

ZBT Wasserstofftage,
18. Februar 2026, Fraunhofer-inHaus-Zentrum, Duisburg

Wasserstoff als Baustein lokaler Energiesysteme am Beispiel enerPort II

Prof. Dr.-Ing. Anna Grevé, Fraunhofer UMSICHT

Sektorkopplung und effiziente Energieversorgung von Binnenhäfen

Projekt enerPort II



Standortanalyse zeigt Emissionsziele und Kosteneinsparungen.

Die Bereiche Wohnen, Gewerbe, Industrie, Logistik und Verkehr sind in Stadt und Hafen eng verknüpft.

Ziel: Entwicklung eines **integrierten Gesamtkonzeptes**, das Synergien zwischen den verschiedenen Sektoren optimal ausnutzt und eine **Übertragbarkeit der Ergebnisse** erlaubt

Transformation der Kohleinsel

Größter Binnenhafen Europas stellt sich für die Zukunft auf

Der Duisburger Binnenhafen muss sich aufgrund der Energiewende zu einem zukunftsfähigen Logistikzentrum entwickeln, das sowohl den wirtschaftlichen Anforderungen als auch denen des Klima- und Umweltschutzes entspricht.



enerPort

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Das Projekt enerPort II

Wasserstoff als Baustein nachhaltiger Energiesysteme

Ziel: Entwicklung und Umsetzung eines nachhaltigen, wasserstoffnutzenden Energiekonzepts für das Containerterminal DGT am Duisburger Hafen

- Integration von Downstream-Wasserstofftechnologien als Baustein in lokalen, modernen und komplexen Energiesystemen
- Aufbau eines Microgrids für die Integration der Energieanlagen, um modular komplexe Betreiber- und Anrainerstruktur zukünftig umsetzen zu können
- „Verbundvorhaben: EnEff:Stadt: enerPort II – Optimierter Energieeinsatz im Hafen-Microgrid @ DGT“ wird vom BMWK unter dem Förderkennzeichen 03EN3046



Sektorkopplung und effiziente Energieversorgung von Binnenhäfen

Das Energiesystem von enerPort-II



copyright: duisport

PV-Anlage
1,3 MW_p
1.123 MWh/a

Batterie
1,5 MW
1,6 MWh

H₂-Versorgung
2 Trailerstellplätze
1 H₂-Speicher: 115 m³

H₂-BHKWs
2x 931 kW_{el}
2x 1,1 MW_{th}

H₂-Brennstoffzellen
2x 600 kW_{el}

Energiebedarfe, gesamt

Strombedarf:
3.500 MWh/a

Wärmebedarf:
77 MWh/a

Strombedarfswerte unter Berücksichtigung von:

- 6 Krananlagen
- 4 Landstromsäulen
- PKW-Ladesäulen
- Gebäude
- Beleuchtung
- Kleinverbraucher

Das Projekt enerPort II

Die Anlagen - Übersicht



Das Projekt enerPort II

Die Anlagen - Brennstoffzellen



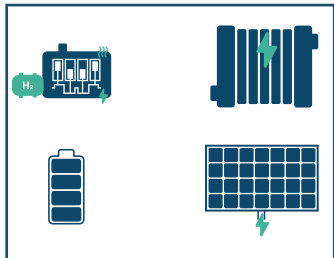
- 2 Brennstoffzellensysteme à 600 kWel
 - ca. 30 kg/h H₂ bei 500 kW
 - Rampe: 5 kW/s
 - 10 h Dauerlast möglich
 - BZ für LKW entwickelt
- Batteriesystem 250 kWh
 - Rampe: 50 kW/s
- Idee: Nutzung als Hybridsystem

Sektorkopplung und effiziente Energieversorgung von Binnenhäfen

Analyse und Bewertung des Energiesystems und verschiedener Betriebsweisen



Energiesystem



Betriebsweisen

Autarkie:

Autarke Betriebsweise mit möglichst geringem/r Netzbezug und Einspeisung.

Wirtschaftlich/Systemdienlich:

Systemdienliche oder wirtschaftliche Regelung zur Optimierung von Verbrauch und Einspeisung.



Erkenntnisse

Versorgung strukturschwacher oder netzferner Regionen, bspw. Inselnetze.

Systemdienliche Fahrweise zur Entlastung von Netzen oder lokalem Energy Sharing ⇒ Effekte in umliegenden Quartieren.

Sektorkopplung und effiziente Energieversorgung von Binnenhäfen

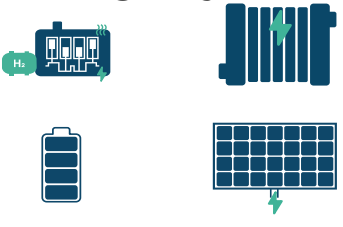
Analyse und Bewertung zur Kopplung von Quartieren



enerPort II

Duisburg Gateway Terminal

Energiesystem



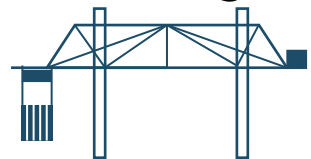
Elektrolyse



Bürogebäude



Krananlagen



Potenzial

Wohnen:

- Strom-,
Wärmelieferung
- Chancen kommunale
Wärmeplanung und
Energy Sharing

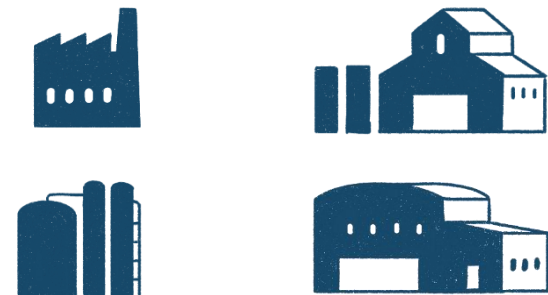
Mobilität:

- Strom und H₂
Lieferung

Gewerbe/Industrie:

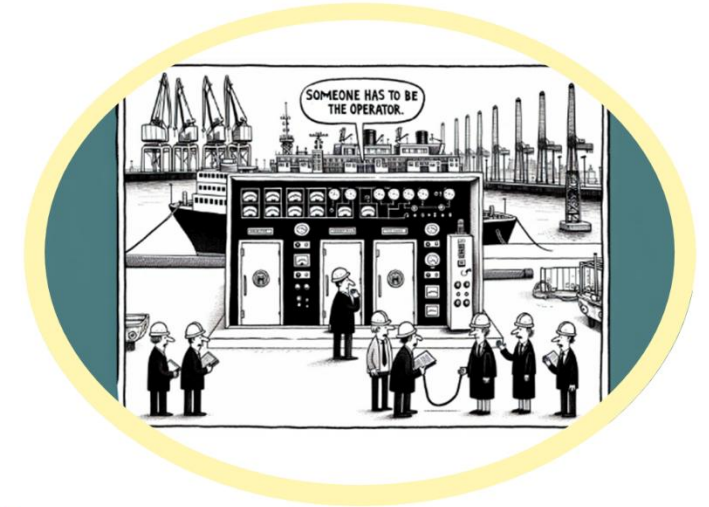
- Strom, Wärme und H₂
Lieferung ⇒ Energy
Sharing

Quartiere



Sektorkopplung und effiziente Energieversorgung von Binnenhäfen

Bisherige Erkenntnisse und Lessons Learned



Sektorkopplung und effiziente Energieversorgung von Binnenhäfen

Bisherige Erkenntnisse und Lessons Learned



1

Wasserstoff kann zur CO₂-Einsparung beitragen, wenn er aus erneuerbaren Energien hergestellt wird.

2

Wasserstoff hat viele Verwendungszwecke und ist wertvoll: als Kraftstoff, Speichermedium, Grundstoff für die industrielle Produktion. Es gibt industrielle Prozesse, die nur mit H₂ dekarbonisiert werden können (Zement, Stahl ...).

3

In Quartierslösungen steckt viel Potenzial Erneuerbare Energien auszubauen und zu integrieren (Energy Sharing). Aktueller Rechtsrahmen und bisherige Geschäftsmodelle und Strukturen erschweren dies noch, hier ist eine Entwicklung notwendig.

4

Mut, Umsetzungswillen und angepasste Rahmenbedingungen sind nötig, um zukünftige Energiesysteme mit neuen Betriebsmodelle erfolgreich zu erproben.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Anna Grevé

anna.greve@umsicht.fraunhofer.de



LinkedIn



H2@UMSICHT