

Von der Logistikimmobilie zum Infrastruktur-HUB

DIE ZUKUNFT DER LOGISTIK- IMMOBILIE.



Die visionäre Infrastrukturimmobilie sichert Lieferketten und Energieversorgung.

Die vergangene Pandemie und der Ukraine-Krieg haben gezeigt, wie fragil sowohl Lieferketten als auch Energieversorgung sind. Die Lieferkettenprobleme wurden mit erhöhter Lagerhaltung sowie Re- und Nearshoring-Strategien bekämpft. Der Druck auf die ohnehin knappen Flächen und Grundstücke wurde damit erhöht. In der Energiepolitik musste in kürzester Zeit die Abhängigkeit von russischem Gas und Öl reduziert werden. Als kurzfristige Lösung wurden LNG-Terminals realisiert, die dieses Ziel grundsätzlich erreicht haben. Ein nachhaltiger Ansatz sieht aber anders aus. Das Ziel, sich bis 2035 vollständig regenerativ mit Energie zu versorgen, wird dadurch nicht erreicht. Logistik- und Industrieimmobilien könnten mit ihren enormen Dachflächen durch die Produktion von Solarstrom einen gewaltigen Hebel darstellen. Statt pragmatisch und zielorientiert dieses Potenzial auszuschöpfen, werden die Ambitionen nach wie vor von bürokratischen und regulatorischen Fallstricken ausgebremst. Dabei zeigen die ESG-Strategien der Immobilienwirtschaft, dass sie hoch motiviert sind, ihren Anteil zur Umsetzung der Energiewende beizutragen.

Wir erleben derzeit vielschichtige Auswirkungen von Krisen und Megatrends. Es zeichnet sich immer stärker ab, dass wir so schnell kein ruhiges Fahrwasser mehr erwartet können. Im Gegenteil: Die Polykrise wird uns noch lange beschäftigen. Aber wir von GARBE Industrial Real Estate wollen nach vorn schauen und Teil der Lösung sein. Daher forschen wir an einer Weiterentwicklung der Logistikimmobilie: Dem Infrastruktur-HUB.

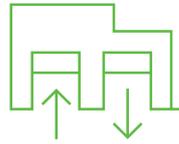
Neben der Distributionsfunktion wird das Distributionszentrum der Zukunft durch Photovoltaik und Windkraft zu einem kleinen Kraftwerk. Die hier produzierte Energie wird nicht nur vor Ort verbraucht, z. B. durch die elektrischen Fahrzeugflotten in der Halle oder im Nah- und Fernlastverkehr, sondern auch durch Elektrolyseure in der lokalen Wasserstoffproduktion. Überschüssiger Strom wird in Batterien gespeichert und kann so die Grundlast der Stromnetze stabilisieren, sofern Sonne und Wind für einige Zeit ausfallen.

Die Digitalisierung wird mit diesem Vorhaben ebenfalls vorangetrieben, denn Rechenzentren haben ähnliche Standortanforderungen wie Logistikhallen und lassen sich gut dort ergänzen. Sie sind dankbare Abnehmer der dort produzierten Energie. Zur digitalen Transformation gehört auch der Mobilfunk, der z. B. für autonome Fahrzeugflotten grundlegend ist. Daher werden auch Mobilfunkmasten Teil dieses Konzeptes.

Elektrolyseure und Rechenzentren produzieren Abwärme, die als Teil eines kommunalen Nahwärmekonzeptes die Umgebung versorgen kann. Energiewende, Wärmewende, digitale Transformation und vieles mehr können ein solches Infrastruktur-HUB einen gehörigen Schub bekommen. Nicht in der einzelnen Größenordnung, aber in der Summe der vielen dezentralen HUBs. Die Zersiedelung der Landschaft wird durch die Bündelung diverser Einzelmaßnahmen zudem minimiert. In Summe ein Win-Win-Win für alle Stakeholder.

LOGISTIKIMMOBILIE – EINE FÜR ALLES.

Der Weg zur Infrastrukturimmobilie von morgen



Distribution

Weiterhin prägendes Merkmal – Zunahme des Flächenbedarfs erwartet

Seite 4



Photovoltaik

Hohes Potenzial auf Dachflächen und zukünftig an Fassaden

Seite 5



Nahwärme

Abwärme aus Elektrolyse und Rechenzentren zur Versorgung des Umfeldes

Seite 11



Windkraft

Hohe, lange Fassaden bergen potenzielle für Walzen-Anlagen

Seite 6



Rechenzentren

Kombination aufgrund ähnlicher Standortanforderungen möglich

Seite 10



Batteriespeicher

Kleine Kraftwerke und Energiespeicher in einem dezentralen Stromnetz

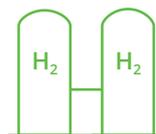
Seite 7



Mobilfunk/Breitband

Mobilfunkantennen als Baustein des Breitbandausbaus

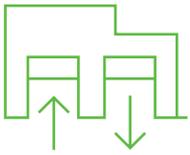
Seite 9



Wasserstoff

Koppelung von Energie- und Wasserstoffproduktion für Lkw und Betriebe im Umfeld

Seite 8



DISTRIBUTION

MEHR AUF WENIGER FLÄCHE.

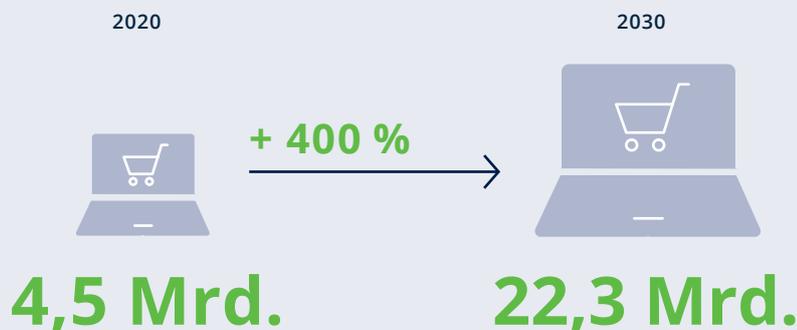
Der Druck steigt: Zunehmender Flächenbedarf trifft auf geringere Flächenverfügbarkeit

In der aktuellen Phase der Marktunsicherheit fällt auch der Flächenumsatz etwas niedriger aus. Sicherlich ist auch die schwächelnde Konjunktur oder die geringere Nachfrage aus dem Handel daran beteiligt. Viel gravierender ist allerdings das fehlende Angebot. In vielen Logistikregionen steht schlicht kein Angebot zur Verfügung und die Neubautätigkeit nimmt sukzessive ab. Da der Flächenumsatz eine hohe Korrelation mit der Entwicklung der Bruttowertschöpfung aufweist, lässt sich aber bereits jetzt erkennen – das Logistikimmobiliensegment läuft in der Zukunft allein aus dem Bedarf in eine größere Angebotslücke hinein. Insbesondere da neben dem ausgeprägten Brot-und-Butter-Geschäft in der Logistik solche Trends wie Re-Globalisierung sowie eine spürbare Dynamik im Onlinehandel der kommenden Jah-

ren die Flächennachfrage tendenziell ansteigen lässt. Erschwerend kommt hinzu, dass die Flächenpolitik deutlich restriktiver ausfallen wird. Die Flächenversiegelung soll deutlich abnehmen und bis 2050 eine Netto-Null aufweisen. Die Ressource Grund und Boden wird aus guten Gründen geschützt. Nicht nur bei Logistikimmobilien entwickelt sich hier aber ein Dilemma.

Was tun? Den Kopf in den Sand stecken wird hier nicht weiterhelfen. Viel sinnvoller ist es hier kreativ in die Zukunft zu schauen und zu überlegen, wie verschiedene Verbraucher von Flächen gut gebündelt werden können. Die GARBE-Vision des Infrastruktur-HUBs geht genau in diese Richtung.

Entwicklung des Onlinehandels mit Lebensmitteln



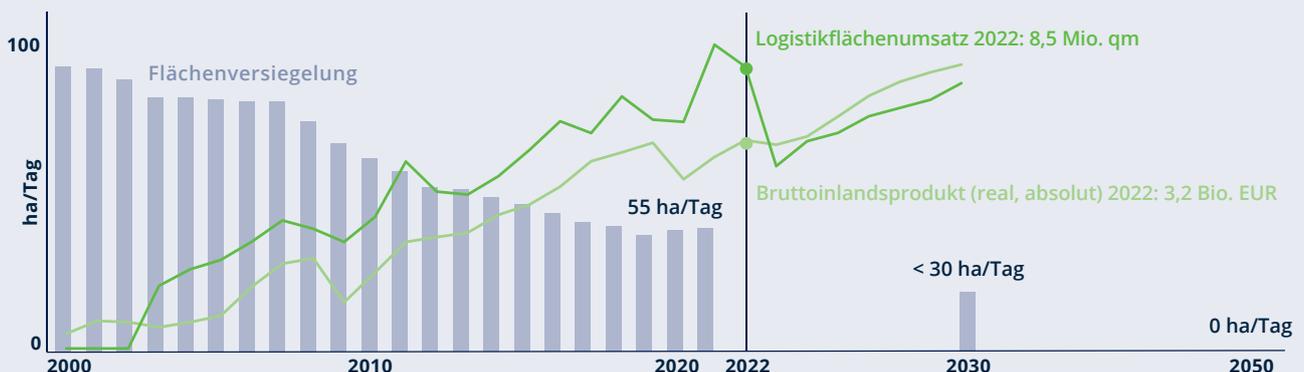
+38 %

erwarteter Güterverkehr von 2010 bis 2030

+17 %

erwartetes Sendungsvolumen im KEP-Markt bis 2027

Entwicklung der Flächenversiegelung in Deutschland





PHOTOVOLTAIK

ERST SO LEER, JETZT SOLAR.

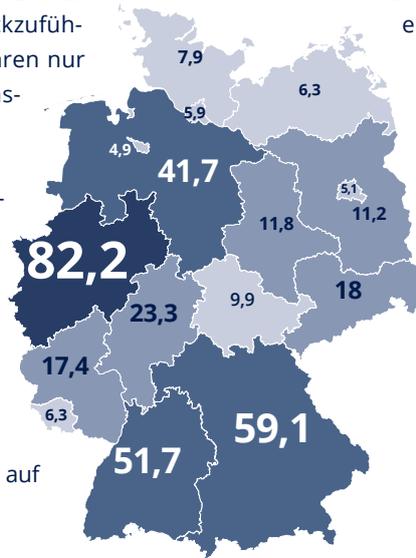
Dachflächen von Logistikimmobilien mit wachsendem Potenzial für PV-Anlagen

Das Potenzial für Photovoltaik auf Logistik- und Industriedächern in Deutschland ist enorm. In Fahrt kommt der Ausbau bislang jedoch nicht, was nicht zuletzt auch auf bürokratische Hürden zurückzuführen ist. Zudem war bis vor wenigen Jahren nur ein Bruchteil der Dachflächen für die Installation von PV-Anlagen geeignet.

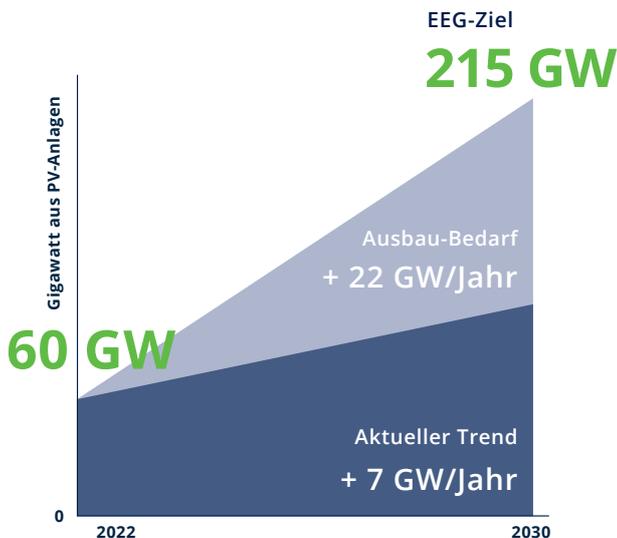
Dank statischer Anpassungen und technologischer Innovationen bieten sich völlig neue Möglichkeiten. Moderne Solarzellen aus Kohlenwasserstoff sind flexibel, lichtdurchlässig und sehr viel leichter als herkömmliche Siliziummodule. Hierdurch lassen sie sich nicht nur auf nahezu jedem Dach, sondern auch an Fassaden oder sogar auf Glas integrieren.

In wenigen Jahren schon soll Deutschland ausschließlich mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen versorgt werden. In seiner Ausbaustrategie sieht der Bund dabei eine installierte Leistung von 215 Gigawatt aus PV-Anlagen bis zum Jahr 2030 vor. Aktuell kommen jährlich

rund sieben Gigawatt an Solarstrom hinzu. Um die Vorgaben jedoch erreichen zu können, müsste dieser um das Dreifache auf 22 Gigawatt ansteigen. Das enorme Dachflächenpotenzial von über 360 Millionen Quadratmetern auf Industrie- und Logistikimmobilien könnte hierbei einen großen Beitrag leisten: Neben der Versorgung mit Ökostrom ist die effiziente Flächennutzung ein wichtiger Aspekt nachhaltigen Handelns.



362 Mio. qm Dachflächen befinden sich im Jahr 2023 auf Industrie-/Logistikimmobilien in Deutschland.



Der Solarenergieausbau soll mehr als verdreifacht werden

30 Mio.

Quadratmeter Dachfläche der seit 2012 fertiggestellten Logistikimmobilien sind für PV ausgelegt.

800.000

Haushalte können ein Jahr lang von diesem Strom versorgt werden.



WINDKRAFT

DAS RAD NEU ERFINDEN.

Windwalzen sind die ideale Ergänzung von PV-Anlagen auf Logistikimmobilien

Abstandsregelungen, Schlagschattenwürfe und Lärmemissionen haben den Einsatz von rotorbetriebenen Windrädern im Umfeld von Logistikimmobilien bislang stark eingeschränkt. Neuartige Walzen-Anlagen eröffnen nun ein großes Potenzial, da sie auch horizontal an Dachkanten installiert werden können. Logistikimmobilien mit ihren langen und relativ hohen Fassaden bieten hier gute Voraussetzungen. Die dort entstehenden Aufwinde strömen durch die am Dachrand installierten Anlagen, welche mithilfe von senkrecht angebrachten Rotoren in Bewegung gesetzt werden. In Kombination mit Solarmodulen kann so nahezu die gesamte Gebäudeoberfläche zur Energiegewinnung genutzt werden. Steigt der Strombedarf hierzulande wie prognostiziert bis 2045 auf 1.000 Terawattstunden an, werden diese Ressourcen in Zukunft dringend benötigt.

Der Ausbau der Windenergie in Deutschland weist ein klares Nord-Süd-Gefälle auf. Während nördliche Bundesländer natürliche Standortvorteile besitzen, könnten dicht bebaute oder windarme Regionen mithilfe von Walzen-Anlagen Windenergie auch für sich nutzbar machen. Zwar stellen diese angesichts der weitaus geringeren Leistung keine Konkurrenz zu teils riesigen Windrädern mit bis zu 5 MW dar. Allerdings punkten die Windwalzen durch effiziente Nutzung bereits bebauter Flächen und dürften auch in der Bevölkerung Akzeptanz finden.

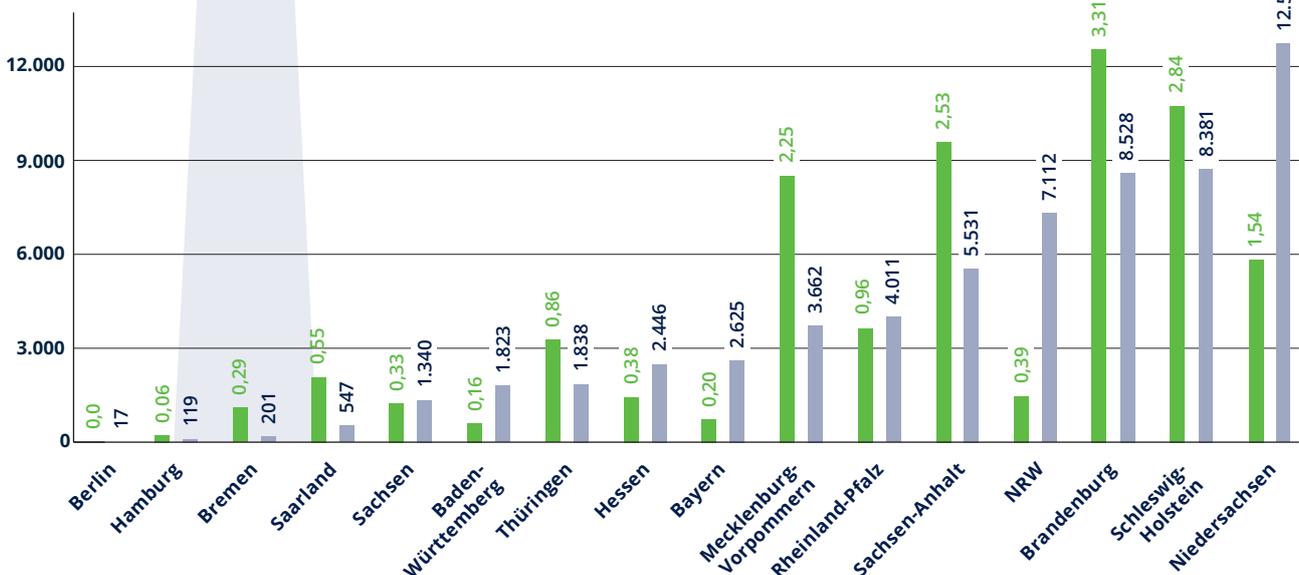
3,9 GW

pro Jahr sind das Ausbauziel des Bundes. Dies entspricht der Leistung der seit 1990 installierten Windkraftanlagen von Rheinland-Pfalz.

Niedersachsen hat mit 12.540 MW die meiste Windenergie-Leistung.

Brandenburg liefert 3,31 KW/Einwohner aus Windenergie.

Leistung in MW



■ Windenergie-Leistung pro Einwohner in KW im Jahr 2022

■ Summe der Windenergie-Leistung in MW im Zeitraum 1990-2023



BATTERIESPEICHER

DER DUNKELFLAUTE TROTZEN.

Batteriespeicher als Lösung für das Grundlastdilemma erneuerbarer Energieträger

Stationäre Batteriespeicher gewinnen sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bereich weiterhin an Relevanz. Bis 2022 wurden in Deutschland insgesamt 326.048 Batteriespeicher installiert, wovon über ein Drittel erst 2021 neu hinzukam. Dank technologischer Fortschritte entstehen immer kostengünstigere und leistungsfähigere Lösungen, um die aus Sonne, Wind und Wasser gewonnene Energie zu speichern. Sie tragen dazu bei, Lastspitzen zu vermeiden und selbstproduzierten Ökostrom effektiver nutzbar zu machen.

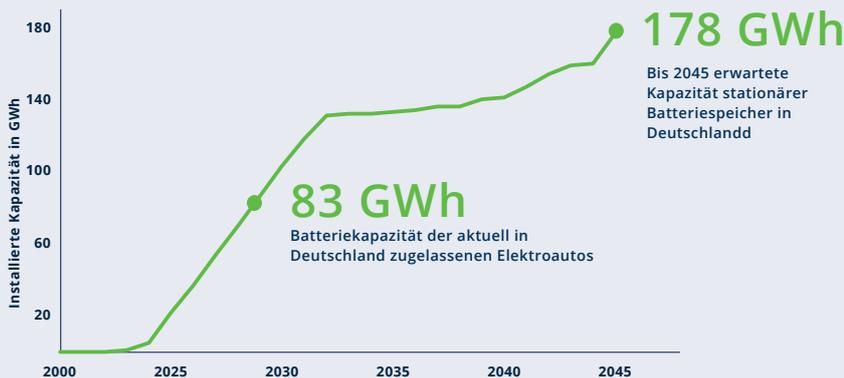
Windkraft und Photovoltaik zählen heute zu den Säulen der deutschen Energieversorgung. Allerdings besteht dabei nach wie vor das Problem der sogenannten „Dunkelflaute“, welche in sonnen- und windarmen Zeiten für schwankende Stromerträge sorgt. Nun kommen vermehrt

240 Mio.

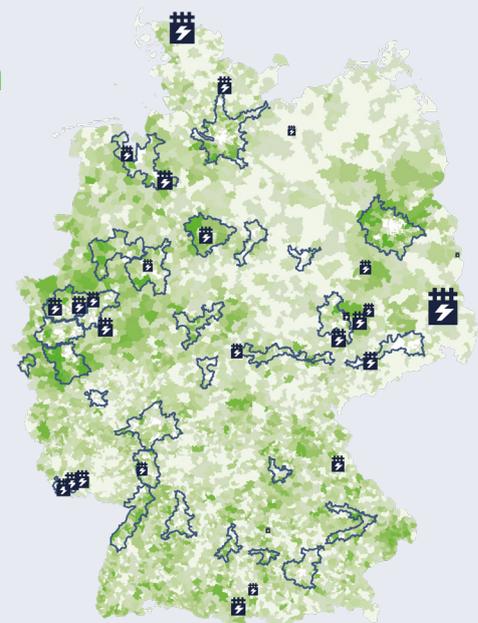
Handy-Akkus oder 2,4 GWh Speicherkapazität kamen im ersten Halbjahr 2023 an neuen Batteriespeichern hinzu.

Batteriespeicher ins Spiel, da sie im Gegensatz zu bereits bestehenden Pumpspeichern flexibel einsetz- und skalierbar sind. Die Speicher verfügen über Kapazitäten bis zu mehreren MWh und können auch Systemdienstleistungen wie Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge bereitstellen. Logistikimmobilien bieten in Verbindung mit Windkraft- und PV-Anlagen hierfür großes Potenzial, den enormen Ausbaubedarf zu decken. Sie verfügen nicht nur über die notwendigen Flächen, sondern auch über die passenden infrastrukturelle Voraussetzungen.

Entwicklung der Batteriespeicher-Kapazität bis 2045



Batteriespeicher in Deutschland 2022



Anzahl Batteriespeicher (je PLZ-Gebiet, 2021)

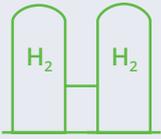


Batteriespeicherkraftwerk (Nettonennleistung in MW, 2022)



GARBE-Logistikregion

In den kommenden zwei Jahrzehnten soll die Batteriespeicher-Kapazität Deutschlands um mehr als das hundertfache ansteigen.



WASSERSTOFF

NACHHALTIG EXTRA WATT HABEN.

Grüner Wasserstoff als Energieträger für eine dezentrale Energieversorgung

Wasserstoff gilt als wichtiger Energieträger der Zukunft. Überschüssiger, auf Logistikhallen erzeugter Ökostrom kann zu dessen Gewinnung durch Elektrolyse genutzt werden. Dieser „grüne Wasserstoff“ ist im Gegensatz zu herkömmlichen Produktionsverfahren klimaneutral. Insbesondere energieintensive Industriebetriebe wie Stahl- oder Chemieunternehmen werden langfristig nicht ohne Wasserstoff auf eine umweltverträgliche Produktion umrüsten können.

Die Wasserstoffproduktion in Deutschland soll bis 2030 auf 10 GW ansteigen. Die rund 25.000 Logistikstandorte mit ih-

ren großen Frei- und Dachflächen für PV- und Windkraftanlagen könnten hier einen substantziellen Beitrag leisten. Allerdings übertrifft die Energieproduktion in der Regel den lokalen Verbrauch. Überschüssige Energie könnte daher auf den dezentral über Deutschland verteilten Liegenschaften zur Produktion von grünem Wasserstoff verwendet werden. Logistikimmobilien würden so zu Knotenpunkten einer Wasserstoffwirtschaft und verbänden dezentrale Erzeugung, Transport und den Verbrauch von Wasserstoff an einem Ort. Hierdurch ließe sich ein wichtiger Beitrag für die Umsetzung des „Green Deals“ der EU leisten.

Produktionskapazität für Wasserstoff in Deutschland

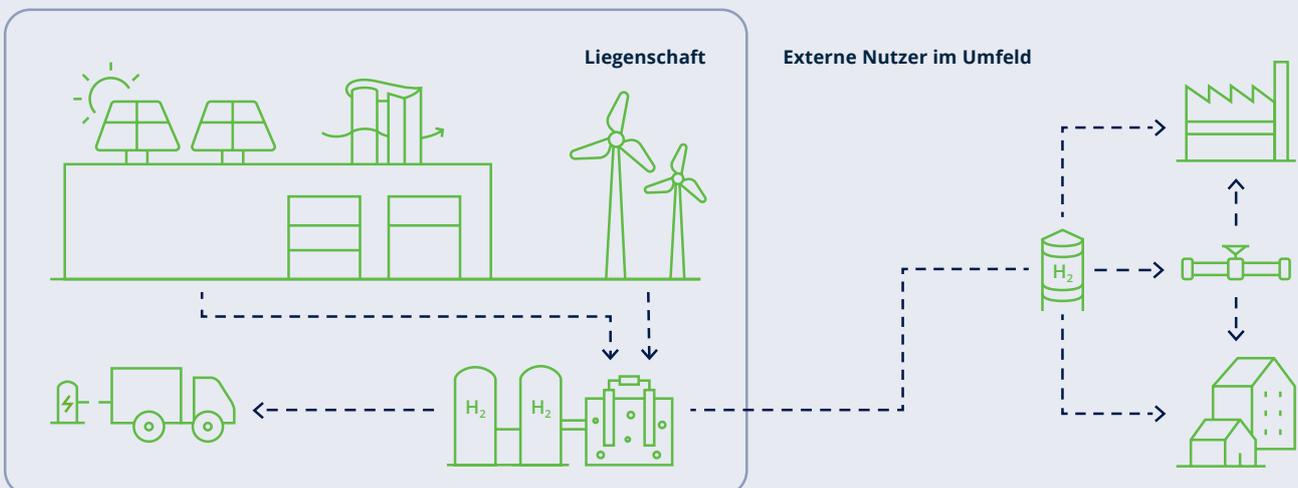
Eine Produktionskapazität von 10 Gigawatt entspricht der Leistung von 6 bis 8 mittelgroßen Atomkraftwerken.



Modell eines dezentralen Wasserstoffnetzes



Sektorenkopplung am Logistikstandort





5G-DEFIZITE LÖSEN.

Kaum geeignete 5G-Standorte

Beim Ausbau von 5G-Kapazitäten in Deutschland ist noch viel Luft nach oben. Die deutschlandweit 98%ige Netzabdeckung, von der aktuell immer wieder die Rede ist, stellt sich in der Praxis eher als Flickenteppich dar. Der Grund ist einfach: Die Netzabdeckung ergibt sich aus der Kombination der Mobilfunknetze aller Anbieter, die sich wiederum aber vor allem auf die Versorgung der Ballungszentren konzentrieren. Kunden haben so insbesondere auf dem Land keine lückenlose 5G-Verbindung. Ein stabiles 5G-Netz ist jedoch für viele Use-Cases aus der Industrie notwendig, beispielsweise Health Care oder Automotive.

Experten schätzen den Bedarf an neuen Mobilfunk-Antennen auf über 32.000 Standorte, welche mehrheitlich auf Dächern montiert werden sollen. Ein entscheidender Faktor ist also vor allem die Suche nach geeigneten Dachflächen für deren Errichtung. Diese gestaltet sich aktuell jedoch umso schwieriger, als die Verfügbarkeit geeigneter Standorte in den Gebieten ohne 5G-Abdeckung oft nicht gegeben ist.

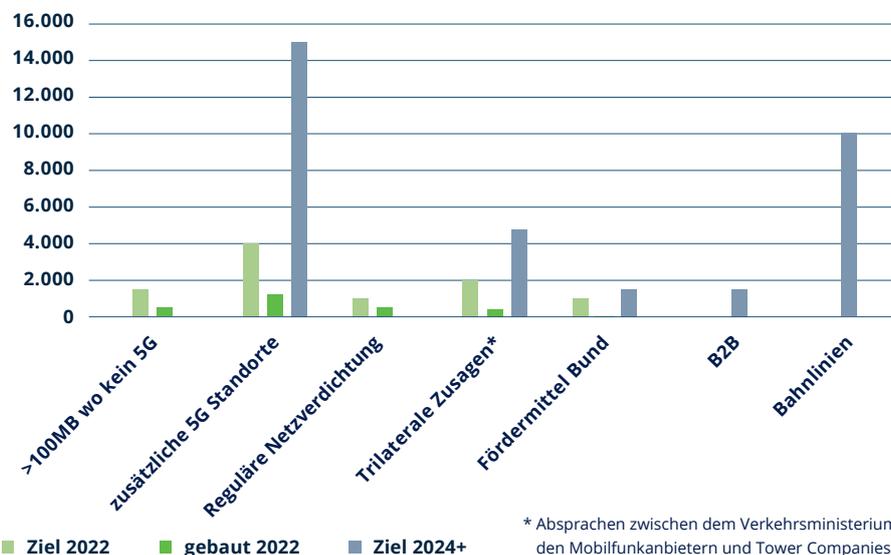
Das enorme Flächenpotenzial von Logistikimmobilien könnte sich dabei als praktikable und kostengünstige Lösung entpuppen und entscheidend am Aufbau eines engmaschigen 5G-Netzwerks mitwirken.

Bedarf neuer 5G-Standorte in den kommenden 3 - 4 Jahren



- Mobilfunkanbieter
- Deutsche Bahn
- staatl. gefördert
- B2B

Ausbauziele 5G



98 %

Abdeckung im 5G-Netz hat nur derjenige, der SIM-Karten von allen Anbietern im Handy hat.



RECHENZENTREN

GEMEINSAM ENERGIE NUTZEN.

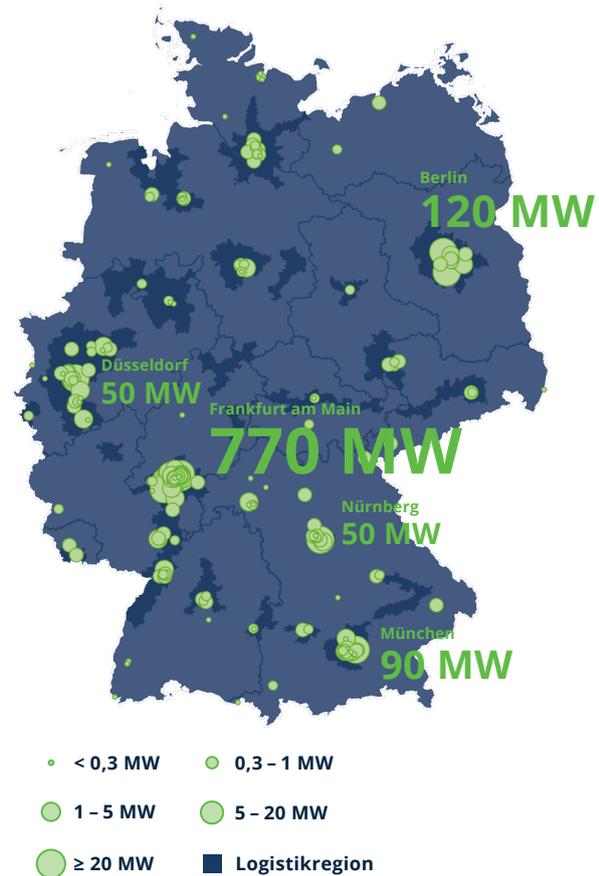
Logistikimmobilien und Rechenzentren loten Synergien aus

Der Bedarf an Rechenzentren nimmt weltweit stetig zu. Onlinehandel, Streamingdienste und Home Office sind die Trigger dieser Entwicklung. Die digitale Transformation von Wirtschaft und Verwaltung samt Anwendungen der Künstlichen Intelligenz steht zudem erst in den Startlöchern. Um Übertragungszeiten (Latenz) und Datenschutzrisiken zu minimieren, werden Rechenzentren daher in Deutschland immer dringender benötigt. Die Anforderungen für die Gewerbegrundstücke ähneln denen von Logistikimmobilien sehr. Beide Immobilienarten bilden ähnliche Cluster, haben dementsprechend aber auch gemeinsame Herausforderungen. Besonders Flächen- und Stromkapazitäten sind bei beiden Immobilientypen häufig Mangelware. Ein Grund mehr, beide Nutzungsarten zu kombinieren und die Flächenversiegelung zu reduzieren. Die auf Logistikimmobilien produzierte Energie aus Sonne und Wind könnte direkt in die Rechenzentren eingespeist werden. Die dort erzeugte Abluft kann als Nahwärme an die Logistikimmobilie sowie an externe Nutzer im Umfeld abgegeben werden.

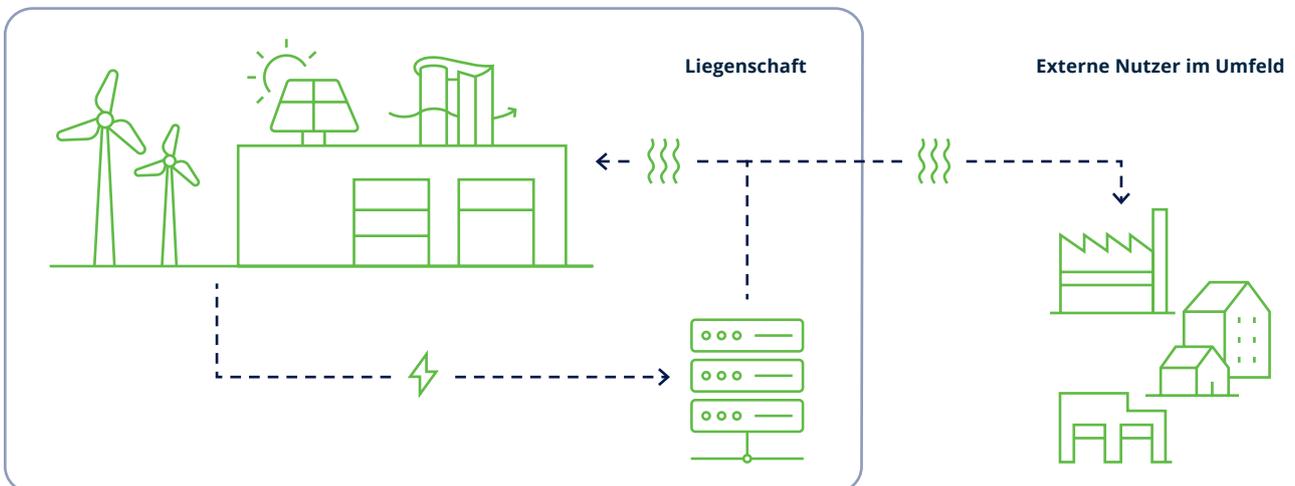
1,08 GW

ist die Gesamtleistung der Rechenzentren der großen Logistikregionen

Leistung von Rechenzentren nach Logistikregion



Energie- und Wärmegewinnung am Logistikstandort





NAHWÄRME

DIE WÄRMEWENDE MITGESTALTEN.

Nahwärme aus Rechenzentren und Elektrolyseuren als effiziente Energiequelle

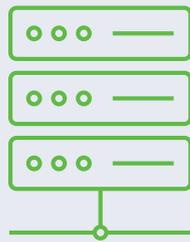
Viele Gebäude in Gewerbelagen produzieren quasi als Abfallprodukt Wärmeenergie. Diese nutzbar zu machen wäre eine klimaverträgliche und zudem kostengünstige Alternative zur Gas-Heizung, wodurch neuartige Nahwärme-konzepte an Attraktivität gewinnen würden. Neben der Abwärme von Rechenzentren bieten auch die in der Wasserstoffproduktion angewandten Elektrolyseure interes-

sante Möglichkeiten. In ihnen wird Wasser mithilfe von Strom aus erneuerbaren Energien in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten, wodurch ebenfalls Abwärme entsteht. Gemeinsam mit Logistikimmobilien platziert, kann diese Abwärme zukünftig direkt an Privathaushalte und Gewerbebetriebe in der Umgebung abgegeben werden.

Abwärme aus Elektrolyse und Rechenzentren 2030*



13 TWh

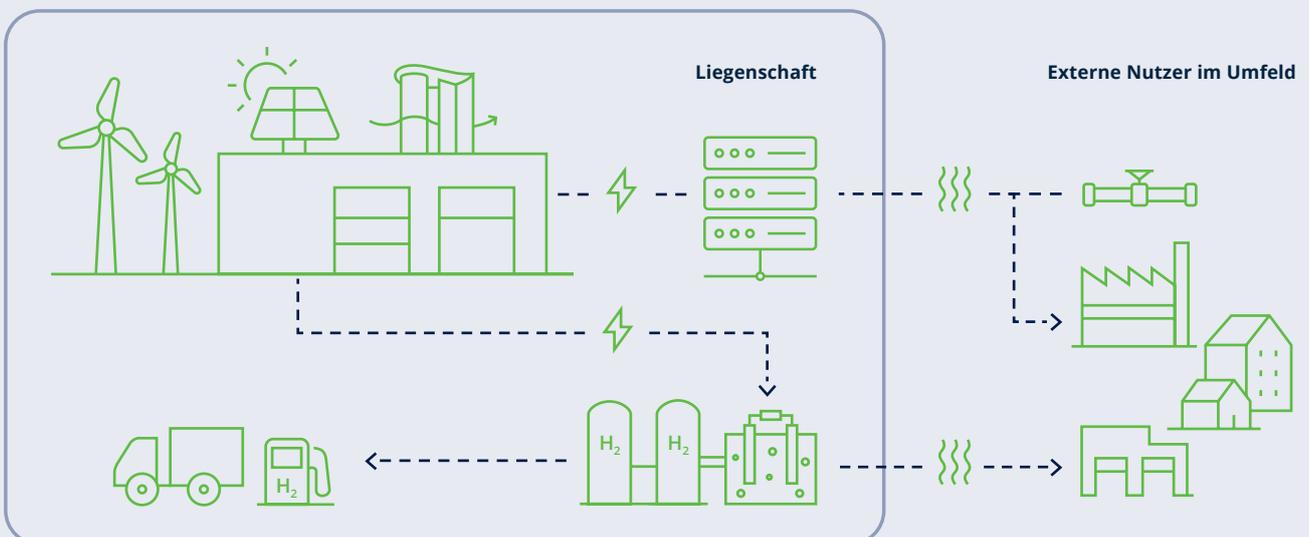


12-17 TWh

4x

Server-Prozessoren emittieren etwa vier Mal so viel Wärme wie eine herkömmliche Herdplatte.

Nahwärme aus Rechenzentren und Elektrolyseuren am Logistikstandort



Ansprechpartner



Tobias Kassner

Head of Research |
Member of the Executive Board
t.kassner@garbe.de



Raphael Glod

GIS-Analyst
r.glod@garbe.de

In Kooperation mit

GARBE.
Infrastructure

GREEN.
GARBE Renewable Energy

NDCGARBE.



Die Evolution der
Logistikimmobilie



Podcast-Episode

Garbe Industrial Real Estate GmbH
Versmannstraße 2
20457 Hamburg
garbe-industrial.de

GARBE.
Industrial Real Estate