



MACHBARKEITSSTUDIE

GREEN ENERGY HUB – AUTOHOF DER ZUKUNFT

Kurzfassung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



LANDFOLGE
GARZWEILER
ZWECKVERBAND



P R Sch
Architektur



INNOVATIONSPARK
Erneuerbare Energien



AUFTRAGGEBER	LANDFOLGE GARZWEILER  ZWECKVERBAND Zweckverband Landfolge Garzweiler Rathausstraße 1 41061 Mönchengladbach Telefon: +49 2161 25-0
ANSPRECHPERSON	Herr Volker Mielchen volker.mielchen@landfolge.de Frau Nicole Weber nicole.weber@landfolge.de
PROJEKT	Machbarkeitsstudie Green Energy Hub
AUFTRAGNEHMER	 inno2grid GmbH EUREF-Campus Haus 13 Torgauer Straße 12-15 10829 Berlin P R Sch Architektur PRSch (Paul Raphael Schägner PlanungsgmbH) Saarwerdenstr. 19, Düsseldorf St. Anneufer. 5, Hamburg +49 179 975 375 8 info@prsch.net
ANSPRECHPERSONEN	Gregor Keßler gregor.kessler@inno2grid.com Christian Pälmke christian.paelmke@prsch.net
BERICHTSSTAND	15.10.2025

INHALTSVERZEICHNIS

1.	<i>Vorwort und Zielsetzung</i>	1
2.	<i>Grundlagenanalyse</i>	2
3.	<i>Verkehrsanalyse und Energieanalyse</i>	4
	Verkehrsanalyse und Standortfunktion	4
	Stellplatzbedarfsanalyse und Implikationen für den Autohof	4
	Ladepunkt- und Leistungsbedarf auf Basis des Verkehrsaufkommens	5
4.	<i>Standortanalyse</i>	6
5.	<i>Funktionales Konzept</i>	8
6.	<i>Technisches Konzept</i>	10
7.	<i>Räumliches und architektonisches konzept</i>	12
8.	<i>Betrieb & Stakeholder</i>	13
9.	<i>Wirtschaftlichkeitsanalyse</i>	14
10.	<i>Umsetzungsempfehlung</i>	16
11.	<i>Abschließende Beurteilung der Machbarkeit</i>	17

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: DTV-Werte Autobahnen AK Jackerath	4
Tabelle 2: LKW-Mindeststellplätze eines Autohofs nach Verkehrsaufkommen	4
Tabelle 3: Mindeststellplatzbedarf.....	5
Tabelle 4: Energiebedarfe "Erweiterungs-Variante"	10

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Raststätten und Autohöfe (Umkreis 60 km)	3
Abbildung 2: Erhalt der bestehenden Anschlussstelle am Dreieck Jackerath	6
Abbildung 3: Umverlegung der Anschlussstelle an die L277	6
Abbildung 4: Anschlussstelle am Dreieck Jackerath mit Korrektur der An- & Abfahrten	7
<i>Abbildung 5: Fotorealistische Perspektive der Basis-Variante Ausbaustufe 1</i>	<i>9</i>
Abbildung 6: Grundriss Eingangsebene	12
Abbildung 7: Schnitt	12
Abbildung 8: Empfehlenswerte Betriebsstruktur für den Green Energy Hub.....	13

1. VORWORT UND ZIELSETZUNG

Der Zweckverband Landfolge Garzweiler hat die Machbarkeitsstudie „Green Energy Hub - Autohof der Zukunft“ in Auftrag gegeben. Sie ist eingebettet in den regionalen Kontext des Rheinischen Reviers und des fortschreitenden Strukturwandels infolge des Braunkohleausstiegs. Der Green Energy Hub steht exemplarisch für die nächste Entwicklungsstufe integrierter Energiesysteme. Vor dem Hintergrund steigender Energiebedarfe, ambitionierter Klimaziele und zunehmender Anforderungen an Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit gewinnt die räumliche und systemische Bündelung von Energieerzeugung, -umwandlung, -speicherung und -nutzung zunehmend an Bedeutung. Die vorliegende Studie untersucht, wie ein solcher Green Energy Hub konzeptionell ausgestaltet werden kann und welchen Beitrag er zur nachhaltigen Energieversorgung und Standortentwicklung leisten kann.

Ausgangspunkt der Untersuchung ist die Annahme, dass zukünftige Energiesysteme nicht mehr isoliert entlang einzelner Technologien oder Sektoren gedacht werden können. Vielmehr erfordert die Energiewende integrierte Lösungen, die Strom, Wärme, und Mobilität systemisch verknüpfen und dabei sowohl technische als auch wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen berücksichtigen. Der Green Energy Hub greift diesen Ansatz auf und versteht sich als multifunktionales System, das unterschiedliche Energieflüsse intelligent zusammenführt und flexibel auf sich verändernde Anforderungen reagieren kann.

Ziel der Studie ist es, die grundsätzliche Machbarkeit eines Green Energy Hubs zu untersuchen und ein belastbares konzeptionelles Zielbild zu entwickeln. Im Mittelpunkt stehen dabei die Identifikation geeigneter Technologie- und Systembausteine, das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten sowie die Einordnung in die relevanten räumlichen, planerischen, genehmigungsrechtlichen und marktlichen Rahmenbedingungen. Darüber hinaus werden wirtschaftliche und ökologische Aspekte betrachtet, um den potenziellen Mehrwert eines solchen Hubs ganzheitlich bewerten zu können.

Die Studie soll eine gemeinsame inhaltliche Grundlage schaffen, das Verständnis für die Funktionsweise und die Potenziale eines Green Energy Hubs fördern und einen strukturierten Ausgangspunkt für weiterführende Diskussionen, Entscheidungen und mögliche nächste Schritte bieten. Der Green Energy Hub wird dabei als flexibles Konzept verstanden.

2. GRUNDLAGENANALYSE

Autohöfe sind privatwirtschaftlich betriebene Verkehrseinrichtungen für den Fern- und Schwerlastverkehr in unmittelbarer Nähe von Autobahnanschlussstellen, jedoch außerhalb des Autobahnareals. Sie sind seit 2001 in der Straßenverkehrsordnung definiert und über reguläre Ausfahrten erreichbar. Zu den gesetzlichen Mindestanforderungen zählen eine ganzjährige 24/7-Öffnung, eine maximale Entfernung von einem Kilometer zur Anschlussstelle, eine Tankanlage sowie baulich getrennte Lkw-Stellplätze.

Im Unterschied zu Raststätten unterliegen Autohöfe der kommunalen Planungshoheit. Sie erfordern kein Planfeststellungsverfahren, sind flexibler in Betrieb und Preisgestaltung und weisen geringere Markteintrittsbarrieren auf. Dadurch haben sie sich als zentrale privatwirtschaftliche Infrastrukturform zur Versorgung des Schwerlastverkehrs etabliert und leisten einen relevanten Beitrag zur Entlastung öffentlicher Verkehrsflächen.

Zur Grundausstattung zählen Tankstelle, Stellplätze, Gastronomie, sanitäre Anlagen sowie Service- und Technikflächen. Ergänzend haben sich branchenweit qualitative Standards wie gesicherte, videoüberwachte Stellplätze etabliert. Parallel gewinnen Autohöfe als Standorte alternativer Energieversorgung an Bedeutung, insbesondere durch den Ausbau von Schnellladeinfrastruktur mit Leistungen bis 350 kW.

Der Flächenbedarf ist stark durch den Schwerlastverkehr geprägt. Ein Lkw-Stellplatz erfordert inklusive Rangier- und Verkehrsflächen bis zu 200 m². Digitale Park- und Buchungssysteme steigern die Flächeneffizienz und tragen zur Reduzierung des strukturellen Mangels an Lkw-Stellplätzen bei. Insgesamt sind Autohöfe heute normierte, aber flexibel ausbaubare Infrastrukturen, die zunehmend als Plattformen für Digitalisierung und neue Energiesysteme fungieren.

Kern- und Zusatzdienstleistungen moderner Autohöfe

Moderne Autohöfe haben sich von reinen Versorgungsstandorten zu multifunktionalen Mobilitäts-, Energie- und Logistikknoten entwickelt. Neben konventionellen Kraftstoffen treten Hochleistungsladeinfrastruktur, Wasserstoffangebote sowie eigene Energieerzeugungs- und Speichersysteme. Dieser Wandel wird durch regulatorische Vorgaben, Förderprogramme und die wachsenden Anforderungen von Flottenbetreibern getrieben.

Parallel hat sich das Serviceangebot deutlich ausdifferenziert. Rund-um-die-Uhr-Gastronomie, hochwertige Sanitäranlagen, digitale Bezahl- und Buchungssysteme sowie gesicherte Stellplätze prägen den heutigen Standard. Ergänzend treten Werkstatt- und Pannendienste, Wasch- und Wartungsangebote sowie Aufenthalts- und Erholungsbereiche zur Einhaltung gesetzlicher Ruhezeiten.

Ein zentraler Entwicklungstreiber ist die Digitalisierung. Slot-Buchungssysteme, Schnittstellen zu Flottenmanagementplattformen und Sensorik zur Erfassung von Park-, Lade- und Energieflüssen erhöhen Effizienz, Betriebssicherheit und Auslastung. Ökonomisch verschiebt sich der Fokus zunehmend von margenschwachen Kraftstoffen hin zu Strom und Premium-Services mit höheren Deckungsbeiträgen. Autohöfe entwickeln sich damit zu integrierten Energie- und Mobilitätshubs.

Lokale Anforderungsdefinition

Zur Konkretisierung eines zukunftsfähigen Autohofkonzepts wurden projektspezifische Anforderungen in einem fachlich breit besetzten Workshop erarbeitet. Ziel war die Definition eines „Autohofs der Zukunft“, der bestehende Standards weiterentwickelt. Als Ergebnis standen im Fokus erneuerbare Energiesysteme, Sektorenkopplung, modulare und flächeneffiziente Bauweisen, klare Verkehrsführung sowie digitale Plattformansätze. Ergänzt wurden diese durch Anforderungen an offene Schnittstellen, Mehrsprachigkeit und regionale Wertschöpfung.

Serviceumfeldanalyse und Positionierung

Die Analyse des Serviceumfelds zeigt, dass im regionalen Umfeld zwar zahlreiche Raststätten und Autohöfe vorhanden sind, diese jedoch überwiegend eine konventionelle Grundversorgung bieten. Insbesondere im unmittelbaren Umfeld bestehen qualitative Defizite bei leistungsfähiger Ladeinfrastruktur, gesicherten Lkw-Stellplätzen, hochwertiger Gastronomie und zielgruppenspezifischen Übernachtungsangeboten.

Diese Ausgangslage eröffnet eine klare Positionierungschance. Der Green Energy Hub kann als hochwertiger, multimodal vernetzter Standort entwickelt werden, der diese Angebotslücken gezielt schließt. Eine leistungsfähige Ladeinfrastruktur für Pkw und schwere Nutzfahrzeuge, ergänzt um digitale Buchungs- und Lastmanagementsysteme sowie qualitätsorientierte Serviceangebote, bildet dabei das zentrale Differenzierungsmerkmal.

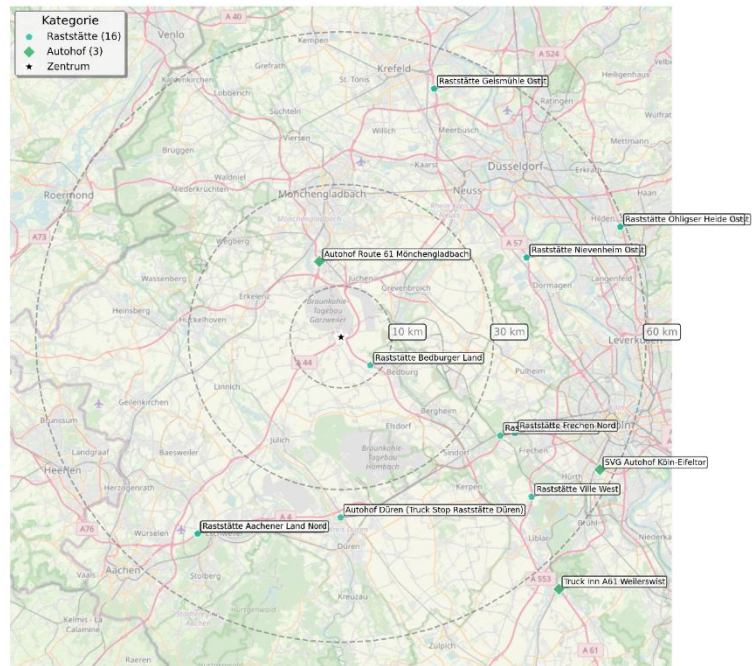


Abbildung 1: Raststätten und Autohöfe (Umkreis 60 km)

Supermarkt als Bestandteil des Green Energy Hub

Die Analyse zeigt, dass auf Basis der prognostizierten Verkehrs- und Beschäftigtenpotenziale ein tragfähiger Bedarf für einen Supermarkt besteht. Im Basisszenario ergibt sich eine Nettoverkaufsfläche von rund 1.200 m² bei einer Bruttogrundfläche von etwa 1.500 m². Eine modulare Bauweise ermöglicht eine flexible Anpassung an zukünftige Entwicklungen.

Der Supermarkt ergänzt das Gesamtkonzept funktional und wirtschaftlich. Er erhöht die Aufenthaltsqualität, verlängert Verweildauern und unterstützt die Energiekonzeption des Standorts, etwa durch die Integration von Photovoltaik auf Dach- und Carportflächen. Damit bestätigt sich seine Rolle als sinnvoller Baustein eines integrierten, zukunftsfähigen Green Energy Hub.

3. VERKEHRSANALYSE UND ENERGIEANALYSE

VERKEHRSANALYSE UND STANDORTFUNKTION

Die verkehrliche Anbindung ist der zentrale Standortfaktor für einen energieorientierten Autohof. Das Autobahnkreuz Jackerath (A 44/A 61) bildet einen bedeutenden Verkehrsknoten im Rheinischen Revier und verknüpft die Ballungsräume Köln, Aachen, Düsseldorf und Mönchengladbach. Durch die Neutrassierung der A 44n und die Umgestaltung des Kreuzes ist in den vergangenen Jahren eine leistungsfähige, für den Transitverkehr attraktive Alternative zu benachbarten, hoch belasteten Korridoren entstanden.

Die maßgeblichen Verkehrszahlen zeigen ein hohes Verkehrsaufkommen mit relevanter Schwerverkehrspräsenz. Für die Bewertung werden die BASt-Zählwerte von 2019 herangezogen, da die Messung 2021 pandemiebedingt verzerrt ist. Die Stilllegung des A 61-Abschnitts zwischen Mönchengladbach-Wanlo und Jackerath im Jahr 2018 führte zu einer Neuordnung der Verkehrsströme, dadurch bleibt das Kreuz verkehrlich hoch relevant, zugleich übernehmen umliegende Strecken, insbesondere die A 46, einen Teil der Nachfrage im Suchkorridor.

Für das Jahr 2030 wird von weiter steigenden Lkw-Verkehren ausgegangen. Als Orientierungswerte werden rund 7.000 Lkw/Tag auf der A 44 und rund 5.000 Lkw/Tag auf der A 61 angesetzt. Damit wächst die Bedeutung des Standorts als Versorgungspunkt für Parken, Serviceangebote und künftig für die Energieabgabe im elektrifizierten Schwerlastverkehr.

Autobahn / Zählstelle	Jahr	DTV _{gesamt} [Kfz/24 h]	DTV _{sv} [Kfz/24 h]	Schwerverkehrsanteil
A 44 (TK: 4904 2105)	2019	34.974	4.961	14,18 %
A 61 (TK: 4904 2107)	2019	68.451	11.569	16,90 %

Tabelle 1: DTV-Werte Autobahnen AK Jackerath

STELLPLATZBEDARFSANALYSE UND IMPLIKATIONEN FÜR DEN AUTOHOF

Die VwV-StVO unterscheidet für die Ausschilderung eines Autohofs zwei Verkehrsklassen mit Mindestanforderungen von 50 Lkw-Stellplätzen bei schwach frequentierten Autobahnen und 100 Stellplätzen bei stark frequentierten Abschnitten. Am Standort Jackerath überschreitet die A 61 die relevante 50.000-Kfz-Schwelle, während die A 44 darunterliegt; der formale Mindestbedarf hängt daher von der späteren Wegweisung ab.

DTV-Klasse	Mindest-Lkw-Stellplätze	Terminologie der VwV-StVO
≤ 50 000 Kfz/24 h	≥ 50	schwach frequentierte Autobahn
> 50 000 Kfz/24 h	≥ 100	stark frequentierte Autobahn

Tabelle 2: LKW-Mindeststellplätze eines Autohofs nach Verkehrsaufkommen

Unabhängig von der formalen Einstufung ist der strukturelle Mangel an Lkw-Parkraum im Einzugsbereich der maßgebliche Treiber. Unter Ansatz eines realistischen Suchkorridors von bis zu 35 km und unter Einbezug der einlaufenden Relationen A 44, A 61 und A 46 ergibt sich ein struktureller Fehlbedarf von rund 294 Lkw-Stellplätzen im Korridor. Autohöfe stellen im bundesweiten Parkraumsystem typischerweise etwa ein Viertel der Gesamtkapazität; daraus lässt sich ein angemessener Deckungsbeitrag von rund 25 % ableiten.

Für den Autohof am AK Jackerath wird daraus eine physische Zielgröße von rund 75 Lkw-Stellplätzen abgeleitet. Diese Dimension reduziert den strukturellen Mangel spürbar, ohne das Netz zu überlagern, und ist mit einer telematikfähigen Auslegung auf eine deutlich höhere wirksame Spitzenkapazität erweiterbar.

Für Pkw-Stellplätze wird aufgrund gegenläufiger Nutzungsspitzen eine zurückhaltende Dimensionierung empfohlen. Mit einem Verhältnis von rund 0,8 Pkw je Lkw ergibt sich für den Autohof ein Bedarf von etwa 60 Pkw-Stellplätzen. Bei Integration eines Lebensmittelmarkts überlagern sich die Pkw-Spitzen nur begrenzt mit den nächtlichen Lkw-Spitzen; für eine Verkaufsfläche von rund 1.500 m² erscheint eine zusätzliche Netto-Vorhaltung von etwa 60 Pkw-Stellplätzen im gemeinsamen Pool als sachgerecht.

Szenario	Wegweisung	maßgeblicher DTV	Kategorie	Pflicht-Lkw	Pkw bei 1:1 Verhältnis
A	nur A 44	33 100	schwach	≥ 50	≈ 50
B	nur A 61	64 000	stark	≥ 100	≈ 100
C	A 44 und A 61	64 000	stark	≥ 100	≈ 100

Tabelle 3: Mindeststellplatzbedarf

LADEPUNKT- UND LEISTUNGSBEDARF AUF BASIS DES VERKEHRSAUFKOMMENS

Als Zieljahr für die Dimensionierung wird 2035 gewählt. Für dieses Jahr werden BEV-Anteile von 41 % bei Pkw und 35 % bei Lkw unterstellt. Die Auslegung stützt sich auf vier komplementäre Ladebausteine. Die Quartiersgarage bildet die planbare Tagesgrundlast mit rund 102 AC-Ladepunkten à 11 kW, einer Bemessungsspitze von etwa 0,22 MW und einer Tagesenergie von rund 2,55 MWh. Das Pkw-Schnellladen im Fernverkehr erfordert bei rund 208 Ladevorgängen pro Tag eine robuste Ausstattung von etwa 20 HPC-Ladepunkten à 150 kW, was zu einer Anschlussleistung von rund 2,4 MW und einer Tagesenergie von etwa 7,3 MWh führt. Das Lkw-Overnight-Laden skaliert mit der Zahl der belegten Stellplätze; für eine typische Belegung werden rund 17 CCS-Ladepunkte angesetzt, mit einer Bemessungsleistung von etwa 1,6 MW und einer Tagesenergie von rund 11 MWh. Ergänzend deckt ein kompaktes MCS-Cluster den schnellen Transitbedarf ab; vier Ladepunkte à 750 kW führen zu einer Bemessungsspitze von rund 2,4 MW und einer Tagesenergie von etwa 30 MWh.

In Summe ergibt sich für 2035 ein netzseitiger Anschlussbedarf von rund 6,7 MW und ein Tagesenergiebedarf von etwa 51 MWh.

4. STANDORTANALYSE

Im Rahmen der Untersuchung wurden drei Anschlussvarianten für die verkehrliche Erschließung des Green Energy Hub am Dreieck Jackerath betrachtet. Die Varianten unterscheiden sich hinsichtlich Eingriffstiefe, Realisierungszeithorizont und ihrer Wirkung auf die künftige Flächenentwicklung.

Die erste Variante sieht den unveränderten Erhalt der bestehenden

Anschlussstelle am nördlichen Rand des Autobahndreiecks vor. Sie nutzt die vorhandene Infrastruktur ohne zusätzliche

Genehmigungs- oder Umbauprozesse. Dem stehen jedoch lange Auf- und Abfahrtswege mit erhöhtem

Unterhaltungsaufwand, unnötig verlängerte

Wegebeziehungen – insbesondere für den Schwerverkehr – sowie die Durchquerung eines potenziell hochwertigen Naturraums gegenüber. Zudem schränkt diese Lösung die städtebauliche Entwicklung des angrenzenden Innovationsquartiers deutlich ein.

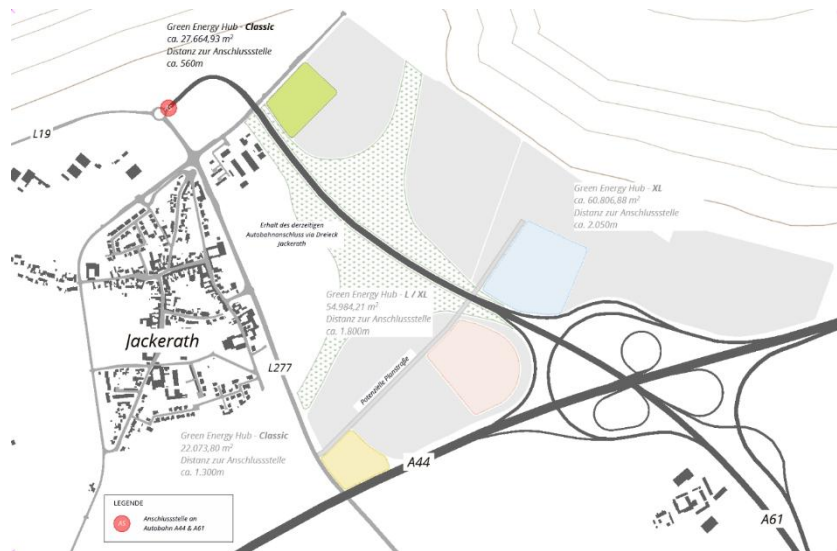


Abbildung 2: Erhalt der bestehenden Anschlussstelle am Dreieck Jackerath

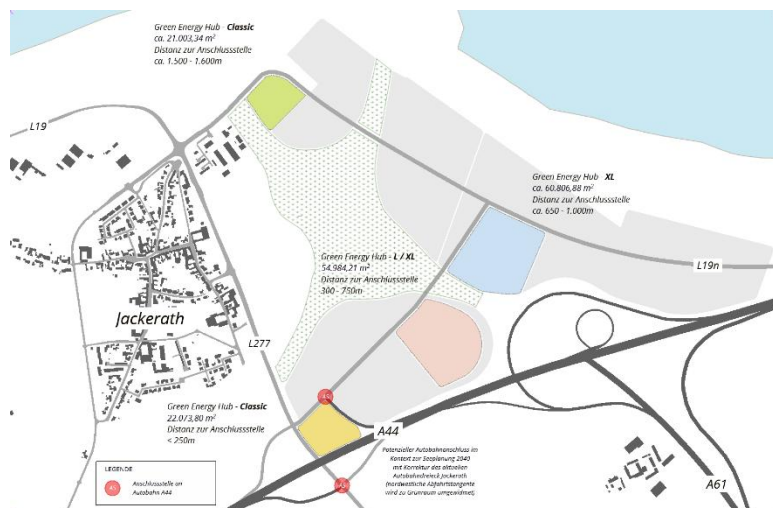


Abbildung 3: Umverlegung der Anschlussstelle an die L277

Die zweite Variante basiert auf der Masterplanung zur Seeentwicklung und sieht eine neue Anschlussstelle an der L277 mit einem Zielhorizont um 2040 vor. Sie ermöglicht die kürzesten Wegeverbindungen zwischen Autobahn und den untersuchten Standorten sowie eine optimale Erschließung des künftigen Innovationsquartiers bei hoher Flexibilität in der Flächenentwicklung. Gleichzeitig ist diese Variante mit einem erheblichen Planungs-,

Genehmigungs- und Bauaufwand verbunden und kurzfristig nicht realisierbar.

Die dritte Variante kombiniert den Erhalt der bestehenden Anschlussstelle mit gezielten Korrekturen der An- und Abfahrten. Durch eine Vorverlegung der Anschlussstelle in südöstliche Richtung sowie funktionale und räumliche Anpassungen der Verkehrsführung lassen sich kurze Wege zu allen relevanten Standorten realisieren. Gleichzeitig bleibt der Eingriff überschaubar, die bestehende Infrastruktur wird weiter genutzt und eine frühzeitige Umsetzung des Green Energy Hub ermöglicht. Diese Variante eröffnet zudem das Potenzial, den Standort zu einem Mobility Hub mit Umstiegsmöglichkeiten vom motorisierten Individualverkehr auf Mikromobilität weiterzuentwickeln.



Abbildung 4: Anschlussstelle am Dreieck Jackerath mit Korrektur der An- & Abfahrten

Die Bewertung der untersuchten Flächen zeigt deutliche Unterschiede in ihrer Eignung. Der grüne Standort liegt mit rund 1.200 m Entfernung zur A44 außerhalb der zulässigen Distanz und erfordert lange Erschließungswege, die sensible Entwicklungsbereiche zusätzlich belasten würden. Die gelbe, rote und blaue Fläche erfüllen hingegen bei den Varianten 2 und 3 die maßgeblichen Kriterien hinsichtlich Entfernung, Sichtbarkeit und Erschließbarkeit. Besonders hervorzuheben ist der rote Standort, der eine vermittelnde Lage zwischen bestehender Infrastruktur und dem geplanten Innovationsquartier einnimmt. Er ermöglicht eine frühzeitige Aktivierung bei gleichzeitig hoher verkehrlicher Qualität und kann als Impulsgeber für die Gesamtentwicklung fungieren.

Vor diesem Hintergrund wird die korrigierte Beibehaltung der bestehenden Anschlussstelle als strategisch nachhaltigste Lösung empfohlen. Variante 3 vereint kurzfristige Realisierbarkeit, moderate Kosten und geringe Eingriffe mit einer hohen Anschlussqualität für den Green Energy Hub und angrenzende Entwicklungsbausteine. Langfristig bietet sie eine robuste Grundlage, um den Standort als zentralen Mobilitätsknoten zwischen Autobahn, Innovationsquartier und Tagebausee weiterzuentwickeln. Eine vertiefende verkehrsplanerische Prüfung ist in den nachfolgenden Planungsschritten vorzusehen.

5. FUNKTIONALES KONZEPT

Das funktionale Konzept übersetzt die identifizierten Bedarfe und Rahmenbedingungen in ein betreibbares, modular aufgebautes Angebotsbild für den Green Energy Hub. Ziel ist ein zukunftsfähiger, energie- und mobilitätsintegrierter Standort, der Versorgung, Verkehr, Lernen und regionale Wertschöpfung verbindet. Vor dem Hintergrund dynamischer technologischer, regulatorischer und städtebaulicher Entwicklungen – insbesondere der offenen Perspektive des Innovationsquartiers Jackerath – folgt das Konzept der Logik einer schrittweisen Umsetzung. Nutzerorientierung, hohe Aufenthaltsqualität, eine klare Verkehrs- und Sicherheitsstruktur sowie die technische und funktionale Ausbaufähigkeit bilden die leitenden Prinzipien.

Die Machbarkeitsstudie unterscheidet zwei eigenständig funktionsfähige, aufeinander aufbauende Varianten. Die Basis-Variante bildet einen robusten, wirtschaftlich tragfähigen Grundbetrieb, der unabhängig vom Innovationsquartier realisierbar ist. Die Erweiterungs-Variante ergänzt diesen um zusätzliche Funktionen und Verknüpfungen und eröffnet eine klare Entwicklungsperspektive bei Umsetzung des Innovationsquartiers.

Der Green Energy Hub richtet sich an mehrere Nutzergruppen. Berufskraftfahrerinnen und -fahrer bilden in beiden Varianten den funktionalen Kern. Zentrale Anforderungen sind sichere Lkw-Ruhestellplätze, kurze Wege, hochwertige Sanitär- und Gastronomieangebote sowie eine differenzierte Energieversorgung aus Hochleistungsladen, Overnight-Laden und Wasserstoffbetankung. Digitale Buchungs- und Zugangssysteme, mehrsprachige Oberflächen und optionale Premiumbereiche erhöhen Planbarkeit und Betriebseffizienz.

Pkw-Reisende, Pendlerinnen und Pendler sowie Familien nutzen den Standort für kurze bis mittlere Aufenthalte. HPC-Ladepunkte, barrierefreie Sanitärbereiche, witterungsgeschützte Wege und ein differenziertes Gastronomieangebot prägen das Nutzungserlebnis. Vom Schwerlastverkehr getrennte Aufenthaltsbereiche, Spiel- und Bewegungsangebote sowie die Anbindung an den ÖPNV und Angebote der Mikromobilität stärken den Hub als multimodalen Knoten.

In der Erweiterungs-Variante gewinnt der Green Energy Hub zusätzliche Bedeutung für Beschäftigte und Besucherinnen und Besucher des Innovationsquartiers Jackerath. Tagsüber nutzbare Stell- und Ladeangebote, Gastronomie, Nahversorgung sowie Co-Working- und Seminarflächen entlasten das Quartier funktional und reduzieren innerörtlichen Parkdruck. Es entsteht ein gemeinsamer Service- und Mobilitätsbaustein an der Schnittstelle von Arbeiten, Mobilität und Energie.

Die Basis-Variante entwickelt einen modernen Autohof mit klarer Energie- und Servicekompetenz. Herzstück ist ein Zentralgebäude mit Gastronomie, hochwertigen Sanitärbereichen, Co-Working- und Seminarflächen sowie einer öffentlich zugänglichen Ausstellung. Ergänzt wird dies durch einen kompakten Supermarkt, qualitätvolle Freiräume und einen Showroom beziehungsweise Energiepavillon. Die Stell- und Ladeinfrastruktur ist klar nach Pkw- und Lkw-Verkehren getrennt organisiert und durch eine ÖPNV-Haltestelle ergänzt.



Abbildung 5: Fotorealistische Perspektive der Basis-Variante Ausbaustufe 1

Die Erweiterungs-Variante baut darauf auf und verknüpft den Hub stärker mit dem Innovationsquartier. Zusätzliche Park- und Ladecluster, ein erweiterter Supermarkt mit 24/7-Self-Checkout, Car- und Mikromobilitätsangebote sowie perspektivisch autonome Shuttles erweitern den Funktionsumfang. Der Energiepavillon entwickelt sich zur Betriebs- und Lernzentrale mit transparenter Darstellung von Energie- und Mobilitätsflüssen. Langfristig ist ein bodennaher Vertiport als optionale Zukunftskomponente vorgesehen. Gebäude, Trassen und technische Infrastruktur der Basis-Variante sind von Beginn an auf diese Erweiterungen vorbereitet. Aufenthaltsqualität wird als zentraler Erfolgsfaktor verstanden. Klare Orientierung, sichere Wegeführungen, robuste Materialien und digitale Informationsangebote prägen das Erscheinungsbild. Verkehrs- und Stellplatzorganisation folgen dem Prinzip der konsequenten Trennung von Schwerlast- und Individualverkehr. Die Ladeinfrastruktur ist in Cluster gegliedert und reicht von HPC für Pkw über leistungsfähige Lkw-Ladepunkte bis zu Overnight-Angeboten mit dynamischem Lastmanagement; die Wasserstofftankstelle ist separat angebunden.

Der Energiepavillon bildet das technische und kommunikative Zentrum des Green Energy Hub. Photovoltaik, Batteriespeicher, Elektrolyseur und Abwärmenutzung werden in einer integrierten Energiearchitektur zusammengeführt und über eine Leitwarte koordiniert. Eine digitale Plattform bündelt Buchung, Zugang, Abrechnung und Information für Einzel- und Flottennutzer. So entsteht ein funktional integrierter, skalierbarer Standort, der kurzfristig wirtschaftlich tragfähig ist und langfristig (je nach Ausbaustufe) als Baustein einer vernetzten Energie- und Mobilitätslandschaft weiterentwickelt werden kann.

6. TECHNISCHES KONZEPT

Das technische Konzept des Green Energy Hubs übersetzt die ermittelten Energie- und Leistungsbedarfe in eine integrierte, wirtschaftlich optimierte Anlagenkonfiguration. Betrachtet werden eine Erweiterungs-Variante und eine Basis-Variante, die sich im Wesentlichen durch den Umfang der Ladeinfrastruktur für das Innovationsquartier Jackerath unterscheiden. Beide Varianten zeigen, dass ein sektorengekoppeltes Energiesystem aus Strom, Wasserstoff sowie Wärme und Kälte technisch umsetzbar ist und trotz sehr hoher Leistungsanforderungen beherrschbar betrieben werden kann.

Die Auslegung basiert auf einer zeitaufgelösten Simulation mit prädiktiver Betriebsführung. Methodisch dient diese dazu, den wirtschaftlich optimalen Anlagenmix zu identifizieren und die Auswirkungen flexibler Lasten und Speicher auf Netzanschluss, Energiebezug und Eigenverbrauch darzustellen.

Ergebnisse Erweiterungs-Variante

Die Erweiterungs-Variante bildet den maximalen Ausbau des Green Energy Hubs ab. Sie umfasst Photovoltaikanlagen auf Gebäuden, Carports und Parkhaus, eine leistungsstarke Ladeinfrastruktur für Pkw und Lkw, einen großdimensionierten Batteriespeicher, einen Elektrolyseur mit Wasserstoffspeicher sowie Anlagen zur Wärme- und Kälteversorgung der Gebäude.

Der jährliche Strombedarf wird eindeutig durch das HPC-Laden von Lkw dominiert. Demgegenüber stehen vergleichsweise geringe elektrische und thermische Bedarfe der Gebäude. Die energetischen Eingangsdaten sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Energiebedarfe [MWh/a]				
Gebäude	Raumwärme	TWW	Kühlung	Strom
	139	28	37	135
Ladeinfrastruktur	Lkw HPC	Lkw nachts	Pkw HPC	Pkw Parkhaus
	11.108	3.699	2.632	560

Tabelle 4: Energiebedarfe "Erweiterungs-Variante"

Die installierte Photovoltaikleistung von 1.245 kWp erzielt einen Jahresertrag von rund 1.060 MWh. Davon werden 88 % direkt vor Ort verbraucht, was die gute Systemintegration der Erzeugung zeigt. Die geringe Autarkie von 3,5 % verdeutlicht gleichzeitig, dass der Hub klar lastgetrieben ist und kein Erzeugungsüberschusskonzept darstellt.

Ein zentrales Ergebnis der Simulation ist die wirksame Begrenzung der Netzanschlussleistung trotz sehr hoher Ladeleistungen. Durch den kombinierten Einsatz von Batteriespeicher, Elektrolyseur, Wasserstoffspeicher und zeitlich verschiebbaren Ladevorgängen kann die Spitzenleistung auf 4 MW begrenzt werden. Ohne diese Flexibilitäten würde der Leistungsbedarf signifikant höher ausfallen.

Der Batteriespeicher übernimmt dabei eine Schlüsselrolle. Mit einer Kapazität von 6,2 MWh und einer Leistung von 5 MW wird er intensiv genutzt und erreicht über 500 Vollzyklen pro Jahr. Er dient sowohl der Kappung von Lastspitzen aus parallelen HPC-Ladevorgängen als auch der wirtschaftlichen Nutzung von Niedrigpreisphasen. Die Simulation zeigt, dass mit weiter sinkenden Batteriekosten künftig eine noch stärkere Reduktion der Netzanschlussleistung möglich wäre.

Der Elektrolyseur wird mit 1,5 MW vergleichsweise moderat dimensioniert, erreicht jedoch durch den vorgeschalteten H₂-Pufferspeicher von 40 MWh eine hohe Auslastung mit über 5.000 Vollaststunden pro Jahr. Damit wird ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage ermöglicht, obwohl Wasserstoffproduktion flexibel in günstige Preiszeiten verschoben wird. Der Wasserstoffspeicher wird im Mittel rund 67-mal pro Jahr be- und entladen und wirkt primär auf Wochenebene als Flexibilität.

Die Wärmeversorgung der Gebäude wird nahezu vollständig durch die kontinuierlich verfügbare Abwärme des Elektrolyseurs gedeckt. Dadurch reduziert sich der Einsatz der Wärmepumpe auf wenige Stunden pro Jahr; ihr Strombedarf ist entsprechend gering. In der Systemlogik übernimmt sie lediglich eine Spitzen- und Backup-Funktion, was die technische Komplexität der Wärmeversorgung deutlich reduziert.

In Summe zeigt die Erweiterungs-Variante, dass ein sehr leistungsintensiver Mobilitäts- und Wasserstoffstandort mit begrenztem Netzanschluss realisierbar ist, wenn elektrische und chemische Speicher konsequent als Systemflexibilität eingesetzt werden.

Ergebnisse Basis-Variante

Die Basis-Variante verzichtet auf das Parkhaus und die dort vorgesehenen AC-Ladepunkte für das Innovationsquartier. Entsprechend entfallen sowohl die zugehörigen Ladebedarfe als auch die PV-Erzeugung auf dem Parkhaus. Aufbau und Betriebslogik des Energiesystems bleiben ansonsten unverändert.

Durch den Wegfall der AC-Ladepunkte sinkt die tageszeitliche Flexibilität des Systems. Der Eigenverbrauchsanteil der Photovoltaik reduziert sich auf 84 %, da weniger verschiebbare Lasten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig verringert sich die Spitzenleistung des Netzanschlusses nur marginal auf 3,9 MW.

Die Simulation zeigt, dass sich die optimierte Anlagenkonfiguration nur geringfügig verändert. Batteriegröße, Elektrolyseleistung und Wasserstoffspeicher bleiben nahezu identisch zur Erweiterungs-Variante. Maßgeblich hierfür sind die weiterhin dominanten HPC-Ladevorgänge von Lkw und Pkw, die auch in der Basis-Variante den Netzanschluss prägen und nur eingeschränkt flexibilisierbar sind.

7. RÄUMLICHES UND ARCHITEKTONISCHES KONZEPT

Die entwurfliche Ausformulierung des Campus folgt einer klaren städtebaulichen Logik. Ein zentraler Baukörper bildet den räumlichen Auftakt des Areals und stärkt die Adressbildung zur Erschließungsstraße. Ergänzt wird dieser durch weitere Funktionsbauten wie den Energiepavillon und einen Nahversorger, die gemeinsam ein locker gefügtes Ensemble bilden. Überdachte

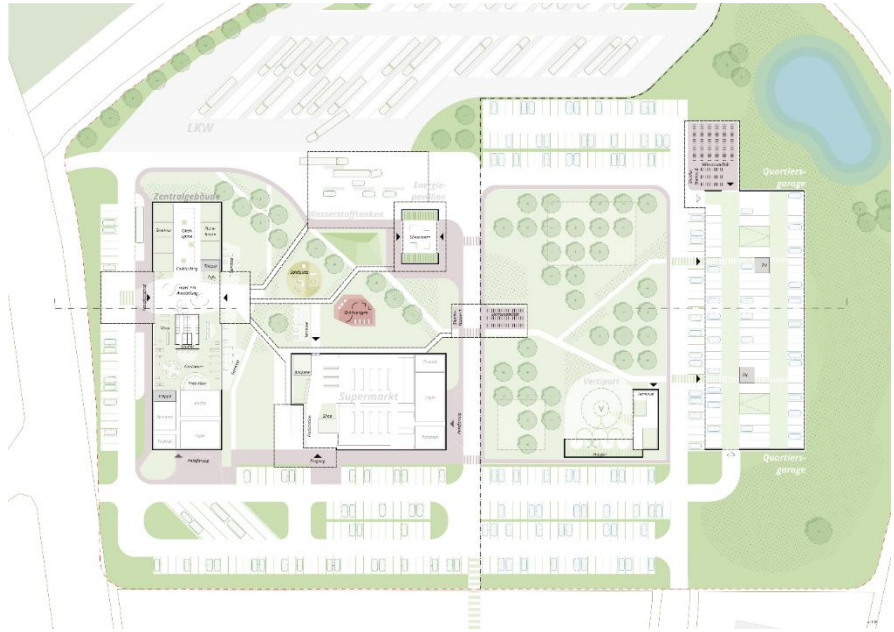


Abbildung 6: Grundriss Eingangsebene

Übergangszonen mit integrierter Photovoltaik verbinden die Baukörper und schaffen eine räumliche Klammer zwischen Innen- und Außenraum. Diese bauliche Struktur bildet zugleich das Rückgrat für eine schrittweise Erweiterung des Standorts.

Die Erweiterbarkeit ist ein zentrales Qualitätsmerkmal des Green Energy Hubs. Sowohl horizontale Erweiterungen, etwa durch zusätzliche Stellplatzflächen, Mobilitätsangebote oder

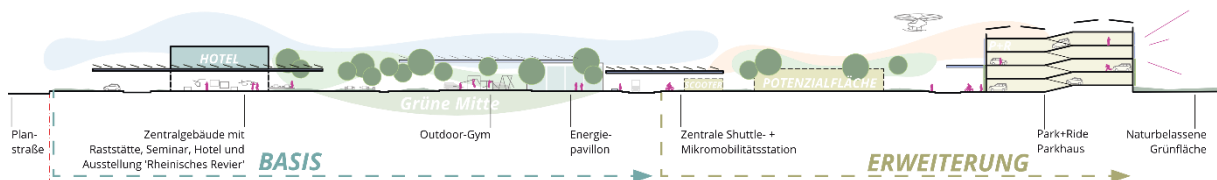


Abbildung 7: Schnitt

neue Nutzungsbausteine, als auch vertikale Aufstockungen bestehender Gebäude sind integraler Bestandteil der Planung. Die baulichen und technischen Strukturen werden so ausgelegt, dass spätere Anpassungen konstruktiv möglich und wirtschaftlich sinnvoll realisierbar sind. Der Green Energy Hub wird damit als langfristig fortschreibbares System verstanden, das mit der Entwicklung des Umfeldes – insbesondere der Seeentwicklung Garzweiler und des Innovationsquartiers Jackerath – mitwachsen kann.

Über die reine Funktionalität hinaus spielt die Erfahrbarkeit von Region, Technik und Transformation eine zentrale Rolle. Ausstellungsbereiche, Lehrpfade und transparente Energieinfrastruktur machen den Strukturwandel des Rheinischen Reviers sowie die eingesetzten Technologien nachvollziehbar und verständlich.

8. BETRIEB & STAKEHOLDER

Dieses Kapitel skizziert ein tragfähiges Betriebs- und Governance-Modell für den Green Energy Hub und beschreibt die Einbindung zentraler Akteurinnen und Akteure. Es empfiehlt sich, den Green Energy Hub über eine modulare Betriebsstruktur zu organisieren, die Investitionsrisiken, operative Verantwortung und Wertschöpfung gezielt verteilt. Kapital- und technologieintensive Bereiche wie Lade- und Energieinfrastruktur werden überwiegend über Contracting- oder Joint-Venture-Modelle umgesetzt. Dadurch verbleiben Technologie-, Markt- und Regulierungsrisiken bei spezialisierten Partnern, während die Projektgesellschaft planbare, nutzungsabhängige Erlöse erzielt und ihre Kapitalbindung begrenzt.

Frequenz- und margenstarke Segmente wie Gastronomie, Retail und Sanitärangebote werden im Eigen- oder Franchisebetrieb geführt. Diese Bereiche ermöglichen eine aktive Steuerung von Qualität, Markenauftritt und Preisgestaltung und generieren stabile Cashflows, die die Gesamtfinanzierung stützen. Park- und Verkehrsflächen werden in einer Mischform betrieben, um sowohl Preishoheit als auch Risikoteilung sicherzustellen.

Zentrale Steuerungseinheit ist eine Projektgesellschaft, an der private Eigentümer, kommunale Akteure, Energie- und Infrastrukturfonds sowie perspektivisch Bürgerinnen und Bürger beteiligt sein können. Sie vergibt Teilkonzessionen, koordiniert alle Betriebsbereiche und stellt über ein digitales Betriebsleit- und Energiemanagementsystem den integrierten Betrieb sicher.

Die Umsetzung des Green Energy Hub basiert auf einer breiten Stakeholderstruktur. Standortkommune und Region begleiten Planung, Genehmigung und Fördermittelakquise. Energieversorger, spezialisierte Ladeinfrastrukturbetreiber und Technologiepartner bringen technisches Know-how, Betriebserfahrung und Marktzugänge ein. Forschungseinrichtungen, Wirtschaftsorganisationen und Bürgergenossenschaften stärken Innovationskraft, regionale Wertschöpfung und Akzeptanz.

In Summe entsteht eine schlanke, steuerungsfähige Betriebs- und Governance-Struktur, die wirtschaftliche Stabilität, regulatorische Anpassungsfähigkeit und langfristige Erweiterbarkeit miteinander verbindet.

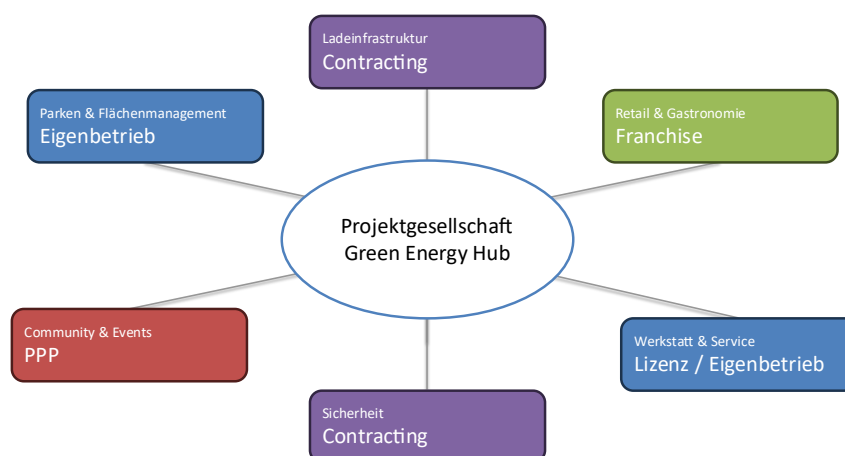


Abbildung 8: Empfehlenswerte Betriebsstruktur für den Green Energy Hub

9. WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse bewertet die finanzielle Tragfähigkeit des Green Energy Hubs über 30 Betriebsjahre ab Inbetriebnahme 2035. Betrachtet werden zwei Ausbaustufen: eine Basis-Variante mit reduziertem Flächen- und Infrastruktumfang sowie eine Erweiterungs-Variante mit Parkhaus und Anbindung an das Innovationsquartier Jackerath. Beide Varianten werden jeweils in drei Marktszenarien (worst, medium, best) eigenständig modelliert. Die Bewertung erfolgt auf Basis einer Discounted-Cash-Flow-Analyse aus Sicht eines integrierten Projektträgers. Fördermittel bleiben aufgrund der langfristig unsicheren Förderkulisse unberücksichtigt. Alle Zahlungsströme werden real in Euro 2025 gerechnet und mit einem realen WACC von 4,85 % diskontiert.

Kosten- und Erlösstruktur

Die Investitionskosten werden im Wesentlichen durch Grundstück, Gebäude und Ladeinfrastruktur bestimmt, in der Erweiterungs-Variante zusätzlich durch das Parkhaus. Während die spezifischen Kosten technischer Anlagen langfristig sinken, steigen Bau- und Flächenkosten inflationsbedingt. Auf der Betriebskostenseite dominieren die Energiebeschaffungskosten deutlich. Erlösseitig bilden Ladevorgänge den wirtschaftlichen Kern des Projekts, wobei das Megawatt Charging System für Lkw den zentralen Umsatztreiber darstellt. Ergänzend tragen Pkw-Laden, Parkentgelte sowie Pacht- und Mieteinnahmen zur Stabilisierung der Cashflows bei.

Ergebnisse der Kapitalwertbetrachtung

In den Szenarien medium und best erzielen beide Varianten positive Kapitalwerte, im worst-Szenario sind sie nicht wirtschaftlich. Die Basis-Variante weist durchgehend höhere Kapitalwerte und einen früheren Break-even auf. Ursache ist der deutlich geringere Anfangskapitalbedarf bei vergleichbarem Erlöspotenzial. Im mittleren Szenario erreicht die Basis-Variante den Break-even im Jahr 2044, die Erweiterungs-Variante mehrere Jahre später. Letztere ist kapitalintensiver und sensibler gegenüber Kosten- und Nachfragerisiken, eröffnet jedoch zusätzliche Nutzungspotenziale bei Realisierung des Innovationsquartiers.

Sensitivitäten

Den größten Einfluss auf den Kapitalwert haben Strombeschaffungs- und Abgabepreise. Weitere relevante Hebel sind die Auslastung der MCS-Ladepunkte sowie Bau- und Technologiekosten. Nebenerlöse wie Parken oder Pachten wirken stabilisierend, sind jedoch von untergeordneter Bedeutung. Insgesamt ist der Green Energy Hub wirtschaftlich realisierbar, sofern die prognostizierte Nachfrage im Schwerlastladen erreicht wird und sich Kosten- und Preisentwicklungen im angenommenen Korridor bewegen.

Förderkulisse

Fördermittel sind nicht Bestandteil der Basiskalkulation, können jedoch insbesondere in der Investitionsphase einen wesentlichen Hebel darstellen. Die Studie identifiziert hierfür zentrale Programme, darunter das Förderprogramm Lkw-Stellplätze (SteP), die BMWK-Richtlinie „IKT für Elektromobilität – wirtschaftliche E-Nutzfahrzeug-Anwendungen“, Programme aus progres.nrw

sowie auf EU-Ebene die CEF-AFIF für Megawatt-Ladepunkte. Ergänzend stehen zinsgünstige Finanzierungen über NRW.BANK und KfW zur Verfügung.

Einordnung und Empfehlung

Aus wirtschaftlicher Sicht ist die Basis-Variante als prioritäre Realisierungsstufe zu bewerten. Sie bietet die beste Balance aus Rendite, Risiko und Kapitalbindung und ermöglicht einen frühen positiven Cashflow. Gleichzeitig sollte sie modular und erweiterungsfähig konzipiert werden, um bei gesicherter Nachfrage und klarer Entwicklung des Innovationsquartiers schrittweise in die größere Ausbaustufe überführt werden zu können. Eine enge Verzahnung mit dem Innovationsquartier, langfristige Strombezugsverträge und vertraglich gesicherte Mindestabnahmen erhöhen die Robustheit des Geschäftsmodells.

10.UMSETZUNGSEMPFEHLUNG

Der Green Energy Hub Jackerath folgt einem realistischen, schrittweisen Entwicklungspfad vom heutigen Konzeptstadium hin zu einem wirtschaftlich tragfähigen Betrieb. Der Ansatz ist als adaptiver Orientierungsrahmen angelegt und berücksichtigt den erwarteten Markthochlauf im batterieelektrischen Schwerlastverkehr, den Reifegrad des Megawatt-Charging-Systems sowie genehmigungs- und netzseitige Vorläufe. Ziel ist es, belastbare Entscheidungsgrundlagen für Flächeneigentümer, öffentliche Akteure und potenzielle Betreiber zu schaffen, ohne technische oder vertragliche Ausprägungen vorwegzunehmen.

Strategischer Zeithorizont

Der Zeitraum zwischen 2030 und 2035 gilt als realistisches Fenster für die Inbetriebnahme eines ersten MCS-Clusters. Ein gestufter Ansatz reduziert technologische und regulatorische Risiken und ermöglicht gleichzeitig eine frühzeitige planerische Vorbereitung. Die fortschreitende Standardisierung von MCS, die Verfügbarkeit seriennaher Hardware sowie steigende Fahrzeugzahlen sprechen für einen zeitlich vorbereiteten, aber nicht verfrühten Markteintritt.

Vorbereitungsphase 2025–2029

Im Vordergrund stehen die Sicherung der planerischen Grundlagen, die Klärung von Grundstücks- und Erschließungsfragen sowie die netzseitige Vorabstimmung eines ausbaufähigen Anschlusskonzepts. Parallel erfolgt die strukturierte Ansprache potenzieller Betreiber mit Erfahrung im großskaligen Ladeinfrastrukturbetrieb sowie der Aufbau geeigneter Förderkulissen. Ziel ist die Vorbereitung belastbarer Betreiberoptionen und erster wirtschaftlicher Rahmensetzungen.

Entscheidungsphase 2029–2030

Mit zunehmender Marktdurchdringung batterieelektrischer Lkw kann die Entscheidung über die initiale Ausbaustufe vorbereitet werden. Im Fokus stehen die Final-Investment-Decision, die Festlegung eines wirtschaftlich tragfähigen Erstbausteins und die Absicherung erster Nachfragepotenziale durch regionale Logistik- und Gewerbeakteure.

Umsetzungsphase ab 2030

Ab etwa 2030 kann die bauliche Umsetzung erfolgen. Bei einer Realisierungsdauer von rund zwei Jahren ist ein Betriebsstart zu Beginn der 2030er-Jahre realistisch. Das modulare Gesamtkonzept ermöglicht eine schrittweise Weiterentwicklung und sichert die langfristige Anpassungsfähigkeit des Standorts an technologische und marktseitige Entwicklungen.

11.ABSCHLIEßENDE BEURTEILUNG DER MACHBARKEIT

Die durchgeführten Untersuchungen bestätigen die grundsätzliche Realisierbarkeit des Green Energy Hub am Autobahndreieck Jackerath. Unter den betrachteten Annahmen erweist sich das Vorhaben in rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht als tragfähig, sofern zentrale Rahmenbedingungen in der weiteren Projektentwicklung konsequent berücksichtigt werden.

Rechtliche Machbarkeit

Die Analyse spricht klar für die Entwicklung des Standorts als Autohof. Dieses Modell ist genehmigungsfähig innerhalb der kommunalen Planungshoheit und vermeidet ein planfeststellungsrechtliches Verfahren. Voraussetzung sind die Anpassung des Flächennutzungsplans sowie die Aufstellung eines Bebauungsplans mit Sondergebietsfestsetzung für Energie- und Mobilitätsnutzungen. Die Anforderungen aus Bau-, Brand- und Explosionsschutz sind beherrschbar und stehen der Umsetzung nicht grundsätzlich entgegen. Der Autohof-Ansatz bietet zudem wirtschaftliche Vorteile, insbesondere durch größere Flexibilität bei Werbung und Konzessionsabgaben.

Technische Machbarkeit

Alle wesentlichen Systemkomponenten – Photovoltaik, Speicher, Ladeinfrastruktur, Wärmeerzeugung und optionale Wasserstofftechnik – befinden sich auf hohem technologischem Reifegrad und sind marktverfügbar. Das modulare Ausbaukonzept ermöglicht eine schrittweise Anpassung an den Hochlauf der Nachfrage, insbesondere im Bereich des elektrischen Schwerlastverkehrs. Durch die Kombination aus Batteriespeichern und lastdiversifizierten Nutzungsprofilen kann der Netzanschluss effizient dimensioniert werden. Das Verkehrs- und Flächenlayout gewährleistet eine klare Trennung der Nutzergruppen und einen leistungsfähigen Betrieb.

Wirtschaftliche Machbarkeit

Das Projekt ist mit hohen Anfangsinvestitionen und langfristigen Reinvestitionsbedarfen verbunden. Gleichzeitig weist das Erlösmodell – getragen vor allem durch das MCS-Laden – bei den unterstellten Marktparametern eine positive Wirtschaftlichkeit auf. Sensitivitäten bestehen insbesondere gegenüber der Strompreisentwicklung. Diese können durch langfristige Strombezugsverträge, modulare Investitionsentscheidungen und die Nutzung von Förderprogrammen deutlich reduziert werden.

Regionale Einbindung

Der Green Energy Hub ist als integraler Bestandteil des Strukturwandels im Rheinischen Revier konzipiert. Mit öffentlich zugänglichen Elementen wie dem Foyer und dem Energiepavillon wird die Transformation von der fossilen Energiegewinnung hin zu einer klimaneutralen Energie- und Mobilitätsinfrastruktur sichtbar und erlebbar gemacht. Der Standort übernimmt damit neben seiner verkehrlichen Funktion auch eine kommunikative und identitätsstiftende Rolle für die Region.