



metropolregion nürnberg

KOMMEN. STAUNEN. BLEIBEN.



RegioStrat

INTEGRIERTE STRATEGIE FÜR DIE MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDE IN DER METROPOLREGION NÜRNBERG

Projektpartner:



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



INHALT

VORWORT	03
1 AUSGANGSLAGE FÜR EINE INTEGRIERTE <u>MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDESTRATEGIE</u> IN DER METROPOLREGION NÜRNBERG	04
1.1 PROZESS	04
1.2 AKTEURE	05
1.3 STATUS-QUO-ANALYSE: DATEN UND FAKTEN	06
2 VISION/LEITBILD	08
3 ZIELE DER STRATEGIE	09
4 HANDLUNGSLEITENDE PRINZIPIEN	10
5 HANDLUNGSPROGRAMM FÜR EINE <u>INTEGRIERTE MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDE</u>	11
5.1 THEMATISCHE HANDLUNGSFELDER IM ÜBERBLICK – POTENZIALE UND HERAUSFORDERUNGEN	11
5.1.1 HANDLUNGSFELD 1: INDIVIDUALVERKEHR	12
5.1.2 HANDLUNGSFELD 2: ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR	13
5.1.3 HANDLUNGSFELD 3: TRANSPORT & LOGISTIK	15
5.1.4 HANDLUNGSFELD 4: MOBILITÄT AM UNTERNEHMENSSTANDORT	17
5.2 STRATEGISCHE PROJEKTE UND AKTIVITÄTEN	18
5.2.1 MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDE IN QUARTIEREN, ORTSTEILEN UND DÖRFERN: LÖSUNGEN FÜR DIE GEMEINSCHAFT – FLEXIBEL UND KOSTENGÜNSTIG	18
5.2.2 ELEKTRIFIZIERTE MOBILITÄTSSTATIONEN	20
5.2.3 KORRIDORKONZEPT: ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR DEN ELEKTRISCHEN AUTOBAHNVERKEHR	22
5.2.4 INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSKAMPAGNE „INTEGRIERTE SEKTORKOPPLUNG ZWISCHEN MOBILITÄT UND ENERGIE IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN“	24
5.2.5 KOORDINATION DER TRANSFORMATIONSPROZESSE IM KONTEXT VON MOBILITÄT UND ENERGIE	26
5.2.6 SAMMLUNG WEITERER PROJEKTIDEEN	28
6 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	29
7 GLOSSAR	30
8 QUELLENVERZEICHNIS	31

VORWORT

Die Metropolregion Nürnberg steht, wie viele andere Räume auch, vor tiefgreifenden Transformationsprozessen, die durch den fortschreitenden Klimawandel, die Energiewende, die Digitalisierung von Verkehr und Infrastruktur sowie industrielle Anpassungsprozesse geprägt sind.

Ein zentrales Anliegen dabei ist es, die gesetzten Klimaschutzziele auf regionaler Ebene umzusetzen – insbesondere die angestrebte Klimaneutralität bis spätestens 2050/2045/2040, wie sie auf EU-⁰¹, Bundes-⁰² und Landesebene⁰³ rechtlich bindend vorgegeben und durch den Klimapakt der Metropolregion Nürnberg auf der regionalen Ebene implementiert wurden.

Besonders hoch sind die CO₂-Emissionen in den Sektoren Verkehr und Energie. Ohne tiefgreifende strukturelle Veränderungen in beiden Bereichen lassen sich die Zielvorgaben kaum erreichen. In dem hierzu erforderlichen Wandel liegt zugleich die Chance, die regionale Wertschöpfung zu sichern und die Verflechtungen zwischen Stadt und Land nachhaltig zu stärken.

Die Integrierte Mobilitäts- und Energiewendestrategie für die Metropolregion Nürnberg (kurz: RegioStrat) bietet einen strategischen Rahmen, der die ambitionierten Klimaziele mit einer nachhaltigen Regionalentwicklung verbindet – insbesondere in den Bereichen Mobilitäts- und Energiewende. Durch eine innovative Mobilitäts- und Energieinfrastruktur stärken wir die Wettbewerbsfähigkeit unserer Region.

Die Strategie richtet sich an politische Entscheidungsträger:innen und Fachleute in Wirtschaft und Verwaltung auf kommunaler, regionaler und Landesebene. Sie soll eine tragfähige Grundlage für die Umsetzung konkreter Projekte sein. Die Akzeptanz wird durch Beteiligung von rund 100 relevanten Stakeholdern bei der Entwicklung der Strategie sichergestellt: Netzbetreiber, Energieversorgungsunternehmen, Wirtschaftsakteure, (Planungs-)Verbände, Kammern, Anbieter des öffentlichen Nahverkehrs sowie Vertreter:innen aus der Wissenschaft waren dabei. Sie sind zentrale Partner bei der Umsetzung. Ihre Mitwirkung ist ein zentraler Faktor für die praktische Umsetzung, die Wirksamkeit und den Erfolg der geplanten Maßnahmen.



Peter Berek

Vorstandsmitglied Lenkungsreis Klimapakt,
Politischer Sprecher FoVuP, Landrat Landkreis
Wunsiedel i. Fichtelgebirge



Thomas Deffner

Mitglied Lenkungsreis Klimapakt,
Oberbürgermeister Stadt Ansbach



Günter Finzel

Geschäftsführer FoVuP, Leiter
Strukturentwicklung Stadt Bayreuth



Sebastian Hemmer

Vorstandsmitglied Lenkungsreis Klimapakt,
Projektleiter Klimapakt2030plus



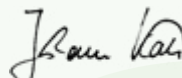
Dr. Michael Hupe

Fachlicher Sprecher FoVuP,
Geschäftsführer Flughafen Nürnberg GmbH



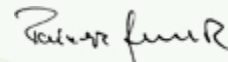
Dr. Florian Janik

Vorstandsmitglied Lenkungsreis Klima-
pakt, Oberbürgermeister Stadt Erlangen



Johann Kalb

Mitglied Lenkungsreis Klimapakt,
Stv. Ratsvorsitzender der Metropolregion
Nürnberg, Landrat Landkreis Bamberg



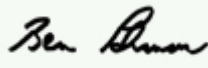
Rainer Kleedörfer

Fachlicher Sprecher FoKunE, Leiter Zentral-
bereich Unternehmensentwicklung N-ERGIE



Wilhelm Schneider

Mitglied Lenkungsreis Klimapakt,
Landrat Landkreis Haßberge



Ben Schwarz

Mitglied Lenkungsreis Klima-
pakt, Landrat Landkreis Roth



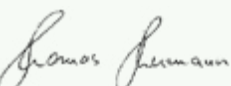
Franz Stahl

Mitglied Lenkungsreis Klimapakt,
1. Bürgermeister Stadt Tirschenreuth



Dr. Christa Standecker

Vorstandsmitglied Lenkungsreis
Klimapakt, Geschäftsführerin der
Metropolregion Nürnberg



Thomas Thumann

Politischer Sprecher FoKunE, Oberbürger-
meister Stadt Neumarkt i. d. OPf., Stellv.
Bezirkstagspräsident des Bezirkes OPf.



Britta Walthelm

Vorstandsmitglied Lenkungsreis Klimapakt,
Geschäftsführerin FoKunE, Referentin für
Umwelt und Gesundheit Stadt Nürnberg



Manuel Westphal

Mitglied Lenkungsreis Klimapakt, Landrat
Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen

1 AUSGANGSLAGE FÜR EINE INTEGRIERTE MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDESTRATEGIE IN DER METROPOLREGION NÜRNBERG

1.1 PROZESS

Die vorliegende Strategie ist das Ergebnis eines partizipativen Prozesses, bei dem rund 100 Akteure mitgewirkt haben: Eine projektbegleitende Arbeitsgruppe hat den Prozess koordiniert.

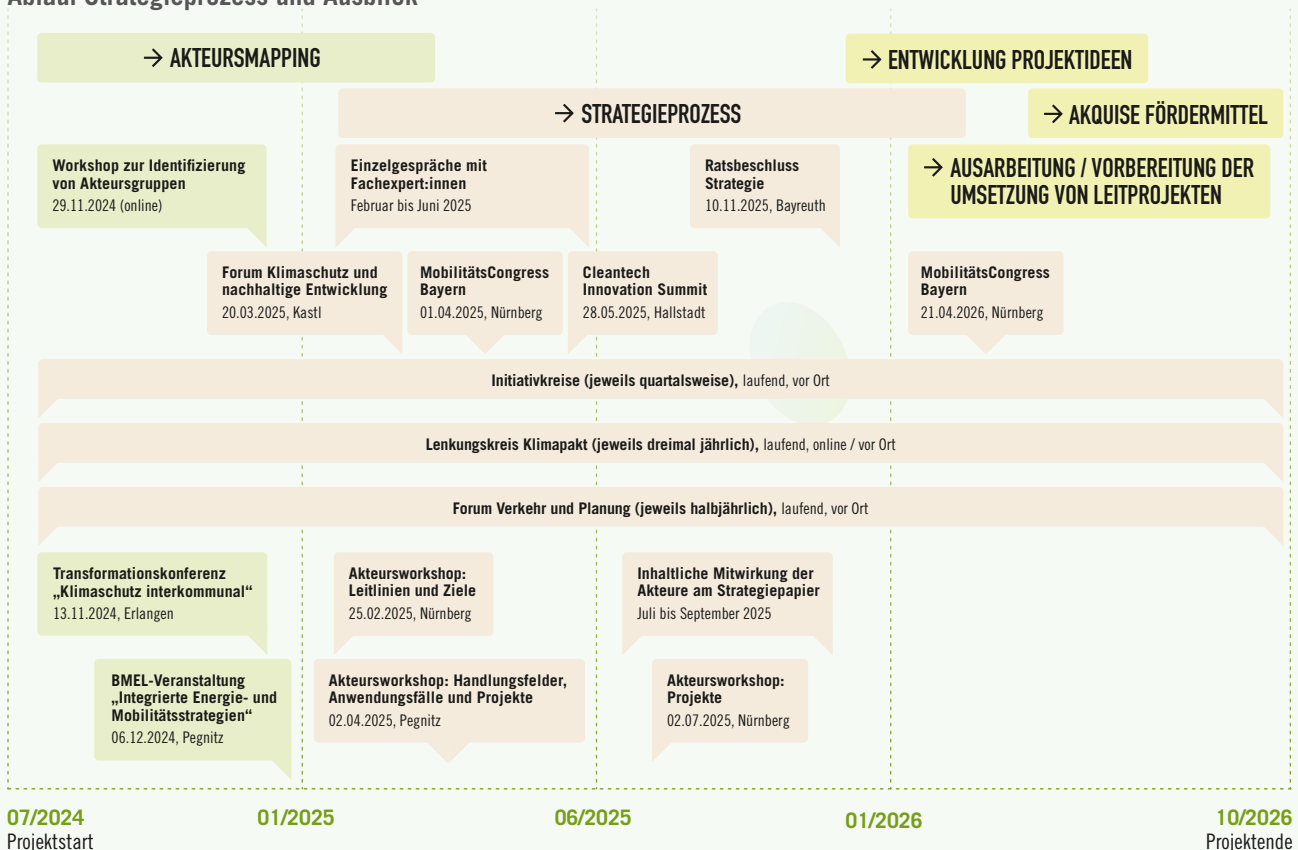
Unter anderem wurde ein Online-Workshop zur Identifizierung von Akteursgruppen durchgeführt. 20 Interviews mit Expertinnen und Experten brachten eine qualitative Vertiefung einzelner Themenbereiche. In drei Akteursworkshops wurden gemeinschaftlich folgende Themenstellungen bearbeitet:

- **Orientierung geben:** Entwicklung von Leitlinien und Zielen
- **Ideen schärfen:** Handlungsfelder, Anwendungsfälle und Projekte konkretisieren
- **Projekte realisieren:** Erfolgreiche Implementierung der Strategie

Das Forum Verkehr und Planung der Metropolregion Nürnberg mit den beiden Initiativkreisen „Mobilitätsstationen und -angebote“ und „Ladeinfrastruktur und nachhaltiges Fuhrparkmanagement“ wurden intensiv in die fachliche Diskussion eingebunden.

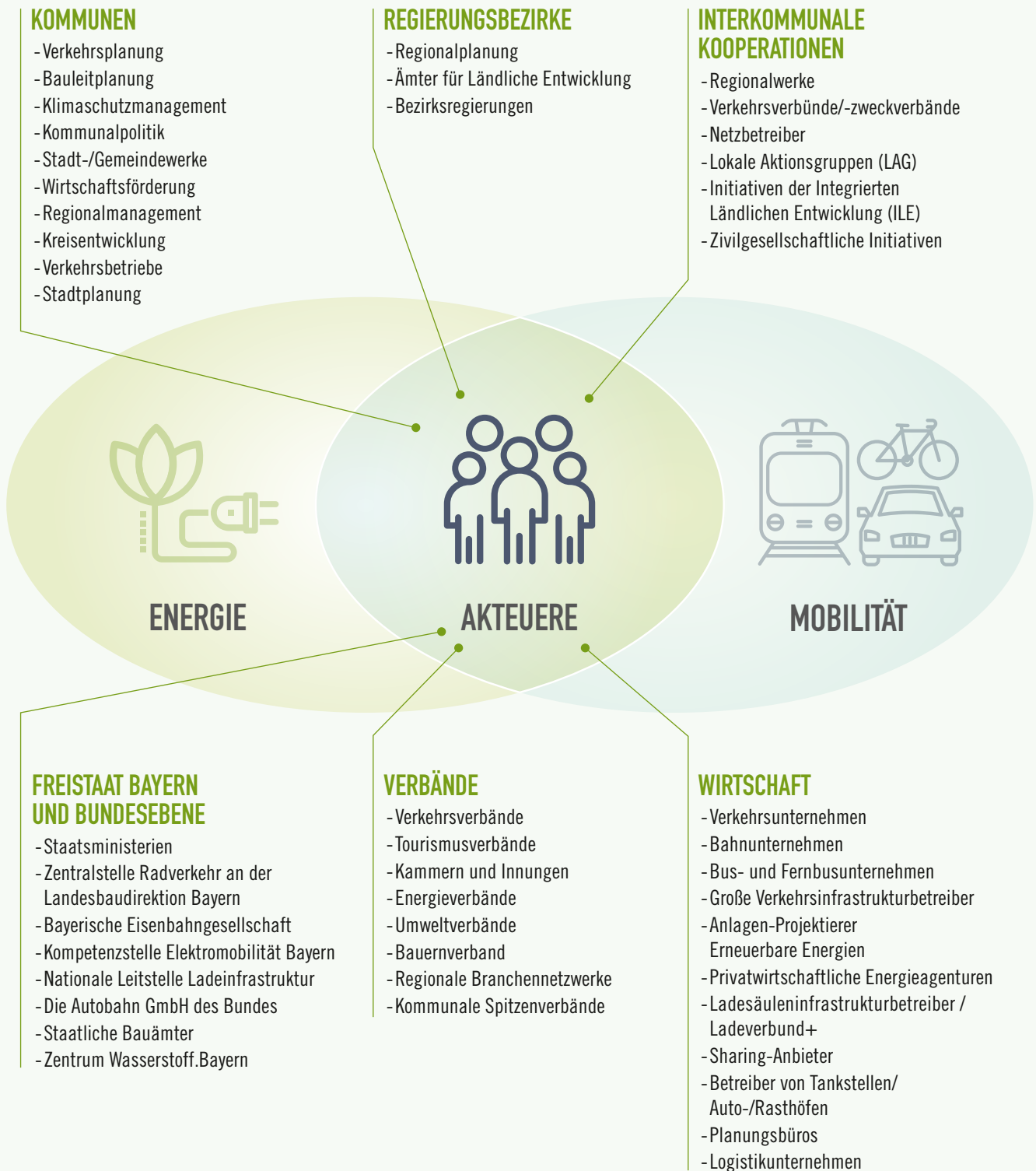
(Politisch) verankert ist die Strategie in der Governance des Klimapakts. Etablierte Veranstaltungen (u. a. MobilitätsCongress Bayern, Cleantech Innovation Summit) wurden für den Strategieprozess genutzt. Die definierten Handlungsfelder und Leitprojekte ergeben sich somit sowohl aus strategischen Überlegungen als auch aus den konkreten Beiträgen und Angeboten einzelner Akteure.

Ablauf Strategieprozess und Ausblick



1.2 AKTEURE

In Summe wurden rund 100 Akteure aus den verschiedensten Organisationen im Rahmen des Beteiligungsprozesses erreicht und dazu eingeladen, sich aktiv an der Gestaltung der Strategie zu beteiligen.



1.3 STATUS-QUO-ANALYSE: DATEN UND FAKTEN

STÄRKEN

- Metropolregion Nürnberg als **freiwilliger Zusammenschluss** von 23 Landkreisen und 11 kreisfreien Städten (Stadt-Land-Partnerschaft)
- Wirtschaftsstruktur bestehend aus einer Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in transformativen, energieintensiven Branchen (Automotive, Glas/ Porzellan usw.) sowie inhabergeführten Geschäften, weit über das Gebiet der Metropolregion verteilt^{04, 31}
- **Starke Industrie- und Forschungslandschaft** (z. B. mit rund 150 mittelständischen Hidden Champions, knapp 50 Forschungseinrichtungen und 21 Hochschulen mit über 100.000 Studierenden) und damit hohe Innovationsbereitschaft (Auszeichnung als „EU Regional Innovation Valley“)⁰⁴
- Metropolregion als **wichtiger Verkehrsknotenpunkt**: große Autobahnen (A3, A6 und A9), internationaler Verkehrsflughafen sowie je zwei Güterverteilzentren und Häfen⁰⁵
- Schneller Ausbau der Ladeleistung – besser als der Bundes- und Landesdurchschnitt⁰⁶
- **Nahezu flächendeckender Verkehrsverbund** (VGN)⁰⁴
- Rekordjahr 2024: 161,3 Mio. Fahrgäste und 25%-Anteil des ÖPNV am Modalsplit in Nürnberg⁰⁷
- Stadt-Umland-Bahn (StUB) als größtes Straßenbahnprojekt Deutschlands (Fertigstellung vorauss. 2034)⁰⁷
- **Klimapakt** der Metropolregion Nürnberg: freiwilliges politisches Bekenntnis für gemeinsamen Klimaschutz und Energiewende⁰⁸
- 1,99 kWp/EW installierte Leistung Photovoltaik in der Metropolregion und damit über dem bundesweiten Durchschnitt (0,979 kWp/EW) und auf Augenhöhe mit Bayern (1,93 kWp/EW)⁰⁹
- Landkreise in der Metropolregion mit deutlich höherem Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch als die kreisfreien Städte¹⁰, gleichzeitig produzieren sie 95 % des erneuerbaren Stroms in der Metropolregion¹¹
- Kommunen mit der meisten installierten Leistung Photovoltaik verfügen über die größten Batteriespeicher in der Metropolregion¹³
- Nutzung verschiedener erneuerbarer Energieträger mit regionalen Schwerpunkten¹¹
- Flächendeckende Grundversorgung mit Ladeinfrastruktur, nur vereinzelt Versorgungslücken^{14, 21}
- Ladeverbund+ als regional prägender Zusammenschluss von Stadtwerken zum Ausbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur
- Alle relevanten Akteure für Sektorkopplung vorhanden (bspw. Ladeverbund+, Bayern Innovativ u. a.)¹⁵
- Netzwerkorganisationen (bspw. ENERGIEregion Nürnberg, CNA e. V.) mit starken Beziehungen zu Kommunen und Unternehmen¹⁵
- Kompetente Landes- und Regionalplanung mit Erfahrung in der Planung der Energieversorgung¹⁵
- Engagierte Stadt-/Gemeindewerke¹⁵
- Pilotprojekte und Vorreiterregionen mit erprobten Konzepten/informellen Planungen¹⁶

CHANCEN

- Polyzentral geprägte Region mit großen ländlichen Anteilen und Mittelgebirgen⁰⁴
- Transitraum (Autobahnen A3, A6, A9) mit (künftig) hohem Energiebedarf⁰⁵
- **Neue technologische und regulatorische Entwicklungen** in den Bereichen Energie und Mobilität befördern die Sektorkopplung
- **Förderprogramme** bieten finanzielle Unterstützung für Projekte
- Möglichkeit der Integration der Sektorkopplung in die Regionalplanung bei Fortschreibung der Regionalpläne¹⁶
- Positionierung der Kommunen sowie Stadt- und Regionalwerke als Treiber der Sektorkopplung¹⁶
- **Digitalisierung als Enabler für die Sektorkopplung** (u. a. Einsatz von Smart Meter, Smart Grid)¹⁶
- Steigerung der Akzeptanz der Sektorkopplung durch Akteursbeteiligung¹⁶
- **Wachsende Akzeptanz und Engagement** in Wirtschaft und Gesellschaft für nachhaltige Mobilität und Klimaschutz¹⁶
- Zunehmende Elektrifizierung des Verkehrs erhöht den Bedarf an Strom
- Niedrige Betriebskosten durch E-Mobilität
- Bau des zukünftigen Wasserstoffkernnetzes in Teilen der Metropolregion als wichtiger Pfeiler für ein CO₂-neutrales Energiesystem der Zukunft¹²
- Deutliches Land-Stadt-Gefälle bei der installierten Leistung erneuerbarer Energien: Bevölkerungsstarke Städte liegen – über alle Energieträger hinweg – weit hinter den Landkreisen¹⁸

SCHWÄCHEN

- **Veraltete Schieneninfrastruktur**, besonders im Osten (größte Dieselinsel im mitteleuropäischen Schienennetz), hemmt Verkehrswende und regionale Anbindung⁰⁴
- Strategische Konzepte meist sektor- oder teilraumbezogen, **kaum großräumig**⁰⁴
- **Hoher Wertschöpfungsverlust** durch Ölimporte für den motorisierten Individualverkehr (MIV) (rund 1,2 Mrd. €/Jahr)¹⁷
- **Hohe Volatilität der EE-Stromerzeugung** durch hohen Photovoltaik-Anteil an der EE-Stromerzeugung (48,01 % Anteil an der EE-Stromproduktion)^{18, 11, 20}
- Sehr geringe Stromspeicherkapazität (Ø 0,23 kW/EW) gefährdet die Netzstabilität und effiziente Nutzung erneuerbarer Energien (Zielwert: ca. 3 kW/EW)²²
- Stromerzeugung: geringer Beitrag von Wasserkraft; Geothermie nicht nutzbar¹¹
- Überlastung einzelner Schnellladestandorte an Verkehrsknotenpunkten bei steigendem Bedarf²³
- Schlechtere Ladepunktedichte (1,8 Ladepunkte/1.000 EW) als Bayern (2,31 Ladepunkte/1.000 EW)²⁴
- Fehlender systemischer und netzdienlicher Ausbau erneuerbarer Energien²⁵
- **Koordinationsdefizite** in der Bauleit- und Verkehrsplanung (insb. bei Lade-/Tankinfrastruktur und Stellplätzen)¹⁵
- **Fehlende interkommunale Vernetzung** bei der Planung von Mobilität-Energie-Infrastruktur¹⁵
- **Kein einheitliches Verständnis** von „Sektorkopplung“¹⁶
- Unterschiedliche Zeithorizonte in Planungen sowie schlechte Koordination zwischen den Sektoren¹⁶
- Nur 18 E-Autos pro 1.000 Einwohner:innen³⁰
- Unterschiedliche Frage- und Problemstellungen im Hinblick auf den ÖPNV im ländlichen und städtischen Raum¹⁵
- Bisher lediglich sektorgetrennte Regionalplanung wie bundesweit üblich¹⁶

RISIKEN

- Begrenzte Flächenverfügbarkeit und hohe Bebauungsdichte in den Städten hemmen den Ausbau erneuerbarer Energien und der Ladeinfrastruktur
- Datenlücken (z. B. Landkreis Sonneberg) erschweren gezielte Steuerung und regionale Planung¹¹
- **Langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren** verzögern Ausbau notwendiger Infrastruktur und Innovation²⁵
- Mangelnde Planungssicherheit für Kommunen und Betreiber²⁵
- **Regulatorische Hürden** bremsen Innovation und Systemdienlichkeit²⁵
- **Schwierige finanzielle und organisatorische Rahmenbedingungen** im Bereich ÖPNV für die Aufgabenträger⁰⁸
- **Technologiebarrieren:** Ressourcenengpässe, höhere Anschaffungskosten für E-Fahrzeuge¹⁶
- Unzureichende Amortisationszeiträume: Zu kurze Abschreibungsfristen im ÖPNV behindern Investitionen¹⁵

2 VISION/LEITBILD



„Die Elektromobilität wird mit regenerativer, zunehmend regionaler Energie versorgt. Sie profitiert bei Kosten und Verfügbarkeit von der rasch fortschreitenden Energiewende. Die Energiewende wird wiederum durch die sich ausweitende Elektromobilität wirksam unterstützt, indem diese Energie zeitlich flexibel bezieht und sich stabilisierend in die Energiesysteme integriert.“

→ **Die Verkehrswende benötigt die Energiewende – und umgekehrt.**



„Die Verlagerung des Verkehrs auf den Umweltverbund wird durch neue Mobilitätsstationen und -angebote erleichtert und beschleunigt.“

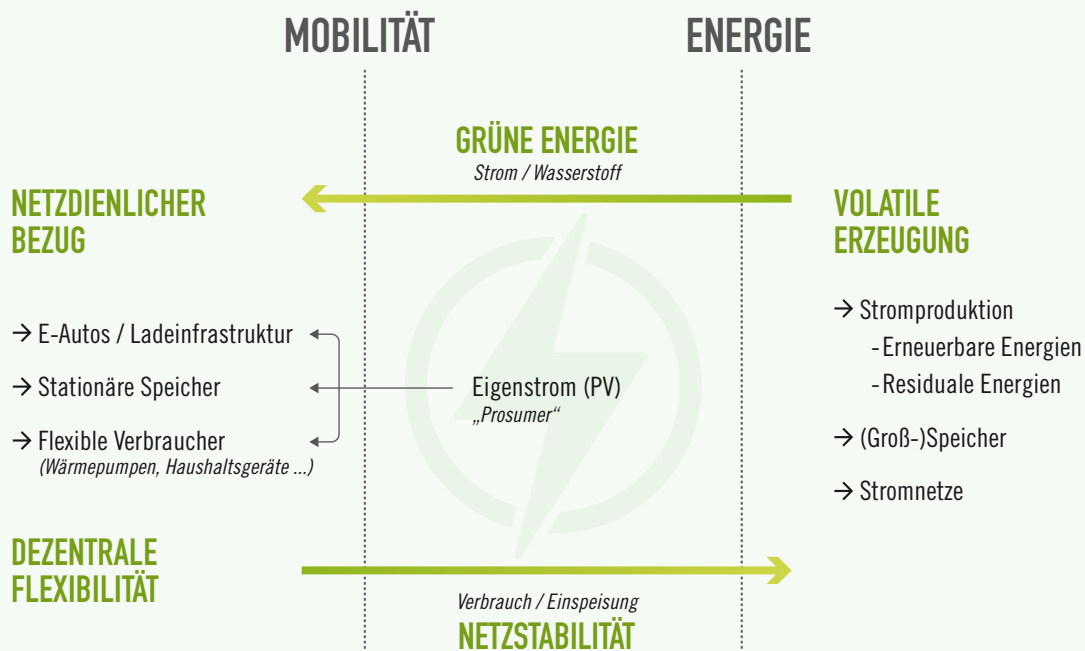
→ **Die multi- und intermodale Mobilität benötigt optimierte analoge Verknüpfungen – nicht nur eine digitale Vernetzung.**



„Investitionen in die integrierte Mobilitäts- und Energiewende sind rentierlich und vergrößern die regionale Wertschöpfung.“

→ **Die gemeinsame Transformation ist eine Chance für die Metropolregion.**

Exkurs Sektorkopplung



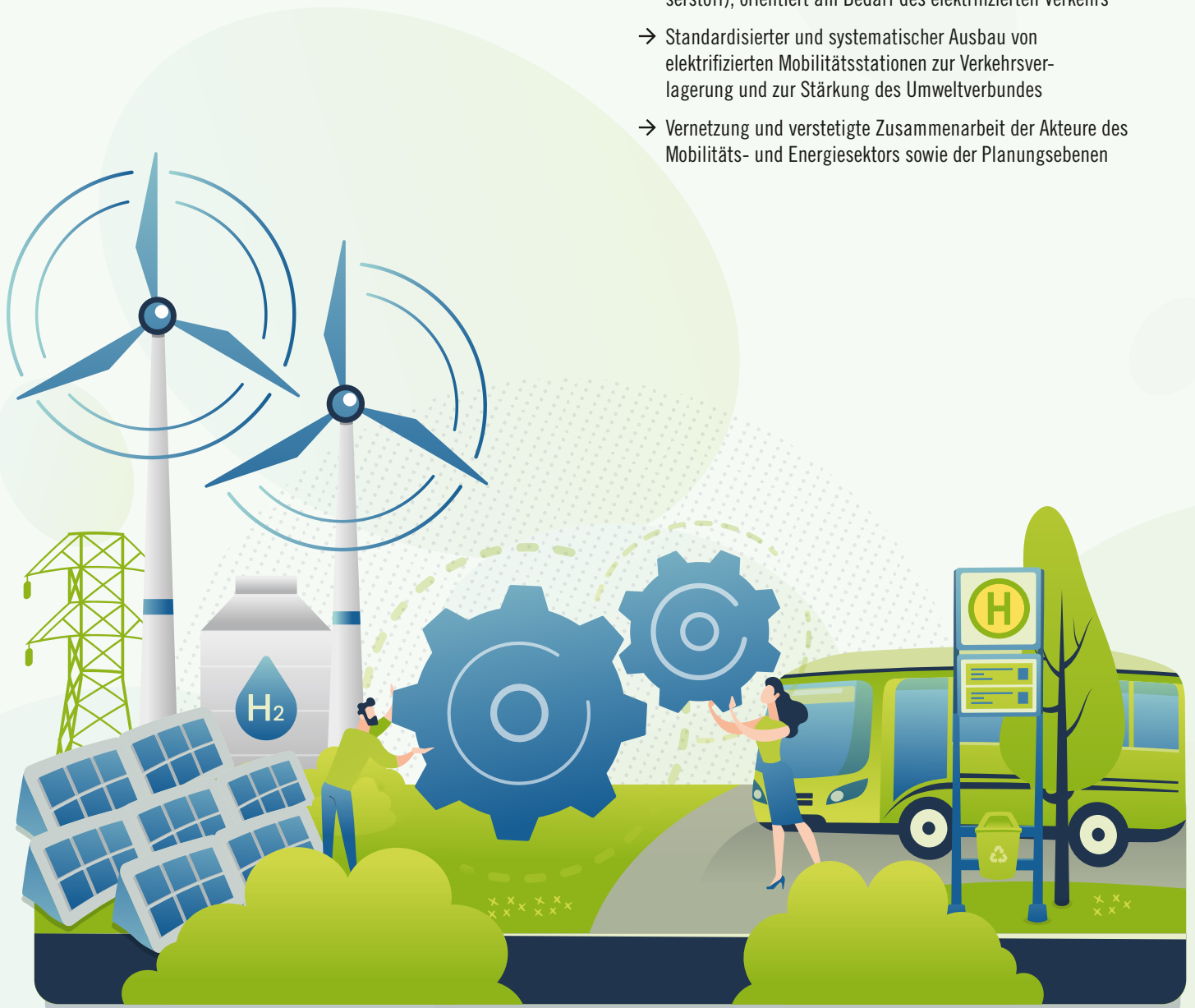
3 ZIELE DER STRATEGIE

Die Mobilität ist ein zentraler Baustein der sektorgekoppelten Energiewende. Allen strategischen Zielen liegen folgende Prämissen zugrunde:

- Verzahnung von Mobilität und Energie in Stadt und Land
- Optimierung der Planungsprozesse (öffentlicher und privater Akteure)

Übergreifende Ziele der Strategie sind:

- Schaffung verbesserter regionaler Bedingungen (bspw. Lade-/Tankinfrastruktur, Wissen- und Kompetenzaufbau zur Antriebswende, Förderung von Akzeptanz und Veränderungsbereitschaft) für die Umstellung auf batterieelektrische Fahrzeuge und Wasserstoff-Fahrzeuge
- Koordinierter Ausbau einer intelligenten Ladeinfrastruktur für netzdienliches und zukünftig auch bidirektionales Laden sowie einer Tankinfrastruktur für grüne Kraftstoffe
- Koordinierter Ausbau der erneuerbaren Energiesysteme durch Energiewirtschaft und Prosumer (Mobilitätssektor als Produzent und Konsument und Speicher von Strom und Wasserstoff), orientiert am Bedarf des elektrifizierten Verkehrs
- Standardisierter und systematischer Ausbau von elektrifizierten Mobilitätsstationen zur Verkehrsverlagerung und zur Stärkung des Umweltverbundes
- Vernetzung und verstetigte Zusammenarbeit der Akteure des Mobilitäts- und Energiesektors sowie der Planungsebenen



4 HANDLUNGSLEITENDE PRINZIPIEN

Mobilitäts- und Energiesysteme gemeinsam denken

Die gemeinsame Betrachtung einer sektorgekoppelten Energieinfrastruktur mittels Vernetzung von Mobilität, Wärme/Kälte und Strom stellt den Schlüssel zur Substitution von fossilen Treibstoffen dar und zu der Reduktion von Treibhausgasen im Verkehrssektor sowie der Nutzung der Elektromobilität als Energiespeicher zur Netzstabilisierung und -entlastung.

CO₂-neutrale Mobilität für alle ermöglichen

Eine erfolgreiche Mobilitätswende folgt den drei Prinzipien: Elektrifizieren, Verlagern, Vermeiden. Dies ermöglicht zukünftig die Schaffung einer leistungsfähigen, umweltfreundlichen und finanziell erschwinglichen Mobilität für alle in Stadt und Land.

Infrastruktur vorausschauend und bedarfsgerecht entwickeln

Der Ausbau und die Nutzung von Mobilitäts- und Energieinfrastrukturen sollen effizient, ressourcenschonend und dem Bedarf vorausgehend erfolgen – unter optimierter Auslastung bestehender Anlagen und planvollem Ausbau und intelligenter Verzahnung neuer Infrastrukturen.

Regionale Wertschöpfung und Versorgungssicherheit langfristig stärken

Eine integrierte Mobilitäts- und Energiewende wird zur wirtschaftlichen Stabilität der Metropolregion beitragen – durch reduzierte Abhängigkeiten von Energieimporten, regionale Innovation und Wertschöpfung sowie robustere, krisenfeste Versorgungsstrukturen.

Beteiligung ermöglichen und Zusammenarbeit forcieren

Die Umsetzung lebt vom Mitwirken: Bürgerinnen und Bürger, Kommunen, Unternehmen und Institutionen sollen aktiv in die Entwicklung und Umsetzung neuer Projekte einbezogen werden. Gemeinsames Lernen und Umsetzen sichern Akzeptanz und den Transfer von guten Ideen.

Gleichwertige Mobilitäts- und Energieangebote in Stadt und Land schaffen

CO₂-neutrale Mobilität und Energieversorgung sind Teil der Daseinsvorsorge. Daher müssen sowohl in urbanen als auch in ländlichen Räumen attraktive, bedarfsorientierte und gleichwertige Angebote geschaffen werden.

Flächen sparsam und multifunktional nutzen

Fläche ist ein begrenztes und wertvolles Gut. Projekte müssen daher flächensparend geplant und bestehende Standorte – z. B. Bahnhöfe oder Parkplätze – möglichst multifunktional genutzt werden.

Digitalisierung gezielt als Werkzeug einsetzen

Digitale Technologien und Plattformen bilden die Grundlage für flexible, vernetzte und benutzerfreundliche Mobilitäts- und Energielösungen. Sie ermöglichen effizientes Management und eine intelligente Verzahnung der Sektoren.

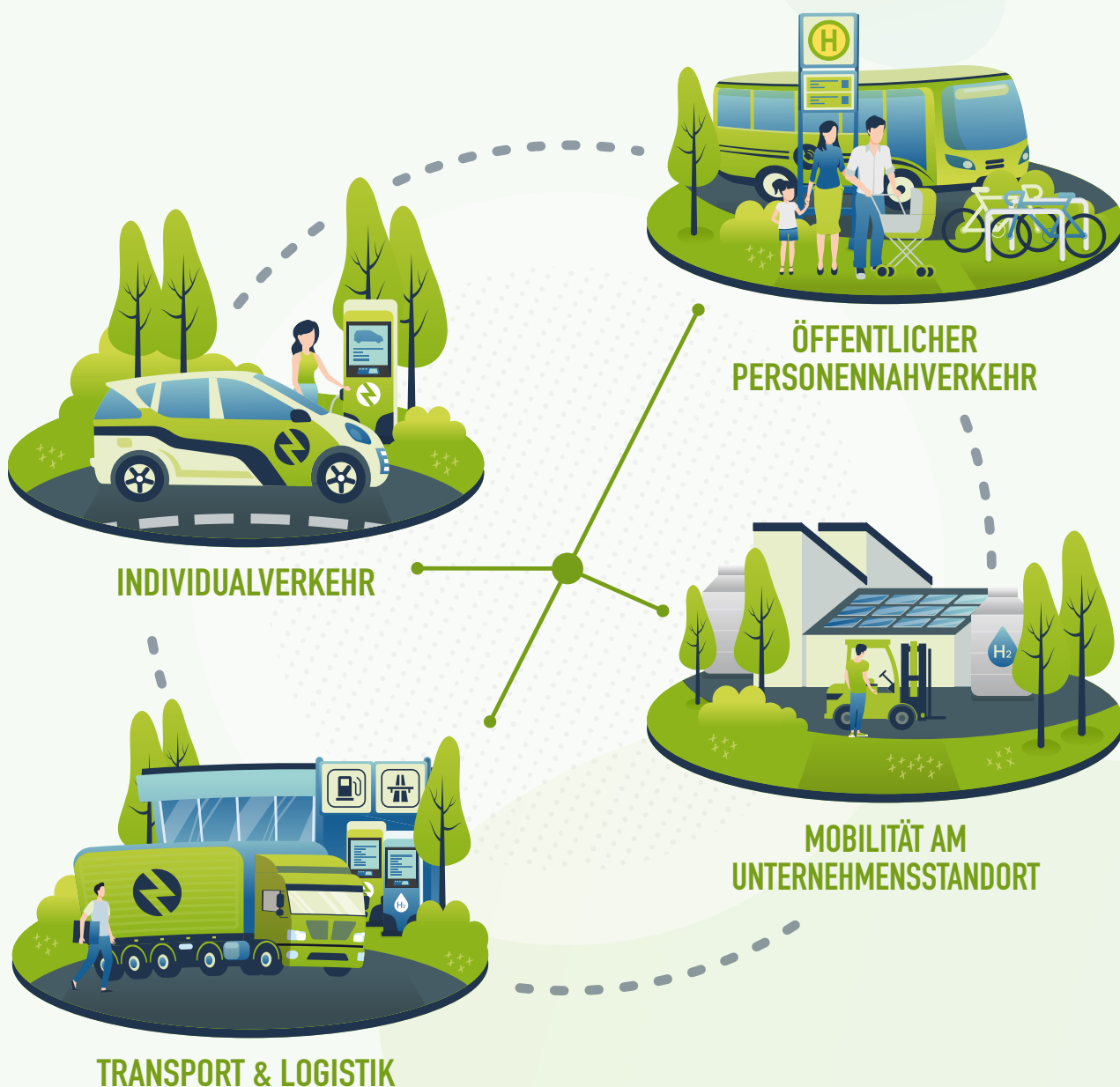


5 HANDLUNGSPROGRAMM FÜR EINE INTEGRIERTE MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDE

5.1 THEMATISCHE HANDLUNGSFELDER IM ÜBERBLICK – POTENZIALE UND HERAUSFORDERUNGEN

Die folgenden thematischen Handlungsfelder „Individualverkehr“, „Öffentlicher Personennahverkehr“, „Transport & Logistik“ und „Mobilität am Unternehmensstandort“ wurden im Rahmen des Strategieprozesses als sinnvollste Betrachtungsebenen iden-

tifiziert, damit zentrale Potenziale und Herausforderungen im städtischen und ländlichen Kontext der Sektorkopplung Berücksichtigung finden. Ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht bei dieser zusammenfassenden Darstellung nicht.



5.1.1 HANDLUNGSFELD 1: INDIVIDUALVERKEHR

Das strategische Handlungsfeld „Individualverkehr“ befasst sich mit Möglichkeiten der sektorübergreifenden Verknüpfung von Mobilität und Energie durch individuelle Verkehrsteilnehmer. Hierunter fallen unterschiedlichste Verkehrsmittel, v. a. Pkw, Fahrräder in ihren Varianten, insbesondere der Alltagsmobilität, Elektroleichtfahrzeuge einschließlich E-Scooter. Bei der Ladeinfrastruktur werden insbesondere die folgenden Bereiche berücksichtigt: Privathaushalte, Quartiere, Dörfer, Ortsteile und Geschosswohnungsbau sowie der (halb) öffentliche Raum.



POTENZIALE:

E-Mobilität senkt die Kilometerkosten

Durch die Umstellung auf E-Fahrzeuge besteht die Möglichkeit, die Kosten pro gefahrenen Kilometer im Vergleich zu Verbrennungsmotoren zu senken, wenn die Energieaufnahme zeitlich und örtlich flexibel erfolgen kann. Das ist insbesondere bei Stromüberfluss oder selbst erzeugtem Strom (z. B. über eigene PV-Anlage) der Fall.

E-Mobile als Stromspeicher/ bidirektionelles Laden

Geparkte E-Fahrzeuge können als Stromspeicher verwendet werden und so die Stromnetze zu Zeiten entlasten, in denen ein Überangebot an regenerativer Energie vorhanden ist. Dieser Strom kann wiederum zu Zeiten verwendet bzw. aus der Fahrzeugbatterie in das Stromnetz eingespeist werden, in denen Strombedarf herrscht.



HERAUSFORDERUNGEN:

Koordinierung von optimierten Ladeprozessen

Individuelle E-Fahrzeuge haben mehrere potenzielle Ladeorte: Wohnort, öffentliche Orte (z. B. Parkplätze im Straßenraum) und halb öffentliche Orte (Parkplätze beim Einkaufen, bei Freizeit- und Kultureinrichtungen, etc.). Dort sind i. d. R. feste Stromtarife gegeben. Netzdienliches Laden wird finanziell über flexible Tarife (noch) nicht honoriert. Positive Wirkungen optimierter Ladeprozesse sind auch beim Zeitpunkt und Umfang des Netzausbaus zu erwarten.

Arbeitspendler sind auf Lademöglichkeiten beim Arbeitgeber angewiesen. Wegen der langen Standzeiten tagsüber könnte dort besonders wirksam netzdienlich bei Stromüberschuss geladen werden, unterstützt durch ein digitales Lademanagement.

In Mehrfamilienhäusern ist es deutlich schwieriger, eigene Ladeinfrastruktur zu installieren, als in Einfamilienhäusern. Bewohnerfahrzeuge müssen deshalb meist im (halb) öffentlichen Raum geladen werden.

Detailfragen beim bidirektionellen Laden

Beim bidirektionalen Laden gibt es noch eine Vielzahl an ungeklärten Detailfragen, z. B. ob Nutzer:innen im halb öffentlichen Raum eine Teilentladung ihrer Fahrzeugbatterie akzeptieren. Für Park&Ride-Anlagen müssten die Ladetarife zeitlich angepasst werden, d. h. abhängig von den stündlichen Strompreisen.



5.1.2 HANDLUNGSFELD 2: ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR

Das strategische Handlungsfeld „Öffentlicher Personennahverkehr“ (ÖPNV) umfasst Mobilitätsangebote in der Metropolregion Nürnberg, die in besonderem Maße für eine sektorübergreifende Verknüpfung von Mobilität und Energie geeignet sind. Berücksichtigt werden dabei fünf Anwendungsbereiche: der Stadtbusverkehr, der ländliche Regionalbusverkehr, der bedarfsgesteuerte Verkehr (wie Ruftaxis oder On-Demand-Shuttles), der Schienenverkehr sowie Mobilitätsstationen, die als multi- und intermodale Knotenpunkte fungieren. Diese Bereiche bieten vielfältige Ansatzpunkte zur Elektrifizierung, Digitalisierung und Integration erneuerbarer Energien.



POTENZIALE:

Reduktion von Emissionen durch Elektrifizierung von Fahrzeugflotten

Der Einsatz von alternativ angetriebenen Fahrzeugen im öffentlichen Verkehr trägt grundsätzlich zur Luftreinhaltung und Lärm-minderung in den Kommunen und damit zu einem gesünderen Lebensumfeld für die Bevölkerung bei, da vor Ort fast keine Emissionen erzeugt werden. Neben dieser technologischen Umstellung ist essenziell, dass die elektrifizierten Fahrzeuge mit 100 % grünem Strom oder Wasserstoff bzw. E-Fuels aus erneuerbaren Energien betrieben werden, um die CO₂-Emissionen für den Betrieb auf ein Minimum zu senken. Hierdurch wird die Erreichung der kommunalen und metropol-regionsweiten Klimaziele direkt und langfristig unterstützt.

Beitrag zum wirtschaftlichen Aufbau von Wasserstoffökosystemen

Wasserstoffbetriebene Busse im ÖPNV können durch ihre verlässliche Abnahme zur wirtschaftlichen Etablierung von Wasserstoffökosystemen beitragen und damit Anknüpfungspunkte für weitere Transformationsschritte eröffnen.

ÖPNV als mobiler Energiespeicher und Netzstabilisator

Elektrofahrzeuge im ÖPNV können durch intelligentes Lademanagement gezielt geladen werden, wenn Strom aus erneuerbaren Quellen in großen Mengen verfügbar ist und das Netz entlastet werden muss. Insbesondere in Zeiten hoher Photovoltaik- oder Windstromproduktion kann so überschüssige Energie sinnvoll genutzt werden. Mittelfristig eröffnet die Nutzung von bidirektionalem Laden sogar die Möglichkeit, Strom zurück ins Netz zu



speisen. Durch den Einsatz von digitalen Plattformen wird zudem die präzise Steuerung von Fahrzeugflotten, Ladeinfrastruktur und Energieverbrauch in Echtzeit möglich. Damit können Einsatzzeiten, Ladevorgänge und Stromverfügbarkeit optimal aufeinander abgestimmt werden. Eine solche datenbasierte Optimierung steigert nicht nur die Effizienz, sondern senkt auch Betriebskosten und Energieverbrauch. Der ÖPNV wird so nicht nur als Verbraucher, sondern auch als mobiler Speicher aktiver Bestandteil des Energiesystems. Dies setzt allerdings entsprechende Regularien und Gesetze voraus, die solche Anwendungen ermöglichen und rechtlich absichern.

Nutzung von Depots und Stationen als Energie-Hubs

Betriebshöfe, Bus- und Bahndepots sowie Mobilitätsstationen bieten wertvolle Flächen für die Installation von Photovoltaik-Anlagen, Batteriespeichern sowie Tank- und Ladeinfrastruktur. Sie können so zu multifunktionalen Energiezentren entwickelt werden, die Mobilität und Energie intelligent koppeln. Durch die Kombination von Erzeugung, Speicherung und Verbrauch an einem Ort werden Energieflüsse optimiert und Netzbelastungen reduziert.

Langfristige Kostenvorteile durch batteriebetriebene Busse

Elektrisch betriebene Busse verursachen geringere Energiekosten als dieselbetriebene Fahrzeuge – insbesondere bei der Nutzung von günstigem, lokal erzeugtem Grünstrom. Hierdurch entsteht ein regionalwirtschaftlicher Vorteil. Auch die Wartungskosten fallen in der Regel niedriger aus, da E-Fahrzeuge weniger Betriebsmittel benötigen und verschleißbarer sind. Zwar sind die Anschaffungskosten im Vergleich zu konventionellen Bussen aktuell deutlich höher, doch sinken diese durch Skaleneffekte in der Produktion und mehr Angebote kontinuierlich und können durch Fördermittel teilweise kompensiert werden.

Über den gesamten Lebenszyklus betrachtet ergeben sich bereits heute Einsparpotenziale für Verkehrsunternehmen sowie öffentliche Haushalte.

Intermodale Angebote durch vernetzte Infrastruktur

Mobilitätsstationen, die unterschiedliche Verkehrsmittel wie Bus, Bahn, Fahrrad- und Carsharing sowie Ladeinfrastruktur bündeln, fördern nahtlose Mobilitätsketten und stärken somit den gesamten Umweltverbund. Sie erleichtern den Umstieg vom privaten Pkw auf nachhaltige Alternativen und erhöhen die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs. Die Einbindung von Echtzeitinformationen und digitalen Buchungssystemen schafft zusätzlich Komfort und Planbarkeit. So wird der öffentliche Verkehr Teil eines flexiblen, alltagstauglichen Gesamtsystems.



HERAUSFORDERUNGEN:

Fehlende elektrische Infrastruktur für Ladepunkte

Insbesondere ländliche Räume verfügen oft noch nicht über die nötige elektrische Infrastruktur, um Busflotten großflächig zu elektrifizieren. Oft fehlen leistungsfähige Netzanschlüsse, geeignete Flächen oder Mittelspannungsanschlüsse an Betriebshöfen. Der Aufbau neuer Ladepunkte ist dort mit größerem Aufwand, längeren Genehmigungsprozessen und höheren Investitionen verbunden.

Netzüberlastung durch Abnahmespitzen beim Laden

Mit dem Hochlauf der Elektromobilität steigt der Strombedarf während der Ladezeiten im Depot. Das bestehende Verteilnetz ist vielerorts nicht auf diese zusätzlichen Lasten ausgelegt. Engpässe können zu Versorgungsschwierigkeiten und zu teurem Netzausbau führen. Ohne netzdienliches Lastmanagement oder Speichersysteme kann Ladeinfrastruktur so zur Belastung für das Gesamtenergiesystem werden. Ergänzend könnte der Einsatz von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen hier Abhilfe schaffen.

Unsicherheiten bei der Entscheidungsfindung und bei öffentlichen Ausschreibungen

Die Entscheidung für eine Antriebstechnologie, batterieelektrisch oder Wasserstoff-basiert, ist eine langfristige und erfordert hohe Investitionen in Fahrzeuge und Infrastruktur. Gleichzeitig entwickeln sich Technologien, Standards und Märkte dynamisch weiter. Aufgabenträger des ÖPNV und Verkehrsunternehmen stehen vor der Herausforderung, sich für eine neue Technologie und für den Zeitpunkt zu entscheiden. Weiterhin sind die gängigen Ausschreibungsverfahren im öffentlichen Nahverkehr ein Hemmfaktor für die Umstellung der Fahrzeugflotten. Zum einen sind die auszuschreibenden Zeiträume nicht lang genug, damit sich die Anschaffungskosten für Fahrzeuge und Infrastruktur amortisieren könnten. Zum anderen setzen viele Vergabestellen noch auf technologieoffene Ausschreibungen, welche keine gezielten Anforderungen an emissionsfreie oder emissionsarme Antriebssysteme stellen.

Flächenkonkurrenz und Platzmangel

Im städtischen Raum ist der Platz für neue Infrastruktur knapp – insbesondere für größere Ladeeinheiten, Trafostationen oder Batteriespeicher. Gleichzeitig besteht hoher Druck auf die multifunktionale Nutzung urbaner Flächen. Die Integration neuer Ladepunkte muss daher sorgfältig geplant, gestaltet und mit anderen städtischen Nutzungen abgestimmt werden. Das erhöht die Komplexität und erfordert innovative Lösungen wie integrierte Ladeinfrastruktur.

Hoher Planungs- und Abstimmungsbedarf

Die Umsetzung sektorenübergreifender Infrastruktur erfordert eine enge Abstimmung zwischen vielen Akteuren – etwa Verwaltungen, Stadt- und Gemeindewerken, Verkehrsunternehmen, Netzbetreibern und zukünftigen Infrastrukturbetreibern. Unterschiedliche Planungszyklen und Verantwortlichkeiten führen oft zu Verzögerungen. Darüber hinaus sind technische Spezifikationen, Betreiberkonzepte oder Fördermöglichkeiten frühzeitig zu klären.

5.1.3 HANDLUNGSFELD 3: TRANSPORT & LOGISTIK

Das strategische Handlungsfeld „Transport & Logistik“ beschäftigt sich mit den zentralen Herausforderungen in den Bereichen Transitverkehr, regionaler Verteilverkehr sowie der Anbindung von Güterverteilzentren. Diese Bereiche weisen einen enormen Energieverbrauch auf, tragen damit maßgeblich zu den verkehrsbedingten Emissionen bei und sind stark von der vorhandenen Energieinfrastruktur abhängig, weshalb sie einen maßgeblichen Teil zur Verknüpfung der beiden Sektoren Mobilität und Energie und damit zur Erreichung der Klimaziele beitragen können.



POTENZIALE:

Regulatorische Pflichten als Chance

Regulatorische Pflichten (u. a. Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)⁰¹ als Ergänzung der Non-Financial Reporting Direktive (NFRD)⁰², Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG)⁰³, Emissionshandelssystem (EU ETS)⁰⁴) können im Bereich Transport & Logistik dazu führen, dass Unternehmen ihre gesamten betrieblichen Prozesse optimieren (u. a. Umstellung eigener Fahrzeugflotten, Ausbau eigener privater bzw. halb öffentlicher Ladeinfrastruktur oder Aufbau unternehmenseigener Energiesysteme mit regenerativen Erzeugungsanlagen und Speichern). Diese Investitionen eröffnen nicht nur neue Geschäftsfelder innerhalb der Branche, sondern führen auch zu weiteren wirtschaftlichen Vorteilen, wie Kostensenkungen. Zusätzlich können Unternehmen von Fördermitteln profitieren. Unterstützt wird diese Entwicklung durch weitere Regulatorik, wie bspw. die EU-Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR), die entsprechende Aufbauziele für die erforderliche Infrastruktur festlegt.

Wirtschaftlichkeit und Kosteneffizienz

Elektrische Fahrzeuge haben meist einen geringeren Wartungsaufwand und einen geringeren Wartungsbedarf als konventionelle Antriebe. Sie verfügen über weniger mechanisch bewegliche und damit verschleißanfällige Teile und sind meist günstiger im Betrieb: Strom ist meist günstiger als Benzin oder Diesel, viele Anbieter verfügen über spezielle Tarife. Steuerliche Vorteile und Förderungen senken die Betriebskosten zusätzlich. Dadurch verbessern sich die Gesamtbetriebskosten (TCO), insbesondere bei gewerblicher Nutzung mit hoher Kilometerleistung.

Technologischer Fortschritt als Treiber der Transformation

Die kontinuierliche Weiterentwicklung von Batterietechnologie, Speichersystemen und Ladeinfrastruktur macht Elektromobilität zunehmend wirtschaftlich und zuverlässig, besonders im gewerblichen und logistischen Bereich. Verbesserte Batterieleistung und Ladeinfrastruktur führen zu einer praxistauglichen, kostengünstigen Alternative zu herkömmlichen Antriebsformen, reduzieren Emissionen und senken langfristig Betriebskosten. Elektromobilität wird so nicht nur als umweltfreundliche Option immer relevanter, sondern auch als strategischer Erfolgsfaktor im Wettbewerb innerhalb der Branche. Parallel dazu schreitet die technische Entwicklung im Bereich Wasserstoff voran – sowohl bei der Wasserstoffmobilität mit Brennstoffzelle und H₂-Verbrenner als auch bei innovativen Wasserstoffspeichersystemen. Diese Ansätze eröffnen künftig ergänzende, wirtschaftlich sinnvolle Anwendungen und erweitern das Spektrum nachhaltiger Antriebs- und Energielösungen.



Bidirektionales Laden als Zukunftspotenzial

Für die Transport- und Logistikbranche bietet bidirektionales Laden ein bedeutendes Zukunftspotenzial, das weit über die reine Elektromobilität hinausgeht. Durch die Möglichkeit, elektrische Nutzfahrzeuge nicht nur zu laden, sondern auch als mobile Energiespeicher zu nutzen, eröffnen sich neue wirtschaftliche und operative Perspektiven. So können beispielsweise Flotten von Lieferfahrzeugen in Standzeiten – etwa an Wochenenden oder nachts auf dem Betriebshof – überschüssige Netzenergie aufnehmen oder einspeisen. Dies reduziert nicht nur Energiekosten, sondern erhöht auch die Energieeffizienz des gesamten Betriebs. In Kombination mit erneuerbaren Energiequellen wie Photovoltaikanlagen können Logistikunternehmen ihre Energieautarkie steigern und gleichzeitig zur Netzstabilisierung beitragen. Besonders relevant wird diese Technologie mit Blick auf die zunehmende Elektrifizierung von Lkw-Flotten und strengere CO₂-Vorgaben. Bidirektionales Laden schafft damit nicht nur einen ökologischen, sondern auch einen ökonomischen Mehrwert – und wird zu einem strategischen Baustein für die nachhaltige und intelligente Logistik der Zukunft.

Vorteile wasserstoffbetriebener Lkw

Wasserstoffbetriebene Lkw bieten mit kurzen Betankungszeiten, hohen Reichweiten und einer hohen Fahrzeugverfügbarkeit Vorteile, die den Einsatz im Mehrschichtbetrieb ermöglichen und damit ein großes Potenzial für den Schwerlastverkehr eröffnen.



HERAUSFORDERUNGEN:

(Noch) Zu geringe Reichweiten bei E-Lkw

Die Reichweite von batterieelektrischen Lkw (E-Lkw) ist derzeit noch begrenzt, was den breiten Einsatz besonders im Fern- und internationalen Güterverkehr erschwert. Nur wenige Hersteller bieten E-Lkw mit ausreichender Reichweite an. Die geringere Reichweite beeinträchtigt die Flexibilität und Effizienz des Transports und erfordert Lösungen wie den Ausbau der Ladeinfrastruktur oder die Leistungssteigerung von Batterien. Im regionalen Verkehr sind die Reichweiten bereits jetzt meist ausreichend.

Grüner bzw. kohlenstoffarmer Wasserstoff sowie E-Fuels/Wasserstoff-Derivate als alternative Kraftstoffe und Speicher

Wasserstoff (H₂) wird häufig als vielversprechende Möglichkeit zur Dekarbonisierung im Verkehrssektor und zugleich als saisonaler Energiespeicher angesehen. Diese Lösung ist nur sinnvoll, wenn es sich um grünen bzw. kohlenstoffarmen Wasserstoff handelt.

Die noch fehlenden Produktions- und Importkapazitäten, die damit einhergehende begrenzte Verfügbarkeit mit hohen Preisen von Wasserstoff sowie der erst beginnende Infrastrukturausbau für den weltweiten Transport und die Massenspeicherung stellen nach wie vor ein großes Hindernis dar und behindern die flächendeckende Nutzung und damit auch den Einsatz als alternative Energie für die Elektromobilität in der Transport- und Logistikbranche.

Im Vergleich zu herkömmlichen fossilen Brennstoffen entstehen beim Einsatz von Wasserstoff zudem erheblich höhere Kosten.

Verfügbarkeit von Stellplätzen und Lademöglichkeiten

Dabei geht es nicht nur um die bloße Anzahl an Ladepunkten und Stellplätzen, sondern auch um die Vielfalt und Leistungsfähigkeit der Ladeinfrastruktur sowie deren Ausstattung. Besonders im Hinblick auf die Elektromobilität für Lkw müssen sowohl Schnelllade- als auch Megawattladeoptionen flächendeckend und zuverlässig verfügbar sein. Der derzeit noch unzureichende Ausbau dieser Ladeinfrastruktur führt zu erheblichen Einschränkungen in der Flexibilität und Effizienz des Transports. Lange Ladezeiten und begrenzte Kapazitäten bei Schnellladeeinrichtungen können zu Verzögerungen im Betrieb führen und den logistischen Ablauf negativ beeinflussen. Zudem müssen Ladeeinrichtungen in strategisch wichtigen Bereichen, wie etwa auf wichtigen Transportachsen oder an logistischen Knotenpunkten, ausgebaut werden, um eine effiziente und unterbrechungsfreie Nutzung von Elektro-Lkw zu ermöglichen.

Hohe Anschaffungs-/Instandhaltungskosten und höhere Versicherungspolicen bei E-Lkw

Trotz niedrigerer Betriebskosten im Vergleich zu Diesel-Lkw sind die hohen Anschaffungskosten für E-Lkw sowie potenziell hohe Instandhaltungs- und Reparaturkosten, vor allem für Batterien, zentrale Investitionshemmnisse, insbesondere für Mittelstand und Logistikdienstleister mit engen Margen. Zudem bestehen Unsicherheiten bei Restwertentwicklung und Batterielebensdauer. Auch die Versicherungskosten sind aufgrund der hohen Anschaffungs- und Reparaturkosten, insbesondere der Batterien, höher.

Volatile Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien

Die volatile Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien wie Wind, Sonne oder Wasser führt zu Schwankungen und möglichen Engpässen in der Stromversorgung. Dies stellt für logistische Unternehmen, die auf eine zuverlässige und konstante Stromversorgung für einen effizienten Betrieb ihrer Flotten angewiesen sind, ein erhebliches Risiko dar. Zudem erschwert die unvorhersehbare Verfügbarkeit von EE-Strom langfristige Planungen und die Kalkulation der Betriebskosten, was insbesondere für Logistikunternehmen mit engen Margen eine strategische Herausforderung ist.

Hohe Strom- und Wasserstoffpreise

Trotz des wachstumsstarken Sektors der erneuerbaren Energien (EE) stellen die nach wie vor hohen Preise für Strom und Wasserstoff eine Herausforderung im Transport- und Logistiksektor dar. Besonders Unternehmen mit langen Transportwegen sind auf (grünen/kohlenstoffarmen) Wasserstoff angewiesen, dessen Kosten volatil sind und u. a. durch Marktbedingungen steigen können. Diese Preissteigerungen wirken sich direkt auf die Kalkulation der Total Cost of Ownership (TCO) aus, was die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen und EE-basierten Lösungen verzögern kann.

5.1.4 HANDLUNGSFELD 4: MOBILITÄT AM UNTERNEHMENSSTANDORT

Das Handlungsfeld „Mobilität am Unternehmensstandort“ beschäftigt sich insbesondere mit kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und deren Beitrag zur integrierten Mobilitäts- und Energiewende. Dabei reicht die Bandbreite von niedrigschwelligen Einstiegsmaßnahmen mit Erweiterungsstufen bis zur Ausschöpfung an Möglichkeiten in einem vollständigen System aus Mobilität und Energie.

Rentierlich und ertragreich sind:

- Elektrifizierung Fuhrpark und Ausstattung mit Ladeinfrastruktur
- Modernisierung und Ergänzung der Energieinfrastruktur bzw. -systeme (Smart Meter, Energiemanagementsysteme, PV-Anlagen, Stromspeicher, Wärmepumpen ...)
- Bezug **und** Erzeugung von erneuerbarer Energie (Prosumer)
- Dezentrale Flexibilität durch netzdienlichen Strombezug und Rückspeisung von mobilen und stationären Speichern in das Stromnetz (finanzielle Anreize zur Teilnahme über flexible Stromtarife, Unterstützung durch Energiemanagementsysteme)
- Integration von Fahrzeugen für Mitarbeitende und Kund:innen in die dezentrale Flexibilität durch netzdienliches und bidirektionales Laden

Der Nutzen und die Erträge dieser Transformation können so erheblich sein, dass der Energiebereich zu einem eigenen Geschäftsfeld erweitert werden kann.



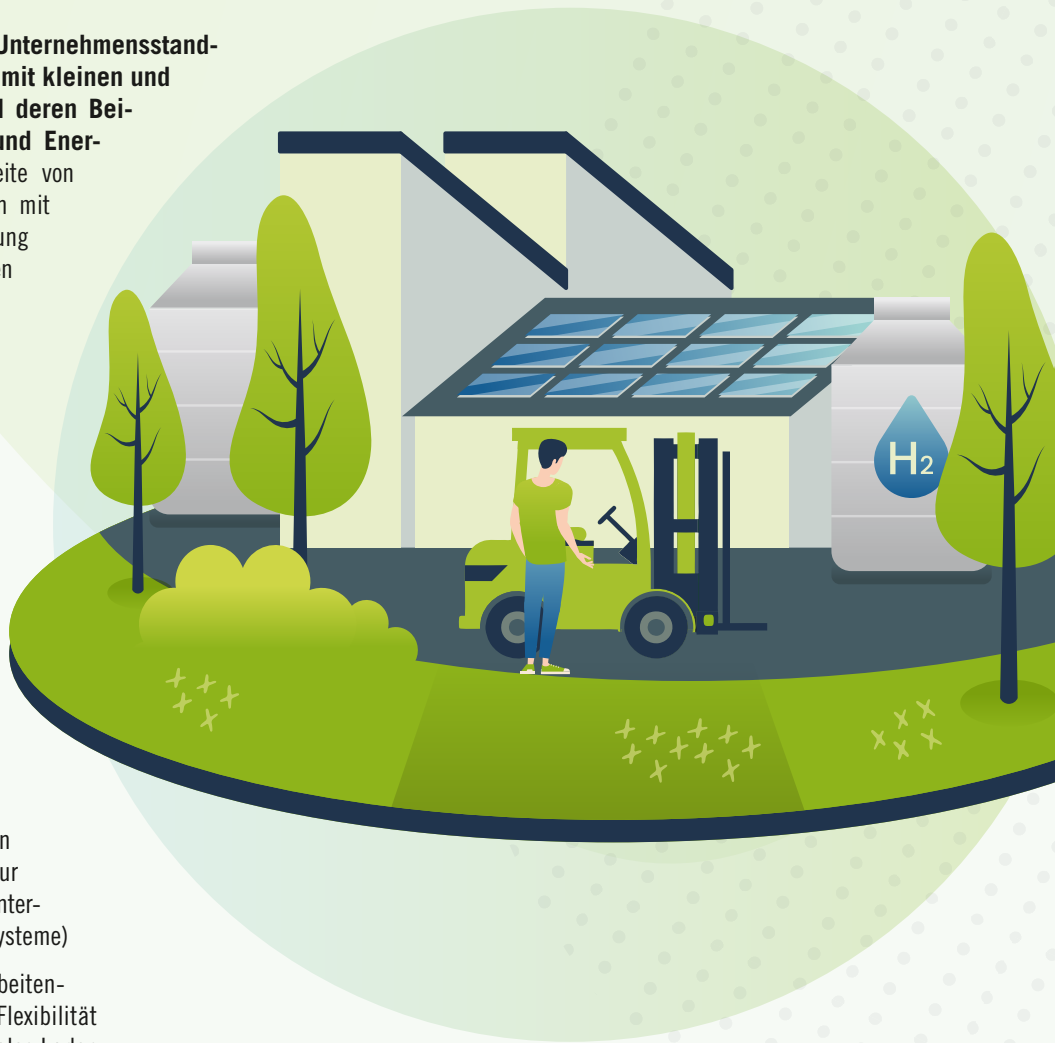
POTENZIALE:

Günstige Voraussetzungen und Bedingungen

Unternehmen weisen häufig einen hohen Energiebedarf sowie große Fuhrparke und Flächen (Gebäude, Hallen, Außenlager, Parkplätze, Freiflächen) auf. Diese bilden die optimalen Voraussetzungen für ein umfassendes gekoppeltes Energiesystem. Investitionen, Umstellungen oder flexible Anpassungen bei der Energie sind daher besonders rentabel und wirksam bei der Stabilisierung, Senkung und Kontrolle von Energiekosten.

Erfüllung von regulatorischen und weiteren Vorgaben

Unternehmen können bspw. durch die Umstellung auf batterieelektrische Fahrzeuge erheblich ihre CO₂-Bilanz verbessern. Ergänzend können Erwartungen von Kundinnen und Kunden im Hinblick auf Nachhaltigkeitsaspekte erfüllt werden.



Verbesserte Mobilität und Zufriedenheit der Mitarbeitenden

Durch die Umstellung auf emissionsfreie bzw. -reduzierte Fuhrparke entstehen neben wirtschaftlichen Vorteilen auch verbesserte Rahmenbedingungen für die Mobilität der Mitarbeitenden, wodurch wiederum deren Zufriedenheit gestärkt wird. So werden batterie- bzw. wasserstoffbetriebene Lkw bei Fahrer:innen häufig aufgrund ihres hohen Komforts einem Lkw mit Verbrenner-Antrieb vorgezogen.



HERAUSFORDERUNGEN:

Erheblicher Planungs- und Anpassungsaufwand

Die Entwicklung eines umfassenden gekoppelten Energiesystems bedeutet für Unternehmen zunächst einen erheblichen Planungs-, Finanzierungs- und Anpassungsaufwand. Dieser wird bei KMU meist von den Inhaber:innen bzw. der Geschäftsführung zusätzlich zum Kerngeschäft selbst aufgebracht. Auch müssen die Investitionen selbst finanziert werden, ehe sich die Amortisation einstellt. Von besonderer Bedeutung ist die Akzeptanz dieser Maßnahmen bei den Beschäftigten sowie deren engagierte Mitwirkung. Auch hier ist erfahrungsgemäß eine rasche positive Entwicklung zu erwarten.

5.2 STRATEGISCHE PROJEKTE UND AKTIVITÄTEN

5.2.1 MOBILITÄTS- UND ENERGIEWENDE IN QUARTIEREN, ORTSTEILEN UND DÖRFERN: LÖSUNGEN FÜR DIE GEMEINSCHAFT – FLEXIBEL UND KOSTENGÜNSTIG



KURZBESCHREIBUNG

- Einbezug der Mobilität als Baustein der Gesamtenergieversorgung im Quartier, Dorf, Ortsteil
- Auf- und Ausbau von bedarfsgerechter Ladeinfrastruktur für flexibles Laden auf Quartiers-/Dorf-/Ortsteilebene im Bestand bei Neuentwicklung, Sanierung, Um- und Nachfolgenutzung oder Arrondierung
- Ausbau regenerativer Energieanlagen in den Siedlungen und in benachbarten Arealen
- Verknüpfung mit der Wärmeplanung
- Fokus auf ein breites Spektrum: Einzellösungen bis hin zu praktikablen und effizienten Quartierslösungen für das Alltags- und Erlebnisladen mit Integration einer nachhaltigen Energieversorgung
- Chancen:
 - Effiziente und flächensparende Lösungen
 - Bündelung von Mobilitäts- und Energiefunktionen mit Schaffung bzw. Ausweitung von verkehrsberuhigten und multifunktionalen Zonen (kleinräumige Funktionstrennung)
 - Hohe gemeinschaftliche Gestaltungs- und Investitionskraft mit hoher Akzeptanz
- Herausforderungen:
 - Schaffung von Ladepunkten mit eigener Energieversorgung (Mieterstrom)
 - Schaffung von Ladepunkten im öffentlichen und halb öffentlichen Raum mit Nutzung örtlicher erneuerbarer Energie und Energiespeicher
 - Zusätzliche Mobilitätsangebote wie Sharing-Fahrzeuge sind auf kontinuierlich hohe Nachfrage angewiesen
 - Gegensätze zwischen niedriger und hoher Einwohnerdichte; z. B. lohnen sich Sharing-Angebote in Dörfern/Ortsteilen selten



ZIELE

Schaffung flexibler, kostengünstiger und nachhaltiger Ladeinfrastrukturen in Quartieren mit Energieerzeugung und -speicherung zur Förderung der Mobilitäts- und Energiewende sowie der gemeinschaftlichen Nutzung und ggf. Betreiberschaft



MASSNAHMEN

- Quartiersbezogene Konzepte mit Akteursbeteiligung durch Kommunen, Wohnungsbaugesellschaften bzw. -genossenschaften oder Investoren
- Integration in Bebauungspläne
- Erstellung eines Masterplans
- Fach- und ressortübergreifende Zusammenarbeit
- Good-Practice-Austausch/Exkursionen
- Empfehlung an alle Kommunen, sonstige öffentliche Träger und Privatunternehmen in der Metropolregion Nürnberg, ab sofort bei Neubeschaffungen nur noch Fahrzeuge mit klimaneutralem Antrieb auszuwählen



FINANZIERUNG

- Städtebauförderung
- Ländliche Entwicklung



MEHRWERT METROPOLREGION

- Schaffung von Synergien (Bündelung von Wissen, Prozessen, Ressourcen und Sichtbarkeit) durch regionale Betrachtung
- Betrachtung unterschiedlicher regionaler Siedlungstypen liefert belastbare Erkenntnisse für politische Entscheidungen auf Landes- und Bundesebene



PROJEKTSTATUS/ZEITHORIZONT

Projekt in Sondierung im Rahmen des RegioStrat-Projekts durch das Forum Verkehr & Planung der Metropolregion Nürnberg in Zusammenarbeit mit dem Forum Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung



VERGLEICHBARE PROJEKTE

- Schultheiß-Krügel-Park
(<https://www.electrive.net/2022/03/15/franken-neubauprojekt-mit-bis-zu-243-wallboxen/>)
- Aktive Ansprache der Bevölkerung durch Stadtwerke München auf mögliche Ladepunkte

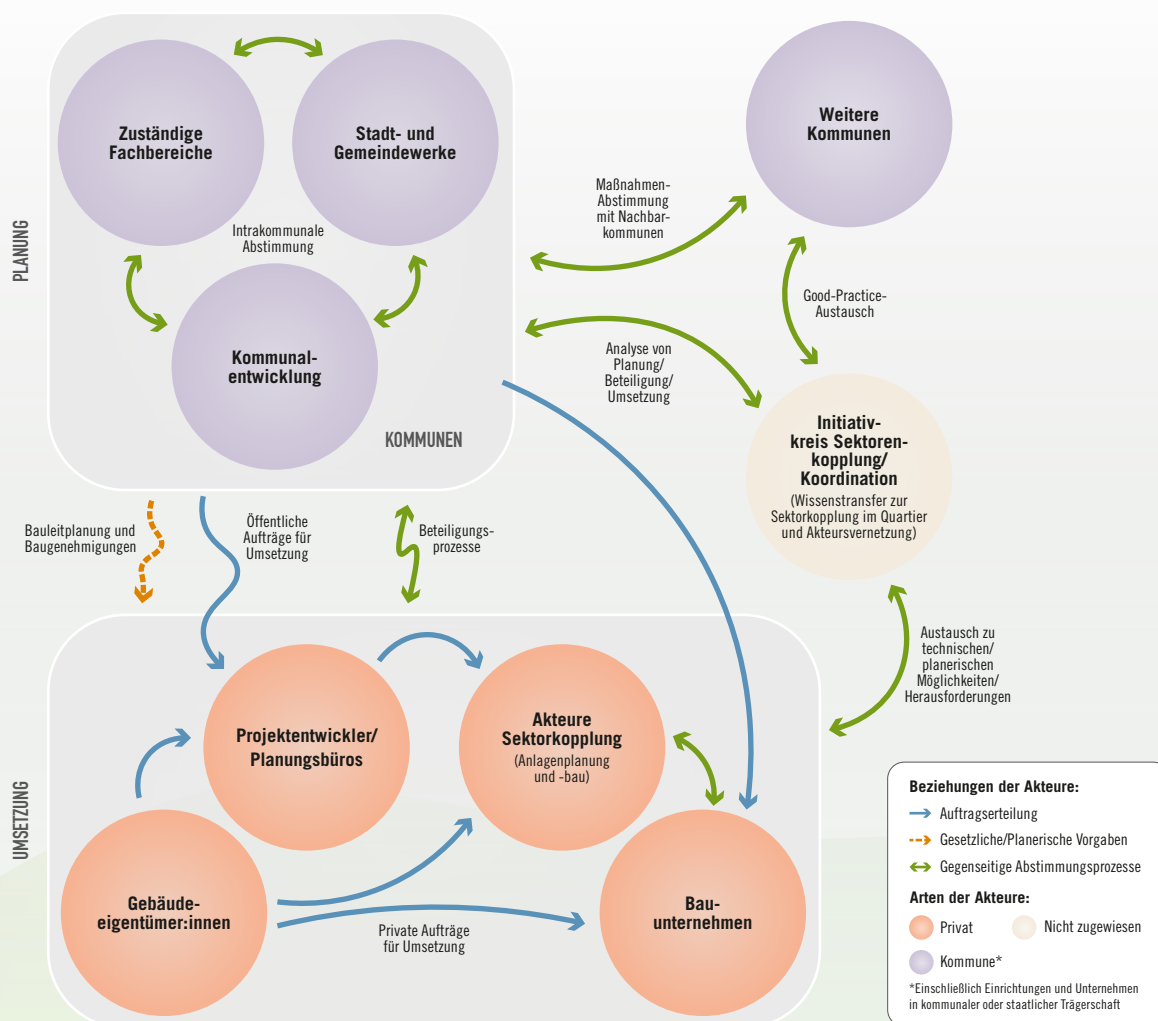


HANDLUNGSFELDER

- Individualverkehr



AKTEURSBEZIEHUNGEN



5.2.2 ELEKTRIFIZIERTE MOBILITÄTSSTATIONEN



KURZBESCHREIBUNG

- Standardisierter und systematischer Auf- und Ausbau von elektrifizierten Mobilitätsstationen, insb. im ländlichen Raum, anhand von Leitfäden
- Installation von Ladeinfrastruktur für öffentliches netzdienliches und bidirektionales Laden an Pendlerparkplätzen entlang der Bahnstrecke für die dezentrale Flexibilität
- Stromproduktion an bzw. nahe den Mobilitätsstationen, um zum Bedarf der Stationen und der Ladeinfrastruktur beizutragen
- Mobilitätsstationen bei Baumaßnahmen aller Art von Anfang an mitdenken (bspw. Neugestaltung des Umfelds von Bahnhöfen und -halten)
- Einhaltung von Mindeststandards
- Klimaanpassung durch überdachte Aufenthaltsbereiche und Wasserspender
- Erfüllung von Vorgaben als Voraussetzung für Förderung/ Bundesförderung: Zusammenfassung der Stationen bspw. entlang einer Strecke notwendig? (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz)
- Chancen:
 - Bereits bestehende Leitfäden bieten Orientierung
 - Innovation: Pendlerparkplätze für die dezentrale Flexibilität
- Herausforderungen:
 - Überzeugungsarbeit, insb. bei politischen Gremien
 - Finanzierung, insb. Eigenanteil finanzschwacher Kommunen



ZIELE

- Förderung nachhaltiger Mobilität im Sinne der Inter- und Multimodalität
- Konzept zur Akzeptanzsteigerung in kommunalen Gremien
- Konzepte für Pilotregion entlang der Franken-Sachsen-Magistrale (Nürnberg–Marktredwitz–Hof/Schirnding) und der Stadt-Umland-Bahn (StUB)



MASSNAHMEN

- Information/Sensibilisierung
- Bestandsanalyse und Bedarfsermittlung (v. a. Mindeststandards) einzelner Stationen entlang von Strecken; einzubindende Akteure: Kommunen, VGN, Deutsche Bahn AG, Bayerische Eisenbahngesellschaft, Fördermittelgeber, Stromnetzbetreiber
- Gremienbeschluss
- Klärung Finanzierung (dauerhaft verfügbar vs. spezifisch); Überblick: Bayerische Eisenbahngesellschaft (BEG): Leitfaden „Mobilitätsstationen im Freistaat Bayern“; vorhandene Fördermöglichkeiten für Betrieb?
- Planung entlang Leitfaden „Mobilitätsstationen im Freistaat Bayern“ durch Aufgabenträger unter Berücksichtigung der Gestaltungsleitlinien des VGN



MEHRWERT METROPOLREGION

- Koordinierte Planung und Integration von Mobilitätsstationen über kommunale Grenzen hinweg
- Erhöhter Bedienkomfort, Wiedererkennbarkeit und Wirtschaftlichkeit durch einheitliche Standards und flächendeckende Nutzung
- Schließung von Mobilitätslücken und Stärkung der Stadt-Land-Verflechtungen
- Förderung der Zusammenarbeit von Kommunen, VGN, Verkehrsunternehmen, Energieversorgern und Mobilitätsdienstleistern



FINANZIERUNG

- Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE): Kommunalrichtlinie
- Private Quellen



PROJEKTSTATUS/ZEITHORIZONT

- Projekt in Vorbereitung im Rahmen des RegioStrat-Projekts durch den Initiativkreis „Mobilitätsstationen und -angebote“ des Forums Verkehr & Planung der Metropolregion Nürnberg
- Quartalsweise stattfindende Initiativkreissitzungen „Mobilitätsstationen und -angebote“
- Entwicklung des Gestaltungsmoduls des VGN
- Entwicklung des Leitfadens „Mobilitätsstationen im Freistaat Bayern“



VERGLEICHBARE PROJEKTE

- Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen
- Leitfaden „Mobilitätsstationen im Freistaat Bayern“
- Ausbau Mobilstationen im Landkreis Bamberg
- Handbuch Teilhabe- und Mobilstationen Europäische Metropolregion Nürnberg am Beispiel des Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge

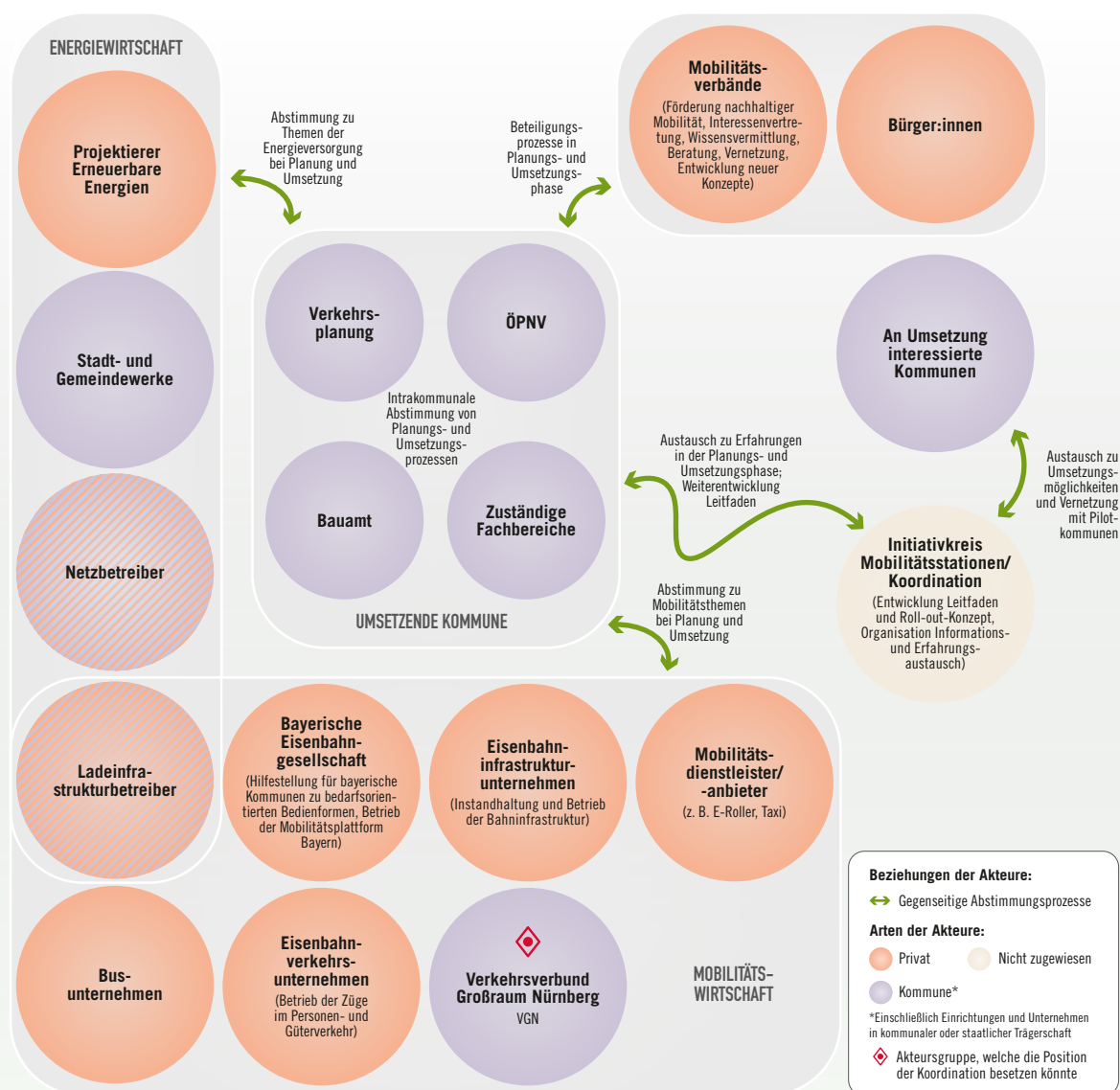


HANDLUNGSFELDER

- Öffentlicher Personennahverkehr
- Individualverkehr



AKTEURSBEZIEHUNGEN



5.2.3 KORRIDORKONZEPT: ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR DEN ELEKTRISCHEN AUTOBAHNVERKEHR



KURZBESCHREIBUNG

- Korridor = Autobahn + Einzugsbereich von wenigen Kilometern einschließlich paralleler Umleitungsstrecken
- Ausbau einer leistungsfähigen Lade- und H₂-Tankinfrastruktur für Elektrofahrzeuge entlang der Autobahnen der Metropolregion Nürnberg, die räumlich mit der Produktion und Speicherung erneuerbarer Energie verknüpft ist
- Schwerlastverkehr: Ausstattung vorhandener und Bau neuer Stellplätze mit Schnell- und Megawattlade- und H₂-Tankinfrastruktur an Autobahnen sowie Bau von Ladestationen auf Umleitungsstrecken parallel zu den Autobahnen
- Pkw-Verkehr: Ausstattung vorhandener und Bau neuer Stellplätze mit Schnellladeinfrastruktur an Autobahnen sowie Schaffung von „Erlebnisladen“ in Ortschaften und an interessanten Stellen auf Umleitungsstrecken oder auf Stichrouten
- Ausbau von EE-Anlagen und Energiespeichern (Batteriespeicher sowie Elektrolyseure mit H₂-Speicher) zur Pufferung bzw. bei (vorerst) nicht ausreichendem Netzanschluss
- Chancen:
 - Umweltfreundlicher Transitverkehr
 - Regionale Wertschöpfung
 - Optimierung der Flächennutzung durch Kolonnen-Parken (zeitgesteuertes Parken + Laden)
- Herausforderungen:
 - Hoher Strom- und Platzbedarf, insb. Megawattladen für Lkw
 - Mangelnde Einspeisepunkte für PV- und Windkraftanlagen
 - Flächen- und Abstimmungsbedarf
 - Zusätzliche Flächennutzung neben Autobahnen (z. B. Lademöglichkeiten in Wartebereichen von GVZ, Hafen Nürnberg etc.)
- Zusätzliche Qualität und Attraktivität für Lkw-Fahrer:innen durch verbesserte Mobilitätsangebote an Raststätten, Parkplätzen oder Autohöfen schaffen: z. B. Busanbindung/ On-Demand-Verkehre



ZIELE

- Synchronisation der Verkehrsachsen mit der Energieinfrastruktur in der Metropolregion
- Dem Bedarf leicht vorausgehender Ausbau der Ladeinfrastruktur und regionaler EE-Anlagen im Autobahnkorridor
- Ladestationen nicht nur an, sondern auch neben der Autobahn, an Stichrouten und Umleitungsstrecken
- Schaffung von Planungssicherheit für Kommunen und Investoren
- Bei (noch) nicht ausreichenden Netzkapazitäten entlang von Autobahnen Bau von netzunabhängigen Kombinationen aus EE-Anlagen, Lade- und H₂-Tankinfrastruktur sowie Batteriespeichern und H₂-Elektrolyseuren
- An den Stationen, insbesondere neben den Autobahnen, bessere Bedingungen für Lkw-Fahrer:innen schaffen und somit die Attraktivität dieser Station steigern



MASSNAHMEN

- Machbarkeits- und Realisierungsstudie zum Verkehrsaufkommen und zum Energiebedarf sowie zu Netzkapazitäten für Ladeinfrastruktur und Energieanlagen entlang der Autobahnachsen in der Metropolregion Nürnberg
- Entwicklung von Infrastrukturszenarien in Abstimmung mit relevanten Stakeholdern einschließlich Übergangslösungen
- Aufzeigen von (regionalen) Good Practices



VERGLEICHBARE PROJEKTE

- „Green Station“ Himmelkron, Fa. Wedlich Immobilien, Bayreuth



FINANZIERUNG

- Bundesministerium für Verkehr
- Private Investitionen



MEHRWERT METROPOLREGION

- Systematisierte und effizientere Zusammenarbeit der unterschiedlichen Projektpartner
- Metropolregion Nürnberg als Pilotregion, in der die Herausforderungen auf Bundesebene exemplarisch adressiert werden können
- Einbezug der Region und Schaffung von Wertschöpfung



PROJEKTSTATUS/ZEITHORIZONT

- Projekt in Vorbereitung im Rahmen des RegioStrat-Projekts durch den Initiativkreis „Ladeinfrastruktur und nachhaltiges Fuhrparkmanagement“ des Forums Verkehr & Planung der Metropolregion Nürnberg
- Potenzieller Pilot: Raimund Transport an der B2 (PV-Freifläche und Parkplatz mit gesteuertem Laden)

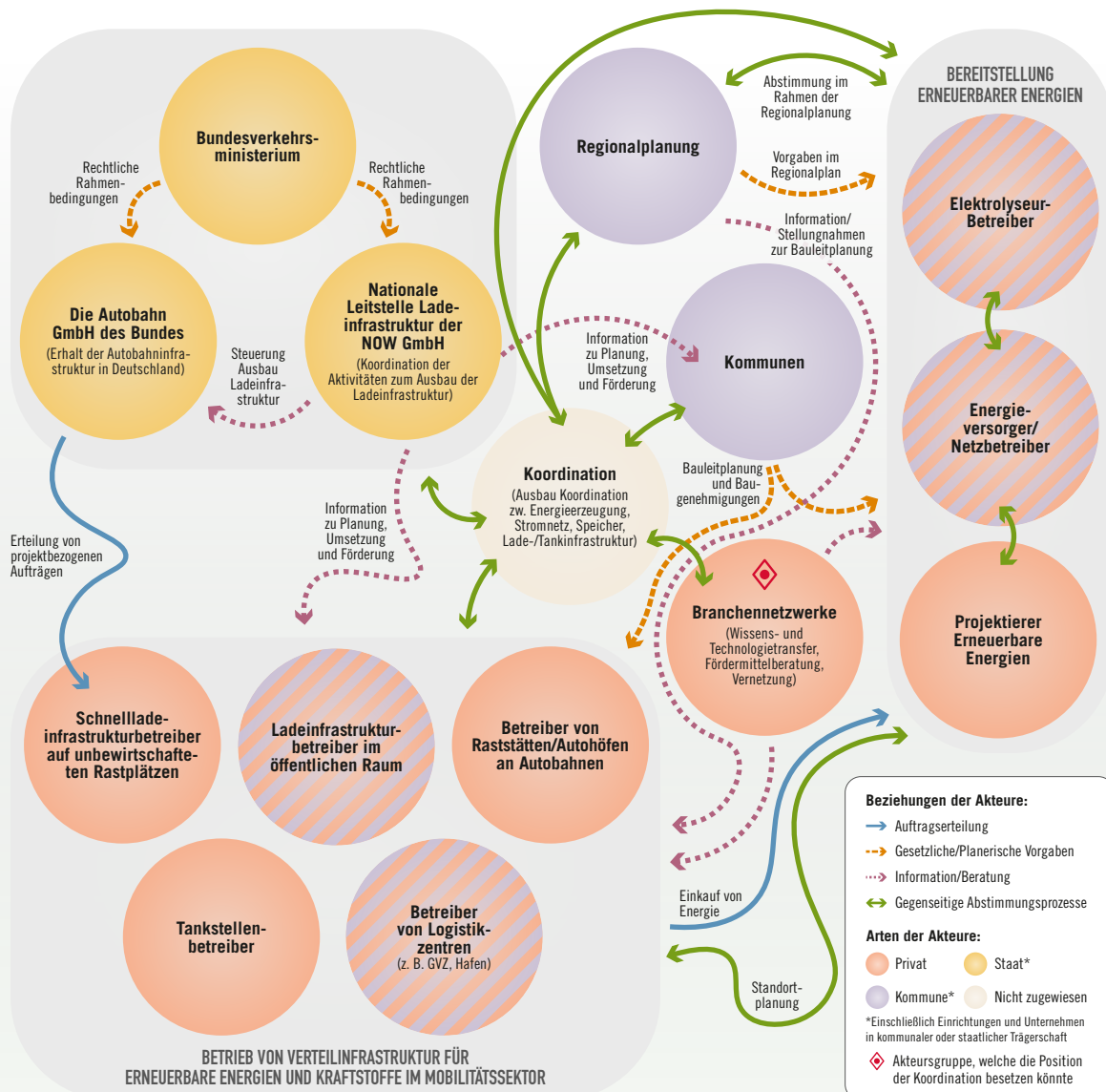


HANDLUNGSFELDER

- Transport & Logistik



AKTEURSBEZIEHUNGEN



5.2.4 INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSKAMPAGNE „INTEGRIERTE SEKTORKOPPLUNG ZWISCHEN MOBILITÄT UND ENERGIE IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN“



KURZBESCHREIBUNG

- Sensibilisierung, Information und Aktivierung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) dazu, im Bereich Sektorkopplung von Mobilität und Energie im eigenen Unternehmensumfeld tätig zu werden
- Angebot niedrigschwelliger, praxisnaher Informationsangebote, um Vorbehalte abzubauen und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen
- Thematischer Fokus: Elektrifizierung des Fuhrparks/der Intralogistik (inkl. Ladeinfrastruktur, Einsatz von Leichtfahrzeugen) in Kombination mit Eigenproduktion und Nutzung erneuerbarer Energien (Prosumer-Ansatz) sowie dezentrale Flexibilisierung durch intelligente Energiemanagementsysteme
- Chancen für KMU und Energiesystem:
 - Reduktion der Betriebskosten bei Energie und Mobilität
 - Neue Erlösmodelle durch halb öffentliches Laden
- Strategische Vorteile im Wettbewerb (Attraktivitätssteigerung/Imagegewinn als Arbeitgeber und gegenüber Kunden/Zulieferern, vgl. Mitarbeiter-/Besucherladen und Nachhaltigkeit)
- Beitrag zur Netzstabilisierung/Versorgungssicherheit durch dezentrale Flexibilität
- Herausforderungen bei KMU:
 - Aufwand und Investitionsrisiko werden als sehr hoch eingeschätzt
 - Ressourcenknappheit hinsichtlich Zeit, Personal und Finanzen
 - Informationsdefizite bzgl. verfügbaren Technologien und Wirtschaftlichkeit
 - Infrastrukturengpässe an den Unternehmensstandorten (z. B. Netzanschluss, Ladepunkte)



ZIELE

- Identifikation von bereits vorhandenen oder in der Umsetzung befindlichen guten Beispielen
- Information und Mobilisierung von KMU zur Integration und Kopplung von Elektromobilität und nachhaltiger Energieerzeugung im eigenen Betrieb
- Anschub und Multiplikation konkreter Umsetzungsprojekte zur Sektorkopplung im Unternehmen
- Systematische Vernetzung von Unternehmen, Verbänden/Kammern und Expert:innen aus den Bereichen Mobilität und Energie



MASSNAHMEN

- Durchführung von Exkursionen zu KMU in der Metropolregion Nürnberg, die Sektorkopplung im Betrieb bereits voll oder in Teilaspekten integriert haben
- Veröffentlichung von Good-Practice-Steckbriefen zu einzelnen Umsetzungsmaßnahmen (Kurzprofile, Erfolgsfaktoren, Lessons Learned) und geclustert nach inhaltlichen Schwerpunkten, untermauert mit Referenzen von regionalen Unternehmen
- Aufbau eines Netzwerks aus Expert:innen zur zielgerichteten Beratung für KMU und als Referent:innenpool für Informationsveranstaltungen und Exkursionen
- Ausrichtung von (Online-)Informationsveranstaltungen zur Vermittlung technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Grundlagen zur Sektorkopplung von Mobilität und Energie
- Begleitende Kommunikations-/Pressearbeit und Entwicklung zielgruppenorientierter Informationsmaterialien und -kampagnen



MEHRWERT METROPOLREGION

- Ausgangssituation und grundlegende Maßnahmen zur Sektorkopplung von Mobilität und Energie ähneln sich in vielen Unternehmen
- Gesteigerte Effizienz durch gemeinsame, regionale Herangehensweise



FINANZIERUNG

- Finanzielle Unterstützung durch IHKs und HWKs unter Mitwirkung der Kommunen (Wirtschaftsförderungen)



PROJEKTSTATUS/ZEITHORIZONT

Projekt in Vorbereitung im Rahmen des RegioStrat-Projekts durch den Initiativkreis „Ladeinfrastruktur und nachhaltiges Fuhrparkmanagement“ des Forums Verkehr & Planung der Metropolregion Nürnberg



VERGLEICHBARE PROJEKTE

- DIHK-Leitfaden zur betrieblichen E-Mobilität

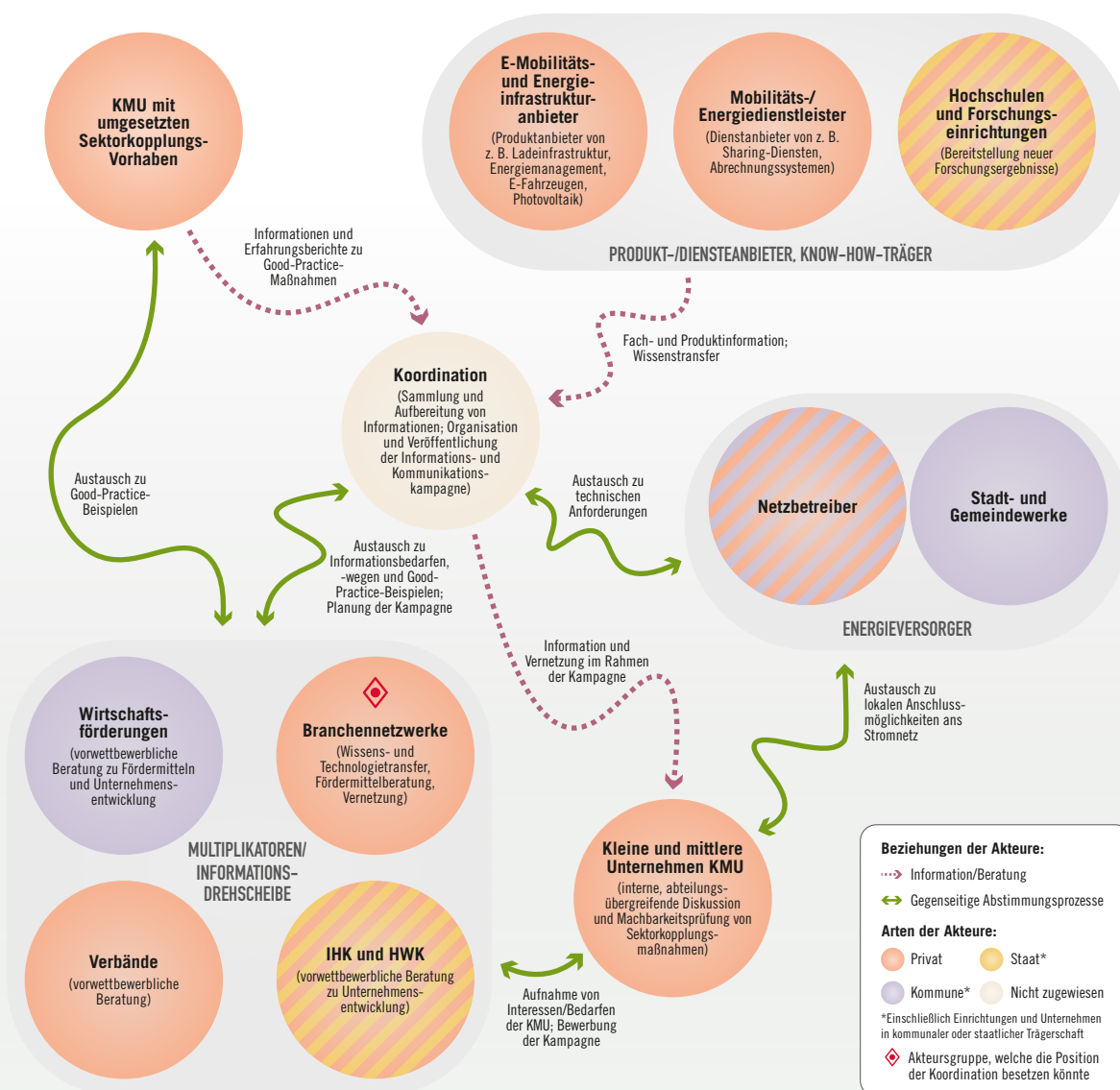


HANDLUNGSFELDER

- Mobilität am Unternehmensstandort



AKTEURSBEZIEHUNGEN



5.2.5 KOORDINATION DER TRANSFORMATIONSPROZESSE IM KONTEXT VON MOBILITÄT UND ENERGIE

Transformationsprozesse in der Metropolregion Nürnberg effektiv verknüpfen

Die Transformationsprozesse im Kontext von Mobilität und Energie können erst durch ihre Kopplung ihre volle Wirkung entfalten. Erforderlich ist eine umfassende Zusammenarbeit von Bereichen und Sektoren, welche bislang nur wenige bzw. spezielle Berührungspunkte hatten. Idealerweise werden bei sektorspezifischen Vorhaben künftig die Belange des anderen Sektors nicht nur berücksichtigt, sondern frühzeitig mitgedacht oder antizipiert.

Mit ihren Grundsätzen und Leitbildern unterstützt die Governance der Metropolregion Nürnberg diese Annäherung und Verflechtung. Sie ermöglicht Netzwerke auf Augenhöhe, zwischen Stadt und Land sowie zwischen Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft. Fach- oder Ressortgrenzen sind keine Trennungslinien, sondern Schnittstellen für gemeinsame Lösungen.

Der systematische Austausch von Fachforen und deren Initiativkreisen untereinander sowie mit den Leitungsgremien bringt Themen und Akteure zusammen und ermöglicht die Abstimmung von Strategieprozessen und Projekten.

Koordination der Transformationsprozesse im Kontext von Mobilität und Energie

Bei der Vernetzung von Mobilität und Energie kommt es zu einer Migration und Integration der Elektromobilität zum bzw. in den Stromsektor. Hinzu kommen beim Ausbau der Infrastruktur weitere räumliche Herausforderungen, aber auch Chancen bei der Planung und Genehmigung bzw. bei der Akzeptanz in Politik und Bevölkerung.

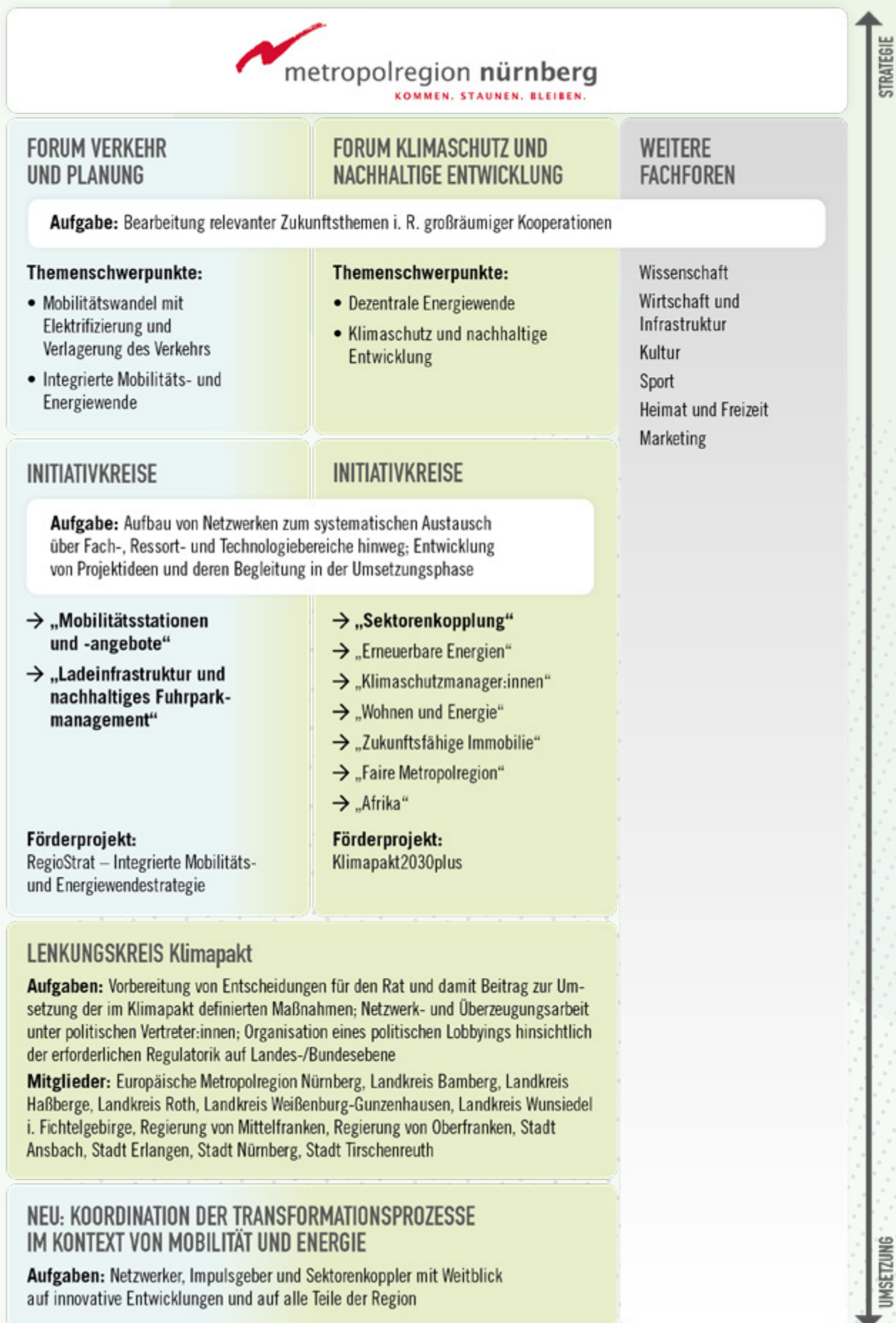
Diese komplexen Prozesse erfordern, insbesondere in der Anlaufphase, ein hohes Maß an Zusammenarbeit. Um diese zielführend und effizient zu organisieren, bietet eine spezialisierte, regionale Koordination wertvolle Unterstützung. Diese kann als Netzwerk, Impulsgeber und Sektorenkoppler fungieren – mit Weitblick auf innovative Entwicklungen und auf alle Teile der Metropolregion.

Derzeit nimmt das Projekt „RegioStrat – Integrierte Mobilitäts- und Energiewende für die Metropolregion Nürnberg“ diese Funktion ein, indem es mit umfassender Beteiligung der Akteure eine Strategie für die Sektorkopplung erarbeitet und konkrete Maßnahmen daraus ableitet. Zur Umsetzung der Projekte wäre es förderlich, wenn aus dem Förderprojekt eine langfristige Kooperation der Sektoren hervorgeht.

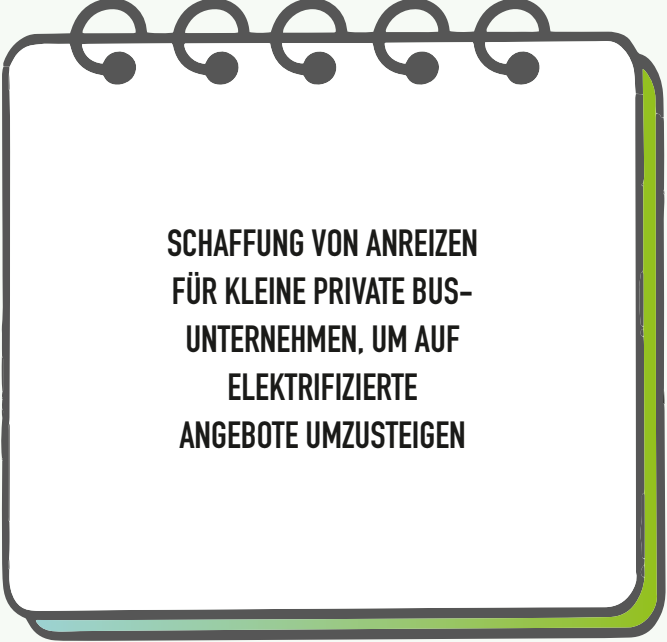
Aufgrund der zeitlichen Begrenzung des Bundesförderprojekts ist diese Koordinierungsarbeit nicht dauerhaft gesichert. Sollte eine Fortsetzung ermöglicht werden, wäre eine Zuordnung zur Geschäftsstelle der Metropolregion Nürnberg aufgrund der Vernetzung mit anderen Initiativen (Klimapakt, Zukunftsagentur etc.) und von Synergieeffekten besonders zu empfehlen.



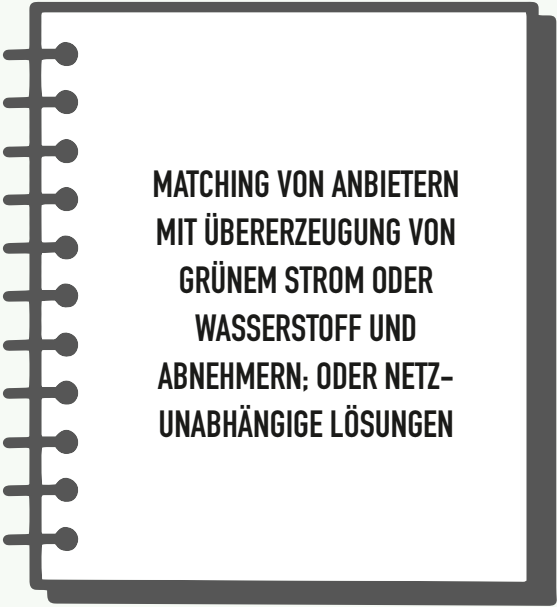
Einbindung der Koordination in die Governance der Metropolregion Nürnberg



5.2.6 SAMMLUNG WEITERER PROJEKTIDEEN



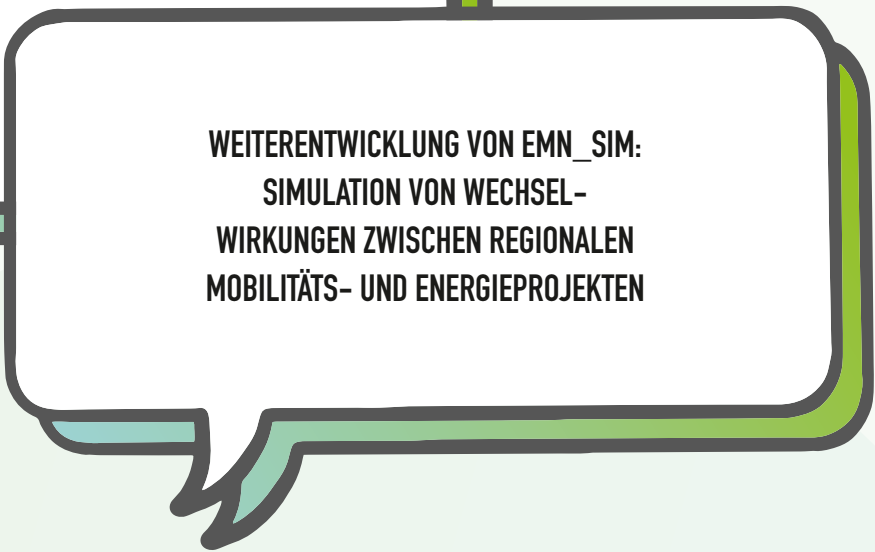
**SCHAFFUNG VON ANREIZEN
FÜR KLEINE PRIVATE BUS-
UNTERNEHMEN, UM AUF
ELEKTRIFIZIERTE
ANGEBOTE UMZUSTEIGEN**



**MATCHING VON ANBIETERN
MIT ÜBERERZEUGUNG VON
GRÜNEM STROM ODER
WASSERSTOFF UND
ABNEHMERN; ODER NETZ-
UNABHÄNGIGE LÖSUNGEN**



**(WEITER-)ENTWICKLUNG KOORDINierter
REGIONALER PLANUNG IM ENERGIEBEREICH**



**WEITERENTWICKLUNG VON EMN_SIM:
SIMULATION VON WECHSEL-
WIRKUNGEN ZWISCHEN REGIONALEN
MOBILITÄTS- UND ENERGIEPROJEKTEN**

6 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

bspw. – beispielsweise

CO₂ – Kohlenstoffdioxid

EE – Erneuerbare Energien

EW – Einwohner:innen

FoKunE – Forum Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung

FoVuP – Forum Verkehr und Planung

GVFG – Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz

i. d. R. – in der Regel

ILE – Integrierte Ländliche Entwicklung

KMU – kleine und mittlere Unternehmen

kW – Kilowatt

kWp – Kilowatt-Peak

LAG – Lokale Aktionsgruppen

Mfr. – Mittelfranken

MIV – motorisierter Individualverkehr

Ofr. – Oberfranken

OPf. – Oberpfalz

ÖPNV – öffentlicher Personennahverkehr

PV – Photovoltaik

StuB – Stadt-Umland-Bahn

Stv. – Stellvertretender

TCO – Total Cost of Ownership

7 GLOSSAR

Alltags- und Erlebnisladen: Speziell gestalteter Ort, an dem das Laden von Elektrofahrzeugen über die reine Funktion hinaus durch Zusatzangebote, wie Aufenthaltsbereiche, Snacks oder Arbeitsplätze, zu einem positiven, komfortablen und emotional ansprechenden Erlebnis gemacht wird. Damit wird ein Umfeld geschaffen, das zum Verweilen, Informieren und Vernetzen während des Ladens einlädt

Anrufsammeltaxi: Fahrzeug, das von festen Haltestellen (z. B. Bahnhof) bis zum gewünschten Ziel und nur nach vorheriger Bestellung fährt

Batterieelektrisches Fahrzeug: Fahrzeug, das ausschließlich durch einen Elektromotor angetrieben wird und seine Energie aus einer Batterie bezieht

Bidirektionales Laden: Technologie, bei der Elektrofahrzeuge Strom aus dem Netz ziehen und auch wieder an das Netz oder andere Verbraucher abgeben können

E-Fuels/synthetische Kraftstoffe: Kraftstoffe, die aus Wasser und CO₂ unter Einsatz von (erneuerbarem) Strom hergestellt werden

Elektrolyseure: Technologie, die überschüssigen Strom aus erneuerbaren Quellen durch Elektrolyse in Wasserstoff umwandelt

Elektromobilität/E-Mobilität: Die Fortbewegung mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen, darunter batterieelektrische Fahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge

Erneuerbare Energien: Natürlich verfügbare bzw. praktisch unerschöpfliche Energiequellen wie Sonnenenergie, Wind, Wasser, Erdwärme und Biomasse. Sie sind im Vergleich zu fossilen Brennstoffen emissionsarm und nachhaltig

Franken-Sachsen-Magistrale: Eine rund 288 Kilometer lange Eisenbahnstrecke, die mit den Streckenabschnitten Dresden–Hof und Leipzig–Werdau die Bundesländer Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt mit Bayern und Baden-Württemberg verbindet

Kolonnenparken: Telematisches Parkraummanagementsystem für Lkw auf Rastanlagen (sortiert nach Abfahrtszeit, mit digital zugewiesenen Stellplätzen)

Ladepunkt: Physische Schnittstelle zum Laden eines Elektrofahrzeugs, bestehend aus Anschluss (Steckdose oder festes Kabel) und Sicherheitseinrichtungen. Pro Ladepunkt kann immer nur ein Fahrzeug geladen werden. Mehrere Ladepunkte bilden eine Ladestation

Mobilitätsstation: Öffentlich zugänglicher Ort, der verschiedene Mobilitätsangebote an einem Standort bündelt und vernetzt

Modalsplit: Verteilung des Personen- oder Güterverkehrsaufkommens auf verschiedene Verkehrsträger

Netzdienliches Laden: Gezieltes Laden von Elektroautos oder flexiblen Verbrauchern, um das Stromnetz zu entlasten; Ladevorgänge werden bei geringer Netzlast oder Stromüberschuss durchgeführt

On-Demand-Shuttle: Fahrzeug, das ohne feste Fahrpläne oder Routen von einem gewünschten Ort zu einem gewünschten Ziel und nur nach vorheriger Bestellung fährt

Photovoltaik: Direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie mittels Solarzellen

Rufbus: Bus, der nur zu den im Fahrplan angegebenen Zeiten und nach vorheriger Bestellung fährt

Umweltverbund: Gruppe umweltfreundlicher Verkehrsmittel (nicht motorisierte Verkehre (Fußgänger und private oder öffentliche Fahrräder), ÖPNV (Bahn, Straßenbahn, Bus und (Ruf-) Taxis) sowie Carsharing und Mitfahrzentralen

Wasserstoffbetriebenes Fahrzeug: Fahrzeug, das seine elektrische Energie aus Wasserstoff erzeugt, welcher in einer Brennstoffzelle in Strom umgewandelt wird oder Wasserstoff als Kraftstoff in einem Verbrennungsmotor nutzt

8 QUELLENVERZEICHNIS

- 01 vgl. Bundesrepublik Deutschland (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz
- 02 vgl. Europäische Kommission (2021): EU-Klimagesetz
- 03 vgl. Landtag des Freistaates Bayern (2020): Bayerisches Klimaschutzgesetz
- 04 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2024): Zuwendungsantrag RegioStrat
- 05 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Verkehrsinfrastruktur in der Metropolregion Nürnberg“
- 06 eigene Berechnungen auf Grundlage Bundes-netzagentur (2025): Ladesäulenregister (letzte Aktualisierung: 24.02.2025)
- 07 vgl. Nürnberger Nachrichten (2025): „So viele Fahrgäste wie noch nie“ (03.06.2025)
- 08 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2024): Klimapakt 2024
- 09 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Installierte Leistung Photovoltaik in der Metropolregion Nürnberg“
- 10 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Strom aus erneuerbaren Energien und dessen Anteil am Stromverbrauch in der Metropolregion Nürnberg“
- 11 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in der Metropolregion Nürnberg“
- 12 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „H₂-fähige Gasfernleitungen und künftiges Wasserstoffkernnetz in der Metropolregion Nürnberg“
- 13 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Installierte Leistung Photovoltaik und Stromspeicher in der Metropolregion Nürnberg“
- 14 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Räumliche Verteilung der Ladestandorte in der Metropolregion Nürnberg“
- 15 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Protokolle der Experteninterviews
- 16 vgl. KlimaKom (2025): Bericht RegioStrat
- 17 vgl. eigene Berechnungen auf Grundlage Kraftfahrt-Bundesamt (2024): Anzahl Pkw; Kraftfahrt-Bundesamt (2023): Jahresfahrleistung; Eigene Annahme (2025): Preise für Diesel (1,55 €/Liter) und Benzin (1,65 €/Liter); Destatis (2022): Durchschnittsverbrauch Pkw (URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/verkehr-tourismus/Tabellen/fahrleistungen-kraftstoffverbrauch.html>); Destatis (2022): Benzinpreis: Zusammensetzung (URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/29999/umfrage/zusammensetzung-des-benzinpreises-aus-steuern-und-kosten/>)
- 18 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Installierte Leistung erneuerbarer Energien in der Metropolregion Nürnberg“
- 19 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Installierte Leistung erneuerbarer Energien nach Energieträgern in der Metropolregion Nürnberg“
- 20 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Installierte Leistung erneuerbarer Energien nach Energieträgern und Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien in der Metropolregion Nürnberg“
- 21 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): „Ladestandortdichte in der Metropolregion Nürnberg“
- 22 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Stromspeicherkapazität in der Metropolregion Nürnberg“
- 23 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Schnellladestandortdichte in der Metropolregion Nürnberg“
- 24 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Ladepunktdichte in der Metropolregion Nürnberg“
- 25 vgl. Thomas Vogel (2024): Positionspapier
- 26 vgl. Europäische Union (2022): Amtsblatt der Europäischen Union zur Änderung der Verordnung hinsichtlich der Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj>)
- 27 vgl. Europäische Union (2014): Amtsblatt der Europäischen Union zur Änderung der Richtlinie im Hinblick auf die Angabe nicht finanzieller und die Diversität betreffender Informationen durch bestimmte große Unternehmen und Gruppen (URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2014/95/oj>)
- 28 vgl. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2021): Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten
- 29 vgl. Europäische Union (2003): Richtlinie über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der M9-Union (URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/87/2024-03-01>)
- 30 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Elektroautos in der Metropolregion Nürnberg“
- 31 vgl. Europäische Metropolregion Nürnberg (2025): Karte „Pendler:innenvolumen in der Metropolregion Nürnberg im Jahr 2025“



metropolregion nürnberg

KOMMEN. STAUNEN. BLEIBEN.

IMPRESSUM

Europäische Metropolregion Nürnberg

Forum Verkehr und Planung

Günter Finzel

Telefon: +49 (0) 921 251488

gunter.finzel@stadt.bayreuth.de

Postfach 101052

95410 Bayreuth

Herausgeber:

Europäische Metropolregion Nürnberg e. V.

Geschäftsstelle Theresienstraße 9

90403 Nürnberg

Telefon: +49 (0) 911 23110510

geschaeftsstelle@metropolregion.nuernberg.de

www.metropolregionnuernberg.de

Verantwortlich:

Dr. Christa Standecker

Redaktion:

Verena Birkmann, Günter Finzel, Dr. Patricia Schläger-Zirlik,

Dr. Christa Standecker (Metropolregion Nürnberg) //

Dr. Franz Hitzelsberger, Simon Reichenwallner, Peter Will

(ENERGIEregion Nürnberg e. V.)

Stand:

Oktober 2025

Gestaltung:

Sebastian Stenz (awesome graphics), Fürth

Das Projekt wurde aus dem Bundesprogramm „RegioStrat – Strategische Regionalentwicklung“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) im Rahmen des Forschungsvorhabens „Förderung strategischer Regionalentwicklungskonzepte (RegioStrat)“ gefördert.

Projektpartner:



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung

