



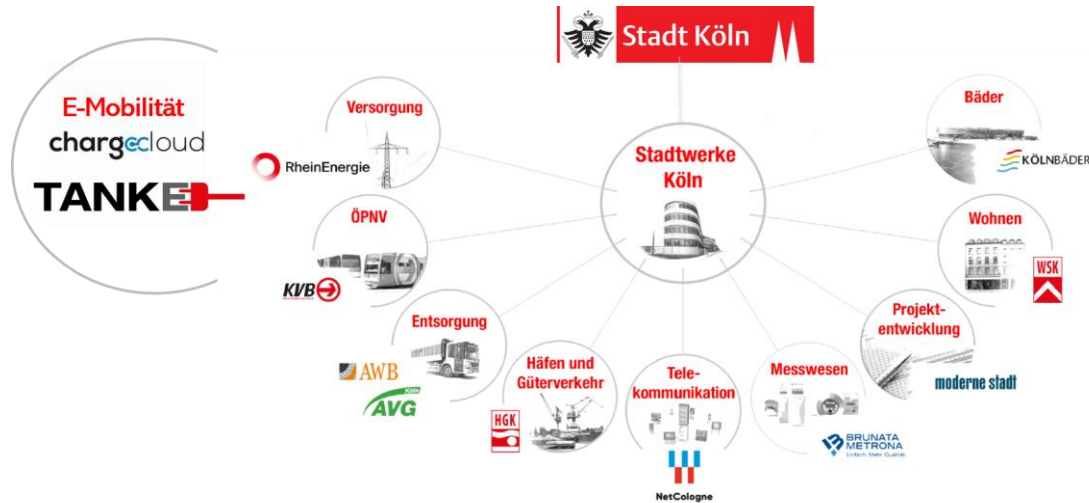
Ladeinfrastruktur LIS-Konzept Moers Abschlusspräsentation

23.03.2023



Unsere Partner

... für Ihr Ladeinfrastruktur-Konzept



Bedarf Ladeinfrastruktur

Ladekonzepte

- ▶ **Eigenheim**
Garage bzw. Stellplatz beim Eigenheim
- ▶ **Mehrfamilienhaus**
Parkplätze (z. B. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäusern)
- ▶ **Arbeitgeber**
Firmenparkplätze auf privatem Gelände
- ▶ **Lade-Hub innerorts**
 - AC Lade-Hubs auf bestehen Parkflächen (z.B. Quartiersgaragen, Firmenparkplätze, Schulhöfe u.a.)
 - DC Lade-Hubs (z.B. Tankstellen)
- ▶ **Lade-Hub an Achsen**
Lade-Hub an Achsen (z. B. Autohof, Raststätte, Autobahnparkplätze)
- ▶ **Kundenparkplatz**
Kundenparkplätze (z. B. Einkaufszentren)
- ▶ **Öffentlicher Straßenraum**
Stellplätze im öffentlich gewidmeten Straßenraum



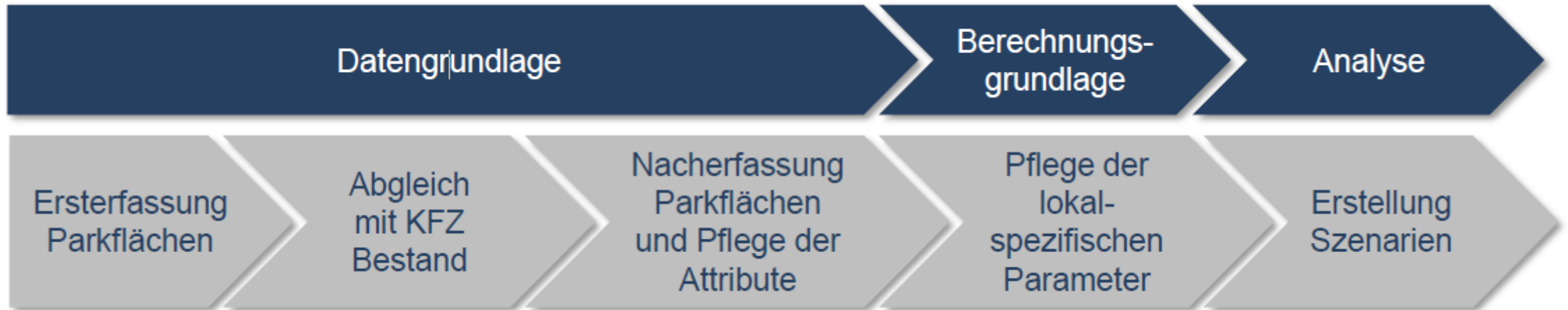
Ermittlung Ladeinfrastrukturbedarf

Grundprinzip EECHARGIS von EcoLibro

- ▶ **Wie viele Fahrzeuge gibt es heute und wo werden diese Fahrzeuge geparkt?**
- ▶ **Wann und wo gibt es wie viele Elektrofahrzeuge und wo werden diese geparkt?**
- ▶ **Wie oft müssen diese Elektrofahrzeuge laden?**
- ▶ **Wie viele Ladeinfrastruktur wird zur Deckung dieses Ladebedarfs benötigt?**
- ▶ **Auf welchen Flächen muss diese Ladeinfrastruktur entstehen?**

Ermittlung Ladeinfrastrukturbedarf

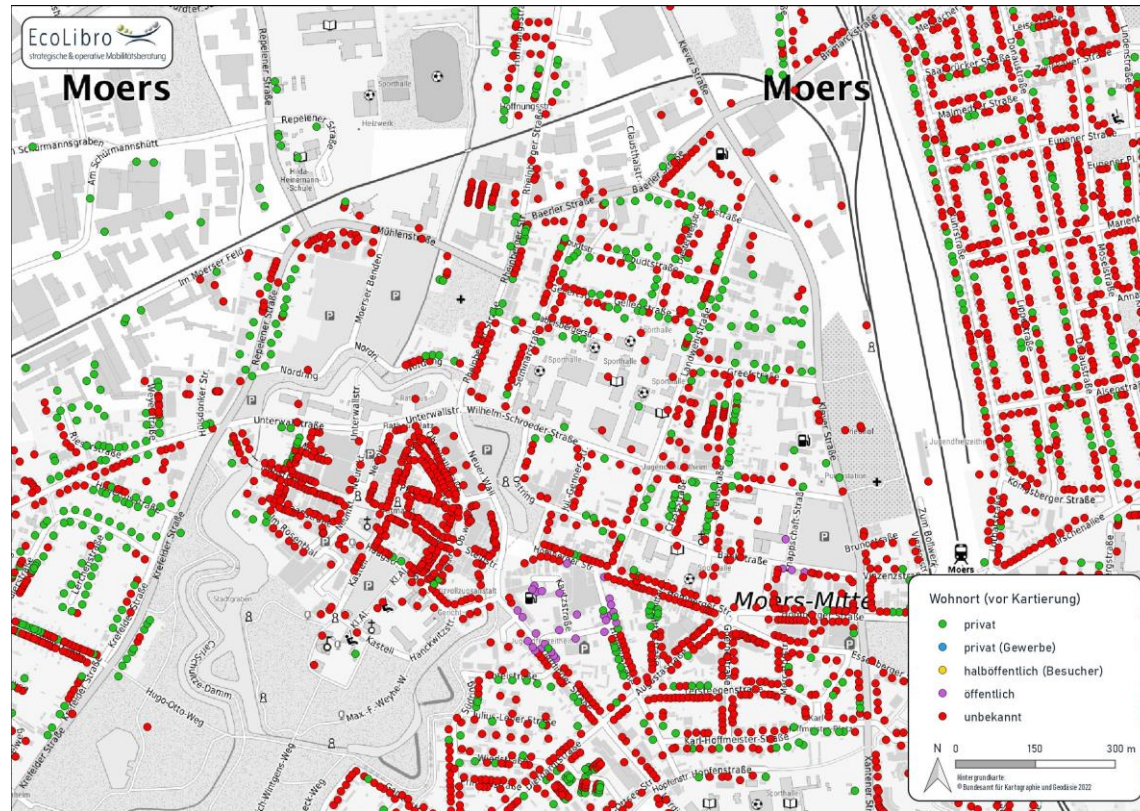
Prozess



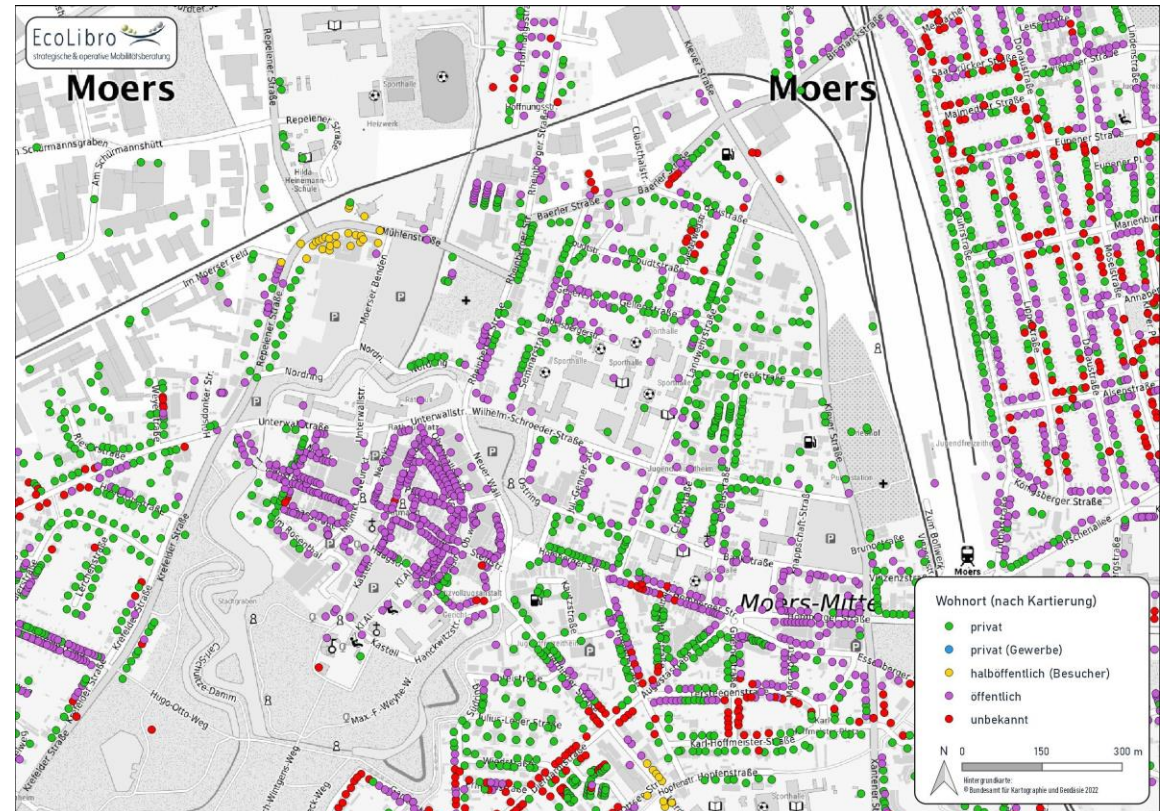
Ermittlung Ladeinfrastrukturbedarf

Berechnung der Parktypen

Vor der Nachkartierung



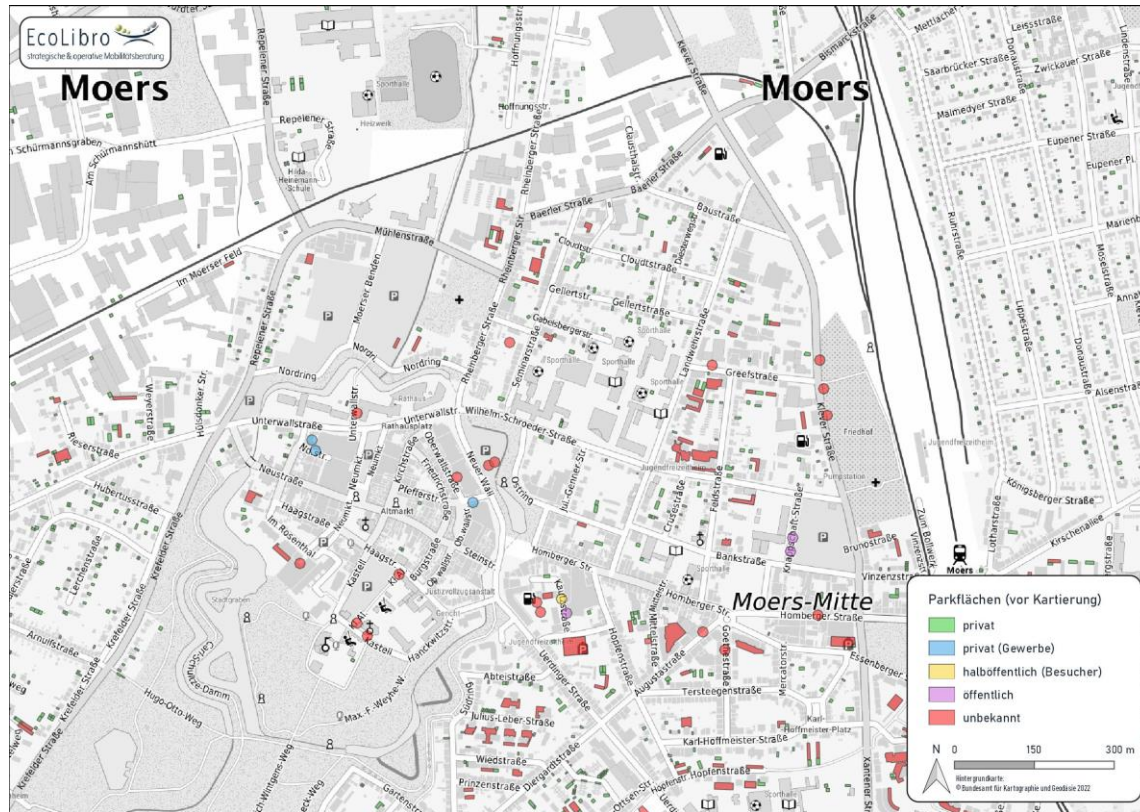
Nach der Nachkartierung



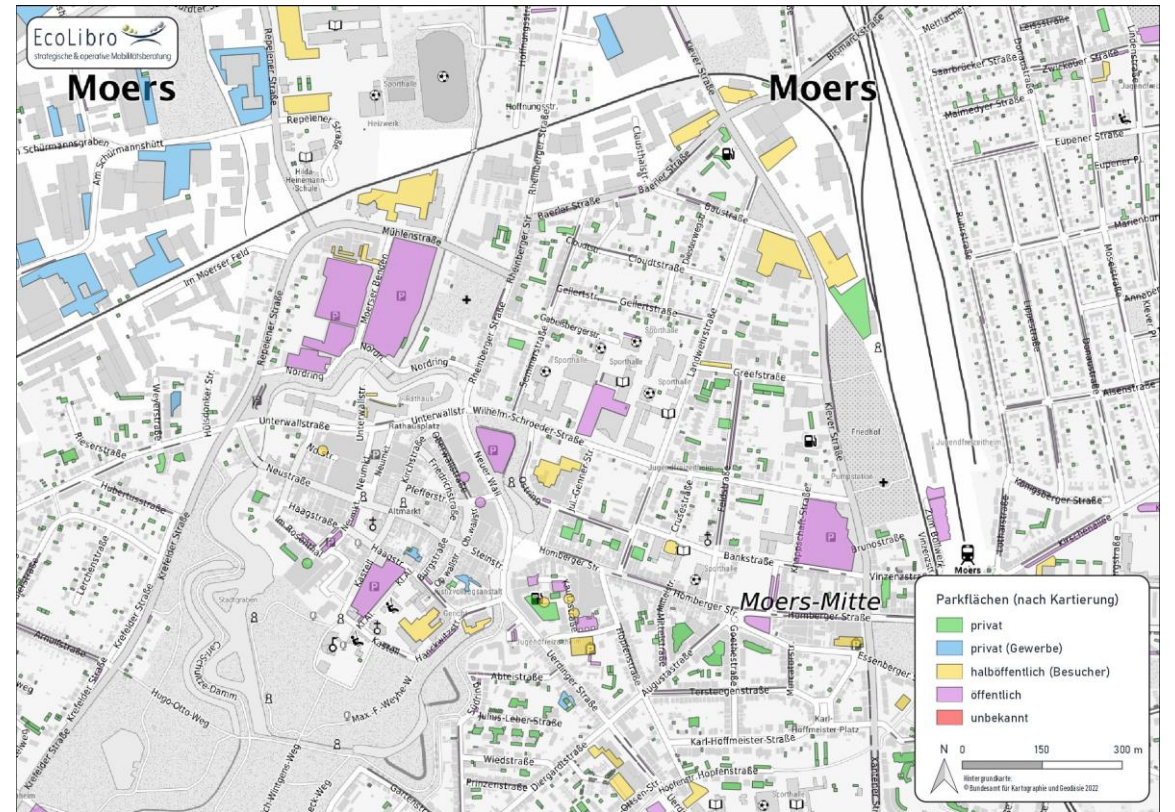
Ermittlung Ladeinfrastrukturbedarf

Kartierung der Parkflächen

Vor der Nachkartierung

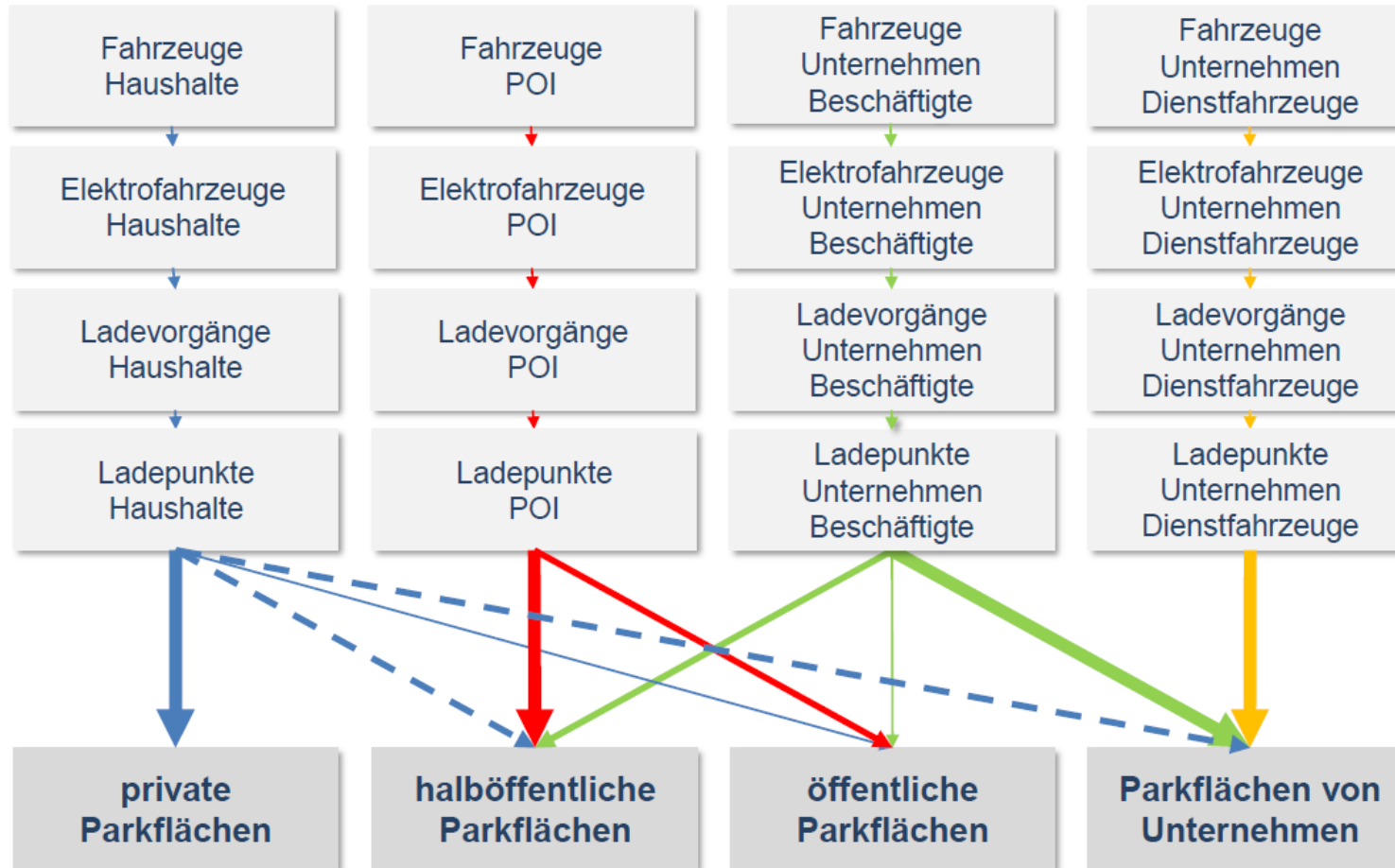


Nach der Nachkartierung



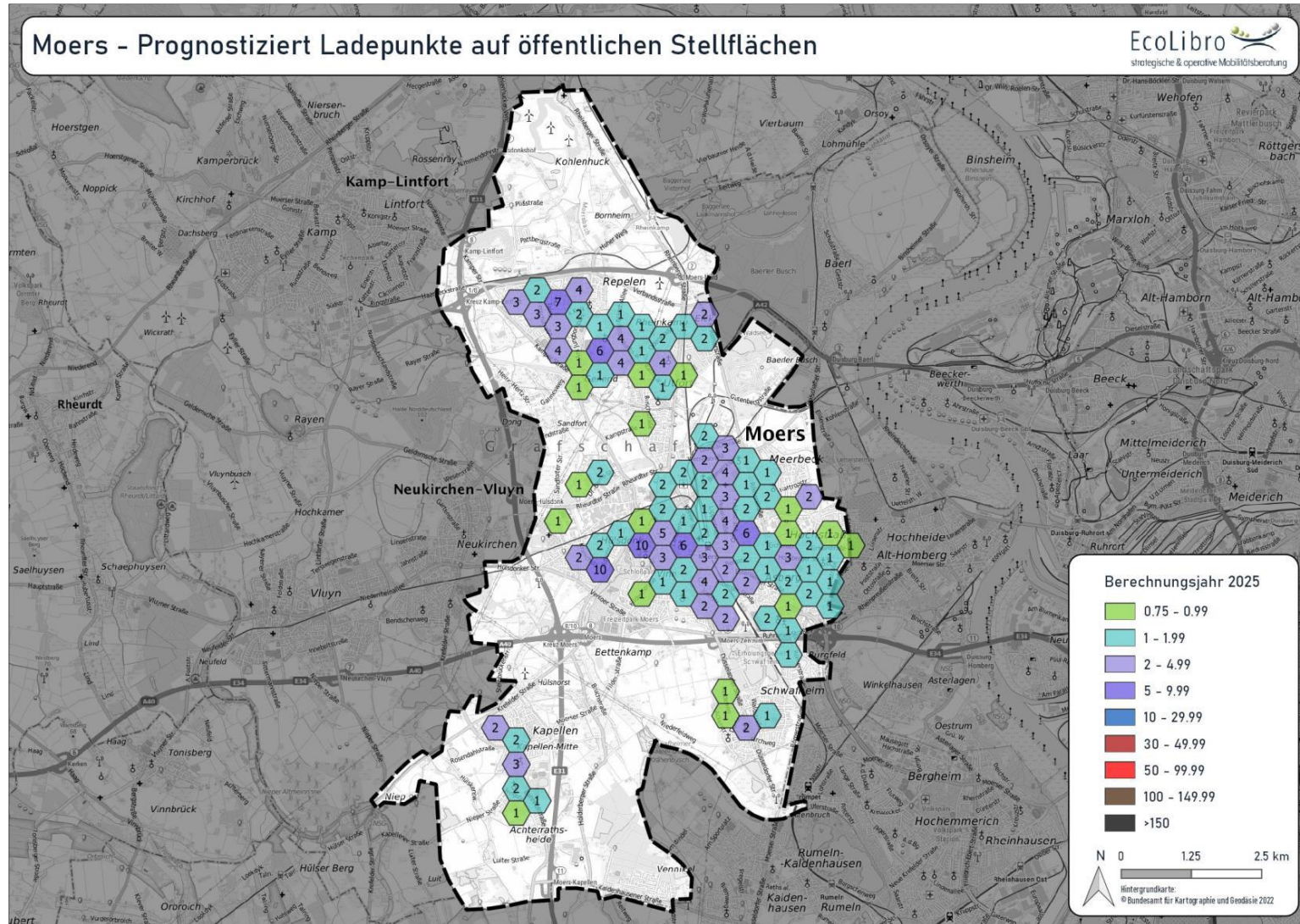
Ermittlung Ladeinfrastrukturbedarf

Grundprinzip EECHARGIS



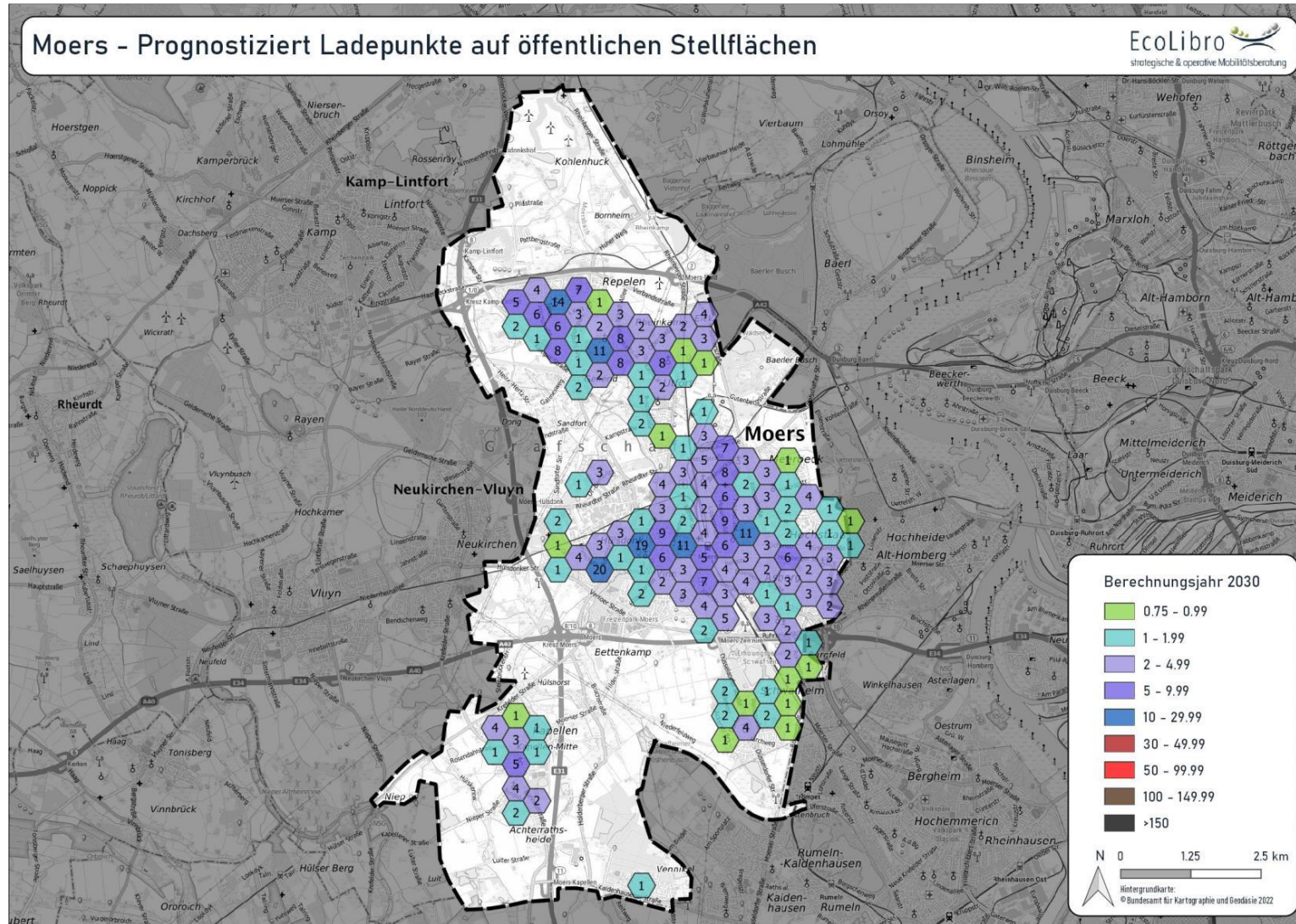
Analyse Bedarf Ladeinfrastruktur

2025 Bedarf öffentlicher Ladepunkte



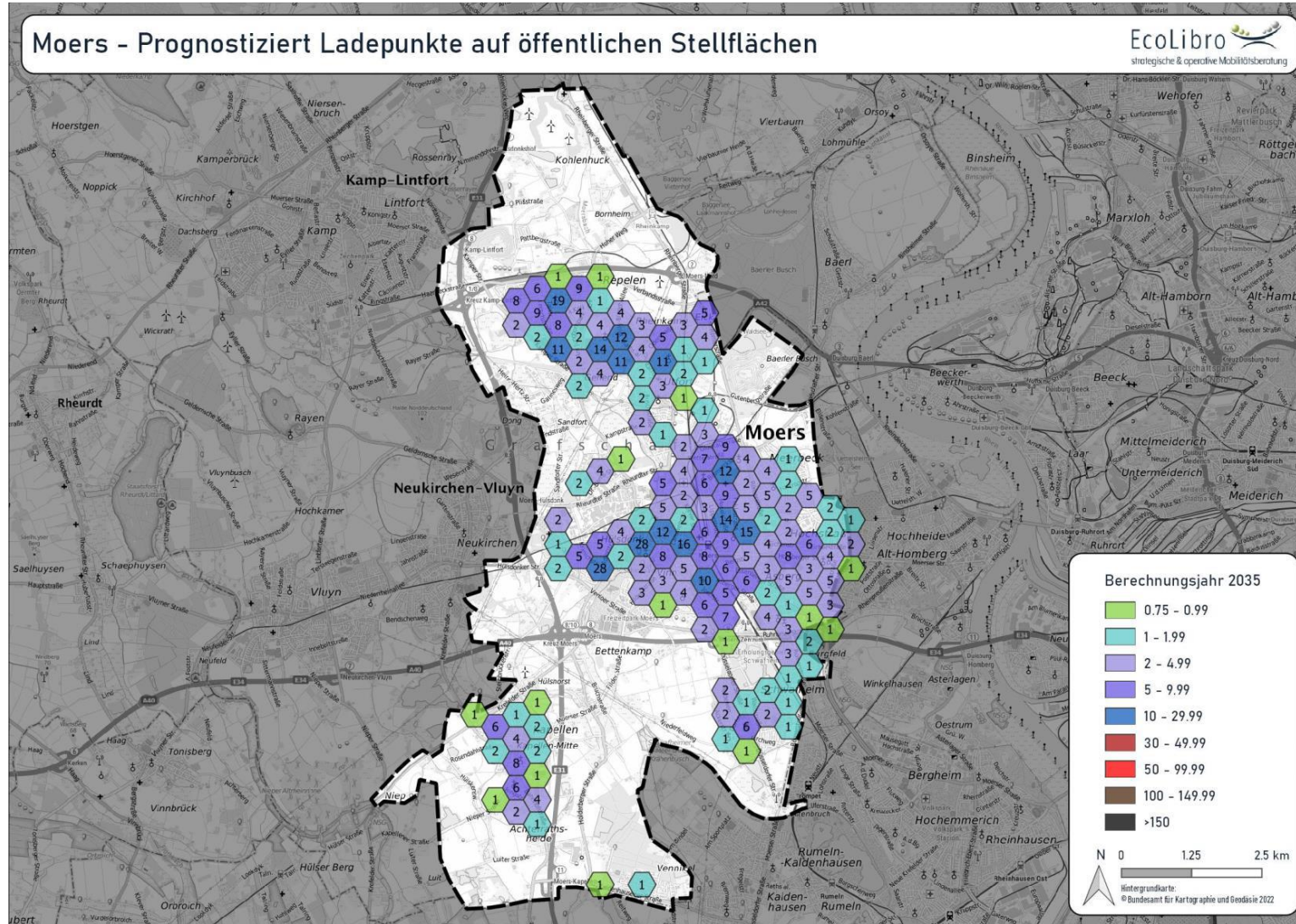
Analyse Bedarf Ladeinfrastruktur

2030 Bedarf öffentlicher Ladepunkte



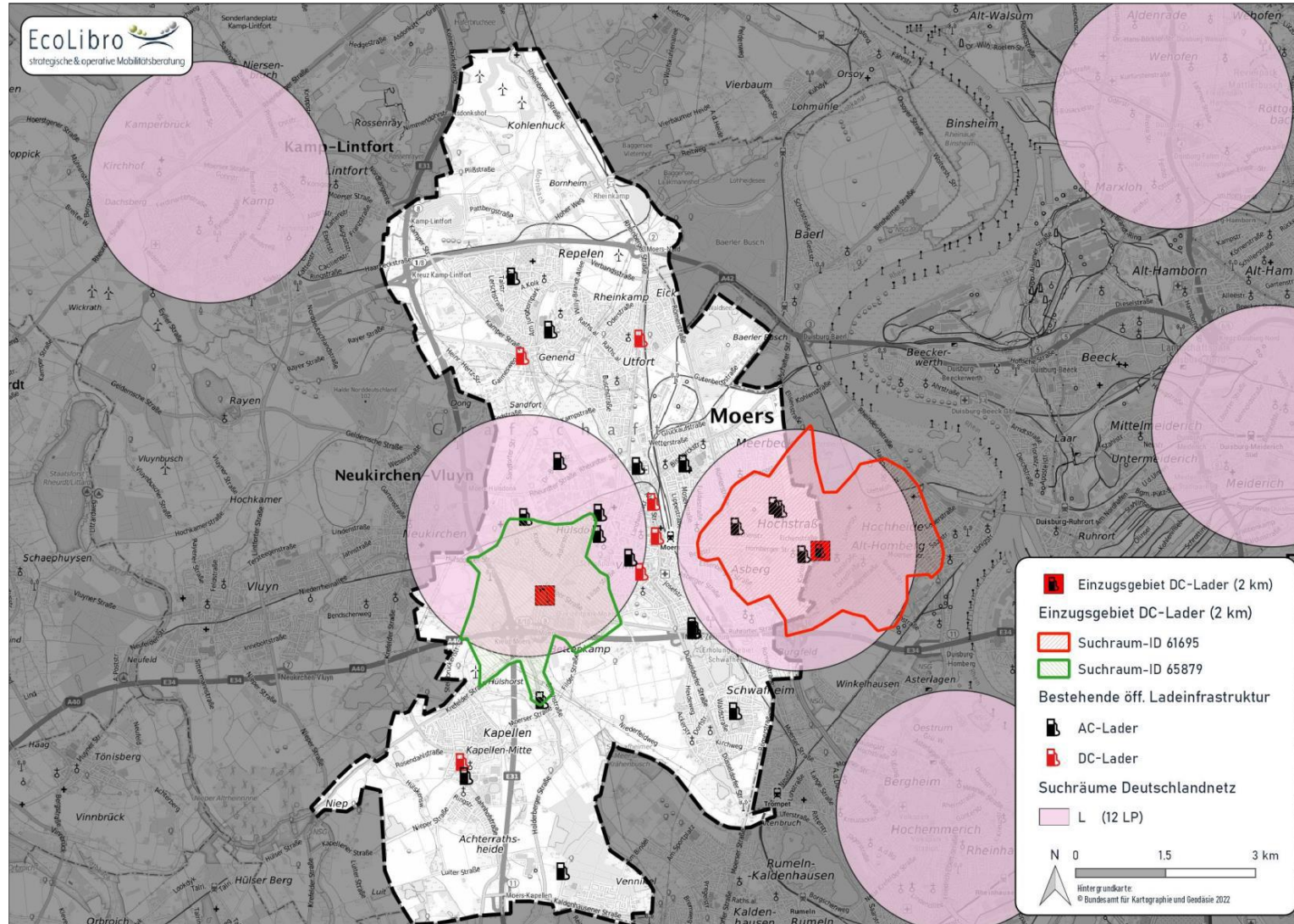
Analyse Bedarf Ladeinfrastruktur

2035 Bedarf öffentlicher Ladepunkte



Bedarf Ladeinfrastruktur

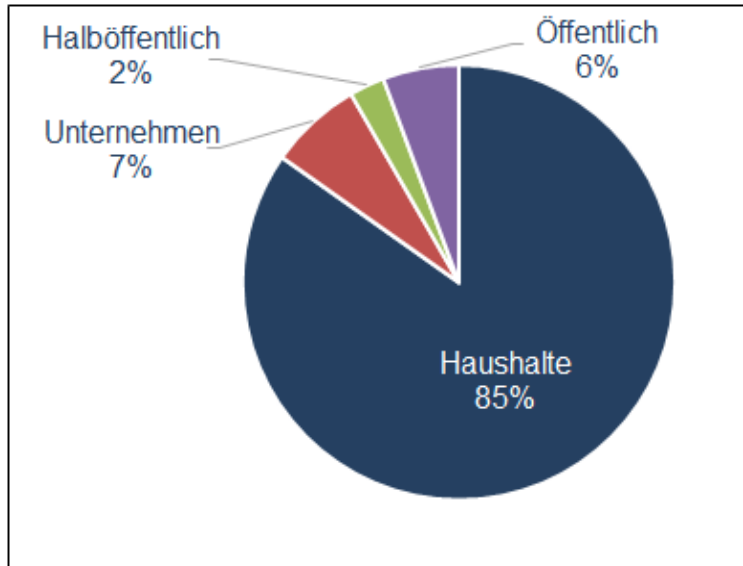
Bestehende Ladeinfrastruktur & Deutschlandnetz: möglicher DC-Standort



Prognose Bedarf Ladeinfrastruktur mit DC-Substitution

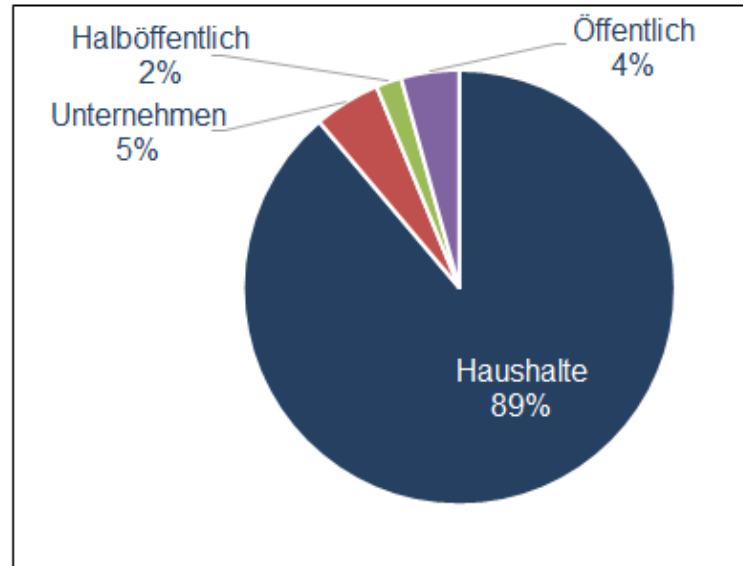
Entscheidend wird der private Bereich

2025



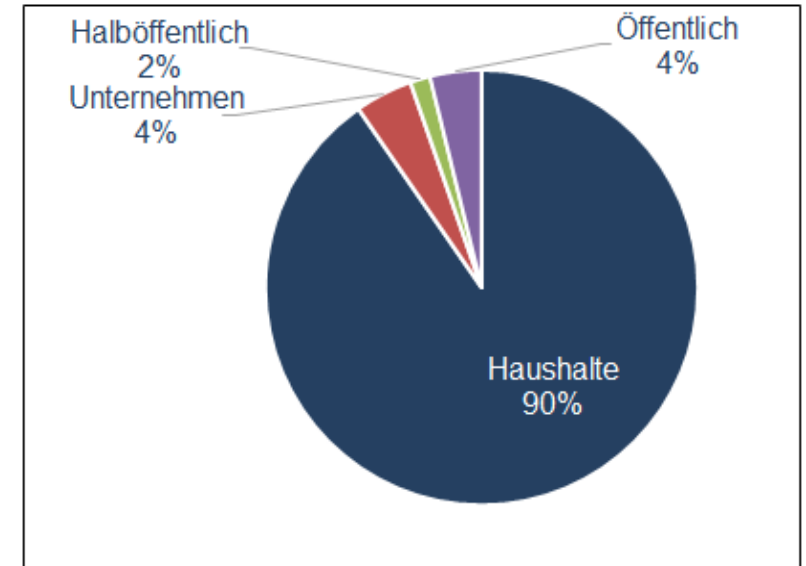
Verfügbarkeit privater Stellflächen: 60%¹

2030



Verfügbarkeit privater Stellflächen: 80%¹

2035



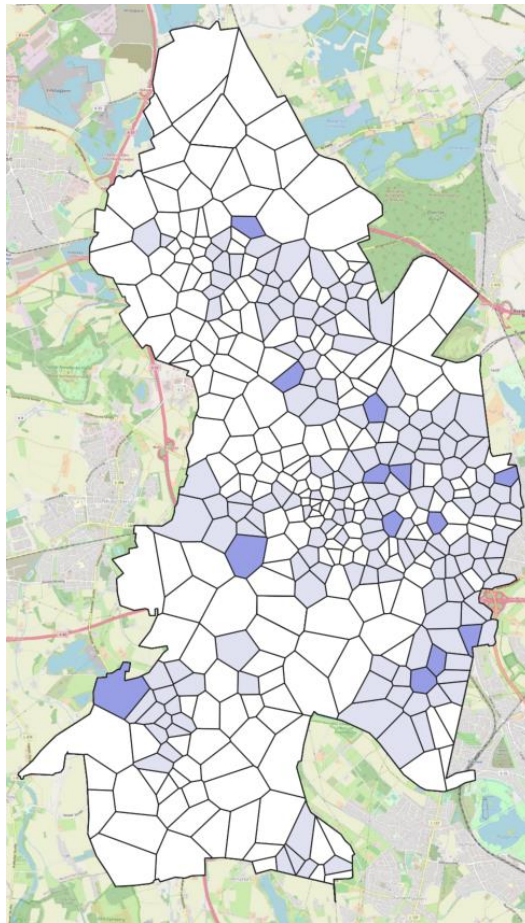
Verfügbarkeit privater Stellflächen: 95%¹

Szenario	öffentlich mit DC	halböffentlich mit DC	Unternehmen mit DC	Haushalte mit DC	Gesamt mit DC
2025	129	64	260	3.202	3.655
2030	375	161	515	9.153	10.204
2035	596	215	733	15.320	16.864

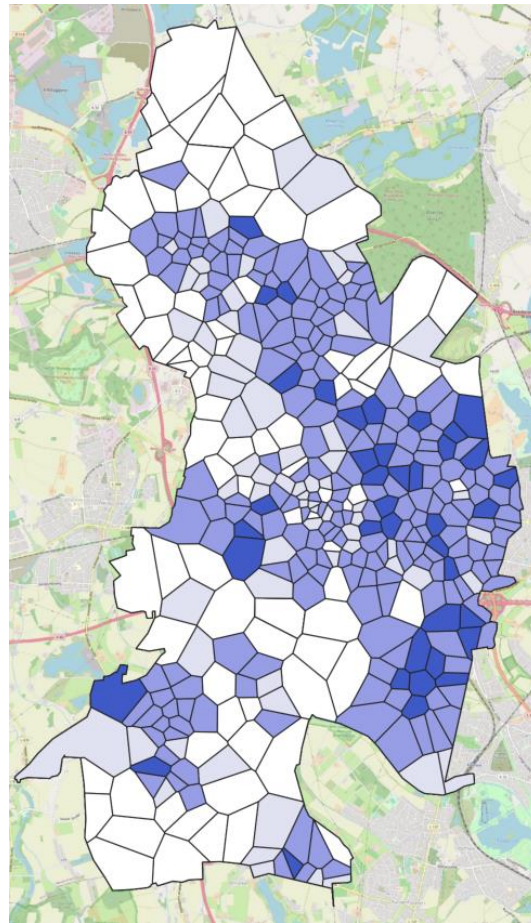
¹ Angewendet auf Parkflächen mit einer Stellflächenanzahl > 3 → Simulation von Mehrfamilienhäusern

Stromnetzanalyse

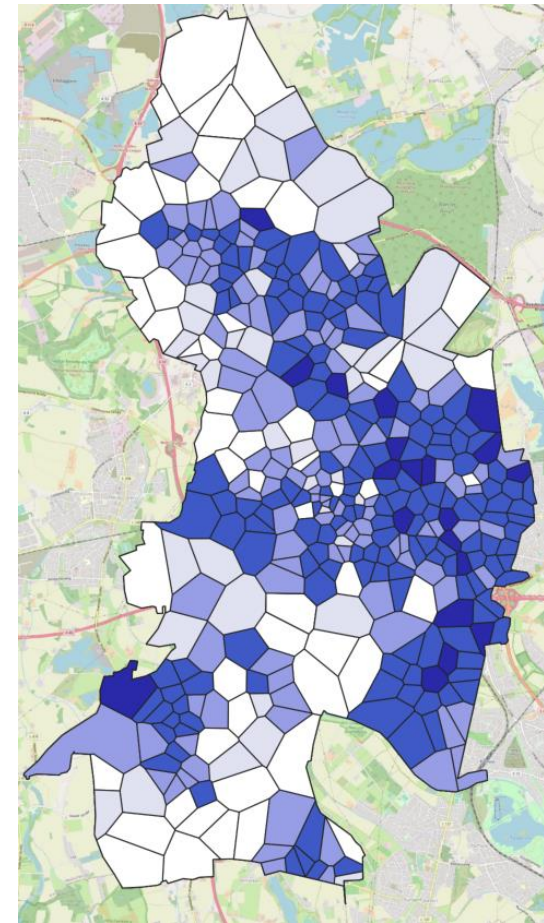
Prognose kWh durch Ladestationen pro Speisebereich für die Stützjahre 2025 – 2030 - 2035



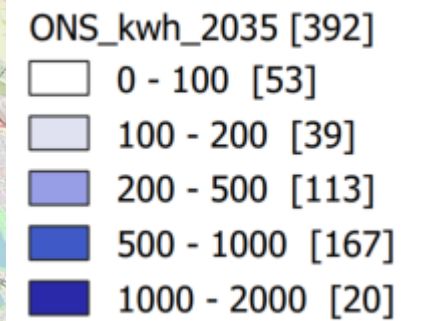
2025



2030



2035



Betreibermodell

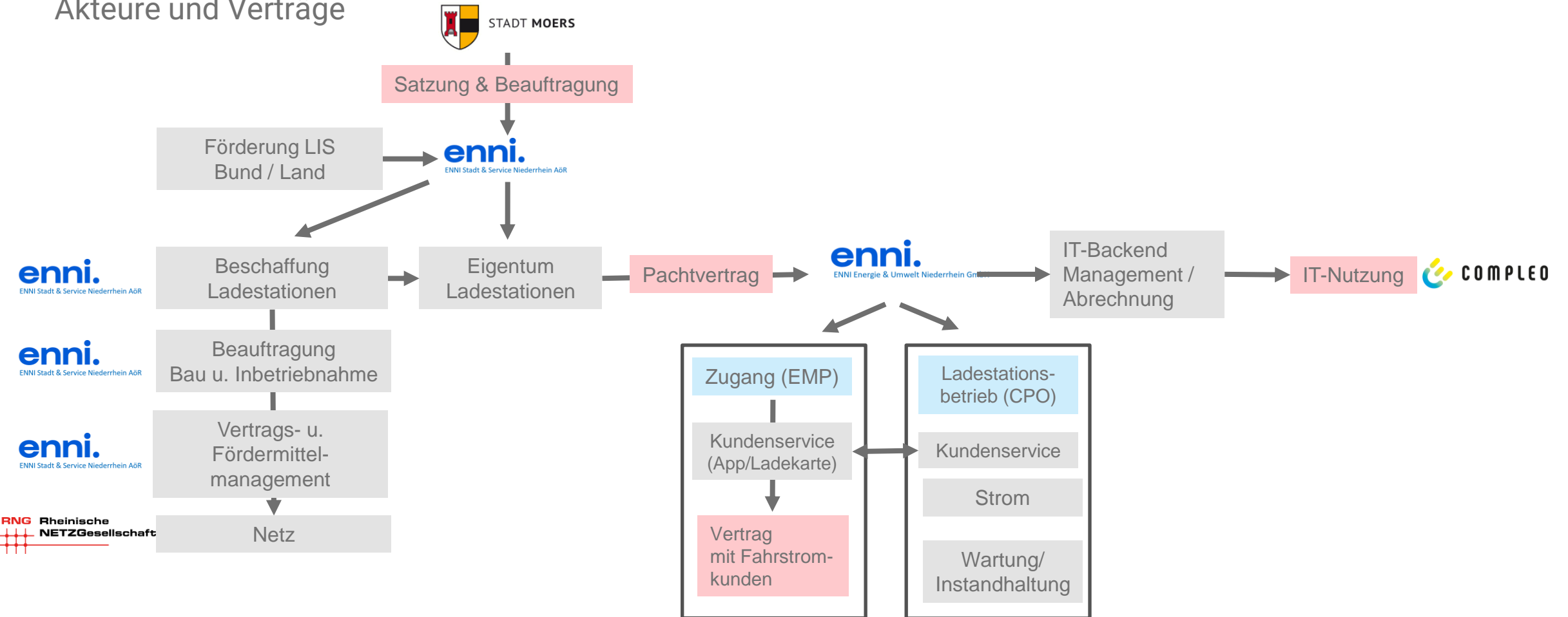
Betreibermodell

Inhouse Vergabe

- ENNI STADT & SERVICE NIEDERRHEIN AÖR (**Enni S&S**) wird Betreiberin der öffentlichen LIS im Rahmen § 2 Abs. 2 a), Nr.3 der Satzung.
- Eine gesonderte Betrauung durch den Rat der Stadt ist nicht notwendig, da diese bereits in der Satzung verankert ist.
- **Enni S&S** wird Eigentümerin der Ladesäulen und beschafft diese. Förderung (Ladestation, Netzanschluss etc.) durch Bundes- oder Landesprogramme ist nur für die Eigentümerin möglich.
- ENNI Energie & Umwelt Niederrhein GmbH (**Enni E&U**) pachtet die Ladestationen von der **Enni S&S** und wird Charge Point Operator (CPO) und E-Mobility-Serviceprovider (EMP).
- **Enni E&U** legt die Ladetarife fest und erhält die Einnahmen durch die Ladevorgänge und zahlt an die **Enni S&S** ein Pachtentgelt.
- **Enni S&S** beauftragt **Enni E&U** mit der Durchführung ggf. notwendiger Vergabeverfahren (Beschaffung Ladestationen, Dienstleistungen).
- **Enni E&U** beliefert die Ladestationen (Letztverbraucher i.S. EnWG) mit Strom.

Betreibermodell

Akteure und Verträge



Fuhrparkanalyse

Fuhrparkstruktur

► 98 Fahrzeuge (32 Elektrofahrzeuge)

► Fuhrparkstruktur nach EG-Fahrzeugklassen (entsprechen CVD-Fahrzeugklassen)

N1
„Leichte Nutzfahrzeuge“
≤ 3,5 t

51 Fahrzeuge



z. B. Mercedes Benz Sprinter, Kasten, Ford Transit Sprinter, Kasten, Schmitz Minikipper

N2
„Schwere Nutzfahrzeuge“
3,5 t ≥ 12 t

15 Fahrzeuge



N3
> 12 t

16 Fahrzeuge



z. B. Mercedes Benz Atego, Antos 3-Achser, Mitsubishi Fuso Canter, DAF Zöller ASF Medium X2, MAN TGS 26.XXX

„Andere“
Ausnahmen nach §4 CVD

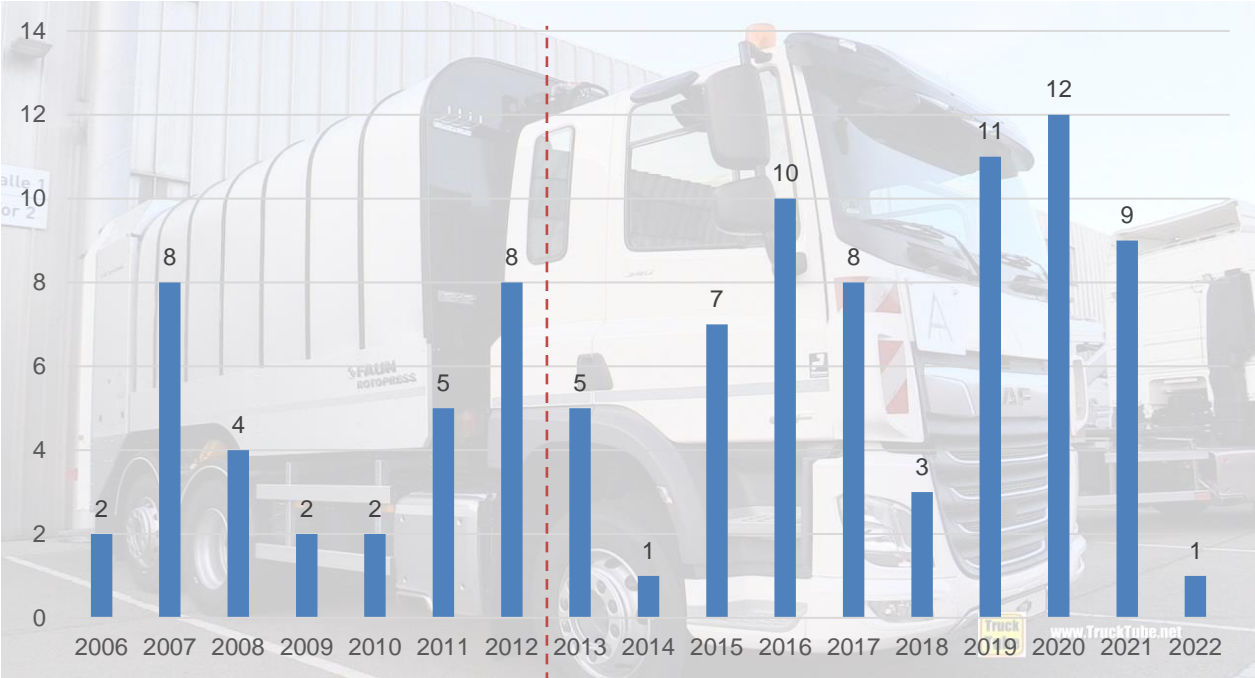
16 Fahrzeuge



z. B. Fendt P210 (Schlepper), Hansa APZ 531 H (Bagger), Schell Großflächenmäher

Fuhrparkstruktur

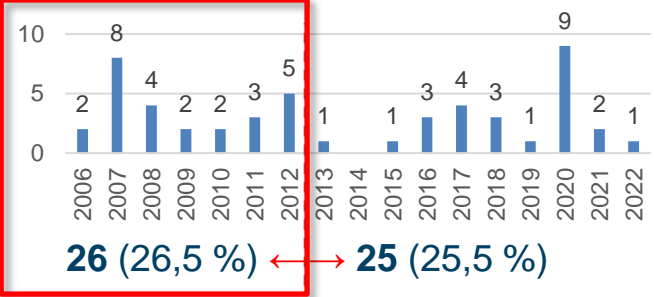
Altersstruktur Fuhrpark nach Baujahr



31 Fahrzeuge >10 Jahre
(rd. 32 % des Fuhrparks)

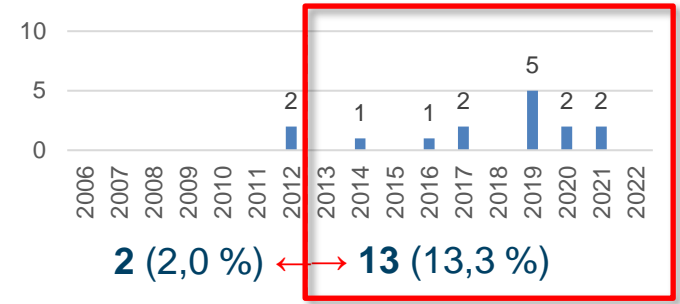
67 Fahrzeuge ≤ 10 Jahre
(rd. 68 % des Fuhrparks)

Altersstruktur N1



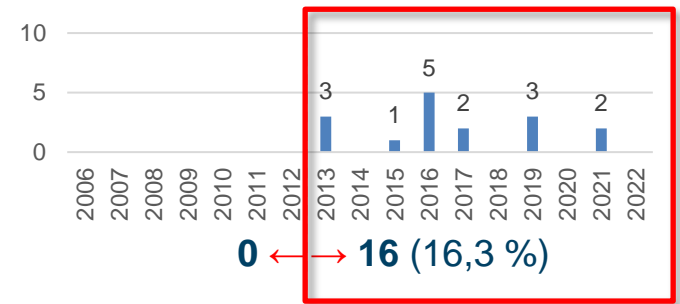
26 (26,5 %) ← → **25 (25,5 %)**

Altersstruktur N2



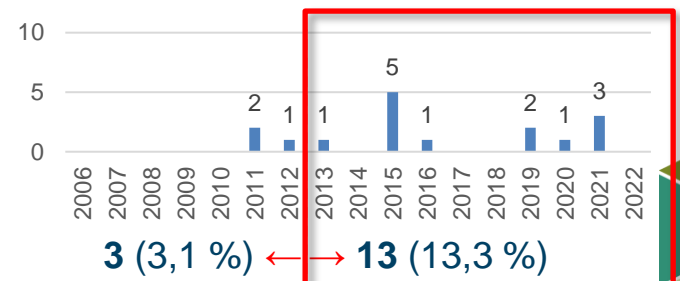
2 (2,0 %) ← → **13 (13,3 %)**

Altersstruktur N3



0 ← → **16 (16,3 %)**

Alterstruktur Andere



3 (3,1 %) ← → **13 (13,3 %)**

Technische Daten

► Beispiel: Müllsammelfahrzeug



Fahrzeug / Daten		Mercedes Econic (ICE)	Faun Bluepower (FCEV)	DW Lowcab Collect (BEV)
Reichweite elektrisch / Wasserstoff		-	250 km	145, 170, 195 km
Batteriekapazität		-	85 kWh	375, 450, 500 kWh
Wasserstoffkapazität		-	16,4 kg (bei 4 Tanks)	-
Tankdruck		-	700 bar	-
Ladeleistung (max.) AC / DC		-	22 kW / -	2 x 22 kW / 150 kW
Verbrauch / 100 km (WLTP)	Strom	-	-	220 kWh
	Wasserstoff	-	6,56 kg (220 kWh)	-
	Diesel	398 kWh (40l)	-	-
Primärenergieverbrauch ¹ je 100 km (WLTP)	Strom aus EE	-	416 kWh	251 kWh
	Rohöl	476 kWh (48l)	-	-
Fahrzeugvollkosten pro km (mit Förderung)		1,62 €	1,79 €	1,63 €
Fahrzeugvollkosten pro km (ohne Förderung)		1,62 €	2,90 €	2,56 €

Ø Energiebedarf pro Tag < 300 kWh

¹ Berechnungen anhand [Weel-To-Wheels Report Version 4.1 European Commission](#)

Rechtlicher Rahmen

► Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz: Beschaffungsquoten / Mindestziele gem. §§5, 6

Fahrzeugklasse	Referenzzeitraum 2021 - 2025	Referenzzeitraum 2026 - 2030
Leichte Nutzfahrzeuge (N1)	38,5 % *)	38,5 %
Schwere Nutzfahrzeuge (N2, N3)	10,0 %	15,0 %

§5 Einhaltung von Mindestzielen

(1) Öffentliche Auftraggeber (...) haben bei der Beschaffung von Fahrzeugen (...) die für den jeweiligen Referenzzeitraum nach § 6 festgelegten Mindestziele insgesamt einzuhalten.

Die Mindestziele bestimmen sich als Mindestprozentsatz sauberer leichter Nutzfahrzeuge und sauberer schwerer Nutzfahrzeuge (...) an der Gesamtzahl der (...) beschafften sauberen leichten oder sauberen schweren Nutzfahrzeuge.

*) Im Referenzzeitraum 2021 bis 2025 gelten Leichte Nutzfahrzeuge (N1) mit einer CO₂-Emission von bis zu 50 g/km als „sauber“ i. S. des Gesetzes; ab 2026 gelten nur noch diejenigen Fahrzeuge als „sauber“, die kein CO₂ emittieren (0 g/km, „emissionsfrei“).

Szenarien

► Szenarien für die Neubeschaffung von Fahrzeugen

Szenario
Clean Vehicle Directive

Szenario
Klimaschutzgesetz

Szenario
IPCC

Szenario 1
„Pflicht“

Szenario 2
„Just-in-time“

Szenario 3
„Optimiert“

Szenario 4
„Engagiert“

→ Erfüllung der CVD
(SaubFahrzeugeBeschG)

→ Übereinstimmung mit den
Zielen Deutschlands zur CO₂-
Reduktion im Verkehrssektor

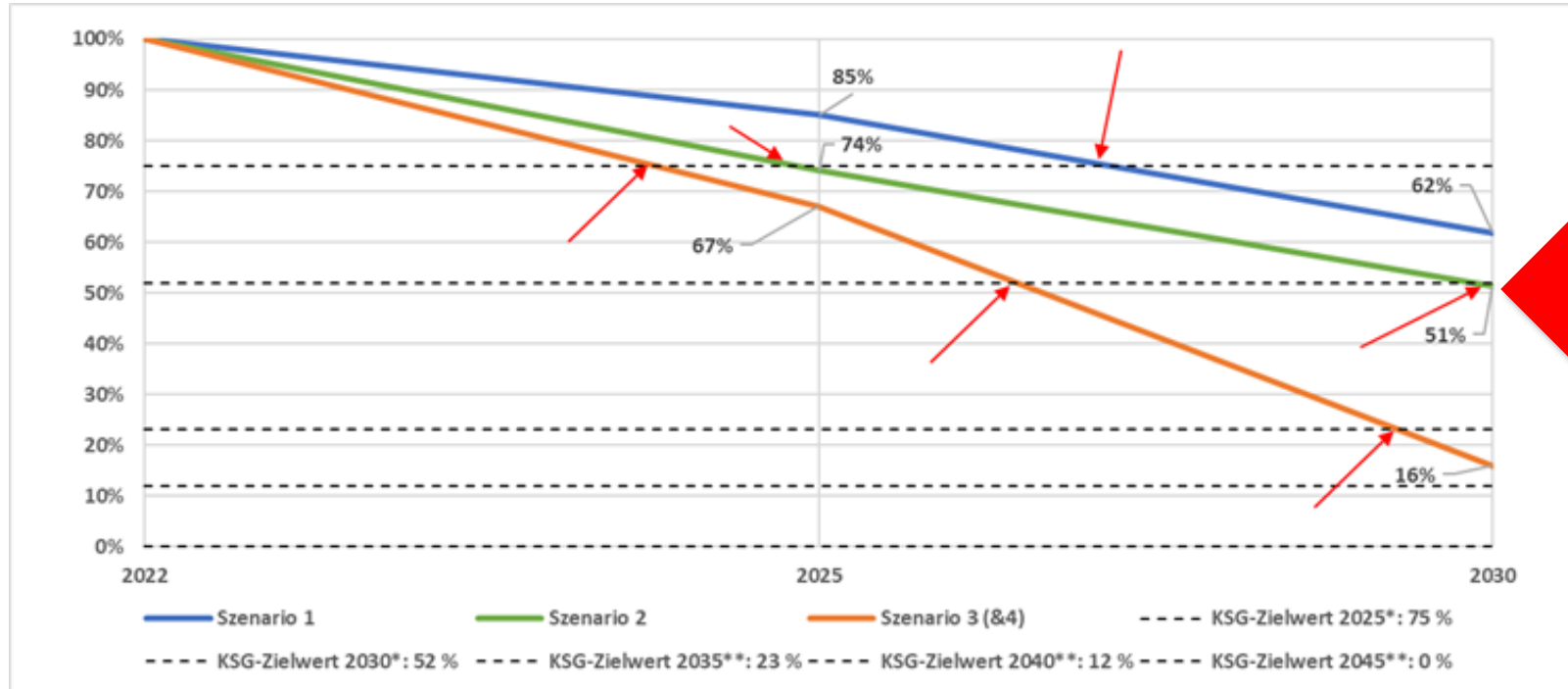
→ Orientierung am Stand der Wissenschaft
(1,5°-Ziel)

- ✓ Zeiträume 2023 – 2025 und 2026 - 2030
- ✓ Auswirkung der Szenarien auf den CO₂-Ausstoß der Flotte bzw. die Zielerreichung des KSG
- ✓ Energiebedarf (TTW) BEV / FCEV

Ergebnisse Szenarien

► Entwicklung der CO₂-Emissionen

Reduktion „auf“



- Mit dem Szenario 1 „Pflicht“ können die CO₂-Zielwerte des KSG **nicht** eingehalten werden.
- Szenario 2 „Just-in-time“ führt dazu, dass die CO₂-Ziele für den Verkehrssektor **gerade noch** rechtzeitig umgesetzt werden.
- Mit den Szenarien 3 & 4 „Optimiert“ und „Engagiert“ werden die CO₂-Zielwerte des KSG jederzeit **sicher eingehalten**. Szenario 4 lässt die CO₂-Emissionen jeweils zu Beginn der Perioden schnell absinken. Mit beiden Szenarien wird der CO₂-Zielwert für 2035 bereits innerhalb der Periode 2026 – 2030 erfüllt.

H₂-Infrastruktur

Betrachtete Umstellungsmöglichkeiten für ENNI

2 x N3-Fahrzeuge (FCEV)

- › Umstellung der schweren Nutzfahrzeuge Klasse N3 auf FCEV, soweit heute am Markt verfügbar
- › Wasserstoffbedarf ca. 65 kg/d

31 x N3-Fahrzeuge [alle](FCEV)

- › Vollständige Umstellung aller schweren Nutzfahrzeuge Klasse N3 auf FCEV, unabhängig von der aktuellen Marktverfügbarkeit
- › Wasserstoffbedarf ca. 122 kg/d

H2-Infrastruktur - Zusammenfassung

1-2 FCEV Fahrzeuge (~20 kg/d)

- › Tendenziell eher die Betankung an einer öffentlichen Tankstelle oder an einer mobile/temporäre H₂-Tankstelle auf dem Betriebshof
- › Öffentliche Tankstelle liegt in 12 km Entfernung
→ H₂-Preis liegt bei 11,6 €/kg netto
- › Investitionskosten einer mobilen Tankstelle ca. 0,5 -1,5 Mio. €
 - Geringe Erweiterbarkeit, geringere Performance
 - Wasserstoffpreis <11€/kg * am Dispenser möglich, bei einem Wasserstofflieferpreis von 9 €/kg

Beispiel Temporäre H₂-Tankstelle



Quelle: Linde



Quelle: Resato



Quelle: Wystrach

* Annahme hier inkl. 80 % Förderung der Investitionskosten

H2-Infrastruktur - Zusammenfassung

Bis zu 31 FCEV Fahrzeuge (~400 kg/d)

- › Stationäre Tankstelle mit Wasserstoffbelieferung auf dem Betriebshof möglich
- › Höherer Platzbedarf (~200 m²), höhere Investitionskosten (~2,8 Mio. € + 0,35 Mio. Planungs- und Genehmigungskosten)
- › Wasserstoffpreis ~11 €/kg* am Dispenser möglich, bei einem Wasserstofflieferpreis von 9 €/kg
- › Stufenweiser Ausbau bzw. Erweiterung möglich



■ Niederdruck-Turmtankspeicher ■ Mitteldruck-Speicher ■ Hochdruck-Speicher ■ Zapfsäule
■ H2-Anliefer tafel ■ Traileranlieferung ■ Kompressor ■ Option Erweiterung ■ Kühleinheit

* Annahme hier inkl. 80 % Förderung der Investitionskosten

-
- › Einstieg für geringe Fahrzeuganzahl über bereits bestehende öffentliche H₂-Tankstelle in der Region möglich
 - › Ein wirtschaftlicher Betrieb einer eigenen stationären H₂-Tankstelle kann erst mit entsprechend hohen und gesicherten Abnahmemenge erreicht werden.
(Auch für Abnahmemengen <10 Fahrzeuge möglich)
 - › Nächsten Förderaufruf abwarten (KsNI oder NIP II), tendenziell höhere Chancen bei gesicherten Abnahmemengen
 - › Synergien mit potenziellen Wasserstoffabnehmern bzw. Unternehmen in der Region weiter vorantreiben
(Aktuell nur geringe Aktivitäten laut Analyse von Tank-E)

Zusammenfassung / Handlungsempfehlungen

Weiter auf einem bedarfsgerechten Weg in die Elektromobilität

1. Aufbau der Ladeinfrastruktur in Moers im Zeitraum 2023 bis 2035 gem. Standortanalyse.
2. Weitergehende Netzanalyse (Integration von PV, Wärmepumpen)
3. Aufbau und Betrieb im vorgeschlagenen Betreiber-/Pachtmodell
4. Umstellung des Fuhrparks auf elektrische Antriebe unter Erreichung KSG
5. Regelmäßige Überprüfung Wasserstoff-/Fahrzeuge-/Tankstelle

Kontakt

Peter Neuhaus
Geschäftsführung

E-Mail: p.neuhaus@tanke-gmbh.de

Tanke GmbH
Methweg 6-8
50823 Köln
info@tanke-gmbh.de
www.tanke.io

Copyright

Copyright 2021 der TanKE GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen daraus sind, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch die TanKE GmbH nicht gestattet. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die vorliegenden Angaben werden von der TanKE GmbH bereitgestellt und dienen ausschließlich zu Informationszwecken.

Die TanKE GmbH übernimmt keinerlei Haftung oder Garantie für Fehler oder Unvollständigkeit in dieser Publikation.

Die TanKE GmbH steht lediglich für Produkte und Dienstleistungen nach der Maßgabe ein, die in der Vereinbarung über die jeweiligen Produkte und Dienstleistungen ausdrücklich geregelt ist. Aus den in dieser Publikation enthaltenen Informationen ergibt sich keine weiterführende Haftung. Sofern diese Publikation Verweise auf Internetseiten enthält, die nicht von der TanKE GmbH verantwortet werden, so ist die TanKE GmbH für diese Inhalte nicht verantwortlich.

TanKE GmbH | Methweg 6-8 | 50823 Köln