

Abschlussbericht

Elektromobilitätskonzept

für den

Landkreis Goslar

und Lieferkonzept

für die Öko-Modellregion

**gemäß der „Förderung von kommunalen und gewerblichen
Elektromobilitätskonzepten “**

04 / 2022

**gemäß 2.1 der Förderrichtlinie Elektromobilität
des BMDV vom 14.12.2020**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Erstellung dieser Studie wurde im Rahmen der „Förderrichtlinie Elektromobilität“ durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert. Fördermittel dieser Maßnahme werden auch im Rahmen des Deutschen Aufbau- und Resilienzplans (DARP) über die europäischen Aufbau- und Resilienzfazilitäten (ARF) im Programm NextGenerationEU bereitgestellt. Die Förderrichtlinie wird von der NOW GmbH koordiniert und durch den Projektträger Jülich (PTJ) umgesetzt.

Erstellungszeitraum:

01 / 2023 – 06 / 2024

Beauftragt durch:

Landkreis Goslar
Fachbereich Bauen und Umwelt
- Naturraumentwicklung -
Klubgartenstraße 6
38640 Goslar

**Durchgeführt von:**

Bietergemeinschaft Julia Maulhardt
Beraterin für Elektromobilität (HWK)
Wenger Straße 1
31787 Hameln



Beraterin für Elektromobilität (HWK)

Autoren:

Julia Maulhardt
Beraterin für Elektromobilität (HWK)



Beraterin für Elektromobilität (HWK)

Lisa Bohm
DEKRA zertifizierte Beraterin Elektromobilität und alternative Antriebe
Unternehmensberatung für Elektromobilität



Jannik Martens

DEKRA zertifizierter Berater Elektromobilität und alternative Antriebe

Geschäftsführender Gesellschafter der ELI und Co. Consulting GmbH



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis und Einheiten	4
1. Zusammenfassung Auftragsgegenstand für das Elektromobilitäts- und Lieferkonzepts mit Schwerpunkten und Zielsetzungen	5
2. Beschreibung der methodischen Vorgehensweise	6
3. Analyse der lokalen Ausgangssituation / Identifikation der lokalen Bedarfe und relevanten gewerblichen und kommunalen Akteure	7
4. Maßnahmenkatalog / Steckbrief mit Umsetzungsplan	20
5. Berechnung des CO2-Einsparpotenzials des Maßnahmenkataloges	24
6. Handlungsempfehlungen	28
7. Fazit des Gesamtkonzeptes	31
Literaturverzeichnis	34
Online Quellen	34
Anhang 01	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Adoptionskurve – Adopter-Kategorien und Kundeneinteilung für Innovation und neue Produkte	9
Abbildung 2: Umfeldanalyse – sozial/menschlich und intern/extern	10
Abbildung 3: NOx-Schadstoffausstoß Opel Vivaro Diesel vs. Opel Vivaro Cargo M	12
Abbildung 4: Lieferorte der beteiligten Betriebe in Logistics Lab	14
Abbildung 5: Optimale Route in Logistics Lab	15
Abbildung 6: IFAEM MobilitySharing APP	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fahrzeuge der Betriebe	11
Tabelle 2: CO2-Bilanzierung Fuhrpark	12
Tabelle 3: Auflistung CO2-Einsparung kleine Betriebe Maßnahme 2a	26
Tabelle 4: Auflistung CO2-Einsparung große Betriebe Maßnahme 2a	26

Abkürzungsverzeichnis und Einheiten

AG	Aktiengesellschaft
App	Applikation
ARD	Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland
B2B	Business to Business
bzw.	beziehungsweise
ca.	Circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CEO	Chief Executive Officer
DHL	Dalsey, Hillblom und Lynn
DPD	Deutscher Paket Dienst
Dr.	Doktor
E-Fahrzeug	Elektro Fahrzeug
evtl.	eventuell
Fr	Freitag
GLS	General Logistics Systems
gUG	gemeinnützige UG
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gemeinschaft mit beschränkter Haftung
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
MaaS	Mobility as a Service
Mo	Montag
nat.	naturalium
o.ä.	oder ähnlich
ÖMR	Ökomodellregion
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
Prof.	Professor
rer.	rerum medicarum
TCO	Total Cost of Ownership
TTW	Tank to Wheel
UPS	United Parcel Services
VW	Volkswagen
z.B.	zum Beispiel
€	Euro
%	Prozent
(t)	Tonnen
g	Gramm

1. Zusammenfassung Auftragsgegenstand für das Elektromobilitäts- und Lieferkonzepts mit Schwerpunkten und Zielsetzungen

Auftragsgegenstand

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Entwicklung eines Elektromobilitätskonzeptes mit Schwerpunkt der Ertüchtigung eines intermodalen, elektrifizierten Verkehrs- und Logistikkonzeptes unter Berücksichtigung digitaler Instrumente für die Öko-Modellregion des Landkreises Goslar (Auftraggeber). Der Landkreis Goslar erwartet ein praxistaugliches, umsetzbares und auf die aktuellen Rahmenbedingungen und Erfordernisse vor Ort zugeschnittenes Modell für die wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Abwicklung der regelmäßigen Lieferverkehre zwischen Bio-Bäckerei, landwirtschaftlichen Bio-Betrieben und den Vertriebsorten wie z.B. Lebensmitteleinzelhandel (LEH) und Abholpunkten.

Das Konzept umfasst den Aufbau einer Fahrzeug-Logistik auf der Basis von Elektromobilität und - soweit möglich - unter Einbeziehung bereits vorhandener Lieferverkehre sowie der dafür notwendigen digitalen Instrumente. Außerdem wird ein Backup- bzw. Notfall-System benötigt, um die Verlässlichkeit der Lieferungen jederzeit gewährleisten zu können.

Rahmenbedingungen

Die ÖMR wird zu 75 % vom Land Niedersachsen und zu 25 % vom Landkreis Goslar finanziert. Sie verfügt über ein vom Landkreis Goslar beauftragtes Projektmanagement, ein organisiertes Netzwerk von Erzeuger:innen, Verarbeiter:innen und Einzelhändler:innen sowie eine genossenschaftlich organisierte Bio-Bäckerei. Alle Beteiligten sind miteinander vernetzt.

Anforderungen an das Konzept

- orientiert sich an den Vorgaben des Fördermittelgebers
- soll betriebswirtschaftlich sinnvoll sein
- fordert möglichst CO₂-neutral zu sein (Einsatz von Elektro-Fahrzeugen)
- ist flexibel (Auftraggeber:innen, Liefertage, -orte, -mengen und Produkte variieren)
- muss verlässlich sein (Lieferungen dürfen nicht ausfallen und müssen Zeitfenster einhalten)
- erfüllt faire Bedingungen (Fahrer:innen müssen angemessen entlohnt werden)
- benötigt digital gestützte Tourenplanung, wenn möglich mit Schnittstelle zur verwendeten Bestellsoftware

2. Beschreibung der methodischen Vorgehensweise

Für die Erstellung des Konzeptes wurden folgende Entscheidungskriterien festgelegt und anschließend die Datenbasis für die Auswertung aufgesetzt:

Entscheidungskriterien für die Erstellung eines Elektromobilitäts- & Lieferkonzepts

- Wie können die beteiligten Betriebe zusammenarbeiten?
- Welche Gemeinsamkeiten gibt es bei den Anforderungen (Routen, Hygiene- & Kühlvorschriften)?
- Wer hat welche Kompetenzen?
- Wer hat welche Bedürfnisse und Anforderungen?
- Welche Fahrzeuge können genutzt werden und ggf. schon ersetzt werden?

Datenbasis für die Erstellung eines Elektromobilitäts- & Lieferkonzepts

- a. Analyse der örtlichen Gegebenheiten und Transportanforderungen
- b. Bedarfsanalyse der beteiligten Betriebe
- c. Fuhrparkanalyse
- d. Ermittlung Nutzerprofile der Fahrzeuge
- e. Bestandsaufnahme CO2-Bilanzierung
- f. Ladeinfrastrukturanalyse
- g. Ermittlung der optimalen Lieferkosten im Zuge der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- h. Analyse der bereits stattfindenden Lieferverkehre und deren zukünftige Nutzung
- i. Ermittlung weiterer Kooperationspartner
- j. Einbindung von bestehenden Car-/Mobility Sharing Konzepten
- k. Überprüfung von bestehenden Konzepten zur Integration in das geplante Konzept
- l. Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
- m. Empfehlungen aus dem Maßnahmenkatalog
- n. Aufbau eines Notfallsystems
- o. Formung von Arbeitskreisen, Akteursforen & Arbeitsgruppen zur Realisierung des Konzepts und Vernetzung
- p. Festlegung von Zukunftsvisionen & -zielen

Alle Punkte wurden ausführlich im Konzept berücksichtigt, analysiert und ausgewertet, um den Auftragsgegenstand zu erfüllen und ein praxistaugliches, umsetzbares Elektromobilitäts- und Lieferkonzept erstellen zu können.

3. Analyse der lokalen Ausgangssituation / Identifikation der lokalen Bedarfe und relevanten gewerblichen und kommunalen Akteure

Ausgangslage Bundesweit

Deutschland trägt als eine führende Industrienation eine besondere Verantwortung für den weltweiten Klimawandel. Eckpunkte für die Erreichung der Klimaziele hat die Bundesregierung in ihrem Klimaschutzprogramm 2030 festgelegt. Eine der Komponenten des Klimaschutz-Programms 2030 ist die Umsetzung eines umfassenden Maßnahmenprogramms zur Senkung klimaschädlicher CO₂-Emissionen. Angesichts dieser ökologischen Herausforderung kann damit die verstärkte Nutzung der Elektromobilität als ein Schlüsselfaktor angesehen werden.

Ausgangslage Lokal

Die Öko-Modellregion Landkreis Goslar (ÖMR) hat unter anderem die Aufgabe, Wertschöpfungsketten (vom Acker bis zum Teller) auf- / bzw. auszubauen. Eines der wichtigsten Projekte in diesem Zusammenhang war die Gründung einer genossenschaftlich organisierten Bio-Bäckerei.

Anders als in herkömmlichen Bäckereien wird hier nicht nachts, sondern ab 5.00 Uhr morgens gebacken. Die Bäckerei wird - u.a. nach Vorbestellung - möglichst viele Orte in Harz und Harzvorland mit Bio-Backwaren (hauptsächlich Brot und etwas Kleingebäck) versorgen. Dies erfolgt zum größten Teil über den Lebensmitteleinzelhandel (LEH), zum Teil aber über ein (noch im Aufbau befindliches) System von Abholpunkten auch in Orten, in denen kein Supermarkt o.ä. mehr vorhanden ist. Zusätzlich werden Schulen, Tagungshäuser und Gastronomie bereits mit den Produkten beliefert. Maximal handelt es sich um etwa 35 Orte, die angefahren werden sollen. Dabei variieren Lieferorte und -zeiten von Tag zu Tag, diese werden sich aber im Wesentlichen wöchentlich wiederholen (abgesehen von Sonderbestellungen).

Ein weiteres wichtiges Vorhaben der ÖMR ist die Belieferung von LEH, Abo-Kisten-Betreibern, Hofläden, Gastronomie, Einkaufsgemeinschaften u.a. mit Bio-Produkten aus der Landwirtschaft im Landkreis. Dieses erfolgt bisher nur in relativ kleinem Maßstab und ist betriebswirtschaftlich und ökologisch verbesserungsbedürftig. Eine Kombination mit den oben erwähnten Abholpunkten ist denkbar. Die landwirtschaftlichen Erzeugerbetriebe befinden sich über den gesamten Landkreis verteilt, allerdings überwiegend im Harzvorland. Anders als in der Bäckerei variieren Lieferzeiten und -orte stärker, sie hängen auch von der jeweiligen Nachfrage seitens der Kundschaft ab.

Bestandsanalyse

Im Rahmen des Konzeptes wurde eine ausführliche Bestandsanalyse vorgenommen.

Für das Konzept wurden dafür folgende Punkte beleuchtet:

- Eine Bestandsaufnahme der Daten aus den beteiligten Betrieben mittels Fragebögen
- Durchführung einer Risikoanalyse und -bewertung
- Durchführung einer Umfeldanalyse
- Durchführung einer Stakeholderanalyse

In der ersten Bestandsaufnahme wurden Fragen zu den folgenden Themenbereichen gestellt: zu transportierende Güter, Lieferorte, -zeiten, -rhythmen & -mengen, die Anforderungen an die Flexibilität der Auslieferungen, Hygiene- und Kühlanforderungen, bisherige Lieferkosten, bereits stattfindende Lieferverkehre, welche Kooperationen und Partnerschaften bestehen innerhalb oder außerhalb der Betriebe und welche können für das Konzept wichtig sein sowie Informationen zu den Fahrzeugen der beteiligten Betriebe (Fahrzeuge, Fahrleistungen, Distanzen der Auslieferungsfahrten, Verbräuche und ggf. Umstellungspotenzial).

Aus dieser ersten Bestandsaufnahme wurde ersichtlich, dass die Datenlagen der beteiligten Betriebe teils Lücken aufweist bzw. in einigen Bereichen, z.B. Lieferkosten, keine genauen Werte vorliegen. Daraufhin wurde den Betrieben, nach Rücksprache mit dem Auftraggeber, eine Produktkalkulation zur Seite gestellt, um diese Lücken zukünftig schließen zu können.

Um für das Konzept eine tiefe Datenbasis zu erlangen und die Daten für eine Optimierung der Routen mittels eines Routingtools nutzen zu können, wurde eine zweite Bestandsaufnahme per Fragebogen mit den beteiligten Betrieben durchgeführt.

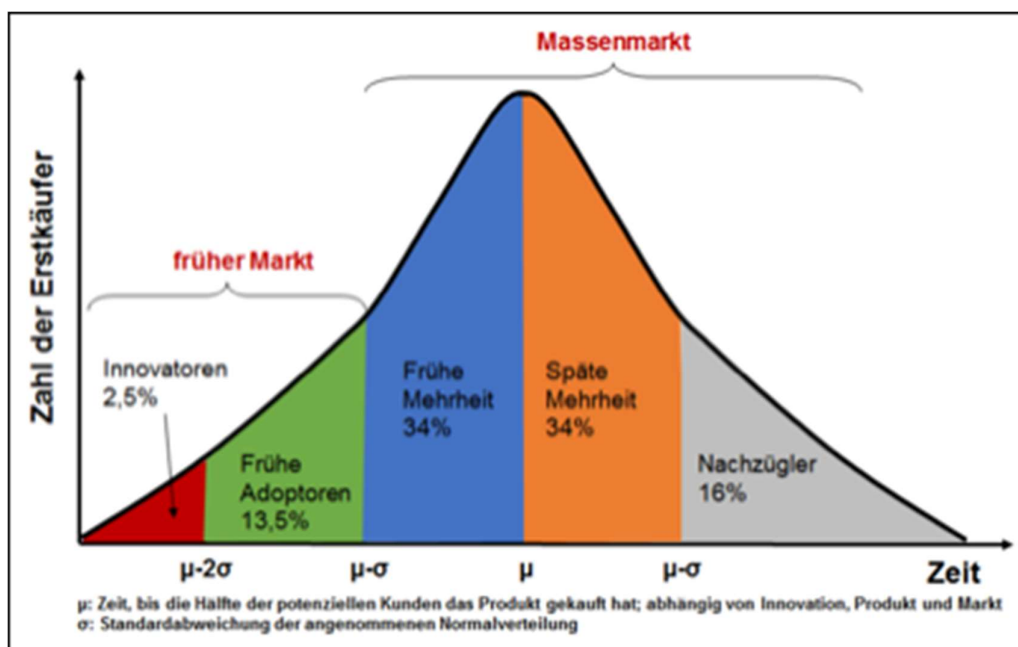
Hierbei wurde ein größeres Augenmerk auf die Lieferorte (aktuell und zukünftig gewünschte), die Auslieferungszeiten (Wochentag & -zeit) sowie Möglichkeiten der Zwischenlagerung von Transportbehältern gelegt. Darüber hinaus wurde auch die Bereitschaft der späteren Umsetzung des Konzeptes abgefragt bzw. inwieweit sich die einzelnen Betriebe vorstellen könnten bestimmte Aufgaben zu übernehmen.

Dabei stellte sich heraus, wie bereits in der ersten Bestandsaufnahme, dass es bei den aktuellen sowie auch bei den zukünftigen gewünschten Lieferorten viele Überschneidungen gibt und dies für eine Routenoptimierung somit ein großes Potenzial aufweist. Es könnten derzeit fast zu 100 % der Lieferorte bereits jetzt abgedeckt werden. Auch bei den Auslieferungszeiten gab es sehr große Überschneidungen. Zudem wurden auch viele Orte genannt, wo eine Zwischenlagerung oder Weitergabe der Produkte erfolgen kann, um die sogenannten Huckepacklieferung anzutreiben.

Bereits an diesem Punkt der Bestandsanalyse wurde klar, es gibt viele Überschneidungen und gleiche Anforderungen (z.B. Hygiene & Kühlung), sodass eine Verknüpfung sehr gut durch Projektverantwortliche und Routenoptimierung möglich sind. Lediglich bei der Bereitschaft der Aufgabenübernahme gab es keine große Zustimmung. Nur zwei Betriebe boten an Lieferfahrten zu übernehmen oder Aufgaben unter bestimmten Zeitvorgaben übernehmen zu wollen.

Bei der Risiko-Analyse¹ und deren -bewertung² kristallisierte sich weiter heraus, dass einige Betriebe als "Innovatoren" vorangehen und teils auch schon als "Frühzeitige Anwender" bezeichnet werden können, andere Betriebe wiederum sind eher bei der Gruppe der "frühen oder späten Mehrheit" oder als "Nachzügler" einzustufen, die eher abwartend sind.

Abbildung 1: Adoptionskurve – Adopter-Kategorien und Kundeneinteilung für Innovation und neue Produkte



Quelle: Rogers, E, 1962

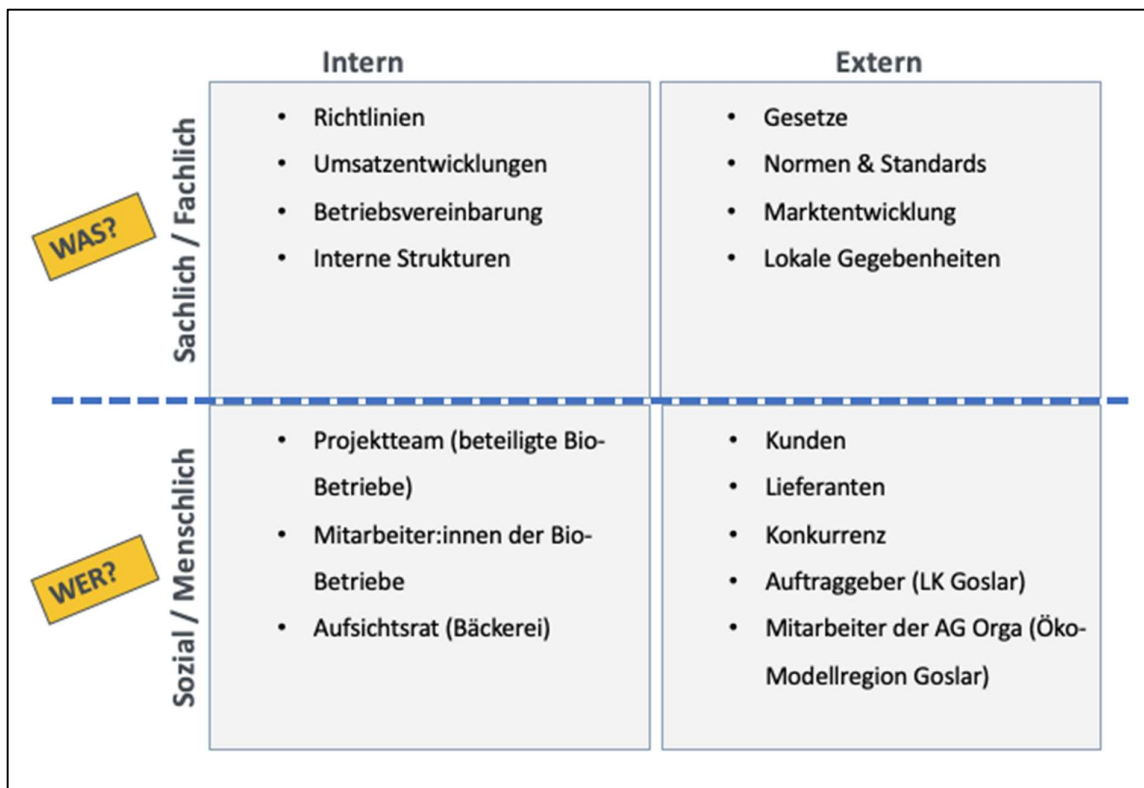
In der Risikobewertung wurde klar, dass die Wirtschaftlichkeit des Fuhrparks ein großes Optimierungspotenzial aufweist. Derzeit sind zu viele einzelne Fahrzeuge mit teils gleichen Routen unterwegs, welches die CO2-Emissionen unnötig in die Höhe treibt und für jeden Betrieb wiederum unnötige Kosten verursacht, die teils nicht in Gänze bekannt sind. Die Produkte der beteiligten Betriebe weisen eine gute Eignung zur Auslieferung auf, auch wenn einige Produkte, wie Fleisch, bestimmten Kühl-Vorschriften unterliegt, kann dies mittels Transportboxen gelöst werden. Jedoch wurde auch an dieser Stelle klar, dass bei den Personal- und Lieferkosten Defizite bestehen, da deren Kostenfaktoren nicht vollumfänglich bekannt sind oder nicht einkalkuliert werden. Darauf sollte im weiteren Verlauf ein größeres Augenmerk gelegt werden, um das Konzept auch wirtschaftlich umsetzen zu können. In der abschließenden

¹ vgl. Skorna, A., Nießen, P., 2020

² vgl. Skorna, A., Nießen, P., 2020

Umfeldanalyse³ und der damit einhergehenden Stakeholderanalyse⁴ wurde ebenfalls klar, dass die Beteiligung der Betriebe das A & O des Konzepts ausmacht. Ohne die Beteiligung bzw. die Organisation und Verteilung von Aufgaben, wird die zukünftige Umsetzung des Konzepts schwierig. Bei der Stakeholderanalyse wurde aufgezeigt, welche internen und externen Störfaktoren es für das Konzept geben kann. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es zu wenig Störfaktoren kommen sollte, da alle Beteiligten an einem erfolgreichen Konzept interessiert sind. Lediglich die gesetzlichen Vorgaben, Normen, Marktentwicklungen oder lokale Gegebenheiten könnten zu Störungen führen. Wobei es für jede dieser Herausforderung auch Lösungen gibt.

Abbildung 2: Umfeldanalyse – sozial/menschlich und intern/extern



Quelle: Lisa Bohm, 2023

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Datenbasis der beteiligten Betriebe, für das Konzept, teils unzureichend waren und aus diesem Grund in der Folge teils nur Annahmen getroffen werden können. Das Risiko für ein Scheitern des Konzeptes ist eher gering und auch die internen und externen Stakeholder haben darauf eher geringen Einfluss. Die bisherigen und gewünschten Lieferorte und vorhandenen Fahrzeuge haben ein hohes Optimierungspotenzial und sind für das Konzept, mittels eines Routingtools, gut geeignet.

³ vgl. Windolph, A., 2015

⁴ vgl. Windolph A., 2017

Bestandsanalyse Fuhrpark

Bisher wurde von den beteiligten Betrieben kein Augenmerk auf einen gemeinsam organisierten und koordinierten Lieferverkehr mit kalkulierten Verkaufs- und Lieferkosten der Güter gelegt.

In der Region existieren jedoch bereits einzeln genutzte Routen der Betriebe, die Schnittmengen von Kund:innen aufweisen. Die Fuhrparks der Beteiligten sind recht überschaubar in Bezug auf die Fuhrparkgröße. Überwiegend werden konventionell betriebene Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1⁵ eingesetzt. Nur ein Unternehmen setzt bisher auf ein CarSharing-Fahrzeug, das elektrisch angetrieben wird.

Tabelle 1: Fahrzeuge der Betriebe

Fahrzeuge der Betriebe					
Betrieb	Fahrzeug	Antrieb	Fahrleistung/ Tag in km	Fahrleistung/ Jahr in km	Durchschnittli- cher Verbrauch
Gemüse-/ Obstkisten	Mercedes Citan	Diesel	100	10.400	5 Liter
Eier	Ford Transit	Diesel	100	15.000	8,3 Liter (Hersteller- angabe)
Gemüsekisten	VW Caddy	Diesel	40	10.000	7 Liter
Bio Gemüse	VW Bus	Diesel	Ca. 280	15.000	10 Liter
Saucen	Opel Vivaro	Diesel	unbekannt	30.000	8 Liter (Hersteller- angabe)
Kartoffelanbau	VW Caddy	Diesel	unbekannt	12.000	6,5 Liter
Hofladen	Citroën Nemo	Diesel	unbekannt	5.000	6,1 Liter (Hersteller- angabe)
Bäckerei	CarSharing	Elektro	100	22.000	0,70 €/km

Quelle: Eigene Darstellung, Lisa Bohm aus Umfrage der Bestandsanalyse

Es besteht großes Interesse daran, Routen gemeinsam zu nutzen, sowie auf ein koordiniertes Konzept für die Auslieferung der Güter und die Belieferung der Kunden und Lebensmitteleinzelhändler zu setzen. Bisher hat die Höhe der Lieferkosten sehr variiert. Auch hier ist das Interesse groß, einen kalkulierten Verkaufspreis gegenüber den Kunden kommunizieren zu können und Lieferkosten in moderater Höhe anbieten zu können, sodass die Wettbewerbsfähigkeit in dem Lieferkonzept berücksichtigt wird. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (TCO-Berechnung) zeigt auf, dass sich bereits heute ein Elektro-Fahrzeug in der Anschaffung wirtschaftlicher betreiben lässt als das baugleiche Verbrenner-Fahrzeug. Ein großer Hebel sind hierbei ebenfalls die CO₂-Emissionen sowie der NO_x-Schadstoffausstoß und die Feinstaub-Emissionen. In allen drei Fällen liegen die Werte eines Elektro-Fahrzeuges niedriger als beim baugleichen Verbrenner-Fahrzeug.

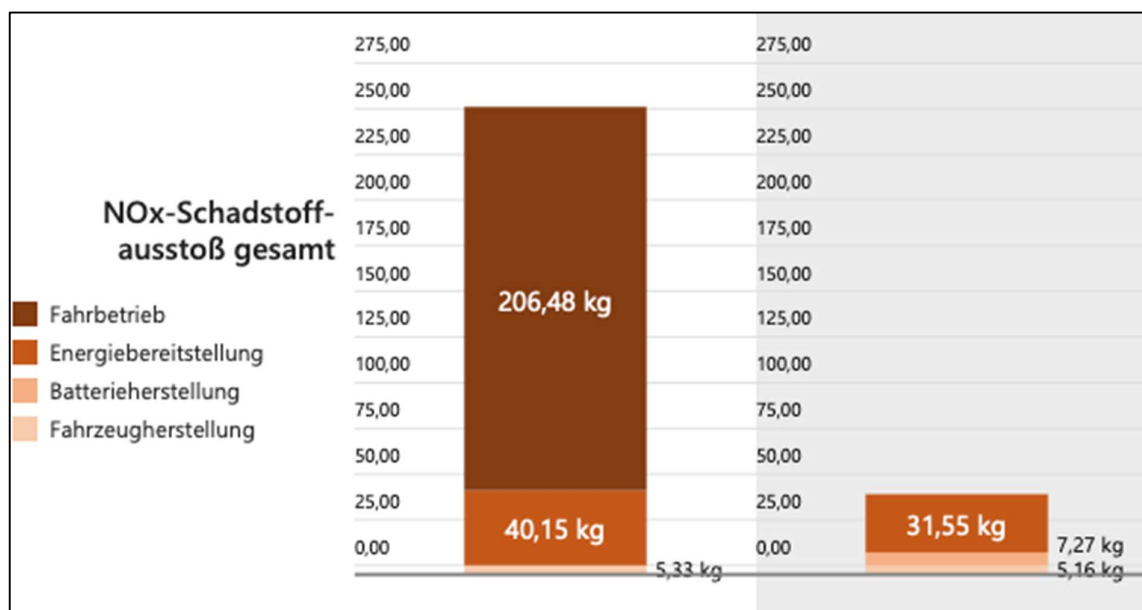
⁵ vgl. Bundesministerium der Justiz, 1984

Tabelle 2: CO2-Bilanzierung Fuhrpark

CO2 Bilanzierung Fuhrpark					
Betrieb	Fahrzeug	Antrieb	Fahrleistung/ Jahr in km	Emissionen g CO2e/km	Gesamt g CO2e Emissionen
Gemüse-/ Obstkisten	Mercedes Citan	Diesel	10.400	228	2.371.200
Eier	Ford Transit	Diesel	15.000	228	3.420.000
Gemüseboxen	VW Caddy	Diesel	10.000	228	2.280.000
Bio Gemüse	VW Bus	Diesel	15.000	228	3.420.000
Saucen	Opel Vivaro	Diesel	30.000	228	6.840.000
Kartoffelanbau	VW Caddy	Diesel	12.000	228	2.736.000
Hofladen	Citroën Nemo	Diesel	5.000	228	1.140.000
Bäckerei	Car-Sharing	Elektro	22.000	0	0

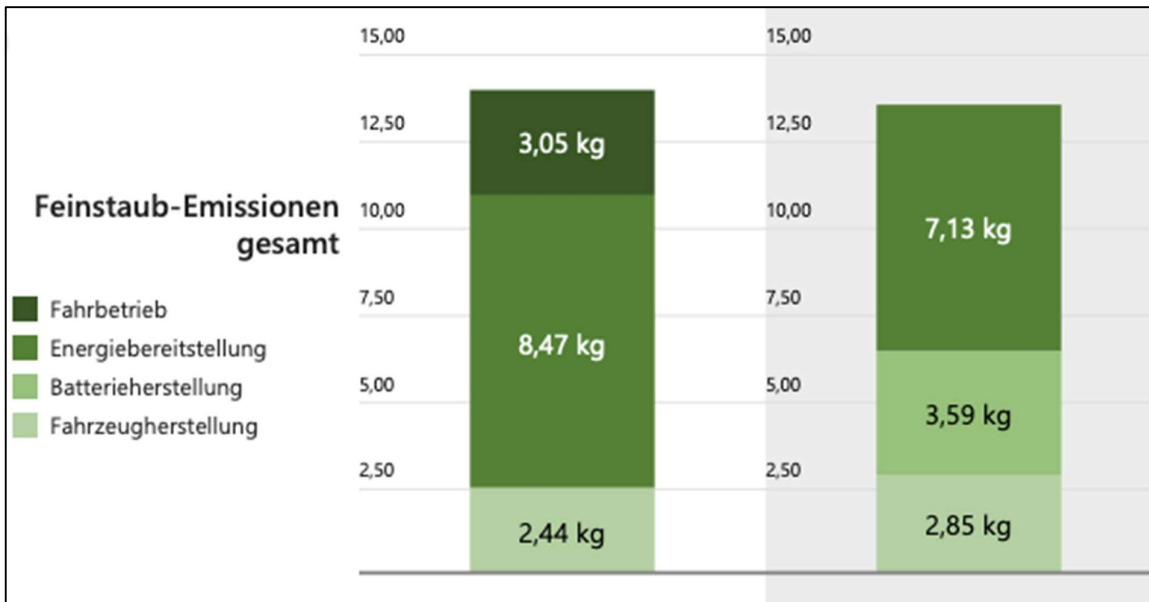
Quelle: Eigene Darstellung Lisa Bohm aus Umfrage der Bestandsanalyse & Berechnungsgrundlage Fördermittelgeber

Abbildung 3: NOx-Schadstoffausstoß Opel Vivaro Diesel vs. Opel Vivaro Cargo M



Quelle: Autokostenrechner ENU, 2024

Abbildung 4: Feinstaub-Emissionen Opel Vivaro Diesel vs. Opel Vivaro Cargo M



Quelle: Autokostenrechner ENU, 2024

Die Anforderungen an den Transport der Güter sind kompliziert, da die Produkte teils gekühlt werden müssen oder besonderen Hygienevorschriften unterliegen. Ein Großteil der Betriebe sind zertifizierte Bio-Betriebe, sodass auch die Bio Standards erfüllt werden müssen. In Bezug auf Standards, Nachhaltigkeit und Adaptierfähigkeit wird empfohlen, auf ein Kisten- oder Pfandboxsystem mit Thermolösung für die Auslieferung der Bio-Waren zu setzen. Auch könnte bei größerem Bedarf ein elektrisches Kühl-Lieferfahrzeug beschafft werden.

Den einzelnen Betrieben ist bereits jetzt bewusst, dass die Zusammenarbeit für das Lieferkonzept ein Innovationstreiber ist und zu weiteren Modellen und Ideen der Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten führen wird.

Routenplanung und -optimierung

Wie bereits in der Bestandsanalyse ersichtlich wurde, legen die beteiligten Betriebe einen großen Wert auf die Routenoptimierung. Aufgrund dessen wurden die für die optimalen Route eine Beispielroute mit der geringsten Fahrzeit erstellt. Die Datenbasis sind die entnommenen Lieferorte der beteiligten Betriebe aus den Fragebögen, die anonymisiert wurden. Sofern weitere Lieferorte und Kunden dazu kommen, muss die Matrix über die Lieferorte entsprechend angepasst werden. Da das Ziel des Lieferkonzeptes ist, bereits bestehende Lieferverkehre nicht beteiligter Betriebe zu nutzen, müssten diese Lieferorte ebenfalls der Matrix über die Lieferorte hinzugefügt werden, um die adaptierte optimale Route berechnen zu können.

Logistics Lab ist ausschließlich für akademische Zwecke zu benutzen, weshalb das Programm nur beispielhaft zur Veranschaulichung des linearen Optimierungsproblems verwendet wurde.⁶ Wie bereits erwähnt werden bei Logistics Lab lediglich Open Source Daten verwendet.⁷ Um Realdaten verwenden zu können, müssen jedoch kostenpflichtige Routenoptimierungsprogramme bzw. Daten verwendet werden.

Abbildung 4: Lieferorte der beteiligten Betriebe in Logistics Lab

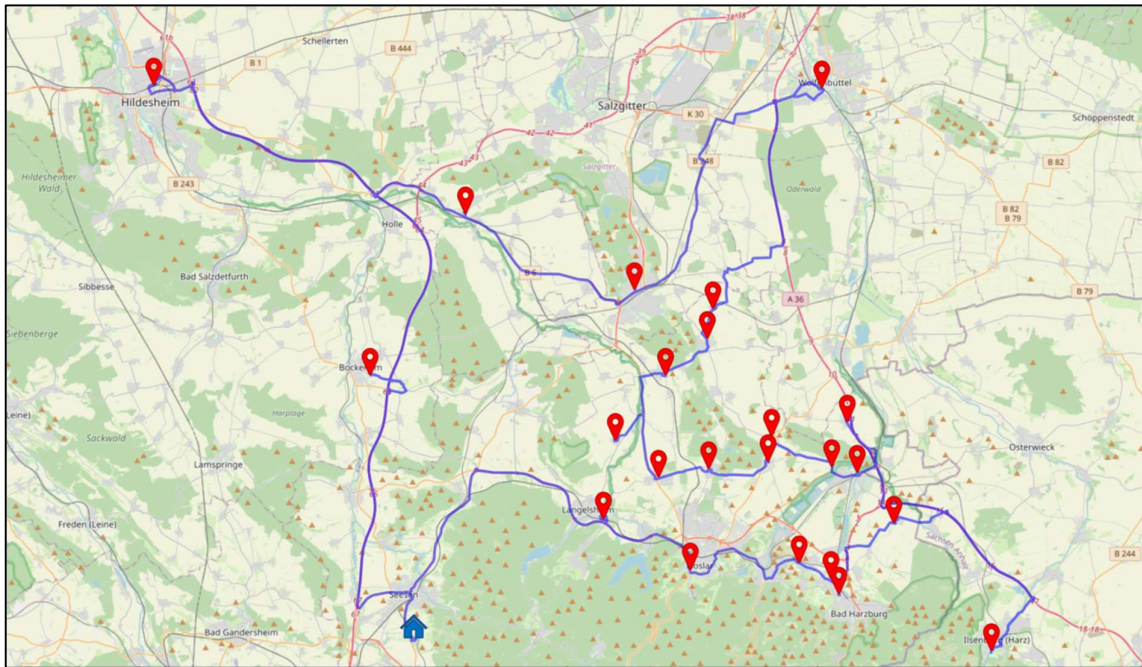
Nr.	ID	Name	Lat	Long	Demand	Service tin	Start TW
1	N0001	Herrhausen	51,86680	10,17926	0	00:00	00:00
2	N0002	Oberschule Bockenem	52,00695	10,14139	0	00:00	00:00
3	N0003	Klein Mahner, Kirche	52,04208	10,43776	0	00:00	00:00
4	N0004	Frankenberger Kirche	51,90313	10,41828	0	00:00	00:00
5	N0005	Lengde, Ortsmitte	51,98180	10,55366	0	00:00	00:00
6	N0006	Sparkasse Goslar/Harz	51,95241	10,39068	0	00:00	00:00
7	N0007	Kirche Weddingen	51,97433	10,48854	0	00:00	00:00
8	N0008	Freiwillige Feuerwehr	52,02645	10,43306	0	00:00	00:00
9	N0010	Hildesheim Hauptbahnhof	52,16072	9,95420	0	00:00	00:00
10	N0011	Oberschule Bad Harzburg	51,89869	10,53967	0	00:00	00:00
11	N0012	Grundschule Immenrode	51,96073	10,48531	0	00:00	00:00
12	N0013	Feuerwehr Othfresen	52,00695	10,39694	0	00:00	00:00
13	N0014	Wöltingerode	51,95824	10,54057	0	00:00	00:00
14	N0015	Langelsheim	51,93030	10,34297	0	00:00	00:00
15	N0016	Harlingerode, Friedhof	51,90711	10,51242	0	00:00	00:00
16	N0017	Bredelem Ortsmitte, La	51,97225	10,35331	0	00:00	00:00
17	N0018	Feuerwehr Bündheim	51,89042	10,54655	0	00:00	00:00
18	N0019	Lochtum, Sportplatz	51,92820	10,59445	0	00:00	00:00
19	N0020	Vienenburg	51,95512	10,56264	0	00:00	00:00
20	N0021	Hahndorf, Mitte	51,95706	10,43389	0	00:00	00:00
21	N0022	Wolfenbüttel	52,15925	10,53208	0	00:00	00:00
22	N0023	Gymnasium Salzgitter-E	52,05231	10,37012	0	00:00	00:00
23	N0024	Schloss Ilsenburg	51,86006	10,67848	0	00:00	00:00
24	N0024	Baddeckenstedt, Schule	52,09259	10,22386	0	00:00	00:00

Quelle: Logistics Lab

⁶ vgl. Prof. Dr. Steglich, 2023

⁷ vgl. Logistics Lab, 2024

Abbildung 5: Optimale Route in Logistics Lab



Quelle: Logistics Lab

Werden z.B. elektrische Fahrzeuge zur Auslieferung benutzt und bei längeren Strecken Ladeinfrastruktur im öffentlichen Bereich notwendig, können die Standorte ebenfalls in die Routenplanung mit aufgenommen und damit berücksichtigt werden. Ladezeiten werden hierbei nicht mit eingerechnet. Auf dem freien Markt existieren kostenlose (z.B. GetApp) und kostenpflichtige (z.B. OptimoRoute) digitale Tools, die anstatt akademischer Programme für die Routenplanung benutzt werden sollten.

Um die tatsächliche Fahrzeit für die Auslieferung der Ware zu den Kunden berechnen zu können, würden neben der Anzahl der Fahrzeuge, Volumen der Ware und Servicezeiten die konkreten Adressen der Kunden benötigt werden. Das Stammdaten-Set sollte jederzeit flexibel angepasst werden können, wenn Kunden hinzukommen oder wegfallen. Zuletzt sollten Depots für Zuladungen mit angelegt werden können. Hierbei sollte die Zeit für das Aufladen der Ware mitberücksichtigt werden können.

Fuhrparkoptimierung

Nach der Bestandsanalyse der Daten der beteiligten Betriebe sowie deren Fuhrparks, der Risikoanalyse und -bewertung, der Umfeldanalyse und der Stakeholderanalyse wird abschließend eine Einschätzung der folgenden Punkte vorgenommen:

- Beleuchtung von Car- & MobilitySharing
- Einbeziehung digitaler Instrumente
- Betrachtung von Fördermitteln
- Betrachtung des Strommixes
- Analyse der vorhandenen Ladeinfrastruktur und Potenziale des eigenen Aufbaus

In der Bestandsanalyse ist deutlich geworden, dass die beteiligten Betriebe bisher die gleiche Fahrzeugkategorie, leichte Nutzfahrzeuge, nutzen. Aus der Analyse der Fahrtstrecken (3 – 100 km pro Tag) ist jedoch ersichtlich geworden, dass es sich an dieser Stelle lohnt auch alternative Fahrzeuge wie E-Lastenräder oder Kleinst- & Mikromobilität einzubeziehen. In der Betrachtung der Elektro-Fahrzeuge, sowie in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde deutlich, dass die drei Beispielfahrzeuge exemplarisch für eine Anschaffung zu verstehen sind.

Für die bisher existierenden Routen der beteiligten Betriebe kommen alle Beispiel-Fahrzeuge infrage, da die Reichweite des Opel Vivaro-e zum Beispiel bis zu 330 km beträgt. Die angegebene elektrische WLTP-Reichweite, stellt zwar die Maximalreichweite unter Laborbedingungen dar, ist jedoch ein guter Indikator dafür, was tatsächlich technisch möglich ist. In der Realität hängt die tatsächliche Reichweite von vielen Faktoren z.B. Fahrverhalten, Fahrstrecke, Wetterkonditionen etc. ab. Auch in Bezug auf die Tonnage reichen die möglichen Zuladungen von bis zu knapp 1,4 t absolut aus. In der Befragung der beteiligten Betriebe wurden max. 600 kg als tatsächlich notwendige Zuladung angegeben.

Es wurden folgende Fahrzeuge betrachtet:

- Opel Vivaro-e⁸
- Mercedes Benz eVito Kastenwagen⁹
- Mercedes Benz eSprinter Kastenwagen¹⁰

Eine Kühlung der zu transportierenden Güter ist in der ersten Phase der Umsetzung nicht notwendig. Sollten sich die Vorgaben der Betriebe jedoch auf gekühlte Waren erweitern, würden alle drei Kastenwägen für die Beschaffung mit oder ohne Kühlumbau infrage kommen. Solange diese sauber gehalten und Kisten oder Transportboxen verwendet werden, können die allgemeinen Hygienevorschriften für Bio-Betriebe auch eingehalten werden. Ähnliches ist

⁸ vgl. ADAC e.V., 2024

⁹ vgl. Mercedes-Benz, 2024

¹⁰ vgl. Mercedes-Benz, 2024

ebenfalls bei den Fahrzeugen der Kleinst- & Mikromobilität zu verzeichnen. Hier gibt es einige Modelle, die die Reichweiten und die Transportanforderungen der beteiligten Betriebe sehr gut abdecken können.

Es wurden folgende Fahrzeuge betrachtet:

- TYNe TX1-e¹¹
- TYNe TX2-e¹²
- ARI 458 mit Kofferaufbau L¹³
- ARI 901 Kastenwagen¹⁴
- e-TukTuk von VoltaViewAfrica gUG¹⁵
- Lastenrad, Urban Arrow, Typ Long-John¹⁶
- Lastenrad, Babboe Curve E, Typ Trike¹⁷
- Lastenrad, Yuba Mundo Lux, Typ Longtail¹⁸
- Lastenrad, Winther Cargo, Typ Trike¹⁹
- Lastenrad, Radkutsche Musketier, Typ Trike²⁰

Die Elektro-Fahrzeuge und E-Lastenräder können über Nacht oder zwischendurch, z.B. während längeren Standzeiten, aufgeladen werden. Hierfür kann die öffentliche Ladeinfrastruktur oder Lademöglichkeiten auf den Betriebshöfen der beteiligten Organisationen genutzt werden. Der Strommix im Landkreis trägt dazu bei, dass die bereits vorhandene oder neu zu errichtende Ladeinfrastruktur mit klimapositivem Strom betrieben wird.

Die Verbindung von Car-/MobilitySharing und digitalen Instrumenten (Apps für Fahrtenplanung oder ein Routingtool) dienen der Umsetzung des Elektromobilitätskonzeptes. Ein Car-/MobilitySharing sorgt dafür, dass die bestehenden Verbrenner-Fahrzeuge oder neu angeschaffte Elektro-Fahrzeuge effizienter genutzt werden und sich die Kosten besser auf die beteiligten Betriebe verteilen lässt. Die digitalen Instrumente wie zum Beispiel die Mitfahrapp Evemo²¹ verknüpft die beteiligten Betriebe und würde aufzeigen, welche Fahrzeuge wann und wo unterwegs sind. Damit könnten die sogenannten Huckepackfahrten besser koordiniert werden und durch das Bündeln von Fahrten ebenfalls CO2-Emissionen eingespart werden.

¹¹ vgl. *TYN-e GmbH, 2024*

¹² vgl. *TYN-e GmbH, 2024*

¹³ vgl. *ARI Motors GmbH, 2023*

¹⁴ vgl. *ARI Motors GmbH, 2023*

¹⁵ vgl. *VoltaViewAfrica gUG, 2024*

¹⁶ vgl. *homeandsmart GmbH, 2023*

¹⁷ vgl. *homeandsmart GmbH, 2023*

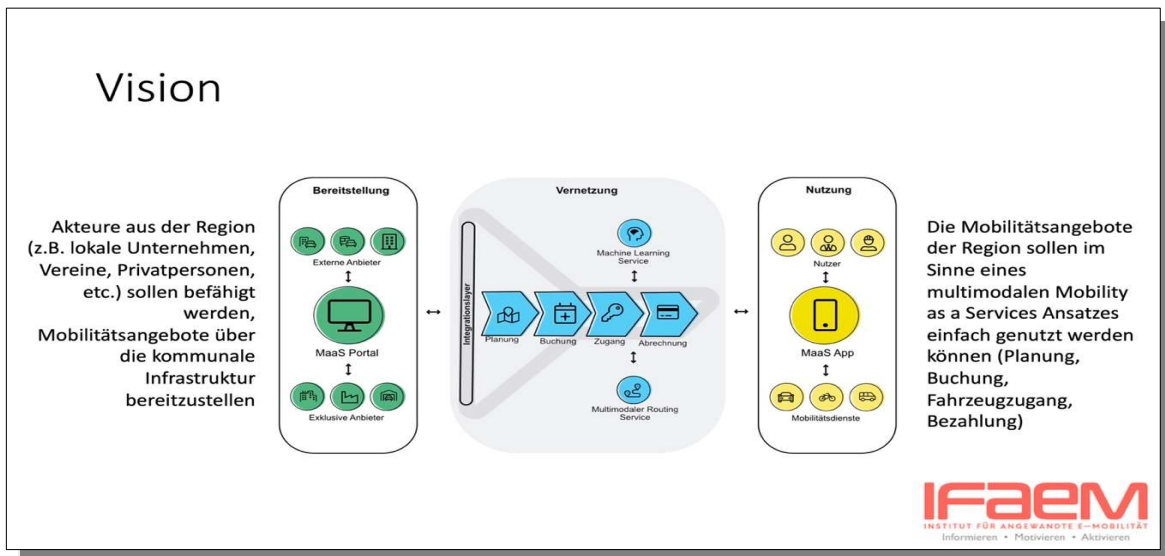
¹⁸ vgl. *homeandsmart GmbH, 2023*

¹⁹ vgl. *homeandsmart GmbH, 2023*

²⁰ vgl. *homeandsmart GmbH, 2023*

²¹ vgl. *Reboot Mobility GmbH, 2024*

Abbildung 6: IFAEM MobilitySharing APP



Quelle: IFAEM.de, 2023

Die noch vorhandenen Fördermittel bzw. Kreditangebote, die im Konzept überprüft wurden, zeigen auf, dass das Konzept die Voraussetzungen erfüllt und auch künftig für ggf. neue Förderungen des Bundes oder eigens aufgelegte Förderungen des Landkreises Goslar großes Potenzial mit sich bringt.

Final lässt sich feststellen, dass es durchaus heute schon möglich ist den bestehenden Fuhrpark der beteiligten Betriebe zu elektrifizieren und mit passenden Elektro-Fahrzeugen zu ersetzen.

Um die Effizienz und Auslastung zu steigern, ist die Nutzung von Routingtools und passenden Applikationen zu empfehlen. Zusätzlich können auch Car-/ MobilitySharing für die Betriebe als gute Ergänzung, über externe Dienstleister oder ein eigenes genutztes Car-/MobilitySharing-System, dienen. Die heutige Vielfalt an vorhandenen Elektro-Fahrzeugen erleichtert die Elektrifizierung. Am Ende liegt es an der Bereitschaft der beteiligten Betriebe die bisherige Komfortzone zu erweitern, neuen Mobilitätsformen eine Chance zu geben und die vorhandenen Konzepte und digitalen Instrumente zielgerichtet einzusetzen.

Es ist empfehlenswert an dieser Stelle eine Art Disponenten und eine Assistenz wie bei dem Konzept von „Querbeet“²² zu benennen, die sich um die Umsetzung der aufgezeigten Möglichkeiten kümmern und diese weiter ausbaut sowie im Alltag die Fahrer:innen koordiniert. Zusätzlich sollte sich an passenden Hilfsangeboten (Zusammenarbeit mit der Stadt Goslar) orientiert werden, sich mit anderen Akteuren außerhalb des Landkreises ausgetauscht werden, um von den Fehlern zu lernen, um am Ende die bisherigen Lieferungen der beteiligten Betriebe effizient und klimafreundlich umzustellen.

²² vgl. Querbeet - Bio Frischvermarktungs GmbH, 2023

Lieferkonzept

Als Empfehlung für das Elektromobilitäts- und Lieferkonzept gilt es zwei Szenarien zu unterscheiden: Die Durchführung der Lieferung in Eigenregie oder die externe Beauftragung der Auslieferung.

Für die Durchführung in Eigenregie ist das Konzept von Meck-Schweizer²³ das weitreichendste, nachhaltigste und erprobteste Konzept, um ein erfolgreiches Lieferkonzept selbst zu organisieren und durchzuführen. Viele offene Fragen wurden bereits beantwortet und praxistauglich umgesetzt. Die Lieferung erfolgt gewinnbringend und mit elektrischen, solarbetriebenen Kühlfahrzeugen. Selbst die Reichweiten der 2013 beschafften Fahrzeuge reichen mit kurzem Ladestopp im Winter an einer öffentlichen Schnellladestation für die Einsatzzwecke aus. Durch die vielen Anwendungszwecke wird ein Gewinn mit dem Lieferdienst erwirtschaftet und dient ganz nebenbei dazu im Flächenland Mecklenburg-Vorpommern eine übergreifende Mobilität als Ergänzung zum eigenen Auto und dem ÖPNV zu schaffen.

Eine landkreisübergreifende Ergänzung des eigenen Sortiments wird durch Übergabepunkte zu benachbarten Übergabepunkten realisiert. Neben Abholstationen gibt es auch Dorfläden mit überwiegend regionalen und Bioprodukten.

Ein gewachsenes und erprobtes Konzept, das dem Landkreis als Blaupause dienen kann und das Geld vollumfänglich in der Region halten kann.

Für die externe Auslagerung der Lieferung sprechen ebenso gute Gründe.

Möchten sich die beteiligten Betriebe schnell einen Dienstleister einkaufen, um sich auf ihr Kerngeschäft, die Erzeugung von eigenen Produkten, zu konzentrieren, kann dies auch eine Entscheidung der beteiligten Betriebe sein, die richtig ist. Hier bietet Wochenmarkt24²⁴ aktuell die umfangreichste Lieferlogistik an. Durch die Lösung eines zentralen Kommissionierungshub, bestehend aus Containern werden mit Mitarbeitern aus der Region Goslar die Waren abgeholt, kommissioniert und an die Zielorte ausgeliefert. Dies erfolgt mit einer Sendungsverfolgung und einer Gewährleistung der Kühlkette und der anderen Anforderungen der Öko-Modellregion. Die Betriebe sind genossenschaftlich organisiert und haben Zugriff auf weitere Möglichkeiten zu Rechtsfragen, Marketing und anderen Themen, die ihr Kerngeschäft, der Erzeugung Ihrer Produkte, unterstützen. Für die gemischte Auslieferung von gekühlter und ungekühlter Ware können die nachhaltigen Isolierverpackungen und Kühlakkus von „easy2cool“²⁵ als gute Ergänzung genutzt werden, wenn zum Beispiel der regionale Lieferdienst CITIPOST HARZ²⁶ mit der Auslieferung betraut wird.

²³ vgl. ELG Mecklenburgische Schweiz eG¹, 2024

²⁴ vgl. Wochenmarkt24 eG (was ist wochenmarkt24), 2023

²⁵ vgl. easy2cool GmbH, 2024

²⁶ vgl. Medienhaus Krause Logistik GmbH & Co. KG, 2023

4. Maßnahmenkatalog / Steckbrief mit Umsetzungsplan

Für das Elektromobilitätskonzept wird seitens des Fördermittelgebers die Aufstellung eines Maßnahmenkatalogs mit Umsetzungsplan als Teil des Konzeptes inklusive des CO₂-Einsparpotenzials gefordert. Für die Berechnung sind die Vorgaben zur Bestimmung des CO₂-Einsparpotenzials zu beachten und die bereitgestellten Excel-Tabellen wurden verwendet. Die Excel-Tabellen befinden sich im Anhang 01.

Auflistung möglicher Maßnahmen

Folgende Maßnahmen haben sich in der Bedarfsermittlung und der Bestandsaufnahme für umsetzbar herauskristallisiert. Diese werden an diesem Punkt kurz erläutert.

Maßnahme 1 „Fuhrparkelektrifizierung 100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe“

Bei dieser Maßnahme steht die Elektrifizierung der Lieferfahrzeuge jedes einzelnen Betriebs im Fokus. Hierbei werden Routingoptimierung und die Mitnahme von Dritten / anderen Betrieben außer Acht gelassen. Das bedeutet, dass jeder teilnehmende Betrieb seine Flotte / Fahrzeuge in Eigenregie auf Elektromobilität umstellt. Dadurch werden die CO₂-Emissionen deutlich gesenkt bzw. eliminiert.

Maßnahme 2a „Planung, Nutzung und Optimierung von Ressourcen und Werten:

Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung“

Diese Maßnahme beinhaltet die Reduzierung des aktuellen Verbrenner-Fuhrparks. Ziel ist es Lieferwege zu optimieren und mit anderen Betrieben aus der Region eine Kooperation bei der Auslieferung der jeweiligen Produkte unter Berücksichtigung von digitalen Instrumenten zu erreichen.

Maßnahme 2b „Vorhandene Fahrzeuge umstellen und optimieren: 100 %ige

Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung“

Ziel dieser Maßnahme ist die Optimierung der Routen sowie Komplettersatz der Verbrenner-Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge unter Berücksichtigung des Routingtools und Ergänzung durch eine App zur Abstimmung.

Maßnahme 3 „Kooperationsmöglichkeiten und Partnerschaften: Auslagerung der Fahrten durch externe Dienstleister mit Elektro-Fahrzeugen“

Bei dieser Maßnahme wird darauf verzichtet die Lieferwege selbst durchzuführen. Stattdessen werden externe Dienstleister beauftragt (z.B. Wochenmarkt24, CITIPOST HARZ o.ä.). Eine Bedingung für die Beauftragung ist die Belieferung möglichst mit Elektro-Fahrzeugen mit

Warenverfolgung einzusetzen. Als Ergänzung wird die Kommunikation mit den beteiligten Betrieben durch eine App zur Abstimmung gewährleistet.

Aufbau eines Notfallsystems

Je nachdem welche Maßnahme in die Umsetzung geht, sollte immer ein Notfallsystem angedacht werden. In den folgenden Ausführungen wird auf die angedachten Maßnahmen eingegangen und analysiert, welches Notfallsystem hier greifen könnte.

Notfallsystem Variante 1

Bei dieser Maßnahme werden die Fahrzeuge der Betriebe jeweils in Eigenregie auf Elektro-Fahrzeuge umgestellt. Sollte es zu einem Ausfall der eigenen Fahrzeuge und / oder des Personals kommen, könnte schnell durch den Versand der Lieferung durch Dritte (möglichst regionaler) Paketdienstleister (wie die CITIPOST HARZ²⁷) oder benachbarte Betriebe eine Lieferung ermöglicht werden. Hierbei kann darauf geachtet werden, dass die Waren möglichst ökologisch ausgeliefert werden und die Region möglichst nicht verlassen sollen. Dazu ist es sinnvoll sich bereits vor dem Eintritt des Ausfalls zu informieren, um schnell handlungsfähig zu sein. Das wäre der schnellste Ersatz aller eigenen Lieferfahrzeuge. Zudem könnten bei einem reinen Fahrzeugausfall auf CarSharing oder eine Autovermietung mit elektrischen Fahrzeugen zurückgegriffen werden. Auch hier ist es sinnvoll, die Abläufe und Verantwortlichkeiten vorab zu klären und notwendige Mitgliedschaften oder Verträge abzuschließen.

Notfallsystem Variante 2a/b

Sollte bereits eine Optimierung der Routen und Reduzierung der Verbrenner-Fahrzeuge mit Routingtool und Ergänzung durch eine App zur Abstimmung durchgeführt worden sein und hier würde die eigene Auslieferung ausfallen, könnte auch die Alternative eine schnelle Beauftragung Dritter (Paketdienstleister) oder weiterer bereits beteiligter Betriebe sein wie in der Maßnahme 1 beschrieben. Ebenfalls greift dieses Notfallsystem auch bei der Maßnahme 2b „100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung“.

Notfallsystem Variante 3

Wurde bereits eine Auslagerung der Fahrten durch externe Dienstleister (z.B. Wochenmarkt24, CITIPOST HARZ o.ä.) mit Elektro-Fahrzeugen und Ergänzung durch eine App zur Abstimmung vergeben und beauftragt und diese fallen aus, kann man mit gemieteten oder eigenen Fahrzeugen die Lieferung übernehmen. Auch könnten die eigenen Kunden miteinbezogen werden und Ware statt geliefert zu bekommen, auch für eine Übergangszeit einzuspringen, um

²⁷ vgl. Medienhaus Krause Logistik GmbH & Co. KG, 2023¹

die Waren abzuholen. Zusätzlich können ambulante Dienste, Lieferdienste von Apotheken, Taxiverkehre, Pendler oder der ÖPNV eine Alternative sein. Ein Betrieb in der Region könnte der Kurierdienst Labomed²⁸ in Bad Harzburg oder die Frachtbörse Gettransport²⁹ oder Cargosufer³⁰ sein.³¹ Die Auswahl an bereits vorhandenen Firmen in der Region ist groß und sollte bereits vor dem Ausfall mit eingebunden sein. Durch eine App könnten Unternehmen ähnlich wie bei der vorgestellten Evemo-App anonym ihre Fahrten online stellen und Mitfahr- und Liefermöglichkeiten anbieten. Grundsätzlich bietet es sich immer an neben dem Hauptnotfallsystem noch ein zweites Notfallsystem bereits durchdacht zu haben.

Empfehlung Umsetzung aus Maßnahmenkatalog

Aufgrund des Auftragsgegenstandes, Entwicklung eines Elektromobilitätskonzeptes mit Schwerpunkt der Ertüchtigung eines intermodalen, elektrifizierten Verkehrs- und Logistikkonzeptes unter Berücksichtigung digitaler Instrumente, sind die folgenden Maßnahmen als Umsetzung aus dem Maßnahmenkatalog zu empfehlen.

- **Kurzfristig Maßnahme 3** „Kooperationsmöglichkeiten und Partnerschaften: Auslagerung der Fahrten durch externe Dienstleister mit Elektro-Fahrzeugen“ Die CO₂-Reduzierung bei diesem Ansatz würde somit auf einer Annahme von 95 % basieren (5 % der Fahrten bzw. CO₂-Emissionen würden bestehen bleiben durch spontane Lieferfahrten). Die Einsparungen belaufen sich bei dieser Maßnahme somit auf 168,72 Tonnen CO₂-Emissionen.
- **Langfristig Maßnahme 2b** „Vorhandene Fahrzeuge umstellen und optimieren: 100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung“ hat laut Berechnung ein CO₂-Einsparpotenzial von 177,6 Tonnen CO₂-Emissionen. Dies würde einer Reduzierung von 100 % entsprechen.

Diese zwei Maßnahmen erfüllen den Auftragsgegenstand am besten. Beide Maßnahmen vereinen die Einbindung eines Routingtools und digitalen Instrumente (App). In der Erstellung des Konzeptes ist dem Auftraggeber sowie der Bietergemeinschaft aufgezeigt worden, dass nicht allen beteiligten Betrieben eine sofortige Elektrifizierung des eigenen Fuhrparks gelingen wird. Aus diesem Grund wäre die Maßnahme 3 die externe Beauftragung kurzfristig eine gangbare Lösung. Um den Auftragsgegenstand jedoch komplett abdecken zu können wäre die Umsetzung der Maßnahme 2b zielführender. Hier wird eine komplette Elektrifizierung aller

²⁸ vgl. Labomed Logistik, 2024

²⁹ vgl. Factsoft, 2024

³⁰ vgl. LaLoG Landlogistik GmbH, 2024

³¹ vgl. Factsoft, 2024

Fahrzeuge der beteiligten Betriebe anvisiert, es wird ein Routingtool zur Optimierung der Routen eingebunden und ebenfalls digitale Instrumente zur Abstimmung und Kommunikation, in Form von Apps (z.B. Evemo), eingesetzt. Um diese Maßnahme in die Realität umsetzen zu können, wird empfohlen eine Art Disponenten oder Projektmanager einzusetzen. Dieser kann die Umstellung der Fahrzeuge begleiten, die Umsetzung der Routenoptimierung und Einbindung der digitalen Instrumente oder ggf. sogar einer App überwachen. Die beteiligten Betriebe haben bereits in der Bestandsaufnahme und in den folgenden Workshops erläutert, dass hierfür die zeitlichen und personellen Kapazitäten fehlen. Aus diesem Grund wäre eine Art Disponent:in oder Projektmanager:in an dieser Stelle sinnvoll.

Fazit Maßnahmenkatalog

Für das geforderte Konzept war es wichtig mehrere Maßnahmen aufzuzeigen, um den beteiligten Betrieben eine gewisse Freiheit in der Umsetzung zu geben. Wie bereits bei der Empfehlung der Umsetzung aus dem Maßnahmenkatalog beschrieben, fehlen bei den beteiligten Betrieben zeitliche, personelle und teils auch finanzielle Kapazitäten, um die geplanten Maßnahmen umzusetzen, so dass die Maßnahme 1 langfristig wünschenswert ist, allerdings hinsichtlich der Verkehrsbündelung nur zweite Wahl ist. Der Auftraggeber hat ebenfalls im Auftragsgegenstand beschrieben, dass auf die aktuellen Rahmenbedingungen und Erfordernisse vor Ort eingegangen werden muss und diese zu berücksichtigen sind. Aus diesem Grund wurden insgesamt drei Maßnahmen, die diese Rahmenbedingungen und Erfordernisse, erfüllen, aufgezeigt. Im Sinne des Konzeptes und des Auftragsgegenstandes wäre es jedoch zielführender langfristig eine komplette Elektrifizierung eines Lieferdienstes der beteiligten Betriebe herbeizuführen und digitale Instrumente sowie ein Routingtool einzusetzen. Hierfür eignet sich die Maßnahme 2b am besten. Die Realität besagt, dass eine kurzfristige Lösung die Beauftragung eines externen Lieferdienstes wie in der Maßnahme 3 beschrieben ist, aktuell die einfachste und am einfachsten umsetzbare ist.

5. Berechnung des CO2-Einsparpotenzials des Maßnahmenkataloges

Seitens des Fördermittelgebers ist die Aufstellung eines Maßnahmenkataloges mit Umsetzungsplan inklusive der Berechnung des CO2-Einsparpotenzials Teil des Konzepts³².

Für den inhaltlichen Schwerpunkt für kommunale Antragssteller 2 "Ertüchtigung von intermodalen, elektrifizierten Verkehrs- und Logistikkonzepten unter Berücksichtigung digitaler Instrumente" ist aufgrund der Komplexität nur eine näherungsweise Abschätzung des CO2-Einsparpotenzials möglich. Dabei liegt der Fokus auf der potenziellen Erhöhung des Anteils des Umweltverbundes im regionalen Modal Split und damit der Verlagerung des Verkehrs auf andere emissionsfreie Verkehrsträger und der daraus resultierenden Einsparungen von Fahrten bzw. Fahrleistungen mit Verbrenner-Fahrzeugen. Die Abschätzung zu den durchschnittlichen eingesparten Verbrenner-Fahrten in km werden über 8 Jahre dargestellt.

Für das Elektromobilitätskonzept des Landkreis Goslar wurden Betriebe aus der Öko-Modellregion Landkreis Goslar ausgewählt. Für diese Betriebe ist die Ausarbeitung eines Lieferkonzeptes vonnöten, um Fahrten bzw. Fahrleistungen mit Verbrenner-Fahrzeugen zu reduzieren bzw. zukünftig komplett mit Elektro-Fahrzeugen umzusetzen.

Hierbei wird der Fokus auf die Umstellung der bisherigen Fahrzeuge gelegt, um die Vermeidung von Verkehr herbeizuführen. Alle aufgeführten Maßnahmen, insbesondere Maßnahme 2a/b und 3, tragen zur Vermeidung von Verkehr, durch die unterschiedlichen Ansätze, bei. Bei Maßnahme 2a werden durch den Ersatz des bestehenden Fuhrparks inklusive der Routenoptimierung, Fahrten mit Verbrenner-Fahrzeugen eingespart und führen zwangsläufig ebenfalls zu einer intelligenteren Verkehrsinfrastruktur. Über die Maßnahme 2b kann, durch den Einsatz von Routingtools, eine effizientere Logistik mit Elektro-Fahrzeugen und intelligente Verkehrsinfrastruktur herbeigeführt werden und zusätzlich Fahrten eingespart werden. Wie bereits im Maßnahmenkatalog beschrieben sind bei Maßnahme 2a/b jeweils geplant digitale Dienste (App) und Services (Routingtool) einzubinden. Somit wird eine Vernetzung der genutzten Verkehrsträger abgebildet und durch Routenoptimierung wird für effizientere Verkehrsflüsse künftiger Elektro-Fahrzeuge (Maßnahme 2b) sowie Einsparung von Verbrenner-Fahrleistungen (Maßnahme 2a), gesorgt.

Seitens des Auftraggebers war es nicht gewünscht die Stärkung und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV (Öffentlicher Personen- und Nah-Verkehr) als Ziel im Konzept zu verfolgen. Aus diesem Grund wird bei den CO2-Einsparpotenzialen nicht darauf eingegangen. Jedoch ist es zukünftig durchaus möglich die aufgezeigten Maßnahmen ggf. mit Ansätzen wie MaaS (Mobility as a Service) oder Sharing zu verbinden. Bereits unter Punkt 3 Elektromobilitätskonzept wird auf die Möglichkeiten von Car-/MobilitySharing eingegangen und aufgezeigt, wie diese durch Apps

³² vgl. Projektträger Jülich | Forschungszentrum Jülich GmbH, 2024

eingebunden werden können. Jedoch ist fraglich ob der ÖPNV im eigentlichen Sinne eingebunden werden kann. Durch die unterschiedlichen Liefer- und Transportanforderungen der beteiligten Betriebe (gekühlt / ungekühlte Ware, teils Bio zertifizierte Lebensmittel) können die Vorgaben im öffentlichen Personen- und Nahverkehr nicht abgedeckt werden.

Zur Berechnung der aktuellen CO₂-Emissionen wurden 7 Fahrzeuge der beteiligten Betriebe, die als Hauptakteure fungieren, zur Betrachtung herangezogen. Für die Ermittlung der CO₂-Emissionen wurden die Vorlagen der bereitgestellten Excel-Tabelle des Fördermittelgebers genutzt. Die Tabellen befinden sich im Anhang 01.

Insgesamt verursachen die Fahrzeuge über den Zeitraum von 8 Jahren 177,6 Tonnen CO₂-Emissionen.

Wie in der Routenoptimierung beschrieben, liegt derzeit ein lineares Optimierungsproblem unter den beteiligten Betrieben vor. Alle Hauptakteure fahren mit eigenen Fahrzeugen ihre Lieferorte an. Durch die Eingabe der angefahrenen Lieferorte ergeben sich teils Überschneidungen. Diese können durch die beteiligten Betriebe ebenfalls abgedeckt werden.

In den kommenden Punkten wird auf die CO₂-Einsparpotenziale der jeweiligen Maßnahmen genauer eingegangen.

CO₂-Reduzierung zu Maßnahme 1

Bei dieser Maßnahme steht die Elektrifizierung der Lieferfahrzeuge jeden einzelnen Betriebs im Fokus. Hierbei werden Routingoptimierung und die Mitnahme von Dritten / anderen Betrieben außer Acht gelassen. Das bedeutet, dass jeder teilnehmende Betrieb seine Flotte / Fahrzeuge in Eigenregie auf Elektromobilität umstellt. Bei dieser Maßnahme können die Fahrten mit Verbrenner-Fahrzeugen zu 100 % eingespart werden und somit auch massiv CO₂-Emissionen gesenkt werden.

Die CO₂-Reduzierung bei diesem Ansatz wäre im Betrieb der Fahrzeuge 100 %. Die Einsparungen belaufen sich bei dieser Variante auf 177,6 Tonnen CO₂-Emissionen, die durch die komplette Elektrifizierung aller Fahrzeuge der beteiligten Betriebe vorgenommen werden würde.

CO₂-Reduzierung zu Maßnahme 2a

Diese Maßnahme beinhaltet die Reduzierung des aktuellen Verbrenner-Fuhrparks. Ziel ist es Lieferwege zu optimieren und mit anderen Betrieben aus der Region eine Kooperation bei der Auslieferung der jeweiligen Produkte unter Berücksichtigung von digitalen Instrumenten zu erreichen. Somit kann die Vermeidung von Verkehr vorangetrieben werden und die Einsparung von CO₂-Emissionen vorgenommen werden. Zusätzlich würden bei dieser Maßnahme effizientere Verkehrsflüsse durch die Routenoptimierung durchgeführt werden. Bei der Berechnung der CO₂-Einsparung wurde sich auf die zwei folgenden Szenarien berufen.

Szenario 1: Die Fahrten bzw. Fahrleistungen der „kleinen Betriebe“ werden eingespart. Konkret bedeutet dies, dass die Fahrleistungen der folgenden vier Betriebe laut Tabelle eingespart werden könnten.

Tabelle 3: Auflistung CO2-Einsparung kleine Betriebe Maßnahme 2a

Betrieb	Eingesparte Fahrleistungen mit Verbrenner in km / Durchschnitt 8 Jahre	CO2-Einsparung in t CO2 e / Durchschnitt 8 Jahre
Gemüse-/Obstkisten	83.200	19,0
Gemüsekisten	80.000	18,2
Kartoffelanbau	96.000	21,9
Hofladen	40.000	9,1

Quelle: Eigene Darstellung laut Datenbasis

Bei diesem Szenario würden insgesamt 68,2 Tonnen von insgesamt 177,6 Tonnen CO2-Emissionen eingespart werden können. Dies bedeutet eine Reduktion der CO2-Emissionen um 38,4 %.

Szenario 2: Die Fahrten bzw. Fahrleistungen der „großen Betriebe“ werden eingespart. Konkret bedeutet dies, dass die Fahrleistungen der folgenden drei Betriebe laut Tabelle eingespart werden könnten.

Tabelle 4: Auflistung CO2-Einsparung große Betriebe Maßnahme 2a

Betrieb	Eingesparte Fahrleistungen mit Verbrenner in km / Durchschnitt 8 Jahre	CO2-Einsparung in t CO2 e / Durchschnitt 8 Jahre
Eier	120.000	27,4
Bio Gemüse	120.000	27,4
Saucen	240.000	54,7

Quelle: Eigene Darstellung laut Datenbasis

Bei diesem Szenario würden insgesamt 109,5 Tonnen von insgesamt 177,6 Tonnen CO2-Emissionen eingespart werden können. Dies bedeutet eine Reduktion der CO2-Emissionen um 61,65 %.

CO2-Reduzierung zu Maßnahme 2b

Ziel dieser Maßnahme ist die Optimierung der Routen sowie Komplettersatz der Verbrenner-Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge unter Berücksichtigung des Routingtool und Ergänzung durch eine App zur Abstimmung. Bei dieser Maßnahme würde die Optimierung der Routen, Einsatz von digitalen Instrumenten (App) zur Einsparung von Fahrten sowie die effiziente Logistik mit Elektro-Fahrzeugen Einzug erhalten.

Die CO2-Reduzierung bei diesem Ansatz wäre im Betrieb der Fahrzeuge bei 100 %. Die Einsparungen belaufen sich bei dieser Variante auf 177,6 Tonnen CO2-Emissionen die durch die komplette Elektrifizierung aller Fahrzeuge der beteiligten Betriebe vorgenommen werden würde.

CO2-Reduzierung zu Maßnahme 3

Für diese Maßnahme wird darauf verzichtet, die Lieferwege selbst durchzuführen und externe Dritte zu beauftragen (z.B. Wochenmarkt24, CITIPOST HARZ o.ä.). Eine Bedingung für die Beauftragung ist die Belieferung möglichst mit Elektro-Fahrzeugen mit Warenverfolgung. Als Ergänzung wird die Kommunikation durch eine App zur Abstimmung gewährleistet. Mit dieser Maßnahme wird gewährleistet, dass nicht nur effizientere Verkehrsflüsse genutzt werden, sondern zusätzlich auch die Fahrten von Verbrenner-Fahrzeugen bis zu 100 % ersetzt werden. Da es den beteiligten Betrieben jedoch sehr wichtig ist den persönlichen Kontakt zu Kunden und Händlern zu behalten und auch spontan auf Kundenwünsche reagieren zu können, würde bei diesem Ansatz berücksichtigt, dass ein Teil der Fahrten ggf. durch ein Verbrenner-Fahrzeug abgedeckt wird.

Die CO2-Reduzierung bei diesem Ansatz würde somit auf einer Annahme von 95 % basieren (5 % der Fahrten bzw. CO2-Emissionen würden bestehen bleiben durch spontane Lieferfahrten). Die Einsparungen belaufen sich bei dieser Maßnahme somit auf 168,72 Tonnen CO2-Emissionen.

Empfehlung Umsetzung aus Maßnahmenkatalog

Aufgrund des Auftragsgegenstandes, Entwicklung eines Elektromobilitätskonzeptes mit Schwerpunkt der Ertüchtigung eines intermodalen, elektrifizierten Verkehrs- und Logistikkonzeptes unter Berücksichtigung digitaler Instrumente, sind die folgenden Maßnahmen als Umsetzung aus dem Maßnahmenkatalog zu empfehlen.

- **Kurzfristig Maßnahme 3** „Kooperationsmöglichkeiten und Partnerschaften: Auslagerung der Fahrten durch externe Dienstleister mit Elektro-Fahrzeugen“ Die CO2-Reduzierung bei diesem Ansatz würde somit auf einer Annahme von 95 % basieren (5

% der Fahrten bzw. CO₂-Emissionen würden bestehen bleiben durch spontane Lieferfahrten). Die Einsparungen belaufen sich bei dieser Maßnahme somit auf 168,72 Tonnen CO₂-Emissionen.

- **Langfristig Maßnahme 2b** „Vorhandene Fahrzeuge umstellen und optimieren: 100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung“ hat laut Berechnung ein CO₂-Einsparpotenzial von 177,6 Tonnen CO₂-Emissionen. Dies würde einer Reduzierung von 100 % entsprechen.

Diese zwei Maßnahmen erfüllen den Auftragsgegenstand am besten. Beide Maßnahmen vereinen die Einbindung eines Routingtools und digitaler Instrumente (App). In der Erstellung des Konzeptes ist dem Auftraggeber sowie der Bietergemeinschaft aufgezeigt worden, dass nicht allen beteiligten Betrieben eine sofortige Elektrifizierung des eigenen Fuhrparks gelingen wird. Aus diesem Grund wäre die Maßnahme 3 die externe Beauftragung kurzfristig eine gangbare Lösung. Um den Auftragsgegenstand jedoch komplett abdecken zu können wäre die Umsetzung der Maßnahme 2b zielführender. Hier wird eine komplette Elektrifizierung aller Fahrzeuge der beteiligten Betriebe anvisiert, es wird ein Routingtool zur Optimierung der Routen eingebunden und ebenfalls digitale Instrumente zur Abstimmung und Kommunikation, in Form von Apps (z.B. Evemo), eingesetzt. Um diese Maßnahme in die Realität umsetzen zu können, wird empfohlen eine Art Disponenten oder Projektmanager einzusetzen. Dieser kann die Umstellung der Fahrzeuge begleiten, die Umsetzung der Routenoptimierung und Einbindung der digitalen Instrumente oder ggf. sogar einer App überwachen. Die beteiligten Betriebe haben bereits in der Bestandsaufnahme und in den Workshops erläutert, dass hierfür die zeitlichen und personellen Kapazitäten fehlen. Aus diesem Grund wäre eine Art Disponent:in oder Projektmanager:in an dieser Stelle sinnvoll.

6. Handlungsempfehlungen

Bei der Bestandsaufnahme kristallisierte sich heraus, dass die Betriebe und auch die koordinierende ÖMR mit der Umsetzung eines eigenen Lieferdienstes mit Elektro(kühl)fahrzeugen noch nicht kurzfristig in der Lage sind und bei den Wandel-Bemühungen Unterstützung benötigen. Daher gibt es im Folgenden diese Handlungsempfehlungen:

- Die Kommunikation über einen verbreiteten Messenger sollte wie beim MobilitySharing verbessert werden, um schneller und besser alle zu erreichen, die bereits heute bereit sind Lieferungen für andere bereitzustellen oder diese nutzen zu wollen.

- Um die Motivation zu bekommen vom „Denken ins Handeln“ zu kommen, könnte die „Akademie des Wandels“³³ aus Bad Münde am Deister geeignete Methoden und Workshops anbieten. Für den ersten Schritt eignet sich ein vielleicht auch gemeinsames Seminar mit der Öko-Modellregion Hameln-Pyrmont / Holzminden, die durch die drei Landkreise finanziert und organisiert wird³⁴.
- Als erste gemeinsame Aktion könnte ein „Mitfahrplan“ wie in Steyerberg³⁵ entstehen, der die bereits bestehenden Routen und Fahrzeuge anzeigt. Mit diesem Wissen können andere Betriebe Anfragen einer möglichen Mitnahmemöglichkeit stellen oder selbst anbieten. So können Leerfahrten vermieden und die Auslastung der Fahrzeuge maximiert werden. Hier könnte auch der Cargosurfer genutzt werden.
- Der Aufbau eines gemeinsamen Onlineshops nach Vorbild der HofladenBOX³⁶ oder der Nutzung der Handelsplattform von Meck-Schweizer³⁷ könnten parallel dazu erfolgen.
- Der Shop müsste in der Region auf verschiedenen Kanälen beworben werden und nach einer ersten Zielgruppenanalyse bei den Zielgruppen bekannt gemacht werden. Diese Analyse sollte in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Digitale Kanäle wie Social Media oder Online-Marktplätze können genutzt werden, um die Vorteile von regionalen Produkten zu kommunizieren und das Bewusstsein für den Shop funktioniert in ländlichen Regionen auch gerne durch Mund-zu-Mund-Propaganda.
- Für die verlässliche Lieferung unter den geforderten Bedingungen ist besonders in der Anfangsphase eine Beauftragung von externen Dritten unabdingbar. Diese Beauftragung sollten alle beschriebenen Kriterien (Sendungsverfolgung und Kommunikation über digitale Möglichkeiten, elektrische Lieferfahrzeuge mit Kühlung etc.) einhalten.
- Nach ausgiebiger Recherche bietet das Unternehmen „Wochenmarkt24“ das in Summe beste Konzept für die externe Lieferung an. Wie bereits in der Bestandsanalyse beschrieben, verbirgt sich hinter diesem genossenschaftlichen Konzept ein einzigartiger Zusammenschluss vieler regionaler Familien- und Handwerksbetriebe wie Hofläden, Metzgereien und Bäckereien. Wochenmarkt24 schafft eine direkte Verbindung zwischen den Kunden und den Produzenten vor Ort und bringt Regionales vom Hof ins Haus. Die Auslieferung wird bereits mit Elektro-Fahrzeugen mit Kühlung und eigenem Personal durchgeführt. Zudem stellt Wochenmarkt24 zentral aus Bielefeld die zusätzlichen, sonst

³³ vgl. Akademie des Wandels gUG¹, 2023

³⁴ vgl. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2024

³⁵ vgl. Lebensgarten Steyerberg e. V., 2023

³⁶ vgl. HofladenBOX HLB GmbH, 2023

³⁷ vgl. ELG Mecklenburgische Schweiz eG¹, 2024

sehr teuren Servicedienstleistungen (Kampagnen, Marketing, Werbung, Lebensmittelrecht, Produktkennzeichnung und Kundenmanagement) für die teilnehmenden Betriebe zur Verfügung.³⁸ Mit Hilfe eines digitalen Sendungsverfolgungssystems können die Teilnehmenden den Transport ihrer Produkte in Echtzeit verfolgen und überwachen. Dies schafft Vertrauen und Transparenz in der Lieferkette und ermöglicht es, Engpässe oder Probleme frühzeitig zu erkennen und zu lösen.

- Eine Lieferung durch die erzeugenden Betriebe könnte und sollte parallel zu einem externen Lieferdienst als zukünftig eigenes System aufgebaut werden. Als Vorbild könnte das Konzept von Meck-Schweizer dienen. Jeder Betrieb hätte so die Möglichkeit, die ohnehin durch Regularien aus der EU geforderte Umstellung der Fahrzeuge, in Ruhe eine Elektrifizierung der Flotte und dem Ausbau der entsprechenden Ladeinfrastruktur mit der Versorgung von erneuerbaren Energien, parallel durchzuführen.
- Eine Koordinierung und die Gespräche mit anderen Lieferdiensten könnte über die Öko-Modellregion, die Wirtschaftsförderung oder externe Berater erfolgen, damit Synergien genutzt werden können.
- Für den Aufbau eines eigenen Lieferdienstes können bestehende Konzepte wie „Querbeet“ und „Meck Schweizer“ als Beispiel dienen. Hierzu wäre es ratsam sich mit den Betrieben auszutauschen, um von ihnen zu lernen.
- Der Landkreis könnte im Rahmen der Wirtschaftsförderung ein begleitendes Förderprogramm auflegen oder nach passenden Fördermöglichkeiten suchen, da die aktuelle Förderkulisse lediglich die Beratung für kleine und mittlere Betriebe anbietet. Die Wirtschaftsförderung könnte weitere Betriebe mit der Öko-Modellregion vernetzen.
- Eine Zusammenarbeit der Stadt und des Landkreises Goslar im Aufbau von z.B. einer App eines Routingtools (mit Schnittstelle zu den bestehenden Bestellsystemen) oder Abholstationen etc. wäre wünschenswert und erhöht neben der geografischen Abdeckung die Akzeptanz.
- Durch die Analyse von Daten und auch des ÖPNV und anderen Quellen können Bedarfsprognosen für den Transport von Regionalprodukten erstellt werden. Auf dieser Grundlage können gezielte Maßnahmen zur Förderung von Transportkooperationen entwickelt werden. Hier kann auf die Kompetenz der Firma Landlogistik³⁹ zurückgegriffen werden.

³⁸ vgl. Wochenmarkt24 eG (was ist wochenmarkt24), 2023

³⁹ vgl. LaLoG Landlogistik GmbH, 2024

7. Fazit des Gesamtkonzeptes

Ziel des Konzepts ist die Entwicklung einer Ertüchtigung eines intermodalen, elektrifizierten Verkehrs- und Logistikkonzeptes unter Berücksichtigung digitaler Instrumente für die Öko-Modellregion des Landkreises Goslar.

Für die Region hat sich herauskristallisiert, dass die beteiligten Betriebe noch am Anfang eines Elektromobilitäts- und Lieferkonzepts stehen, das praxistauglich, umsetzbar und auf die aktuellen Rahmenbedingungen und Erfordernisse vor Ort zugeschnittenes Modell für die wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Abwicklung der regelmäßigen Lieferverkehre zwischen Bio-Bäckerei, landwirtschaftlichen Bio-Betrieben und den Vertriebsorten wie z.B. Lebensmitteleinzelhandel (LEH) und Abholpunkten ist.

Das Konzept zeigt auf, dass der Aufbau einer Fahrzeug-Logistik auf der Basis von Elektromobilität und - soweit möglich - unter Einbeziehung bereits vorhandener Lieferverkehre sowie der dafür notwendigen digitalen Instrumente mit eigenen Mitteln noch sehr viel Initiative benötigt und sich noch viel von den vorgeschlagenen Konzepten der HofladenBOX, Wochenmarkt24, Meck-Schweizer oder Querbeet lernen lässt. Hier sollte unbedingt der Austausch mit den Ansprechpartnern erfolgen, um aus den Erfahrungen und Fehlern der anderen zu lernen.

Um vom Denken ins Handeln zu kommen, bietet die Akademie des Wandels verschiedene Angebote an, um die Transformation zu schaffen. Im Austausch⁴⁰ mit der Landwirtin und Mitgründerin der Akademie Inse Brandes ist es am sinnvollsten, dass die beteiligten Betriebe ein Grundlagen-Modul belegen können, um Wandel-Werkzeuge an die Hand zu bekommen. Dort werden anhand von praktischen Beispielen eigene Ideen und Visionen in der Praxis umgesetzt werden können.⁴¹ Um die Vernetzung und den gleichen Wissenstand zu haben, könnte ein gemeinsamer Workshop mit der Öko-Modellregion Hameln-Pyrmont / Holzminden erfolgen. Die Finanzierung der Teilnahmegebühr (300,- € pro Teilnehmer) könnten aus Mitteln der Landkreise oder der Öko-Modellregionen erfolgen.⁴²

Als erste praktische Umsetzung auf der Anpackliste zum sofortigen Loslegen sollte eine Mitfahrt-App-Gruppe erstellt werden, um die Kommunikation der gegründeten Arbeitsgruppe zu gewährleisten. Die Routen der gesamten teilnehmenden Betriebe werden mit einem Routingtool zu einem „Mitfahrplan“ wie in Steyerberg zusammengetragen und dieser Plan wird dann auf einer Plattform (anonymisiert) veröffentlicht, sodass die registrierten Nutzer sich einklinken können und im zweiten Schritt über eine persönliche Nachricht Kontakt aufnehmen können. Parallel sollte sich Gedanken um einen gemeinsamen Onlineshop oder eine Handelsplattform

⁴⁰ vgl. Brandes, I., 2024

⁴¹ vgl. Akademie des Wandels gUG², 2024

⁴² vgl. Brandes, I., 2024

gemacht werden. Gute Beispiele sind die Onlineshops von „Querbeet“, „Meck-Schweizer“ oder der „HofladenBOX“.

Für die gemeinsame Vermarktung sollte ein gemeinsamer Onlineshop angeboten werden und dieser sollte regional beworben werden. Hier kann die Wirtschaftsförderung unterstützen und weitere Betriebe motivieren an dem Lieferdienst teilzunehmen.⁴³

Der eigene Lieferdienst kann mit einem noch zu entwickelnden Routingtool der TU Wildau und der Zusammenarbeit der TU Clausthal und dem daraus entstandenen Startups Ceconsoft⁴⁴ kommerziell genutzt werden, um sowohl die Endverbraucher direkt, deren Abholorte oder die Filialen von z.B. der Bäckerei zu beliefern oder es kann ein bereits kommerziell am Markt existierendes Tool eingekauft werden.

Dies kann geschehen, bevor die aktuelle Flotte verändert wird. Der erste Schritt kann die Ausweitung des vorhandenen CarSharing mit einem zusätzlichen Elektrotransporter sein. Hier könnten Gespräche mit dem Anbieter über das Angebot eines Kühlfahrzeugs geführt werden.

Die Umstellung der Fahrzeuge auf Elektromobilität und die Nutzung der bestehenden Ladeinfrastruktur bedarf grundlegender externer Beratung, die durch Fördergelder des BAFA kofinanziert werden kann⁴⁵. Der Landkreis kann sich an anderen Kommunen (Land Nordrhein-Westfalen⁴⁶ und Stadt München⁴⁷) und deren lokalen Elektromobilitäts-Förderprogrammen ein Beispiel nehmen und diese ebenfalls anbieten.

Sollte der Lieferdienst (noch nicht) selbst organisiert werden, sollten Partner wie Wochenmarkt24 oder als regionaler Lieferdienst CITIPOST HARZ ausgewählt werden, die auch als Backup- bzw. Notfall-System eingesetzt werden können, um die Verlässlichkeit der Lieferungen jederzeit gewährleisten zu können.

Für die Planung und Umsetzung eines eigenen gemeinsamen Lieferdienstes sollten die Gespräche mit „Querbeet“ und Meck-Schweizer“ geführt werden. Diese können hilfreiche Tipps für die eigene Logistik, aber auch für den Aufbau einer Handelsplattform oder eines Onlineshops sein.

Diese verfügen sowohl über Erfahrungen mit den elektrischen Kühlfahrzeugen und deren Ladeinfrastruktur als auch über das praktische Handling verschiedene Waren in geeigneten Boxen unter Wahrung der Kühlkette und sonstigen Bedingungen der Lebensmittelsicherheit zu transportieren.

⁴³ vgl. Wirtschaftsförderung Region Goslar GmbH & Co. KG, 2023

⁴⁴ vgl. EIN HARZ GmbH, 2023

⁴⁵ vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2024

⁴⁶ vgl. Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 2024

⁴⁷ vgl. Landeshauptstadt München, 2024

Das Elektromobilitäts- und Lieferkonzept der Öko-Modellregion Landkreis Goslar erfüllt mit einem eigenen Abhol- und Lieferdienst mit regionaler Vermarktung unter anderem die Aufgabe, Wertschöpfungsketten (vom Acker bis zum Teller) auf- / bzw. auszubauen. Mit der Vermarktung und der Belieferung der in der Region erzeugten Waren sorgt das Konzept daher in der Region für den Aufbau und die Stärkung der eigenen Daseinsvorsorge. Diese wird zum Teil über den Lebensmitteleinzelhandel (LEH) mit regionalen Produkten erfolgen, zu einem wesentlichen Teil aber über ein (noch im Aufbau befindliches) System von Abholpunkten auch in Orten, in denen kein Supermarkt o.ä. mehr vorhanden ist und auch eine direkte Lieferung an den Endkunden durch z.B. Abo-Kisten erfolgt. Es erfolgt bisher nur in kleinem Maßstab und ist betriebswirtschaftlich und ökologisch verbesserungsbedürftig. Eine Kombination aus Onlineshop und Lieferdienst mit den oben erwähnten Abholpunkten ist dafür ein entscheidender Vorteil.

Eine eigene oder regionale Belieferung und / oder Abholung bei und durch die Erzeuger und die Belieferung der Kunden sichert die Wertschöpfung in der Region und der Kunde bekommt alles aus einer Hand. Eine externe Belieferung sollte, damit das Geld vor Ort bleibt, ebenfalls durch Wochenmarkt24 oder CITIPOST HARZ erfolgen.

Auch die Möglichkeit die eigenen Produkte Touristen durch die Bereitstellung an Abholstationen nicht nur an der A7, sondern auch durch die flächendeckenden Punkte ist ein weiterer Pluspunkt dieses Konzepts und erschließt einen neuen Markt.

Besonders die gemeinschaftliche Vermarktung regionaler Produkte, die Nutzung von Elektro-Fahrzeugen und die Bündelung der Verkehre mit dem Routingtool tragen besonders dazu bei, dass im Landkreis Goslar der eigene Anteil der lokalen Verantwortung für den weltweiten Klimawandel beigetragen wird und damit mit einer potenziellen Einsparung von 22t CO₂ pro Jahr zu der Erreichung der Klimaziele des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung in diesem Bereich beiträgt.

Literaturverzeichnis

Brandes, I. (22. April 2024).

Telefonat mit Geschäftsführerin Ines Brandes. (J. Maulhardt, Interviewer)

Skonka, A., Nießen, P. (2020).

Risikoanalyse, -bewertung und -steuerung. In: Mahnke, A., Rohlf, T. (eds) Betriebliches Risikomanagement und Industrierversicherung. Springer Gabler, Wiesbaden.

Online Quellen

ADAC e.V. (Januar 2024).

www.adac.de.

Von <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/opel/vivaro/c/327981/> abgerufen

Akademie des Wandels gUG (1). (Mai 2023).

www.akademiedeswandels.de.

Von <https://www.akademiedeswandels.de/ueber-die-akademie> abgerufen

Akademie des Wandels gUG (2). (April 2024).

www.akademiedeswandels.de.

Von <https://www.akademiedeswandels.de/trainings> abgerufen

ARI Motors GmbH. (Dezember 2023).

www.ari-motors.com.

Von <https://www.ari-motors.com> abgerufen

Ausfuhrkontrolle, B. f. (Februar 2024).

www.bafa.de.

Von

https://www.bafa.de/DE/Wirtschaft/Beratung_Finanzierung/Unternehmensberatung/unternehmensberatung_node.html abgerufen

Bundesministerium der Justiz. (16. November 1984).

Achte Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrsordnung. Berlin u. Boston:

Bundesgesetzblatt.

www.bgbl.de.

Von

https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl184s1371.pdf%27%5D#__bgbl__%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl184s1371.pdf%27%5D__1714417193278 abgerufen

easy2cool GmbH. (Februar 2024).

www.easy2cool.de.

Von <https://www.easy2cool.de/versandkuehlung/> abgerufen

EIN HARZ GmbH. (August 2023).

www.sharing.einharz.de.

Von <https://sharing.einharz.de/> abgerufen

ELG Mecklenburgische Schweiz eG. (August 2023).

www.meck-schweizer.de.

Von <https://meck-schweizer.de> abgerufen

Factsoft. (April 2024).

www.gettransport.de/

Von <https://gettransport.de/frachtboerse.php> abgerufen

HofladenBOX HLB GmbH (Shop). (Oktober 2023).

www.hofladenbox.de.

Von <https://hofladenbox.de/shop/> abgerufen

homeandsmart GmbH. (Dezember 2023).

www.homeandsmart.de.

Von <https://www.homeandsmart.de/lastenfahrrad-test-check> abgerufen

Institut für angewandte eMobilität . (Februar 2024).

www.ifaem.de.

Von <https://ifaem.de> abgerufen

LaboMed GmbH . (Dezember 2023).

<http://www.labomed-logistik.de/>

Von <http://www.labomed-logistik.de/> abgerufen

Landeshauptstadt München. (Januar 2024).

www.stadt.muenchen.de

Von <https://stadt.muenchen.de/infos/foerderprogramme-im-umweltschutzbereich.html> abgerufen

LaLoG LandLogistik GmbH. (Mai 2024).

www.cargosurfer.eu.

Von <https://cargosurfer.eu> abgerufen

Lebensgarten Steyerberg e. V. (November 2023).

www.lebensgarten.de.

Von <https://www.lebensgarten.de/projekt/carsharing-mit-e-mobilen-und-erneuerbaren-energien/> abgerufen

Logistics Lab. (2024).

www.logisticslab.org.

Von <http://logisticslab.org> abgerufen

Medienhaus Krause Logistik GmbH & Co. KG¹. (August 2023).

www.citipost-harz.de.

Von <https://www.citipost-harz.de/ueber-uns/philosophie> abgerufen

Mercedes-Benz. (Januar 2024).

www.mercedes-benz.de.

Von <https://www.mercedes-benz.de> abgerufen

Ministerium für Wirtschaft, Industrie,

Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. (Januar 2024).

www.elektromobilitaet.nrw

Von <https://www.elektromobilitaet.nrw> abgerufen

NÖ Energie- und Umweltagentur GmbH. (März 2024).

www.autokostenrechner.enu.at.

Von <https://autokostenrechner.enu.at> abgerufen

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (Januar 2024).

www.ml.niedersachsen.de.

Von <https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/in-oldenburg-hameln-pyrmont-und-im-hasetal-entstehen-neue-oko-modellregionen-202506.html> abgerufen

Prof. Dr. Steglich, M. (Dezember 2023).

www.logisticslab.org.

Von <http://logisticslab.org> abgerufen

Projektträger Jülich | Forschungszentrum Jülich GmbH. (April 2024).

www.ptj.de.

Von <https://www.ptj.de/fri-elektromobilitaet/konzepte-laufend/co2> abgerufen

Querbeet - Bio Frischvermarktungs GmbH (Peppelhof die Fahrer). (Januar 2024).

www.querbeet.de.

Von <https://www.querbeet.de/pappelhof-die-fahrer> abgerufen

Reboot Mobility GmbH. (März 2024).

www.evemo.de.

Von <https://evemo.de/product/#sharing-app> abgerufen

TYN-e GmbH. (Januar 2024).

www.tyn-e.com.

Von <https://tyn-e.com> abgerufen

VoltaViewAfrica gUG. (Februar 2024).

www.voltaviewafrica.org.

Von <https://voltaviewafrica.org/e-mobility-fuer-afrika/> abgerufen

Windolph, A. (Juli 2015).

www.projekte-leicht-gemacht.de.

Von Umfeldanalyse einfach erklärt:

<https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/methoden/projektstart/die-umfeldanalyse-einfach-erklart/> abgerufen

Windolph, A. (Oktober 2017).

www.projekte-leicht-gemacht.de.

Von Stakeholderanalyse: <https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/methoden/stakeholder/stakeholderanalyse/> abgerufen

Wirtschaftsförderung Region Goslar GmbH & Co. KG. (Juni 2023).

www.wirego.de.

Von <https://wirego.de/ueberuns.html> abgerufen

Wochenmarkt24 eG (1) (Was ist wochenmarkt24). (Dezember 2023).

www.wochenmarkt24.de.

Von <https://www.wochenmarkt24.de/was-ist-wochenmarkt24> abgerufen

Anhang 01

Berechnungsvorlage CO2-Einsparpotenzial Schwerpunkte 2 und 4

Förderkennzeichen: 03EMK5064						
Maßnahmen-Nr. (gemäß Maßnahmen- katalog)	Titel	Kurzbeschreibung	Fahrzeug- klasse	eingesparte Fahrt- leistungen mit Verbrenner km / Ø 8 Jahre	Emissions- faktor (g CO2e/km)	CO2-Ein- sparung in t CO2 e/ Ø 8Jahre
Betrieb Gemüse- /Obstkisten	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	83.200	228	19,0
Betrieb Eier	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Betrieb Gemüse- kisten	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	80.000	228	18,2
Betrieb Bio Gemüse	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Betrieb Saucen	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	240.000	228	54,7
Betrieb Kartoffelanbau	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	96.000	228	21,9
Betrieb Hofladen	Dient nur zur Bestandaufnahme	Dient nur zur Bestandaufnahme	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	40.000	228	9,1
Summe						177,6

Annahmen:

Der benötigte Strom kommt ausschließlich aus Erneuerbaren Energien und damit entstehen im Betrieb keine CO2-Emissionen. Diese Annahme leitet sich daraus ab, dass die Verwendung von EE Zuwendungsvoraussetzung ist und damit als Bedingung für die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs vorausgesetzt ist.

Die beschafften Fahrzeuge ersetzen vergleichbare Verbrenner-Fahrzeuge.

[Die entsprechend der Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgasminde- rung \(NKI 2020\) nehmen wir eine Haltedauer von 8 Jahren bei den Fahrzeugen an](#)

Das HBEFA weist E-Faktoren für unterschiedliche Bezugsjahre aus. Da die Laufzeit der Konzepte i.d.R. bis Q1-2024 läuft und die Umsetzung der Maßnahmen voraussichtlich 2024/2025 beginnt, wird pauschal das Jahr 2025 als Bezugsjahr angenommen.

Aufgrund der schlechten Datenlage wird der Emissionsfaktor für Leichtfahrzeuge pauschal mit der Hälfte des Emissionsfaktors für PKW angenommen.

Kaltstartzuschläge werden nicht mit einbezogen, sodass hier nur die Emissionen im Betrieb betrachtet werden. Die Emissionen werden damit um ca. 3% unterschätzt. Für eine stringente Vorgehensweise wird hier die Tank-to-wheel (TTW) Perspektive eingenommen.

Bedienung:

Zeilen einfügen: Weitere Zeilen können eingefügt werden. Um die Berechnungsformeln in den grau markierten Zellen in die neue Zeile zu kopieren, muss vorher der Blattschutz aufgehoben werden (kein Passwort notwendig). Die Fahrzeugklasse muss korrekt in Spalte E eingetragen werden, damit der richtige Emissionsfaktor ausgewählt wird.

Anmerkung: Diese Annahme und Berechnungsformel werden bei allen fortfolgenden Tabellen angewandt.

Berechnungsvorlage CO2-Einsparpotenzial Schwerpunkte 2 und 4

Förderkennzeichen: 03EMK5064						
Maßnahmen-Nr. (gemäß Maßnahmenkatalog)	Titel	Kurzbeschreibung	Fahrzeugklasse	eingesparte Fahrtleistungen mit Verbrenner km / Ø 8 Jahre	Emissionsfaktor (g CO2e/km)	CO2-Einsparung in t CO2e/ Ø 8Jahre
Maßnahmennummer 1 Betrieb Gemüse-/Obstkisten	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	83.200	228	19,0
Maßnahmennummer 1 Betrieb Eier	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmennummer 1 Betrieb Gemüseboxen	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	80.000	228	18,2
Maßnahmennummer 1 Betrieb Bio Gemüse	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmennummer 1 Betrieb Saucen	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	240.000	228	54,7
Maßnahmennummer 1 Betrieb Kartoffelanbau	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	96.000	228	21,9
Maßnahmennummer 1 Betrieb Hofladen	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner-Fahrzeuge komplett durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	40.000	228	9,1
Summe						177,6

Berechnungsvorlage CO2-Einsparpotenzial Schwerpunkte 2 und 4

Förderkennzeichen: 03EMK5064						
Maßnahmen-Nr. (gemäß Maßnahmenkatalog)	Titel	Kurz- beschreibung	Fahrzeug- klasse	eingesparte Fahrt- leistungen mit Verbrenner km / Ø 8 Jahre	Emissions- faktor (g CO2e/km)	CO2- Einsparung in t CO2 e/ Ø 8Jahre
Maßnahmennummer 2a, Szenario 1 Betrieb Gemüse-/Obstkisten	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung . In Szenario 1 werden die kleinen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	83.200	228	19,0
Maßnahmennummer 2a, Szenario 1 Betrieb Gemüsekisten	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung . In Szenario 1 werden die kleinen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	80.000	228	18,2
Maßnahmennummer 2a, Szenario 1 Betrieb Kartoffelanbau	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung . In Szenario 1 werden die kleinen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	96.000	228	21,9
Maßnahmennummer 2a, Szenario 1 Betrieb Hofladen	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung . In Szenario 1 werden die kleinen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	40.000	228	9,1
Summe						68,2

Berechnungsvorlage CO2-Einsparpotenzial Schwerpunkte 2 und 4

Förderkennzeichen: 03EMK5064						
Maßnahmen-Nr. (gemäß Maßnahmenkatalog)	Titel	Kurz- beschreibung	Fahrzeug- klasse	eingesparte Fahrt- leistungen mit Verbrenner km / Ø 8 Jahre	Emissions- faktor (g CO2e/km)	CO2- Einsparun g in t CO2 e/ Ø 8Jahre
Maßnahmen- nummer 2a, Szenario 2 Betrieb Eier	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung. In Szenario 2 werden die großen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmen- nummer 2a, Szenario 2 Betrieb Bio Gemüse	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung. In Szenario 2 werden die großen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmen- nummer 2a, Szenario 2 Betrieb Saucen	Nutzung bestehender Fuhrpark inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist die Reduktion der Verbrenner- Fahrzeuge inkl. einer Routenoptimierung. In Szenario 2 werden die großen Betriebe optimiert.	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	240.000	228	54,7
Summe						109,4

Berechnungsvorlage CO2-Einsparpotenzial Schwerpunkte 2 und 4

Förderkennzeichen: 03EMK5064						
Maßnahmen-Nr. (gemäß Maßnahmenkatalog)	Titel	Kurz-beschreibung	Fahrzeug- klasse	eingesparte Fahrt- leistungen mit Verbrenner km / Ø 8 Jahre	Emissions- faktor (g CO2e/km)	CO2- Einsparung in t CO2 e/ Ø 8Jahre
Maßnahmennummer 2b Betrieb Gemüse- /Obstkisten	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	83.200	228	19,0
Maßnahmennummer 2b Betrieb Eier	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmennummer 2b Gemüseketten	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	80.000	228	18,2
Maßnahmennummer 2b Bio Gemüse	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmennummer 2b Betrieb Saucen	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	240.000	228	54,7
Maßnahmennummer 2b Betrieb Kartoffelanbau	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	96.000	228	21,9
Maßnahmennummer 2b Betrieb Hofladen	100 %ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge komplett durch Elektro- Fahrzeuge zu ersetzen und die Routen durch ein Routingtool zu optimieren	leichtes Nutzfahr- zeug (INfz)	40.000	228	9,1
Summe						177,6

Berechnungsvorlage CO2-Einsparpotenzial Schwerpunkte 2 und 4

Förderkennzeichen: 03EMK5064						
Maßnahmen-Nr. (gemäß Maßnahmenkatalog)	Titel	Kurz- beschreibung	Fahrzeug- klasse	eingesparte Fahrt- leistungen mit Verbrenner km / Ø 8 Jahre	Emissions- faktor (g CO2e/km)	CO2- Einsparun g in t CO2 e/ Ø 8Jahre
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Gemüse-/Obstkisten	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung mit einer App Fahrten einzusparen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	83.200	228	19,0
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Eier	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung mit einer App Fahrten einzusparen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Gemüsekisten	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung mit einer App Fahrten einzusparen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	80.000	228	18,2
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Bio Gemüse	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung mit einer App Fahrten einzusparen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	120.000	228	27,4
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Saucen	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung mit einer App Fahrten einzusparen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	240.000	228	54,7
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Kartoffelanbau	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	96.000	228	21,9

		mit einer App Fahrten einzusparen				
Maßnahmen- nummer 3 Betrieb Hofladen	100%ige Flottenumstellung aller Betriebe inkl. Routenoptimierung	Ziel der Maßnahme ist es die Verbrenner- Fahrzeuge durch Elektro-Fahrzeuge zu ersetzen und durch Routenoptimierung und Verknüpfung mit einer App Fahrten einzusparen	leichtes Nutzfahrzeug (INfz)	40.000	228	9,1
Summe						177,6