssen. Zum einen braucht es den notwendigen Platz sowie die Infrastruktur zum Abstellen, Sichern und Laden der Lastenräder und zum anderen benötigt es einen weitestgehend witterungsgeschützten Ort zum Umladen der Pakete aus dem liefernden Transportfahrzeug auf die Lastenräder. Abhängig vom gewählten Betreibermodell benötigt die Immobilie ausreichend Raum für Werkstattflächen zur Reparatur der Lastenräder durch Servicepartner der Hersteller. Darüber hinaus muss die Fläche bei einem Multi-User-Ansatz separierbar sein, damit jedes teilnehmende Unternehmen über einen abgeschlossenen Bereich für die Übernachtlagerung von Ware oder nicht-Nutzung der Räder verfügt. Neben diesen Anforderungen müssen die Standorte über ausreichend Lademöglichkeiten für die Batteriepacks der Lastenräder verfügen, so dass ein Stromanschluss zwingend vorhanden sein muss. Ebenfalls sind Sozialräume für die Mitarbeitenden zu berücksichtigen. Ein „rollbarer“ Untergrund ist weiterhin Voraussetzung, da die Lagerung und der Transport innerhalb des Mikrodepots mit Rollwagen stattfinden und die Lastenräder innerhalb der Fläche bewegt werden müssen. In dem Fall, dass die Mikrodepotfläche nur über Treppen erreichbar wäre, stellt dies in den meisten Fällen ein Ausschlusskriterium für einen potenziellen Standort dar. Sollten Lastenaufzüge zur Verfügung stehen, ist die Situation im Einzelfall jedoch zu prüfen. Erfahrungswerte zeigen allerdings, dass Standorte mit Lastenaufzug effizienter als Single User-Depot genutzt werden.

Rahmendaten zur Planung und Dimensionierung von Multi-User-Mikrodepots*

- Immobilien mit mind. 100 m² Innenfläche
- Benötigte Flächen in der Immobilie:
 - Lager- und Abstellflächen (partiell getrennt)
 - Wege- und Umschlagflächen (gemeinschaftlich genutzt)
 - Sanitär- und Aufenthaltsräume (gemeinschaftlich genutzt)
- Verkehrsflächen auf dem Betriebshof
 - verkehrliche Anbindung
 - überdachte Anlieferzone ggfs. mit Laderampe
- Mindestanzahl von zwei logistischen Unternehmen
- Robuste Bodenbeschaffenheit
- Orientierungswert: Nettokaltmiete unter 10 € je m²
- Orientierungswert: Platzbedarf je Lastenrad ca. 20 m² (inkl. Wegefläche)
- Je Lastenrad können pro Tag ca. 100–120 Paketsendungen transportiert werden
- Tourgebiet eines Mikrodepots umfasst einen Umkreis von ca. 2–3 km

* Erfahrungswerte aus dem Herne-Projekt und weiteren Vorprojekten

Der Außenbereich sollte über eine überdachte Rampe, die eine wettergeschützte Andienung an das Mikrodepot ermöglicht und falls notwendig über Laderampen verfügen. Hinzu kommt die Verfügbarkeit von ausreichend Verkehrs- und Rangierflächen, da mit Fahrzeugklassen bis zu 7,5 t Lkw angeliefert wird. Im Folgenden sind alle Kriterien zusammengefasst und stichpunktartig dargestellt.

- Fläche je nach Standort und Sendungsaufkommen
 - Innenbereich: Lager und Abstellfläche (individuell je Unternehmen)
 - Innenbereich: Wege-, Umschlag- und Serviceflächen (gemeinschaftlich genutzt)
 - Außenbereich: Verkehrsflächen / Rangierflächen (gemeinschaftlich genutzt)

- Ausstattung
 - Zufahrt: geeignet für max. 7,5 t Lkw mit Ladebordwand inkl. Entlademöglichkeit von Rollcontainern
 - Anlieferzeit: zwischen 08–20 Uhr
 - Innenfläche: grundsätzlich individuell unterteilbar
 - Bodenbeschaffenheit: rollbar, barrierefreier Zugang
 - Türbreiten: mind. 1,35 m
 - Deckenhöhen: mind. 2,10 m, bei Fahrstühlen mind. 3,40 m Länge
 - Stromversorgung: Genügend Stromleistung zum Aufladen der Fahrradakkus und Scanner, Betreiben eines Computers mit Modem, Licht, möglichst zertifizierter Grünstrom
 - Ladelösungen: für nächtliches Laden der Batteriepacks, gemäß Hersteller muss dies beaufsichtigt stattfinden (ggf. eingebundene Brandmeldeanlage, geeignetes Löschmittel etc.)
 - Parkmöglichkeit für Räder: möglichst innen abschließbar, außen überdacht an einem festen Ankerpunkten anschließbar
 - Datenanbindung: möglichst LAN / W-LAN oder gute Mobilnetzabdeckung
 - Equipment: Regale / Rollcontainer für Pakete
 - Sicherheit: Verschließbarkeit der Sendungen. ggf. Wachdienst, Umzäunung, Zutrittskontrollsystem oder manuell über Schlüsselvergabe
 - Mitarbeiterkomfort: gute öffentliche Verkehrsanbindung, Umkleidebereich und Toilette in naher Umgebung (ggf. über Kooperationen)
 - Facility Management
 - Überdachung: zur trockenen Verladung der Sendungen bzw. zum Parken der Räder

3

Gemäß den genannten Anforderungen wurde bereits 2018 ein idealtypischer Entwurf eines Multi-User-Mikrodepots entworfen und visualisiert. Die folgende Abbildung 3 zeigt die markantesten Elemente eines unternehmensübergreifenden Mikrodepot Standorts auf einen Blick auf.

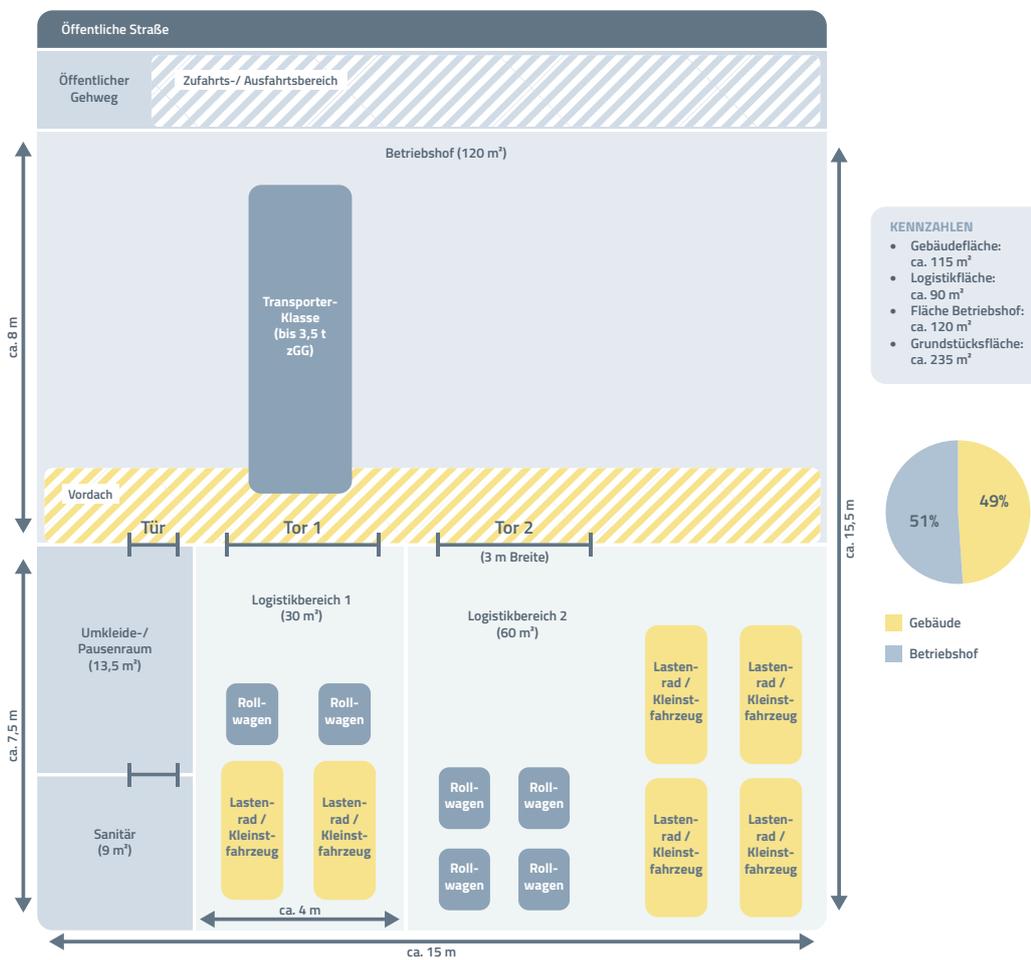


Abbildung 3: Darstellung eines idealtypischen Mikrodepot Layouts mit zwei KEP-Dienstleistern

3.2 ANGEBOTE UND VERFÜGBARKEITEN

Identifikation der Suchareale

Entscheidend für den Standort sind neben den technisch-baulichen Anforderungen das Sendungsaufkommen, die Sendungs- und Kundenstrukturen sowie die verkehrsgeografische Beschaffenheit des Gebiets.

Wie im „Handbuch Mikrodepots im interkommunalen Verbund“ erörtert, eignen sich besonders dicht besiedelte Wohngebiete (hohe Haushaltsdichte pro km²) mit einer möglichst flachen Topografie. Am effektivsten ist der Einsatz von Kleinstfahrzeugen wie z. B. Lastenrädern, wenn der Dropfaktor maximal niedrig ist, d. h. je Stopp werden etwa ein bis zwei Pakete zugestellt. Zusätzlich sollten es Gebiete mit hohem Verkehrsaufkommen, Parksuchverkehren, Geschäfts- und Einbahnstraßen, einfuhrbeschränkten Wegen sowie möglichst ausgebauten Radverkehrsanlagen sein.

Bezüglich des Sendungsvolumens lassen sich keine scharfen Schwellenwerte für die Realisierung eines Mikrodepots festlegen, da die genannten Faktoren sich wechselseitig beeinflussen. Aufgrund dieser schwer pauschalierbaren Bedingungen, ist ein enger Dialog mit den potenziellen Nutzenden des Mikrodepots, nämlich den KEP-Dienstleistern, erforderlich.

Erfahrungswerte aus über fünf weiteren Städten kleiner bis mittlerer Größe in NRW zeigen, dass der Flächenbedarf pro KEP-Dienstleister je nach Stadt bzw. Stadtgebiet i. d. R. zwischen 50 und 200 m² variiert, so dass zunächst nach Immobilien mit bis zu 500 m² zusammenhängender Fläche gesucht wird.

Die geographische Lage eines Mikrodepot Standorts ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg des Konzepts und die Teilnahme von KEP-Dienstleistern. Eine Annäherung an potenzielle Standorte erfolgt im Rahmen eines iterativen Prozesses. Hierbei werden zunächst Daten und Informationen zur Sendungsstruktur bei interessierten KEP-Dienstleistern abgefragt, aufgenommen und mit sozio-demographischen Daten verschnitten. Auf Grundlage dieser Daten erfolgt eine Standortplanung, die im Rahmen des Projekts mit der Analyse- und Planungssoftware DISMOD® (Fraunhofer IML eigenes Tool zur Analyse, Simulation und Optimierung von Logistiknetzwerken) durchgeführt wurde. Das Ergebnis dieser Standortplanung ist ein idealtypisches Netzwerk. Auf Basis von digitalen Straßenkarten werden Suchareale berechnet, die, wie in Abbildung 4 dargestellt, fahrdistanzbasiert sind. Diese Areale werden in einem iterativen Schritt mit den Unternehmen gespiegelt. Danach erfolgt eine bedarfsgerechte und geographisch eingegrenzte Standortsuche innerhalb der identifizierten Suchareale.



Abbildung 4: Suchareale als fahrdistanzbasierte Darstellung [4]

Abbildung 4 verdeutlicht zwei Suchareale für die Stadt Herne. Aufgrund des höheren Sendungsaufkommens und Rückmeldungen der potenziell teilnehmenden Unternehmen, wird das Areal Herne-Innenstadt gegenüber Herne-Wanne priorisiert verfolgt. Ein Mikrodepot Standort ist im Sinne eines Netzwerkansatzes in Herne Wanne ebenfalls ergänzend zielführend und sollte mittelfristig auch verfolgt werden.

Immobilienuche in den Sucharealen

Die Immobiliensuche erfolgt innerhalb der identifizierten Suchareale, möglichst in einem Umkreis von 2 – 3 km um den jeweiligen Schwerpunkt des Areals. Dabei werden neben Immobilien im Privatbesitz (Suche über einschlägige Immobilienportale) auch Immobilien oder Flächen aus öffentlicher Hand, z. B. des Stadtplanungsamts, Liegenschaftsamts oder der kommunalen Wirtschaftsförderung begutachtet.

Für das Suchareal Herne-Innenstadt konnten insgesamt sieben Standorte identifiziert werden (Abbildung 5).

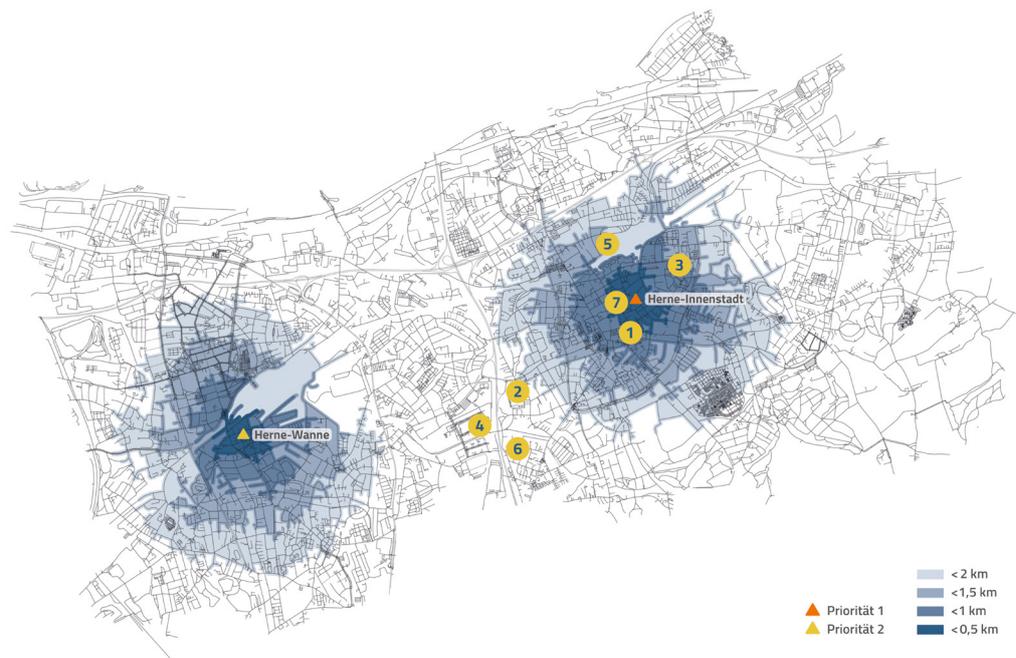


Abbildung 5: Standortareale mit tatsächlichen Standortoptionen [4]

Im weiteren Prozess werden die potenziellen Immobilien nach einer ersten vor Ort Begehung zur besseren Vergleichbarkeit in Steckbriefen zusammengefasst und mit Bild- und Kartenmaterial gefüllt, um diese abschließend mit den KEP-Dienstleistern zu diskutieren. Die Steckbriefe sind dabei nach folgenden Schlagworten strukturiert:

- Immobilienunternehmen
- Verfügbare Fläche(n) in m²
- Nettokaltmiete
- Verfügbarkeit: möglicher Zeitpunkt zur Anmietung
- Kategorie Flächennutzung
- Beschreibung von Besonderheiten
- Fachliche Ersteinschätzung (agiplan/IML)
- Fotos und Flächenpläne

Aus einem iterativen Prozess resultieren Favoriten, die anschließend gemeinsam mit den Dienstleistern und den Immobiliengesellschaften erneut begangen und geprüft wurden.

3

Standortpriorisierung

Die Standortsuche in Herne ergab insgesamt sieben mögliche Standorte (zwei Parkflächen und fünf Bestandsimmobilien). Vier dieser Bestandsimmobilien befinden sich in privatem und eine in öffentlichem Besitzverhältnis.

Die folgenden Rückmeldungen ergaben ein Interesse von drei KEP-Dienstleistern an drei der sieben Standorte, welche im Nachgang gemeinsam mit allen Akteuren besichtigt wurden.

Im Nachgang sahen zwei der Dienstleister in einem der Standorte ein höheres Potenzial, wohingegen ein Marktteilnehmer einen anderen Standort präferierte. Nach einer weiteren Abstimmung und in Anbetracht potenzieller Synergieeffekte wechselte letztere Standortpräferenz, so dass eine vorläufige Einigung auf einen gemeinsamen, zentral gelegenen Standort erzielt wurde.

3.3 ENTWURFSPLANUNG

Betriebsszenarien

Jedes Mikrodepot entsteht in einem einzigartigen Wirkungsgefüge aus öffentlichen und privaten Stakeholdern. Folglich kann es nicht die eine Betreiberstruktur geben, da diese in Abhängigkeit zu den lokalen Bedingungen und den zusammentreffenden Stakeholdern steht. Eine individuelle Konzipierung ist erforderlich.

Sowohl die Stadt oder eine städtische Tochter als auch privatwirtschaftliche Unternehmen, z. B. Immobiliengesellschaften oder ein zwischengeschalteter Dienstleister können theoretisch die für die Ermöglichung des operativen Betriebs anfallenden Aufgaben übernehmen. Die zentralen Aufgaben eines Betreibenden sind im „Handbuch Mikrodepots im interkommunalen Verbund“ ausführlich dargelegt. Kern der Aufgaben eines Betreibenden sind die folgenden:

- Vermietung einer hergerichteten, „warmen Immobilie“, d. h. konkret Vermietung von Teilflächen an die potenziell teilnehmenden Unternehmen (hier vorrangig: KEP-Dienstleister)
- Gewährleistung eines Facility Managements vor Ort

Oberste Priorität hat die Gewährleistung des diskriminierungsfreien Zugangs zum Mikrodepot, so dass die Interessen aller KEP-Dienstleister gleichwertig gewahrt werden und eine effiziente, zielgerichtete Nutzung des Depots stattfindet.

Da in erster Linie die Prozesshoheiten der verschiedenen Unternehmen gewahrt werden, hat der Betreibende erst einmal keine weiteren Aufgaben zu übernehmen. Synergien, die im Multi-User-Betrieb entstehen, werden z. B. durch die Nutzung eines gemeinsamen Anbieters für Lastenräder oder Ladeinfrastruktur bereits erzielt. Die Entwicklung weiterer Synergien fallen nicht zwangsweise in den Aufgabenbereich der Betreibenden und können flankierend von weiteren Beteiligten eingespielt werden.

3

Falls die Immobiliengesellschaft sich nicht auf eine vertragliche Konstellation mit verschiedenen Nutzen-
den einlässt, ist ein zwischengeschalteter Betreibender bzw. Einheitsmietende erforderlich. Hier kann
die Stadt bzw. eine stadtnahe Tochter als kostenneutrale Einheitsmieterin auftreten oder ein privatwirt-
schaftliches Unternehmen, das hier jedoch i. d. R. höhere Renditeerwartungen ansetzt. Dem Einheits-
mietenden kommen hier vor allem die administrative Weitervermietung sowie die Gewährleistung eines
Facility Managements zu.

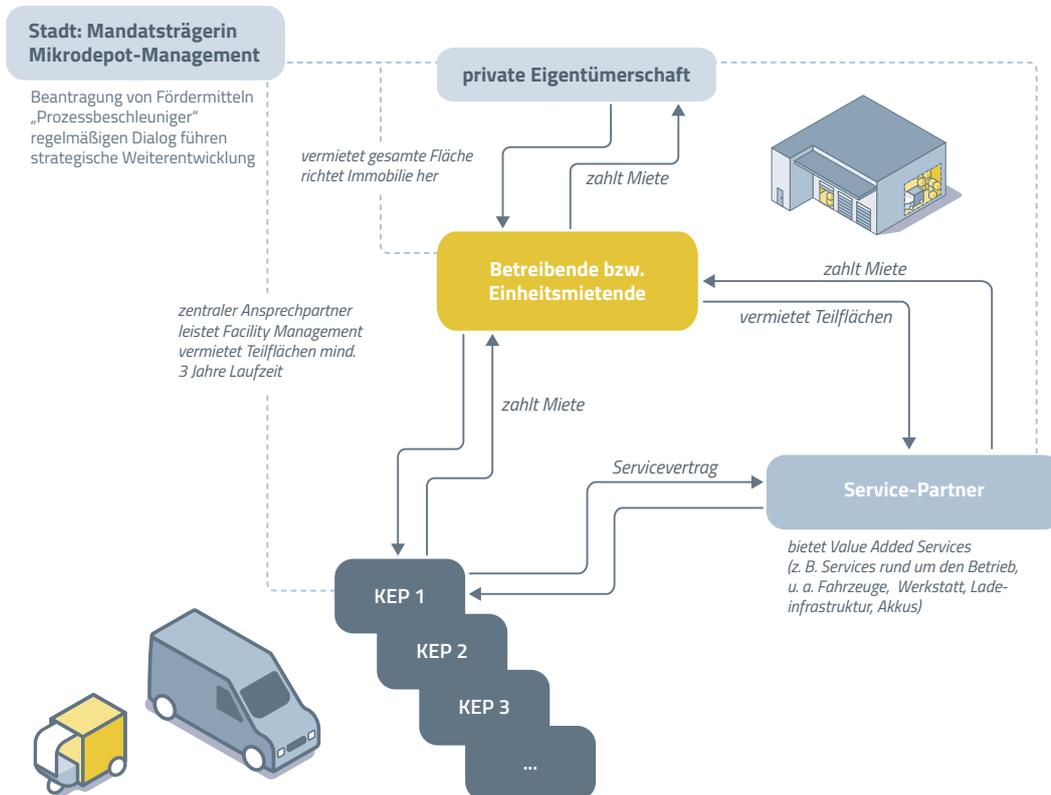


Abbildung 7: Szenario B – private Eigentümerschaft und Betreibende getrennt

Falls in Szenario B die Rolle des Betreibenden bzw. Einheitsmietenden von der Stadt selbst übernommen werden sollte, können diese Funktionen auch zusammengeführt werden. In der Regel kann es aber hier innerhalb der Verwaltung verschiedene Zuständigkeiten geben, z. B. zwischen Wirtschaftsförderung und Stadtplanung für das Mikrodepot-Management sowie dem Betreibenden im Bereich Liegenschaften- bzw. Gebäudemanagement.

Grobkostenschätzung und Rahmenbedingungen der Umsetzung

Am präferierten Standort in Herne stehen aktuell verschiedene Flächen zur Nutzung für ein Mikrodepot-konzept zur Verfügung: zum einen zwei Flächen im Erdgeschoss (EG) mit 375 m² und 150 m² und eine Fläche in der Tiefgarage (TG) mit 175 m². Somit könnten insgesamt maximal 700 m² genutzt werden.

Ohne Berücksichtigung von Wege-, Rangier- und Umschlagflächen liegt das Interesse der KEP-Dienstleister zwischen 20 m² und 100 m² für eine individuelle Parzelle:

- **KEP A:** 50 m², bis zu fünf Räder
- **KEP B:** 20 m², ein Kleinstfahrzeug
- **KEP C:** 100 m², bis zu drei Räder

= 170 m², bis zu neun Räder bzw. Kleinstfahrzeuge

Je nach Layout sind verschiedene Szenarien umsetzbar. Neben der Herrichtung der einzelnen Parzellen für die teilnehmenden Unternehmen, ist auch die Berücksichtigung entsprechender Wege- und Sortierflächen notwendig. Referenzwerte aus ähnlichen Projekten zeigen, dass je nach Gebäudezustand mit Investitionskosten zwischen 150 € und 500 € je m² zu rechnen ist*

Layout A

375 m² EG
175 m² TG
= 550 m²

Korridor für Investitionskosten

82.500 € bis 275.000 €*

Layout B

375 m² EG
= 375 m²

Korridor für Investitionskosten

56.250 € bis 187.500 €*

* Erläuterung der Schätzwerte für die Grobkostenkalkulation siehe Handbuch Mikrodepots im interkommunalen Verbund [1]. Grundlage DIN 276 inkl. 28 % Baunebenkosten und 30 % Risikofaktor für Umbau im Bestand. Eine generelle vertiefende Klärung hinsichtlich baulichen Brandschutzes, Bauordnungsrecht, Arbeitssicherheit und Betriebsabläufen ist in jedem Fall erforderlich.

Nach Rücksprache mit der Immobiliengesellschaft soll die Herrichtung pauschal über den Mietpreis umgelegt werden. Hierdurch ergibt sich eine monatliche Nettokaltmiete von etwa 5 € pro m².

3

Bei der Realisierung des Mikrodepots am präferierten Standort ist die Notwendigkeit eines zusätzlichen Betreibenden nicht erforderlich. Die Immobiliengesellschaft selbst plant individuelle Mietverträge mit den teilnehmenden Unternehmen des Mikrodepots zu schließen und stellt zudem das Facility Management.

Rahmenbedingungen der Umsetzung am Beispiel Herne

- Aufgrund der Nachfrage und Ausstattung wird aktuell die Nutzung der größten verfügbaren Einzelfläche (375m²; Layout B) angestrebt
- Betrieb und Vermietung sind direkt über die Immobiliengesellschaft ohne zusätzlichen Betreibenden möglich; ein Facility Management ist vorhanden
- Vertragswerk: Individuelle Mietverträge werden mit den Nutzenden des Multi-User-Mikrodepots (hier: KEP-Dienstleister) abgeschlossen
- Die Mietverträge belaufen sich voraussichtlich auf 3 Jahre
- Ein Betriebsstart ist, in Abhängigkeit der Vorplanungen der KEP-Dienstleister und des Herrichtungsaufwands, mit etwa 6 Monaten Vorlauf möglich
- Die Herrichtung findet durch die Immobiliengesellschaft selbst statt; dies bezieht sich vor allem auf die Erstellung der einzelnen Parzellen sowie die Herstellung der Ladeinfrastruktur und Datenanbindung
- Aufgrund der Zeitachse zur Realisierung plant die Immobiliengesellschaft für die Herrichtung voraussichtlich keine Förderung in Anspruch zu beantragen
- Die Nettokaltmiete (für das hergerichtete Mikrodepot) soll laut Angaben der Immobiliengesellschaft unter 5 € pro m² liegen
- Ein verfügbarer Sozialraum kann für das Mikrodepot mitgenutzt werden; Sanitärräume stehen ebenfalls bereits zur Verfügung

3.4 NACHHALTIGKEITSASPEKTE

Nachhaltigkeit lässt sich aus verschiedenen Perspektiven, wie bspw. der Ökologie oder sozialen Aspekten betrachten. Bei der Einführung von Mikrodepots werden im Sinne der Zielerreichung ebenfalls Aspekte der Nachhaltigkeit tangiert. Zusätzlich sind in diesem Zusammenhang verkehrliche und logistische Aspekte relevant.

Verkehrliche und logistische Aspekte

Werden konventionelle Zustellfahrzeuge auf der letzten Meile durch Lastenräder ersetzt, hat dies Wechselwirkungen mit dem fließenden Verkehr zur Folge. Insbesondere bei der Paketauslieferung im Innenstadverkehr steht das Fahrpersonal mit den Zustellfahrzeugen vor besonderen Herausforderungen: Enge Straßenzüge sowie Parkplatzmangel zwingen zum Parken in zweiter Reihe, was meist zu Rückstausituationen führt. Diese Behinderung des Verkehrsflusses kann ein erhöhtes Sicherheitsrisiko für andere Verkehrsteilnehmende darstellen. Durch den Einsatz von Lastenrädern kann diese Situation hinsichtlich des Verkehrs, der Verkehrssicherheit und der Parksituation zum Positiven beeinflusst werden, vorausgesetzt einige Faktoren wie Infrastruktur, Sensibilisierung der Mitarbeitenden und Akzeptanzsteigerung der Verkehrsteilnehmenden lassen dies zu.

Verkehrssicherheit

Durch die Umstellung auf Lastenräder oder elektrische Kleinstfahrzeuge wird der Problematik der Verkehrsbehinderung entgegengewirkt, da sie aufgrund ihrer Größe weniger sperrig im Vergleich zu konventionellen Zustellfahrzeugen sind. Zudem wird der Parksuchverkehr und somit das Parken in zweiter Reihe reduziert. Zusätzlich erleichtern Sondergenehmigungen bspw. zur Ausweitung der Einfahrten in Fußgängerzonen und die Nutzung anderer Straßentypen (z. B. Radverkehrsanlagen) ein flexibleres Routing. Weitere Möglichkeiten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sind: Radfahrerfreundliche Taktungen von Lichtsignalanlagen, Ausweisung von Fahrradstraßen sowie eine gesonderte Signalisierung für Rechtsabieger oder vorgezogene Haltelinien für Radfahrende.

Nichtsdestotrotz ist es wichtig, Radverkehrsanlagen und Gehwege freizuhalten. Abgestellte Fahrzeuge des motorisierten Individualverkehrs oder auf Radverkehrsanlagen und Gehwegen abgestellte E-Scooter/-Roller stellen Hindernisse und somit eine Gefährdung für den gesamten Verkehr dar. In Bezug auf die Standorte der Mikrodepots gilt es die An- und Abfahrtswege zu betrachten. Insbesondere zu den Hauptnutzungszeiten am Morgen und Nachmittag kann es zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen von Lastenrädern rund um den Standort kommen.

Infrastruktur

Obwohl Lastenräder wesentlich kleiner sind als konventionelle Zustellfahrzeuge, sind sie dennoch größer und vor allem breiter als dem Radverkehr zugeordnete Fahrzeuge. Hierdurch gilt ein besonderes Augenmerk der Beschaffenheit der Radverkehrsanlagen. Es sollte, nicht nur der Zustand der Radverkehrsanlagen geprüft werden, sondern auch, ob die Breiten ausreichend für den Einsatz von Lastenrädern, inklusive

3

Ausweich- und Überholmöglichkeiten, dimensioniert sind. Unebenheiten durch Schlaglöcher oder Baumwurzeln sowie die Zusammensetzung des Asphalts haben Einfluss auf den Fahrkomfort sowie den Krafteinsatz des Radfahrenden [5]. Eine angemessene Infrastruktur ist eine der Grundvoraussetzungen für einen erfolgreichen Betrieb des Mikrodepots. Je besser die Qualität der Infrastruktur, desto höher die Akzeptanz bei den Lastenradfahrenden.

Ökologische Effekte

Innerhalb einer Stadt existieren verschiedene Handlungsmöglichkeiten zur Emissionsreduktion in Bezug auf den Verkehr. Diese lassen sich in Verkehre vermeiden, Verkehre verlagern und Verkehre stadtverträglich abwickeln, unterteilen. Die Vermeidung von Verkehren hat das größte Potenzial Emissionen einzusparen. Denn der umweltfreundlichste Verkehr ist der Verkehr, den es nicht gibt. Möglichkeiten, um Verkehre zu vermeiden, sind z. B. die Bündelung von Sendungen durch die Kooperation verschiedener Logistikdienstleister oder die Kombination verschiedener Wege.

Die Errichtung von Mikrodepots stellt die Grundlage für eine Verkehrsverlagerung auf Lastenräder und elektrische Kleinstfahrzeuge dar. Gerade im Segment KEP sind Transporte aufgrund ihrer Sendungsmenge und -größe für einen Umschlag in einem Mikrodepot geeignet. Hierdurch lassen sich vor allem in dicht besiedelten Wohngebieten und der Innenstadt lokal Emissionen reduzieren. Generell besteht Verlagerungspotenzial von konventionellen Verbrenner-Fahrzeugen hin zu alternativen klimafreundlichen Transportfahrzeugen, wie Lastenrädern und E-Fahrzeugen [6]. Die Einführung von Mikrodepots und der Einsatz von emissionsarmen Lastenfahrrädern auf der letzten Meile (insbesondere im Bereich des KEP-Segments) führt somit sowohl zu einer Verkehrsverlagerung als auch zu einer stadtverträglicheren Abwicklung dieser Verkehre. Dieses wiederum hat einen positiven Effekt in Bezug auf den Klimaschutz und die Attraktivität der Stadt für die Bevölkerung.

Emissionseinsparpotenzial durch Mikrodepots

Bei der Berechnung der NO_x - und CO_2e -Emissionen der konventionellen Organisation des Lieferverkehrs, wird die international anerkannte Datenbank für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA verwendet (HBEFA 3.3.). Hierbei lassen sich direkte Emissionen in einem definierten Betrachtungsraum einordnen, während indirekte Emissionen außerhalb eines definierten Untersuchungsbereichs liegen können, weil sie vorgelagerten Prozessen und Strukturen erwachsen. Indirekte Emissionen werden daher bei der ökologischen Bewertung oftmals außer Acht gelassen. In Zusammenhang mit elektrischer Energie ist eine ganzheitliche Betrachtung der Umwelteffekte unerlässlich, d. h. inklusive Vorkette der Stromproduktion.

Ziel der ökologischen Bewertung ist es, die Einsparpotentiale an Emissionen eines Mikrodepots am Standort Herne darzulegen. Hierzu wird zunächst die Einsparung von CO_2e und NO_x pro Paket bei der Substitution der Paketzustellung auf der letzten Meile von konventionellen Dieselfahrzeugen auf Lastenräder ermittelt.

Zur **Bewertung der CO_2 -Emissionen** (als CO_2e) des Dieselantriebs und zur Aufteilung dieser auf die Entstehungsfelder Well-to-Tank (kurz: WTT, dt. vom Bohrloch bis zur Tankstelle) und Tank-to-Wheel (kurz: TTW, dt. von der Tankstelle bis zum Reifen) werden die Emissionsfaktoren von HBEFA 3.3 in Kombination mit dem Standard DIN EN 16258: 2013 angewendet. Modelliert wird der Fahrzyklus innerorts für die HBEFA-Fahrzeugklassen: LNF N1-II (1,3-1,7 t zGG), LNF N1-III (1,7-3,5 t zGG) und Solo-LKW 3,5-7,5 t zGG.

Des Weiteren erfolgt eine Gegenüberstellung der durch den Stromverbrauch der Lastenräder verursachten Emissionen und den Einsparpotentialen des Mikrodepots.

Die ökologische Bewertung basiert auf der Erhebung des theoretischen Vermeidungspotentials, welches um reale Praxisdaten für den Mikrodepot-Standort Herne und die beteiligten KEP-Dienstleister ergänzt wird. Hierbei wird der Annahme gefolgt, dass i. d. R. leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zGG bei der Paketzustellung zum Einsatz kommen. Größere Fahrzeuge werden vereinzelt ebenfalls eingesetzt (bis 7,5 t zGG oder bis 12 t zGG). Aus diesem Grund wird für die vorliegende ökologische Bewertung eine durchschnittliche Transportkapazität von 180 Paketen für ein konventionelles Zustellfahrzeug (Flottenmix) und von 120 Paketen für ein Lastenrad je Zustelltag vorausgesetzt. Auf der Grundlage der Transportentfernungen von den jeweiligen Verteilzentren der KEP-Dienstleister zum Mikrodepot, die mit den aktuellen Marktanteilen [7] der einzelnen KEP-Dienstleister gewichtet werden, ergibt sich ein Mittelwert für die Transportentfernung von den Verteilzentren zum Mikrodepot von ca. 17 km. Bezüglich dieser Transportentfernung, den Emissionsfaktoren für Diesel-Nahverkehrsfahrzeuge und dem Umschlagpotential eines Lastenrades resultiert eine Einsparung von 4 g CO₂e und 0,01 g NO_x pro Paket. Bei der Berechnung wird von 280 Zustelltagen pro Jahr ausgegangen. Die Annahme von in Summe neun Lastenrädern basiert auf den Angaben der interessierten KEP-Dienstleister, die dieses Mikrodepot nutzen wollen. Hieraus ergibt sich ein gesamtes Sendungsaufkommen von ca. 302.000 Paketen pro Jahr. Aus den zuvor genannten Kennzahlen und Berechnungen ergeben sich durch die Inbetriebnahme des Mikrodepots in Herne folgende potenzielle Einsparungen von CO₂e und NO_x.

Mikrodepot	
Anzahl Pakete/Jahr	302.400
CO ₂ e-Einsparung (kg/Jahr)	1.209,6
NO _x -Einsparung (kg/Jahr)	3,1

Die potenziellen Einsparungen durch den Betrieb des Mikrodepots belaufen sich auf rund 1.210 kg CO₂e/Jahr und 3,1 kg NO_x/Jahr. Der Ausweis des verbrauchten Stroms durch die Lastenräder wird im Folgenden gegengerechnet.

Bei der Ermittlung, der durch den Stromverbrauch der Lastenräder emittierten Emissionen, werden sowohl Treibhausgase (CO₂e) als auch Stickoxide (NO_x) betrachtet. Bei der Berechnung der emittierten CO₂e durch die Stromerzeugung wird der Well-to-Wheel-Ansatz (WTW) befolgt, obwohl diese Emissionen nicht unmittelbar in Herne emittiert werden. WTW setzt sich aus dem Well-to-Tank (WTT) und dem Tank-to-Wheel- (TTW) Anteil zusammen. Der Ermittlung der Stickoxidemissionen für die Lastenräder liegt der TTW-Ansatz zugrunde. Hierbei werden nur die Emissionen aufgezeigt, die im Fahrzeug selbst entstehen. Der TTW-Ansatz wird herangezogen, weil bei Stickoxidemissionen vor allem die lokalen, innerstädtisch auftretenden Emissionen bedeutsam sind. Im Falle von elektrischen Antrieben belaufen sich diese auf null. Aus diesem Grund entziehen sich Stickoxide im Zusammenhang mit dem Einsatz von Lastenrädern der hiesigen Betrachtung. Es ergeben sich keine innerstädtischen NO_x-Belastungen durch Lastenräder. [8]

3

Der Stromverbrauch eines Lastenrades ist durch eine Vielzahl von Variablen abhängig: Art des Lastenrades (Akku, Leergewicht, Zuladung), Zuladungsgewicht, Straßenbelag, Temperatur, Steigungsprofil, individuelle Fahrweise, Anzahl der Stopps, Strecke zwischen den Stopps [9]. In der hiesigen Berechnung wird, anhand dieser im Vorfeld nicht genau definierbaren Variablen, die Datenlage aus Vorstudien als Vergleichsmaßstab gewählt. Im Folgenden wird eine Berechnung durchgeführt, die einen kalkulatorischen Richtwert an CO₂e in einem Jahr für ein Mikrodepot mit neun Lastenrädern gibt [9].

Annahmen

- 20 km/Tour
- 280 Zustelltage = 5.600 km/Jahr/Lastenrad
- 23 Ah Lithium-Ionen-Akku
- Energieverbrauch (Gesamtgewicht Lastenrad = 232,4 kg, Stoppabstand = 275 m) = 25 Wh/km
- Emissionsfaktor CO₂e Strommix (2019) = 0,408 kg CO₂e/kWh [10]

Berechnung des gesamten Jahres-Energieverbrauchs (EV/Jahr)

$$\begin{aligned} \text{EV/Jahr} &= 5.600 \text{ km/Jahr/Lastenrad} \times 2,5 \text{ kWh/100 km} = 140 \text{ kWh/Lastenrad} \\ 140 \text{ kWh/Lastenrad} &\times 0,408 \text{ kg CO}_2\text{e/kWh} = 57,12 \text{ kg CO}_2\text{e/Jahr/Lastenrad} \\ &\rightarrow \underline{514,08 \text{ kg CO}_2\text{e/Jahr}} \text{ (bei Einsatz von 9 Lastenrädern)} \end{aligned}$$

Unter der Prämisse, dass alle Werte Näherungswerte sind, die durch reale Daten zu verifizieren sind, bedeutet dies, dass der Einsatz von neun Lastenrädern im Jahr rund 514 kg CO₂e/Jahr durch den Verbrauch von Strom verursacht.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass durch die Substitution der konventionellen dieselbetriebenen Zustellfahrzeuge durch neun Lastenräder Emissionen in Höhe von etwa 1.210 kg CO₂e/Jahr für das Mikrodepot in Herne bei einer theoretischen Umschlagskapazität von ca. 302.000 Paketen/Jahr auf der letzten Meile eingespart werden können. Gleichzeitig jedoch ca. 514 kg CO₂e/Jahr durch Lastenräder emittiert werden. Die gesamte Einsparung dieses Mikrodepots beläuft sich nach Abzug der Stromverbrauchsemissionen durch Lastenräder auf ca. 700 kg CO₂e/Jahr.

Soziale Aspekte

Eine weitere Perspektive der Nachhaltigkeit sind soziale Aspekte. Relevant im Zusammenhang mit der Umsetzung eines Mikrodepots sind vor allem die Erhöhung der Aufenthaltsqualität in den Innenstädten und Quartieren und die Sensibilisierung der Bevölkerung für ein stärkeres Aufkommen an Lastenrädern, d. h. eine Akzeptanzsteigerung dieses Fahrzeugtyps. Die Treiber und Ziele gilt es hier aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Es gibt sowohl die Sicht der Kommunen als auch die der KEP-Dienstleister und der Privatpersonen.

Erhöhung der Aufenthaltsqualität

Ein wichtiges soziales Ziel aus Sicht der Kommune ist die Verbesserung der Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raums und somit die Schaffung eines attraktiven Stadtbildes. Dies beinhaltet meist die Vision von für den motorisierten Individualverkehr und den Durchgangsverkehren gesperrten Innenstädten sowie den Ausbau und Erhalt von lebenswerten Fußgängerzonen. Fuß- und Radverkehre (auch Lastenräder) sollen gefördert werden. [11]

Die seit Jahren zunehmenden Lieferverkehre haben direkte Auswirkungen auf das Leben in der Stadt. Der Druck auf die Kommunen, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige (Last-Mile-)Logistik zu schaffen, nimmt zu. Denn nur so können die ambitionierten Ziele in den Bereichen Luftreinhaltung, Lärminderung, Klimaschutz, aber auch Verkehrssicherheit und Flächenumverteilung greifbarer werden. [12]

Die Schaffung einer Lastenrad-geeigneten Infrastruktur ist eine wichtige Voraussetzung für eine breite Akzeptanz und weiteres Wachstum der urbanen Logistik mit Lastenrädern. „Die Kommunikation der Vorteile des Lastenrad-Einsatzes muss auf breiter Ebene erfolgen, so dass das Image sich weg vom „Exoten“ hin zum „relevanten Träger der Verkehrswende“ entwickelt. Hierzu ist es notwendig, den konkreten Beitrag der Lastenradlogistik zur lebenswerten Stadt deutlich zu kommunizieren.“ [12]

Akzeptanzsteigerung

Ein weiterer Aspekt bei der Nutzung von Lastenrädern für die Paketzustellung ist die Sensibilisierung der Bevölkerung für diesen Fahrzeugtyp. Die Wahrnehmung und die Akzeptanz in der Bevölkerung für diese sperrigen und schweren Fahrzeuge, verglichen mit gewöhnlichen Pedelecs und Lastenrädern, gilt es aufzubauen. Der Einsatz dieser Lastenräder für die Paketzustellung verlangt eine gegenseitige Rücksichtnahme sowohl vom Lastenradfahrenden als auch von anderen Verkehrsteilnehmenden. Ersteres ist u. a. im Verhaltenskodex für gewerbliche Lastenräder, herausgegeben vom Radlogistikverband Deutschland, festgehalten. [13]

Zweiteres obliegt der Selbstverpflichtung eines jeden Einzelnen im Straßenverkehr. So sind die KEP-Dienstleister in der Verantwortung ihre lastenradnutzenden Mitarbeitenden zu einem rücksichtsvollen Umgang mit den Lastenrädern zu motivieren und zu schulen. Dabei sollte vor Allem der Schwerpunkt auf dem Verhalten auf Fuß- und Radwegen gesetzt werden, um eine Behinderung oder gar Gefährdung von Zufußgehenden und Radfahrenden zu vermeiden. Es wird empfohlen, dass die jeweiligen Kommunen die Aufgabe der Sensibilisierung und Akzeptanz, z. B. durch Kampagnen oder Informationsveranstaltungen, federführend begleiten und entsprechende Maßnahmen an die dafür zuständigen Ämter und Institutionen delegieren. Aktuell ist die Thematik in vielen Kommunen noch ein neues Aufgabenfeld und benötigt eine Zuteilung neuer Zuständigkeiten in die verschiedenen Fachbereiche.

4 Perspektive: City-Hub

Bei der Betrachtung des Mikrodepot-Konzepts in Herne liegt der Fokus auf der KEP-Branche, da diese bereits in Projekten und Umsetzungen von Mikrodepots beteiligt ist. Das nachfolgende Kapitel beschäftigt sich mit der Frage, ob und welche Anbindungsmöglichkeiten von übergeordneten Transportströmen an die urbane Logistik auf der letzten Meile möglich sind.

4.1 LOGISTIKSTRÖME FÜR EIN CITY-HUB

Ziel der Analyse ist zum einen die transparente Darstellung der übergeordneten Logistikströme für Herne sowie die Identifizierung von potenziellen Logistikströmen, die über ein multimodales City-Hub umgeschlagen werden können.

Als Datenbasis wurde die Verkehrsverflechtungsmatrix der Bundesverkehrswegeprognose 2030 verwendet, die das Transportaufkommen in Tonnen für das Basisjahr 2010 betrachtet und für 2030 prognostiziert. Das Aufkommen wurde mittels Daten und Informationen des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat), des Statistischen Bundesamts (Destatis), der Kraftfahrtbundesamtstatistik (KBA) und der Statistik Kraftverkehr in Deutschland (KiD) auf NUTS-3 Ebene verschnitten und angereichert. Als Betrachtungsobjekt wurde die NUTS3-Zelle ‚Herne, Kreisfreie Stadt‘ gewählt.

Im Jahr 2010 betrug das eingehende Transportaufkommen für Herne rund 8,4 Mio. Tonnen. Das ausgehende Transportaufkommen für das Jahr 2010 belief sich auf rund 6,3 Mio. Tonnen. Für das Jahr 2030 wird jeweils ein Rückgang des eingehenden (Rückgang um rund 1 Mio. Tonnen) und ein kleinerer Rückgang des ausgehenden (Rückgang um rund 0,1 Mio. Tonnen) Transportaufkommens prognostiziert (vgl. Abbildung 8).

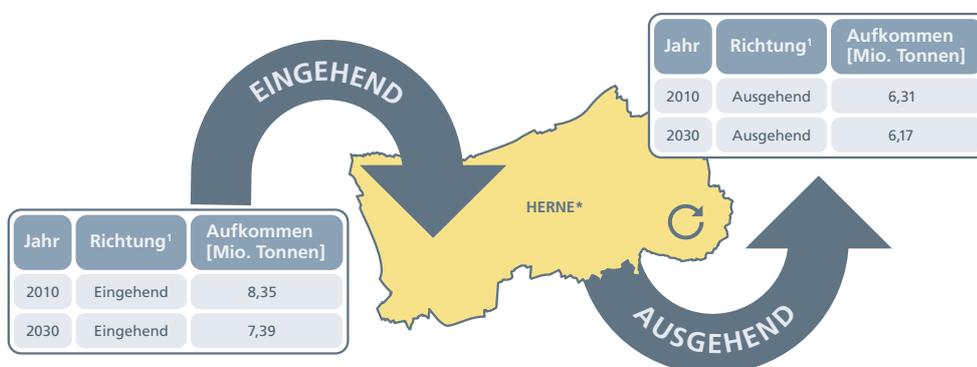


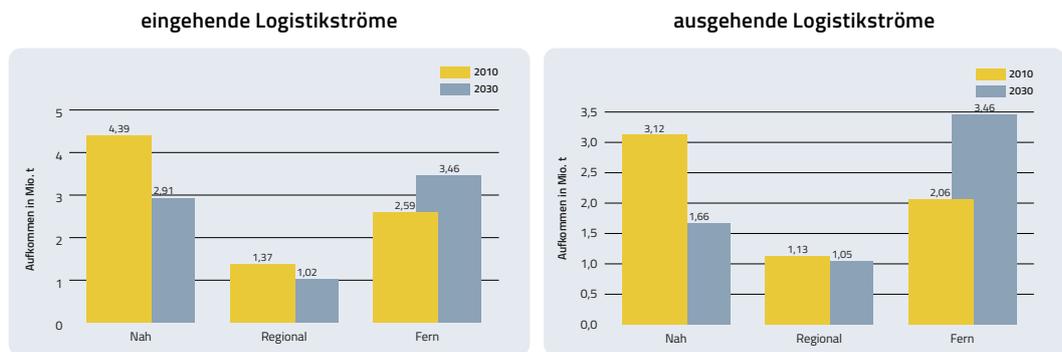
Abbildung 8: Übersicht über das ein- und ausgehende Transportaufkommen der NUTS3-Zelle 'Herne, Kreisfreie Stadt'

* NUTS3-Zelle „Herne, Kreisfreie Stadt“

¹ Spalte Richtung beinhaltet auch Binnenaufkommen (Aufkommen innerhalb der NUTS-Zelle)

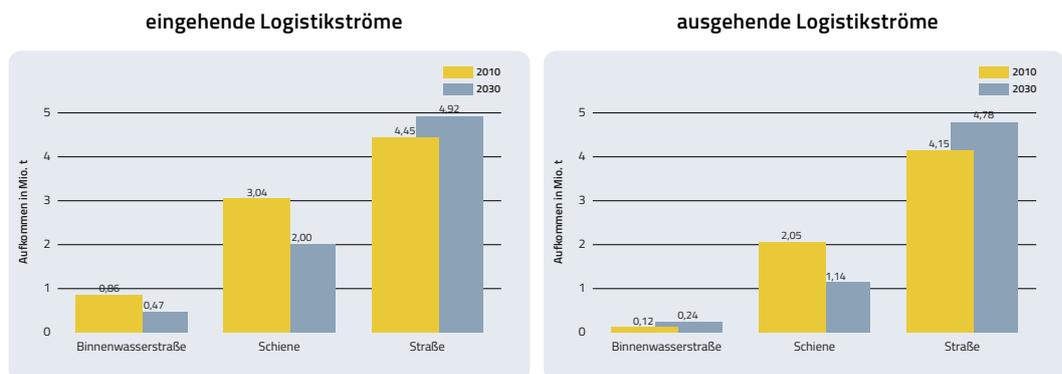
Werden die Logistikströme nach Entfernungskategorien bzw. Entfernungsklassen in Nah (bis 50 km), Regional (51 km bis 150 km) und Fern (ab 151 km) unterteilt, ist erkennbar, dass beim ein- und ausgehenden Transportaufkommen im Nahbereich ein starker Rückgang bis 2030 erwartet wird (vgl. Abbildung 9). Beim eingehenden Transportaufkommen wird ein Rückgang um 33 Prozent und beim ausgehenden Transportaufkommen sogar ein Rückgang um 47 Prozent prognostiziert. Eine gegensätzliche Entwicklung wird für den Entfernungsbereich Fern vorausgesagt. Hier soll es einen Anstieg des eingehenden Transportaufkommens um rund 33 Prozent geben und bei den ausgehenden Transportaufkommen sogar einen Anstieg um rund 68 Prozent.

Abbildung 9: Entwicklung des eingehenden (links) und ausgehenden (rechts) Transportaufkommens nach Entfernungskategorie für 'Herne, Kreisfreie Stadt'



Bei der Betrachtung der eingehenden Logistikströme – aufgeteilt nach den Verkehrsträgern Straße, Schiene und Binnenwasserstraße – wird deutlich, dass der Rückgang des Transportaufkommens bis 2030 bei den Verkehrsträgern Schiene und Binnenwasserstraße auftritt und nur ein Anstieg des Straßengüterverkehrs um ca. 10 Prozent prognostiziert wird. Der größte Rückgang um rund 1 Mio. Tonnen wird für den Verkehrsträger Schiene prognostiziert. Beim ausgehenden Transportaufkommen nach Verkehrsträgern wird bis 2030 ebenfalls ein Rückgang für den Verkehrsträger Schiene (rund 0,9 Mio. Tonnen) prognostiziert. Demgegenüber steht eine prognostizierte Verdopplung des Transportaufkommens für den Verkehrsträger Binnenwasserstraße sowie ein Wachstum des Straßengüterverkehrs auf rund 4,8 Mio. Tonnen (+ 15 Prozent gegenüber 2010). Die beschriebene Entwicklung ist in Abbildung 10 dargestellt.

Abbildung 10: Entwicklung des eingehenden (links) und ausgehenden (rechts) Transportaufkommens nach Verkehrsträgern für 'Herne, Kreisfreie Stadt'



4

Durch die Analysen konnte festgestellt werden, in welchen Entfernungsklassen und Verkehrsträgern die Veränderungen des Transportaufkommens auftreten bzw. prognostiziert werden. Darauf aufbauend wurden die Logistikströme für Herne nach Ladungskategorien untersucht (vgl. Abbildung 11). Ladungskategorien sind physische Merkmale der transportierten Güter und werden in drei Kategorien unterteilt:

- Flüssiges Massengut (bspw. Mineralölprodukte)
- Trockenes Massengut (bspw. Steinkohle)
- Konventionelles Stückgut (bspw. Textilien)

Für die beiden Ladungskategorien flüssiges und trockenes Massengut wird ein starker Rückgang beim ein- und ausgehenden Transportaufkommen bis 2030 prognostiziert. Der starke Rückgang bei beiden Massengütern um über 2,2 Mio. Tonnen bei den eingehenden Logistikströmen sowie ein Rückgang von 1,5 Mio. Tonnen beim trockenen Stückgut kann mit dem Güterstruktureffekt erklärt werden. Prognostiziert wird ein Anstieg der Ladungskategorie konventionelles Stückgut beim ein- und ausgehenden Transportaufkommen um jeweils rund 1,3 Mio. Tonnen (Zuwachs um rund 40 Prozent). An dieser prognostizierten Entwicklung ist erkennbar, dass die Bedeutung der Ladungskategorie konventionelles Stückgut bis 2030 sowohl für ein- und ausgehende Logistikströme zunehmen wird.

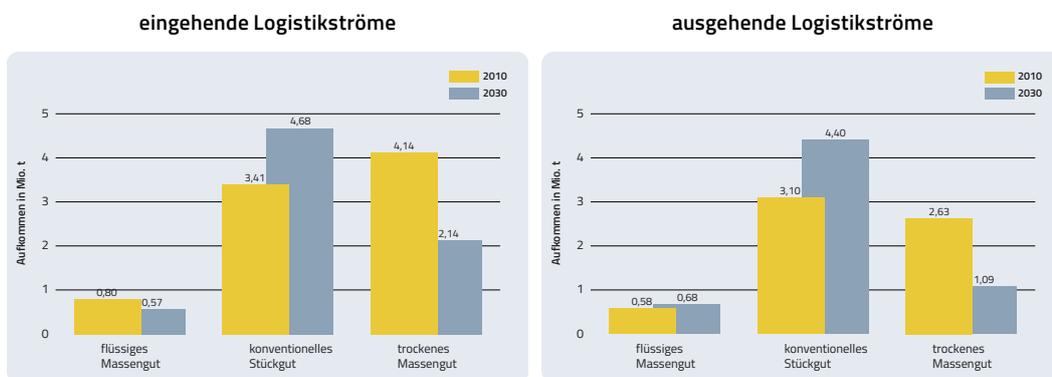


Abbildung 11: Entwicklung des eingehenden (links) und ausgehenden (rechts) Transportaufkommens nach Ladungskategorien für 'Herne, Kreisfreie Stadt'

Die weitere Analyse nach NST-2007 Gütergruppen ergibt, dass beim eingehenden Transportaufkommen der Rückgang des trockenen Massenguts hauptsächlich für die Gütergruppe Steinkohle prognostiziert wird. Der prognostizierte Anstieg der konventionellen Stückgüter ist durch die Gutart unbekannt getrieben, die den Kombinierten Verkehr repräsentiert. Die bei dieser Studie im Fokus stehenden Sendungsaufkommen der KEP-Branche (Post, Pakete) spielen bei der gewichtsmäßigen Betrachtung durch die BVWP nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Abbildung 12).

Eine nahezu identische Entwicklung ist für das ausgehende Transportaufkommen erkennbar. Auch beim ausgehenden Transportaufkommen wird der größte Rückgang der Ladungskategorie trockenes Massengut hauptsächlich durch die Gütergruppe Steinkohle verursacht und der Anstieg in der Ladungskategorie konventionelles Stückgut durch die Gutart unbekannt.

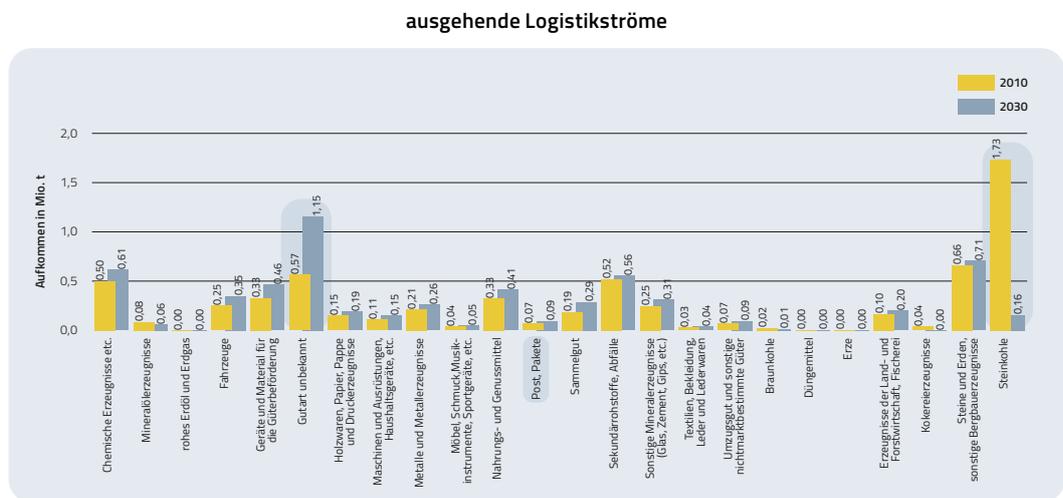
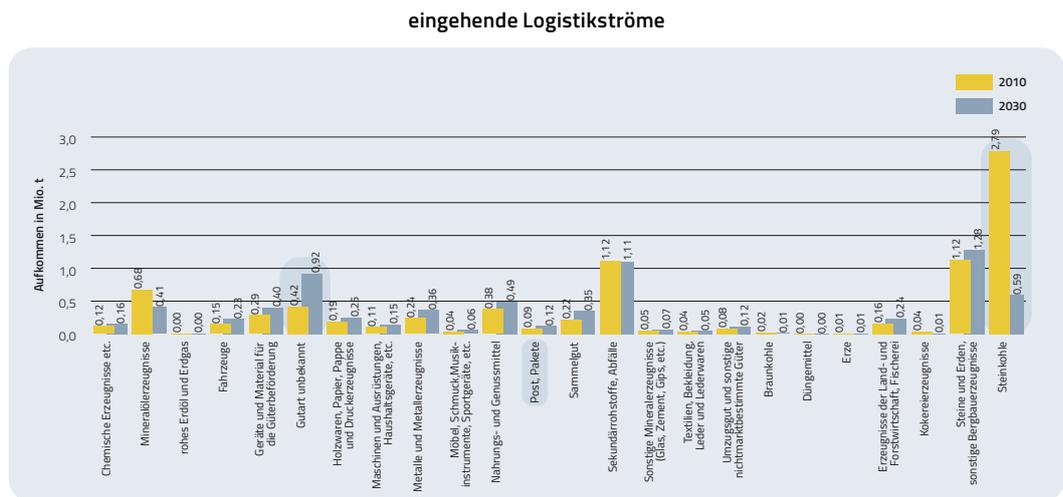


Abbildung 12: Entwicklung des ein- und ausgehenden Transportaufkommens für NST-2007 Gütergruppen der NUTS3-Ebene 'Herne, Kreisfreie Stadt'

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass für Herne für das Jahr 2030 ein Rückgang des eingehenden Aufkommens um ca. 11 Prozent prognostiziert wird. Das ausgehende Transportaufkommen sinkt nur leicht, wobei der Rückgang hauptsächlich durch trockene und flüssige Massengüter prognostiziert wird. Steigerungen werden sowohl beim ein- und ausgehenden Transportaufkommen für den Kombinierten Verkehr prognostiziert. Darüber hinaus wird ein Wachstum beim Aufkommen im Fernbereich bei gleichzeitiger Reduzierung des Aufkommens im Nahbereich vorausgesagt. Abgeleitet aus den Ergebnissen, wird deutlich, dass eine Veränderung der übergeordneten Logistikströme prognostiziert wird und die Bedeutung der Ladungskategorie konventionelle Stückgüter deutlich zunimmt.

4

4.2 ANFORDERUNGEN AN EINEN CITY-HUB

Die Anbindung von übergeordneten Transportströmen an die urbane Logistik auf der letzten Meile bringt eine Vielzahl von Faktoren und Anforderungen mit. Unterschiedliche Branchen und Transportgüter haben verschiedenste Anforderungen an den Transport.

Ein Multimodaler City-Hub mit verkehrsträgerübergreifenden Logistikaktivitäten (bspw. Umschlag, Lagerung und Kommissionierung) erfordert zunächst eine bi- oder trimodale Anbindung des Standorts sowie entsprechende Umschlagmöglichkeiten für die Güter, bspw. ein Portalkran für den Umschlag von Containern. Werden die Faktoren Transportzeit, -menge und -kosten betrachtet, sind die Unterschiede zum herkömmlichen Mikrodepot-Konzept deutlich erkennbar. Die Transportzeit im nationalen Paketmarkt hat eine Regellaufzeit, die typischerweise eine Zustellung am nächsten Werktag ermöglicht. Im straßengebundenen Stückgutverkehr ist die Transportzeit vergleichbar, im Kombinierten Verkehr (KV) werden dagegen aufgrund der Nutzung mehrerer Verkehrsträger i. d. R. mindestens zwei Tage Transportzeit benötigt. Hierdurch wird die Potenzialmenge für multimodale City-Hubs auf zeitunkritische Güter reduziert.

Der **Kombinierte Verkehr** definiert sich durch den Transport von standardisierten Ladeeinheiten, die zwischen verschiedenen Verkehrsträgern ohne Zugriff auf die darin enthaltene Ladung gewechselt werden können. Ladeeinheiten sind zumeist 20' oder 40' Container sowie Sattelaufleger oder Wechselbrücken.

Bei der Realisierung dieses Konzepts sind viele Anforderungen, u. a. hinsichtlich der Verkehrsträger, Transportgüter und es Standorts, zu berücksichtigen sowie Voraussetzungen zu erfüllen.

Verkehrsträger

Das Konzept des multimodalen City-Hubs ist im Gegensatz zum Mikrodepot-Konzept verkehrsträgerübergreifend ausgelegt. Genutzt werden soll dieser durch den KV im Gegensatz zur hauptsächlich straßengebundenen Nutzung beim Mikrodepot. Durch die Anbindung weiterer Verkehrsträger (Schiene und Binnenwasserstraße) ergeben sich fixe Anforderungen an die Auswahl von potenziellen Standortkandidaten (vgl. Abschnitt Standorte).

Transportgüter

Im Gegensatz zum Mikrodepot-Konzept, bei dem kleinere Sendungseinheiten durch die KEP-Branche im Fokus stehen, sollen im multimodalen City-Hub zumeist sogenannte KV-affine Güter (containerisiert/kranbar) umgeschlagen. Zeitkritische Transporte werden im Normalfall nicht im KV transportiert, da durch die Multimodalität längere Transportzeiten entstehen. Eine typische Transportdauer beträgt rund zwei Tage bei einem nationalen Transport. Auch wird eine hohe Transportmenge in den jeweiligen Einzugsgebieten der Umschlagshubs benötigt, da im KV auf der Schiene rund 80 Ladeeinheiten pro Zug transportiert werden, während es auf dem Schiff im westdeutschen Kanalnetz rund 100 Ladeeinheiten sind. Das impliziert, dass eine Grundlast an Mengenströmen auf der Relation vorhanden sein muss, um regelmäßige Verkehre und Transporte zu ermöglichen und das Ergänzungskonzept für bestehende Relationen anzuschließen.

Standort

Die Lage des Standorts wird durch die benötigte Verkehrsinfrastruktur determiniert. Bezüglich der Standortwahl und den damit zusammenhängenden Faktoren muss die bestehende Umschlagtechnik und die Infrastruktur genutzt bzw. auf diese zurückgegriffen werden. Die Wahl des Standorts für einen Multimodalen City-Hub wird dadurch für die urbane Logistik auf kritische Faktoren begrenzt, wie die Flächenverfügbarkeit, Zugänglichkeit und die Anbindung in die Innenstadt und dem Zustellgebiet. Hierdurch sind weniger Freiheitsgrade bei der Standortwahl vorhanden.

Der zusätzliche Aufwand durch einen weiteren Umschlag und eine weitere Konsolidierung erhöhen die Kosten des Prozesses, sofern Mikrodepots und Multi-Hubs in einer Transportkette genutzt werden sollen. Es wurde von Seiten der Operateure bestätigt, dass diese Lösung in einem preissensiblen Markt aktuell nicht wirtschaftlich tragbar ist. Grundsätzlich sind sie zwar neuen Ideen gegenüber offen eingestellt, jedoch erfordern sie zunächst ein Umdenken bei der verladenden Wirtschaft, die sich auf diese Konzepte mit allen Vor- und Nachteilen einlassen muss. Die zu nutzenden Transportmittel sind leichte bis schwere Nutzfahrzeuge wie Lastenräder.

Die folgende Abbildung 13 fasst die Unterschiede der beiden Konzeptprofile zusammen:

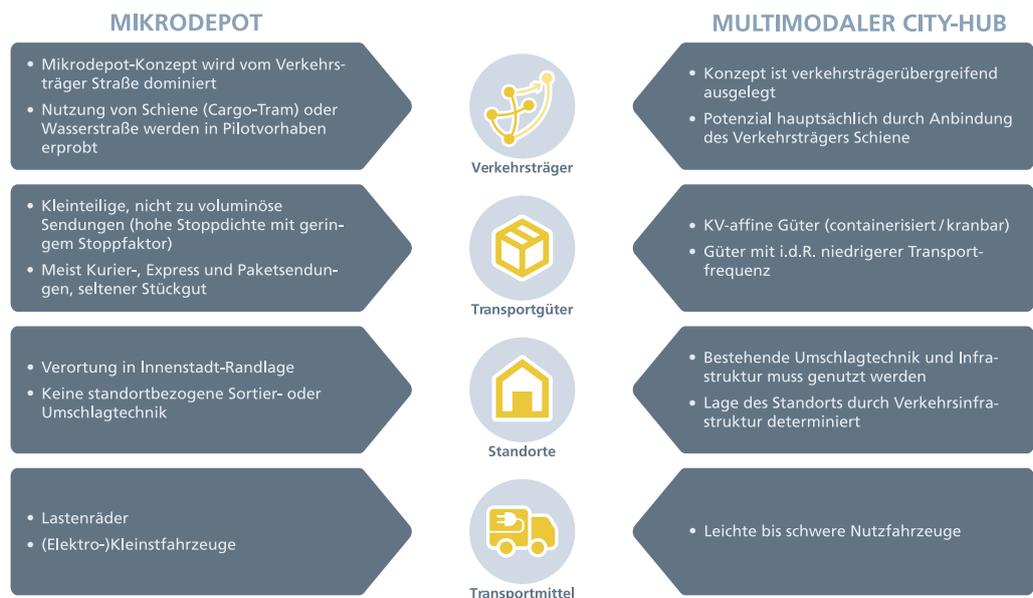


Abbildung 13: Schematische Darstellung der grundsätzlichen Konzeptprofile

4

Im Fokus steht die Betrachtung von Multimodalen City-Hubs für KV-affine Güter, wie konventionelle Stückgüter, mit in der Regel eher niedrigeren Transportfrequenzen. Mikrodepots und City-Hubs befinden sich in räumlicher Nähe zu den Arealen, welche sie versorgen. Ein größeres Anbindungspotenzial weist die Anbindung des Verkehrsträgers Schiene auf. Bei der Umsetzung mit dem City-Hub in Herne ist das bestehende Container Terminal circa fünf Kilometer von der Innenstadt entfernt.

Für den Einsatz des Multimodalen City-Hub, wurden drei Szenarien analysiert. Hierbei nimmt der Multimodale City-Hub jeweils eine unterschiedliche Funktion und Rolle in der Transportkette ein.

Vorstufe zum Mikrodepot

Die Anlieferung zum Multimodalen City-Hub kann über alle drei Verkehrsträger erfolgen (vgl. Abbildung 14). Im Multimodalen City-Hub erfolgt eine Konsolidierung, Sortierung und eine Anlieferung zum jeweiligen Mikrodepot zur Endkundenzustellung. Die Unterbrechung des Hauptlaufs bzw. einen zusätzlichen Zwischenhalt für den Umschlag in einem Multimodalen City-Hub erfordert das Erreichen eines kritischen Transportaufkommen. Dieses ist für die Versorgung von wenigen Mikrodepots kaum erreichbar und würde ein größeres Netz an Mikrodepots erfordern.

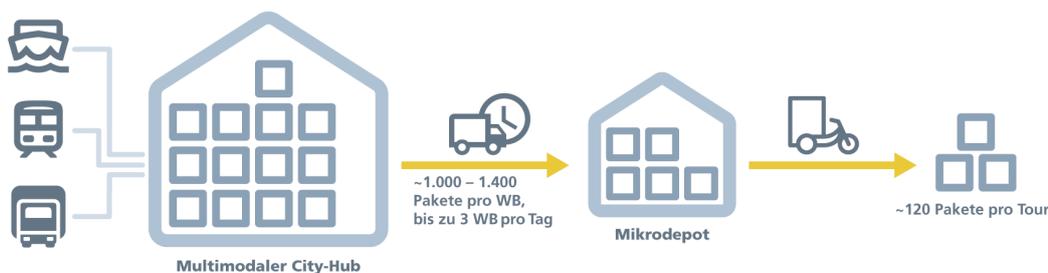


Abbildung 14: Schematische Darstellung Szenario 1

Es ergeben sich folgende Vor- und Nachteile des Szenarios Vorstufe zum Mikrodepot.

Vorteile

- Umweltfreundlicher Transport im Hauptlauf

Nachteile

- Zusätzliche Handlingskosten im City-Hub und Mikrodepot
- Kritische Masse für das Transportaufkommen schwer erreichbar
- Infrastruktur (Kaikante, Schiene, Kran) muss vorhanden sein / geschaffen werden

Durch die Kostennachteile eines weiteren Umschlags sowie die verlängerte Transportdauer durch den multimodalen Transport ist dieses Szenario nicht ohne starke Veränderungen der Transportketten und Prozessabläufe bei der verladenden Wirtschaft und den Operateuren wirtschaftlich und logistisch umsetzbar. Hierzu zählen auch Anpassungen wie bspw. das Wechselbrücken empfänger- bzw. mikrodepot-bezogen vorsortiert im KV transportiert und am Multimodalen City-Hub umgeschlagen werden.

Alternative zum Mikrodepot

Das zweite Szenario stellt die Funktion des Multimodalen City-Hubs als Alternative zum Mikrodepot-Konzept dar (vgl. Abbildung 15). Die Anlieferung an den Multimodalen City-Hub erfolgt ebenfalls über alle drei Verkehrsträger, aber die letzte Meile wird nicht durch einen zusätzlichen Umschlag in einem Mikrodepot unterbrochen. Jedoch ist auch zur Umsetzung dieses Konzepts das Erreichen eines kritischen Transportaufkommens relevant. Zudem darf die Entfernung zwischen dem Multimodalen City-Hub und dem Tourgebiet nicht zu groß sein, damit Lastenräder und elektrische Kleinstfahrzeuge eingesetzt werden können.



Abbildung 15: Schematische Darstellung Szenario 2

Es ergeben sich folgende Vor- und Nachteile des Szenarios Alternative zum Mikrodepot.

Vorteile

- Umweltfreundlicher Transport im Hauptlauf und in der Verteilung

Nachteile

- Standort muss in unmittelbarer Nähe zum Tourgebiet liegen
- Kritische Masse für das Transportaufkommen schwer erreichbar
- Infrastruktur (Kaikante, Schiene, Kran) muss vorhanden sein/ geschaffen werden

4

Im reinen KEP-Bereich fehlt das Transportaufkommen zur Bündelung und Umsetzung in regelmäßigen Transportangeboten im KV auf der Schiene oder Wasserstraße, auch begründet durch den zeitlichen Druck im Transport. Die Nutzung von bereits bestehenden Relationen setzt eine dortige Basisauslastung voraus sowie kurze Transportzeiten im Hauptlauf und Priorisierung beim Umschlag.

Konsolidierungszentrum für Stückgutverkehre

Das dritte Szenario beschreibt die Funktion des Multimodalen City-Hubs als größeres unternehmensübergreifendes Konsolidierungszentrum (vgl. Abbildung 16), welches einen ausgedehnteren geographischen Bereich abdeckt und die Feinverteilung mit Lastenrädern, je nach geographischer Lage des Standorts, nur eine von mehreren Zustellvarianten darstellt. Zudem werden in diesem Hub nicht nur KEP-, sondern auch Stückgut-Sendungen umgeschlagen. Die Anlieferung an den Multimodalen City-Hub erfolgt trimodal und die Feinverteilung kann mit nachhaltigen Transportmitteln durchgeführt werden.



Abbildung 16: Schematische Darstellung Szenario 3

Es ergeben sich folgende Vor- und Nachteile des Szenarios Konsolidierungszentrum für Stückgutverkehre.

Vorteile

- Umweltfreundlicher Transport in der Verteilung
- Bündelungs- und Synergieeffekte

Nachteile

- Höhere Entfernung zum Tourgebiet
- Infrastruktur (Kaikante, Schiene, Kran) muss vorhanden sein / geschaffen werden

Durch das Bündelungs- und Synergiepotenzial des dritten Szenarios, kann das kritische Transportaufkommen für die Nutzung des Konzepts eher erreicht werden, so dass dieses Szenario einen vielversprechenden Ansatz darstellt.

Zusammenfassend wird festgehalten, dass eine Realisierung der vorgestellten Konzepte, Anpassungen bei der verladenden Wirtschaft, Operateure und Dienstleistern bedingt. Zudem muss ein Umdenken erfolgen, indem die Transportdauer sekundär betrachtet wird. Darüber hinaus sind die Standortkandidaten für einen Multimodalen City-Hub begrenzt, da dieser an die Wasserstraßen und / oder Schieneninfrastruktur angeschlossen sein muss, um einen bi- oder trimodalen Umschlag zu ermöglichen.

Eine wirtschaftliche und logistische Realisierung von Multimodalen City-Hubs bedarf einer tiefergehenden anwendungsorientierten wissenschaftlichen Analyse und operativen Begleitung. Neben den genannten Vorteilen ist die Pilotierung eines Multimodalen City-Hubs mit wirtschaftlichen Risiken verbunden, da die verladende Wirtschaft und die den Transport ausführenden Logistikunternehmen operative Prozessänderungen vornehmen müssen, dadurch parallele Abläufe zu den Standardprozessen und ggf. Mehrkosten durch zusätzliche Handlingskosten entstehen. Aus diesem Grund wird eine öffentliche Förderung der Pilotierung empfohlen. Das Konsortium sollte aus Unternehmen der verladenden Wirtschaft, Logistikkdienstleistern, Hafen- und Terminalbetreibern (trimodal) sowie einem wissenschaftlichen Partner bestehen, um die gesamte Logistikkette abdecken zu können. Aufbauend auf den hier dargelegten Erkenntnissen, sollte der Fokus des Vorhabens auf einer möglichst langen Pilotierungsphase liegen, um Erfahrungen sowie belastbare quantitative und qualitative Daten und Informationen erheben zu können. Eine solche Pilotierung hätte Leuchtturmcharakter, da insbesondere das dritte Szenario durch die hohen Synergiepotenziale, die sich durch die Anbindung der Ladungskategorie konventioneller Stückgüter ergeben, einen vielversprechenden Ansatz darstellt. Für eine erfolgreiche Umsetzung muss eine langfristige, überregionale Strategie verfolgt und politisch unterstützt werden, da das Einzugsgebiet nicht lokal auf die Stadt, in der der Standort des Multimodalen City-Hubs verortet ist, beschränkt ist.

5 Reflexion

Mikrodepots sind stets als ein Baustein einer nachhaltigen Logistik bzw. urbanen Versorgung zu verstehen, die von weiteren Maßnahmen begleitet werden müssen. Die wichtigsten Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Initiative durch Kommunen und Städte



Die Umsetzung des Mikrodepot-Konzepts ist immer eine Einzelfallentscheidung, die von den lokalen Gegebenheiten vor Ort abhängen. Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung, dass Kommunen oder Städte die Initiative übernehmen und den ersten Anstoß für eine Umsetzung von unternehmensübergreifenden Mikrodepots geben. Dies kann über eine interne Lösung erfolgen (bspw. Logistikkordinationsstelle) oder über eine Ausschreibung der entsprechenden Leistung mittels Machbarkeitsstudie und Umsetzungsbegleitung für die jeweilige Stadt/Kommune.

Städtisches Mandat: Mikrodepot-Management



Neben der Initiierung des Umsetzungsprozesses hat die Stadt während des Betriebs eines Mikrodepots die Aufgabe, den regelmäßigen Austausch zwischen allen beteiligten Stakeholdern zu führen. Dabei geht es darum, bestehende Prozesse weiter zu verbessern und gemeinsam Strategien urbaner Logistik weiterzuentwickeln. Hier sind Mikrodepots nur als ein (erster) Baustein zu verstehen. Sobald Erfahrungswerte für den lokalen Betrieb des Mikrodepots vorliegen, sollte auch geprüft werden, inwiefern der Rollout weiterer Standorte (wie bspw. in Herne-Wanne) zu priorisieren ist.

Mikrodepots als ein Baustein der Urbanen Logistik



Mikrodepots sind ein wichtiger Baustein für eine nachhaltigere Versorgung von Städten, der für den KEP-Bereich einen klar umrissenen Anwendungsfall hat. Darüber hinaus wird es nach der Implementierung eines Mikrodepots weiterhin größere Fahrzeugklassen im Tourgebiet geben, die Stopps mit hohem Drop- oder Pickfaktor bedienen. Zu einem realistischen Bild zählt auch das Verständnis, dass KEP-Verkehre am Gesamtverkehr einer Stadt nur einen geringen Anteil haben, die Sichtbarkeit im Straßenverkehr aber durch die Fahrzeuge hoch ist. Als zielführender Ansatz hat sich bestätigt, dass mit dem „kleinsten gemeinsamen Nenner“, d. h. mit einer Flächenkooperation der teilnehmenden Unternehmen, begonnen werden sollte, um möglichst viele Beteiligte im Prozess zu halten. Dabei können neben KEP- und Stückgut-Dienstleistern weitere Branchen, bspw. der Lebensmitteleinzelhandel oder Drogerien mit eingebunden werden, die ebenfalls Auslieferungen mittels Lastenrädern erproben. Ergänzend sollten weitere Maßnahmen wie bspw. Prozesskooperationen, Packstationen, Paketshops, Ladezonen weitergedacht werden, um Synergien nutzen zu können.

Zentraler und handelnder Stakeholder



Im Rahmen der Projekte hat sich herauskristallisiert, dass es eine zentrale Rolle geben muss, bei der die Fäden während der Projektlaufzeit zusammenlaufen. Eine erfolgreiche Umsetzung kann nur im Zusammenwirken aller relevanten Stakeholder gelingen. Hierfür benötigt es eine zentrale Akteursrolle, welche das Projekt ausführend vorantreibt, mit relevanten Stakeholdern kommuniziert, Ansprechpartner ist sowie die Gesamtheit aller Aktivitäten koordiniert und umsetzt. Diese Querschnittsfunktion ist für die vorliegende, stark heterogene Akteurskonstellation zentral.

Stakeholder



Für die Umsetzung und den Betrieb von unternehmensübergreifenden Mikrodepots ist eine heterogene Akteursgruppe Grundvoraussetzung. Hierzu zählen u. a. Logistikunternehmen, Stadt / Kommune, Industrie- und Handelskammer, Wirtschaftsförderung, Immobiliengesellschaften, Politik und noch weitere mehr, die i. d. R. eigene Ziele verfolgen und unterschiedliche Anforderungen an eine Umsetzung haben. Bei der Umsetzung ist daher ein iteratives Vorgehen mit viel Kommunikations- und Abstimmungsaufwand nötig sowie die Schaffung einer Vertrauensbasis zwischen den beteiligten Stakeholdern. Eine zentrale Voraussetzung ist die Kooperationsbereitschaft sowie ein Bekenntnis zum Projekt bei allen Beteiligten.

Agiles Vorgehen



Ein zentrales Ergebnis ist, dass für die Realisierung ein iteratives und agiles Vorgehen zwingend erforderlich ist. Im Rahmen des Leitfadens werden die wichtigsten Vorgehensschritte für eine Realisierung genannt, die jedoch nicht linear durchlaufen werden können. Vielmehr benötigt es einer agilen und transparenten Moderation, die durch einen zentralen Stakeholder federführend gesteuert wird.

Tempo halten



Die Konzeption sowie Realisierung eines Mikrodepots erfordert Tempo aller Beteiligten. Externe Umstände wie die Pandemie, aber auch eine hohe Dynamik der (KEP-) Märkte bringen häufig Strategie- und Richtungswechsel mit sich, wodurch sich Absichten im Prozess schnell verändern können. Hier gilt es das Projekt als Sprint zu verstehen und schnell im engen Dialog mit teilnehmenden Unternehmen den „Sack zu“ zu machen. Grundsätzlich sollten Immobiliengesellschaften früh in den Prozess eingebunden werden.

6 Literaturverzeichnis

[1] Stiehm et al. 2019

Stiehm, S.; Rüdiger, D.; Gade, A.; Kirsch, D.; Braun, N.: Handbuch: Mikro-Depots im interkommunalen Verbund am Beispiel der Kommunen Krefeld, Mönchengladbach und Neuss. Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (Hrsg.), Neuss, November 2019.

[2] Stiehm et al. 2021

Stiehm, S.; Gade, A.; Wardenburg, S.; Kirsch, D.; Zelasny, D.; Dragon, D.: Handbuch: Mikro-Depots im interkommunalen Verbund. Teil 2: Vom Konzept zur Umsetzung am Beispiel der Kommunen Krefeld, Mönchengladbach und Neuss. Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (Hrsg.), Neuss, Juni 2021.

[3] Stadt Herne 2021a

Stadt Herne: Aktive Gestaltung des Strukturwandels. URL: <https://www.herne.de/Stadt-und-Leben/Zukunftsimpuls-Herne-2025/Arbeit-und-Wirtschaft/Aktive-Gestaltung-des-Strukturwandels> (letzter Zugriff: 15.12.2021)

[4] Stadt Herne 2021b

Stadt Herne: Offene Daten Stadt Herne. URL: <https://open-data.herne.de/> (letzter Zugriff: 15.12.2021)

[5] Steinmetz 2014

Steinmetz, H.: Nur Komfort? Oberflächenqualität von Radverkehrsanlagen, Fahrradzu-kunft e. V., Ausgabe 18, April 2014.

[6] Bogdanski 2017

Bogdanski R.: Innovation 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), 2017.

[7] Pitney Bowes 2021

Pitney Bowes: Parcel Shipping Index: Der deutsche Paketmarkt verdichtet sich. URL: <https://www.pitneybowes.com/de/newsroom/pressemittellungen/2020-update-shipping-index.html> (letzter Zugriff: 15.12.2021)

[8] UBA 2020

UBA: Ökologische Bewertung von Verkehrsarten – Abschlussbericht, 2020.

[9] Bogdanski et al. (o.J.)

Bogdanski et al.: Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg, o.J.

[10] UBA 2019

UBA: Spezifische Emissionsfaktoren für den deutschen Strommix, 2019.

[11] Bogdanski (o.J.)

Bogdanski, R.: Nachhaltige Stadtlogistik durch Kurier-, Express-, Paketdienste. Studie über die Möglichkeiten und notwendigen Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main (BIEK), o.J.

[12] Heinz 2021

Heinz, C.: Effizienter Einsatz durch Nutzung von Mikro-Depots, Lastenräder in der City-Logistik. <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/forschung/schwerpunktt Themen/lastenraeder-der-city-logistik>, 2021.

[13] Radlogistikverband Deutschland 2021

Radlogistikverband Deutschland: Verhaltenskodex des Radlogistik Verband Deutschland e.V. für gewerbliche Lastenräder und Gespanne im Straßenverkehr. URL: <https://rlvd.bike/verhaltenskodex> (letzter Zugriff: 15.12.2021)

