



**BORKUM**

2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

# PROJEKTVERANSTALTUNG E\_MOBISS / PROWATTFAHRT

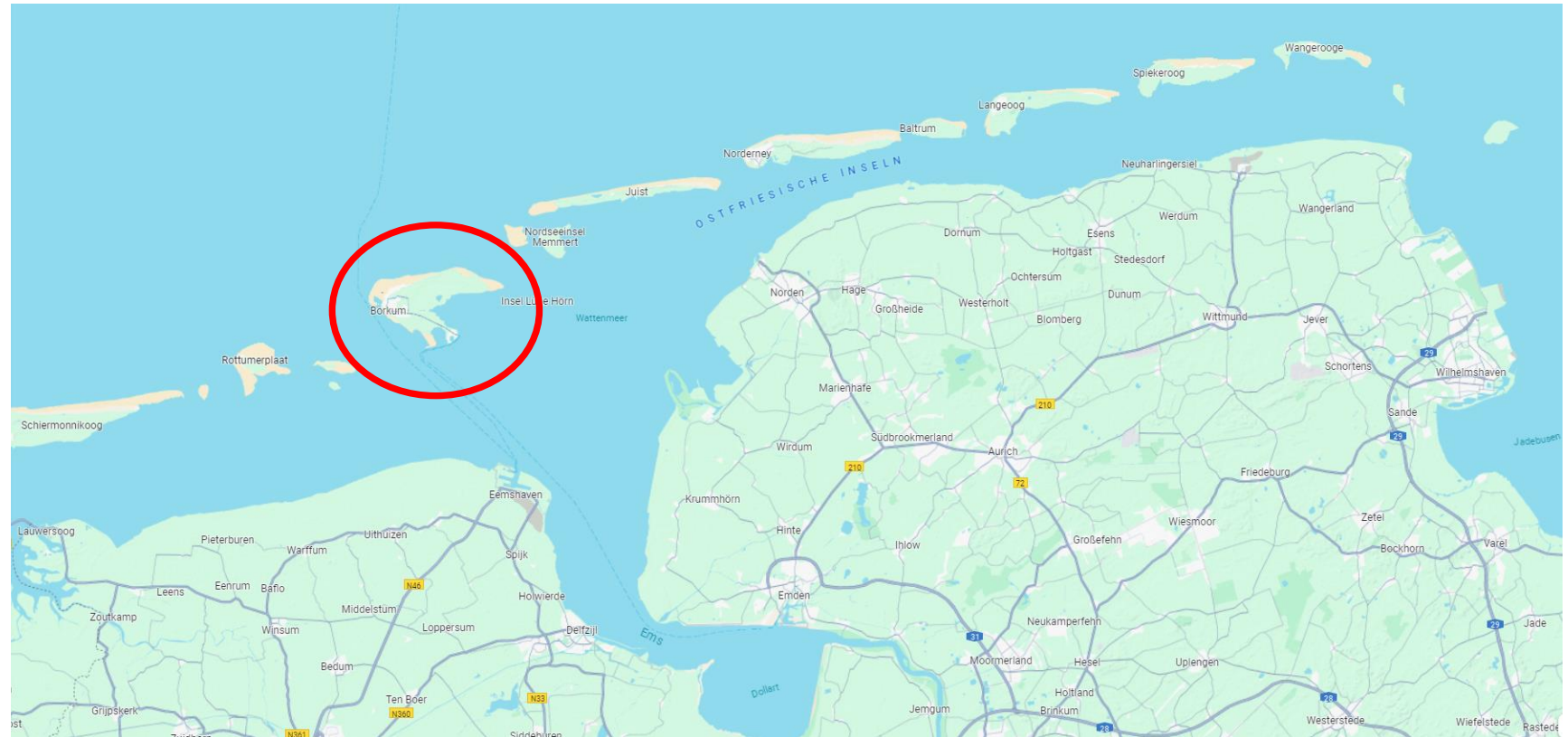
BEISPIEL BORKUM – DIE SITUATION VOR ORT

WILHELMSHAVEN, 18.06.2024

# Borkum - Insel



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION



Inselfläche: 30,74 km<sup>2</sup>

Einwohner:  
5.300

Übernachtungsgäste: 290.000/Jahr

# Gesamtstrategie der Insel

## Strategische Ziele für eine integrierte Inselentwicklung

<b>1</b> Reede wird ein maritimer und lebendiger Ortsteil für Arbeit, Wohnen und Tourismus.	<b>2</b> Das Kurviertel wird unter dem baukulturellen Leitbild der Bäderarchitektur vitalisiert.	<b>3</b> Das Ortszentrum strahlt durch behutsame Entwicklung die inseltypische Identität und Atmosphäre aus.
<b>4</b> Die Kulturinsel wird zu einer einzigartigen Erlebniswelt für Touristen und Insulaner.	<b>5</b> Der Strand und der Landschaftsraum bieten naturnahe Sehnsuchtsorte für jeden.	<b>6</b> Alle wichtigen Orte sind barrierearm und ohne eigenes Auto erreichbar.
<b>7</b> Neue Wohnungsangebote für Insulaner, Saisonkräfte und Urlauber entstehen innerhalb bestehender Siedlungsgebiete.	<b>8</b> Borkum wird nachhaltig, klimaneutral und emissionsfrei.	<b>9</b> Das Inselgefühl ist überall präsent.



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION



## URKUNDE

**Die Stadt Borkum**

wird für das Projekt  
„Borkum 2030 – emissionslose Nordseeinsel“  
mit dem „Zukunftspreis  
Klima kommunal 2020“ ausgezeichnet.

Für das Engagement im Klimaschutz  
sprechen wir Ihnen unsere besondere Anerkennung aus.

  
Olaf Lies

Niedersächsischer Minister für  
Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

  
Dr. Jan Arning

Hauptgeschäftsführer des  
Niedersächsischen Städtebunds

Hannover, den 9. September 2020

  
Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz



  
NLT  
Niedersächsischer  
Städtebund

  
NIEDERSÄCHSISCHER  
STÄDTE- UND GEMEINDEBUND



Bildquelle: Ulrich Pucknat

# Projekte der Insel





**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

# **Teilprojekt Borkum 2030**

## **Ortsteil Reede**

### **Quartierskonzept gem. KfW 432**

# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede Quartierskonzept gem. KfW 432



Integriertes energetisches Quartierskonzept

KfW 432

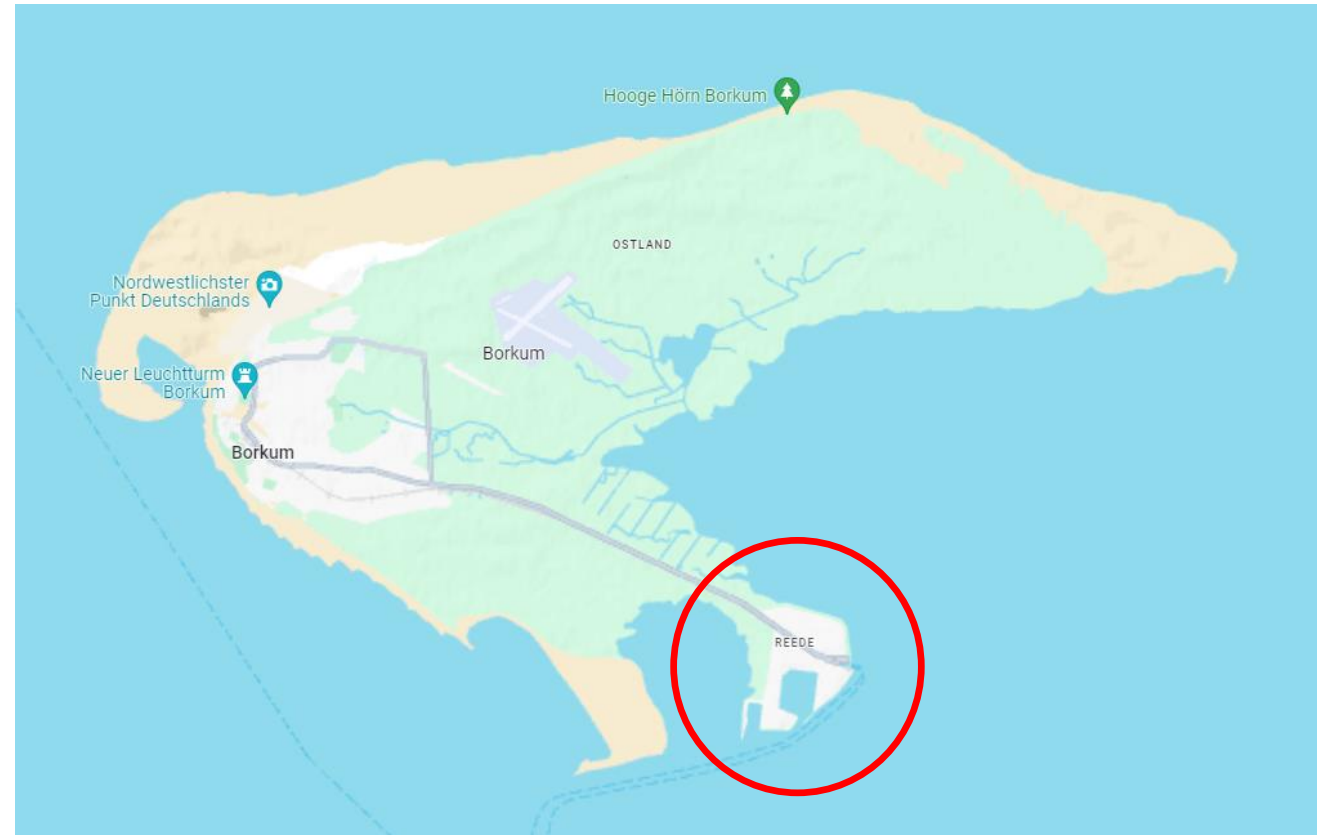
"Borkum Reede – Alter Marinehafen Nord"



Version 20.12.2019

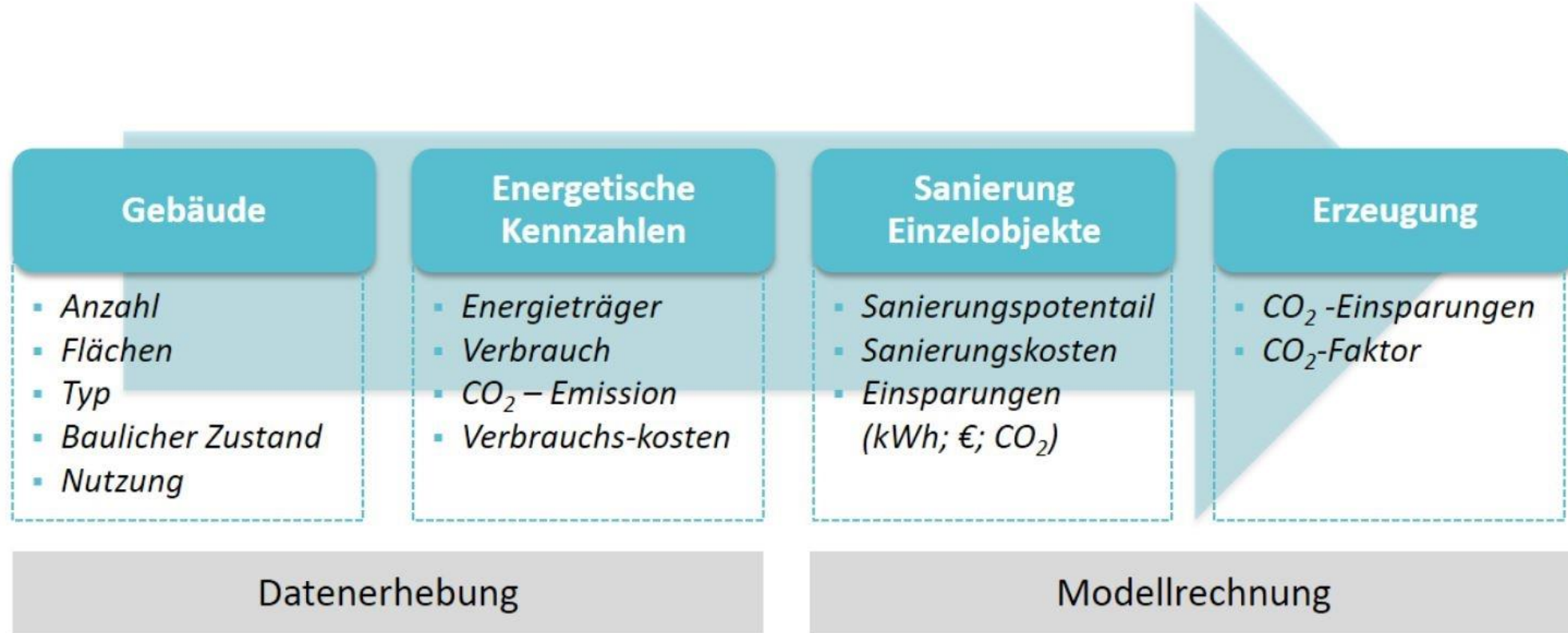
Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Axel Held  
Stadtwerke Direktor  
axel.held@borkum.de  
Telefon: 04922 / 933-810

Stadt Borkum  
Neue Str. 1  
26757 Borkum  
Tel.: 04922/3030  
www.borkum.de



# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede

## Quartierskonzept gem. KfW 432

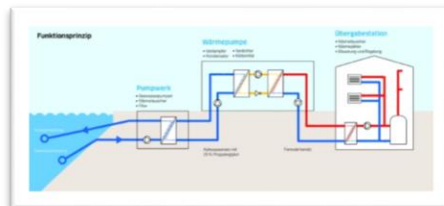
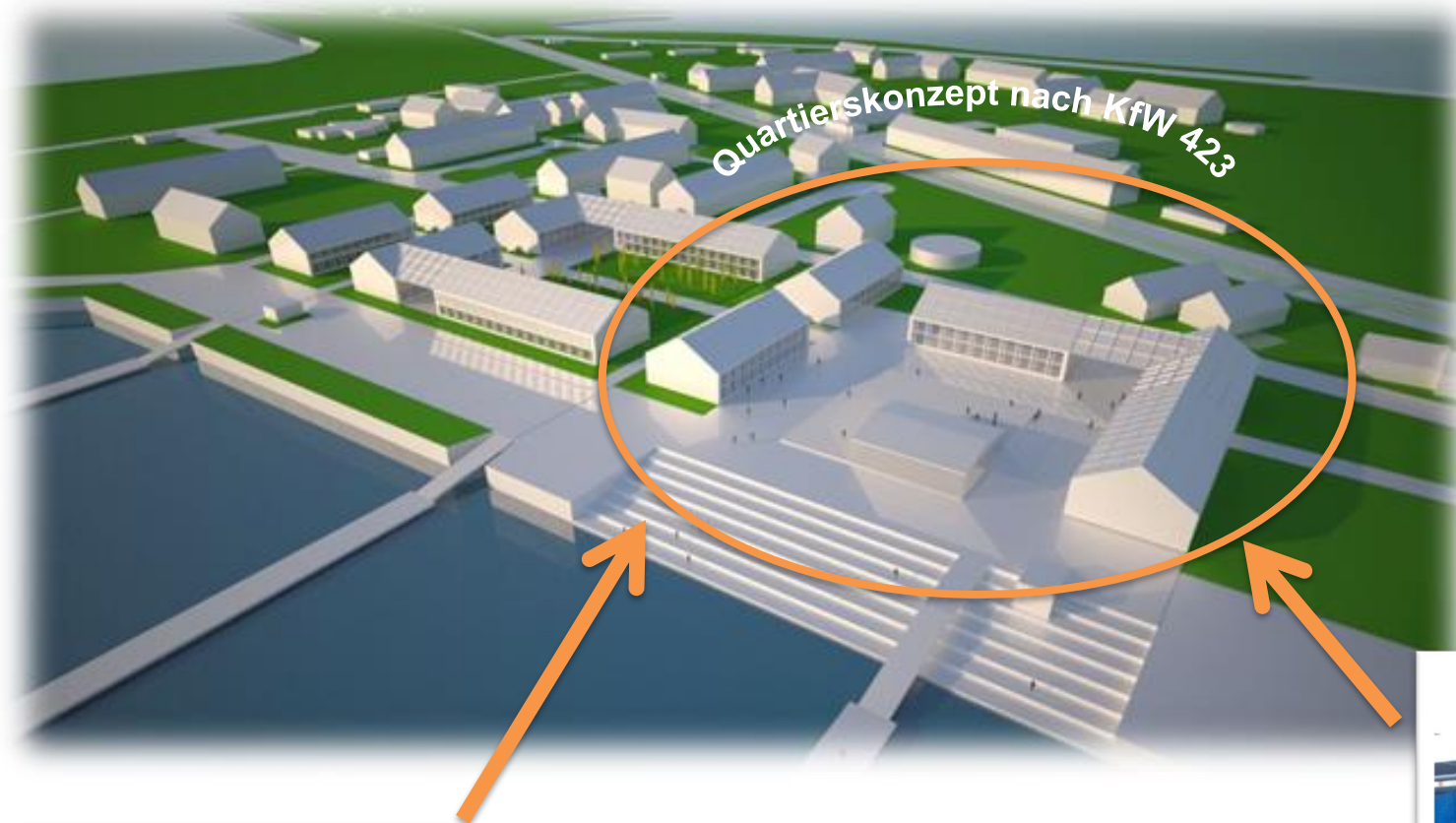


Vorgehensweise Gebäudesanierung im Bestand

# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede Quartierskonzept gem. KfW 432



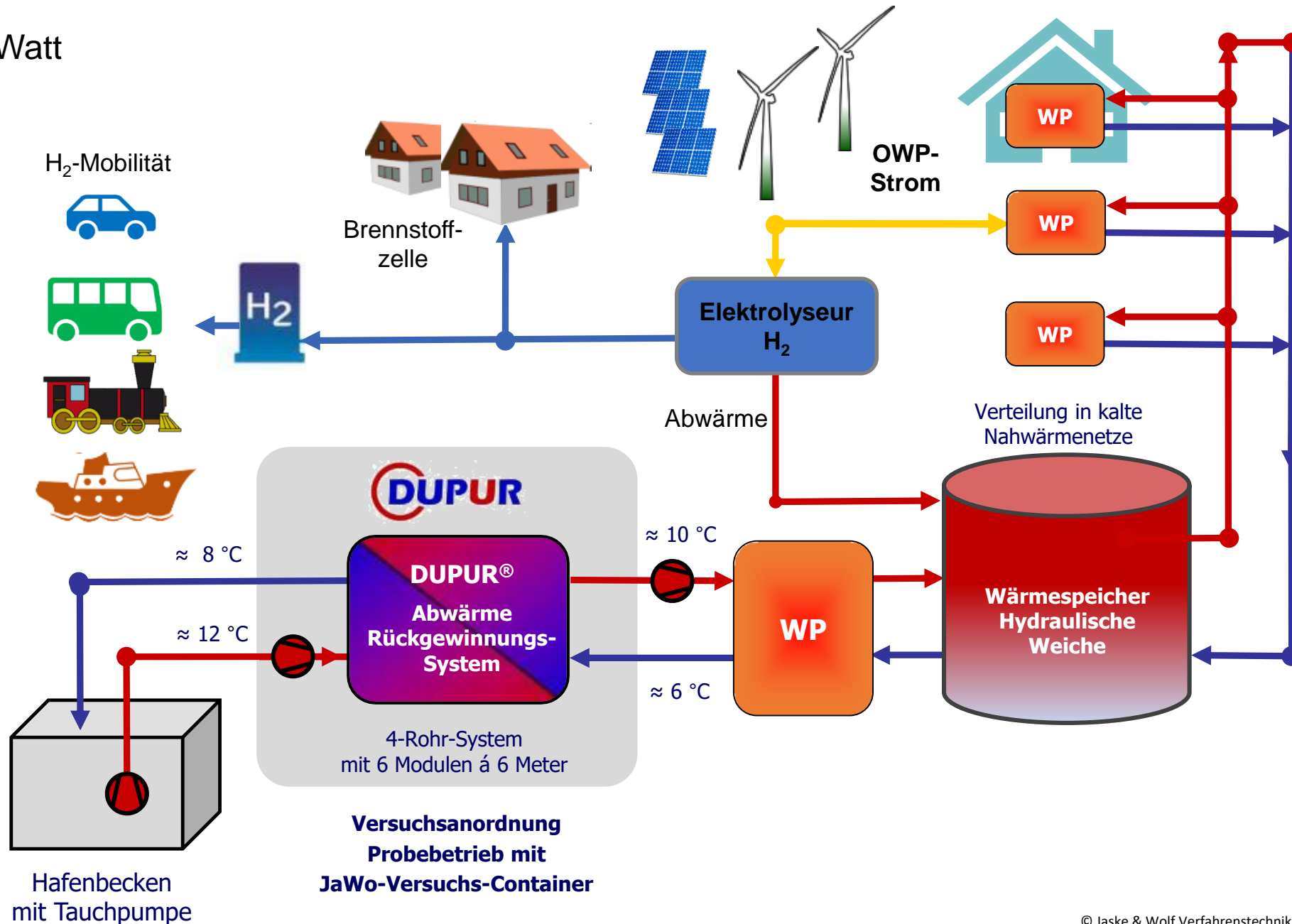
# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede Quartierskonzept gem. KfW 432



**Offshore Quartier**



H2 Watt



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

KfW 432

Labor Ortsteil Reede



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

**Teilprojekt Borkum 2030**  
**Ortsteil Reede**  
**Förder- und Forschungsprojekt INTERREG H<sup>2</sup>Watt**



[www.deutschland-nederland.eu](http://www.deutschland-nederland.eu)



# H<sub>2</sub>Watt – Wasserstoff im Wattenmeer

# Wasserstoff im Wattenmeer

**Thema:** Produktion, Transport, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff im Wattenmeer

**Projektdauer:** Juli 2019 – September 2021

**Projektbudget:** 2,3 Mio €

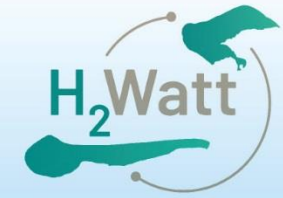
**Partner:**



**Finanzierung:**



# Production, transport, storage and use of hydrogen in the Wadden Sea



Ameland

Borkum

## Ameland:

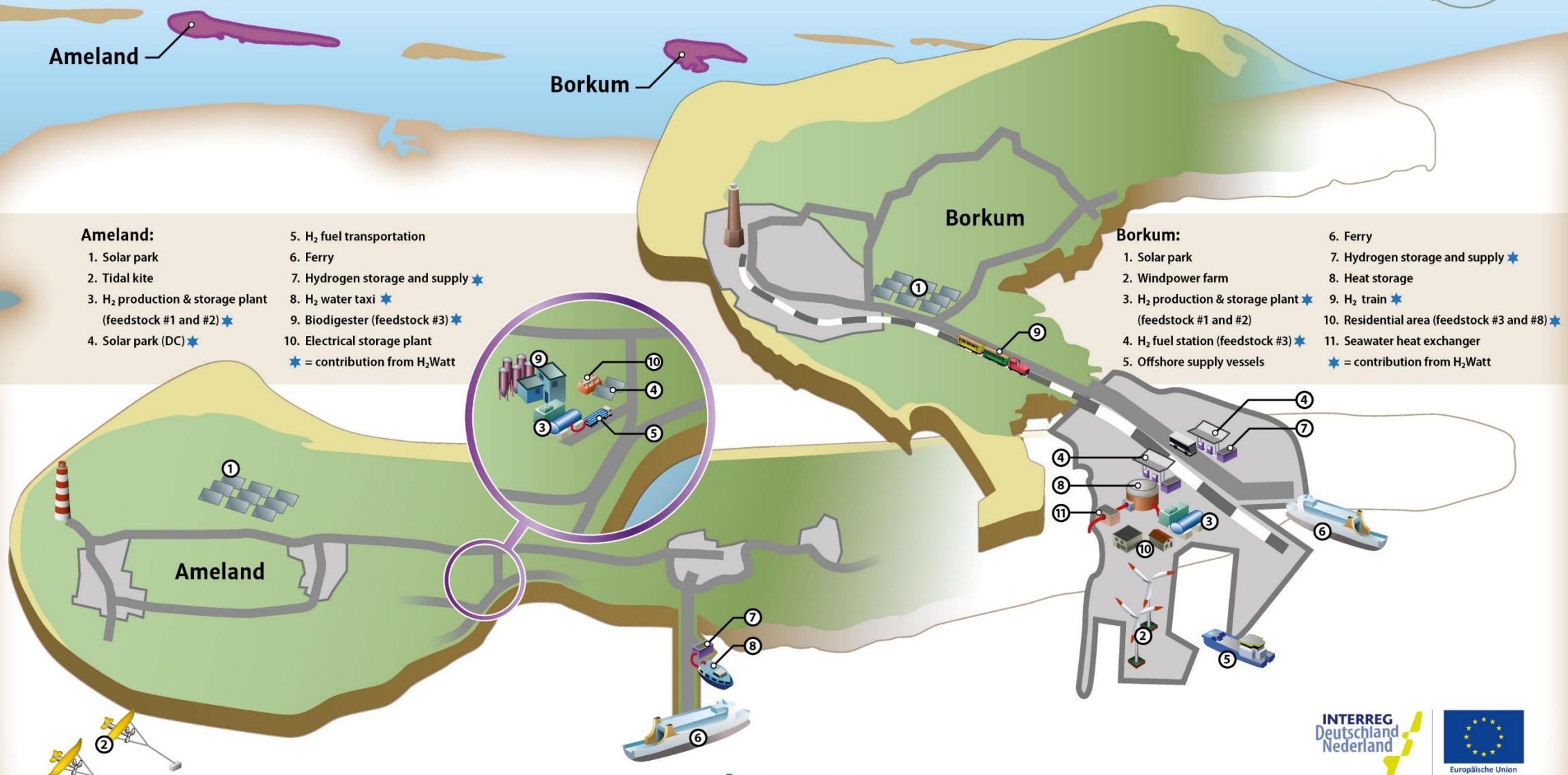
1. Solar park
2. Tidal kite
3. H<sub>2</sub> production & storage plant (feedstock #1 and #2) ★
4. Solar park (DC) ★

5. H<sub>2</sub> fuel transportation
  6. Ferry
  7. Hydrogen storage and supply ★
  8. H<sub>2</sub> water taxi ★
  9. Biodigester (feedstock #3) ★
  10. Electrical storage plant
- ★ = contribution from H<sub>2</sub>Watt

## Borkum:

1. Solar park
2. Windpower farm
3. H<sub>2</sub> production & storage plant ★ (feedstock #1 and #2)
4. H<sub>2</sub> fuel station (feedstock #3) ★
5. Offshore supply vessels

6. Ferry
  7. Hydrogen storage and supply ★
  8. Heat storage
  9. H<sub>2</sub> train ★
  10. Residential area (feedstock #3 and #8) ★
  11. Seawater heat exchanger
- ★ = contribution from H<sub>2</sub>Watt



# H2-Zug Borkum

- Analyse der legalen Richtlinien
- Analyse der Brennstoffzellentechnologie in einem dynamischen Umfeld
- Integrierter H2-Speicher
- H2-Infrastruktur



# Wasserstoff-Tankstelle Borkum

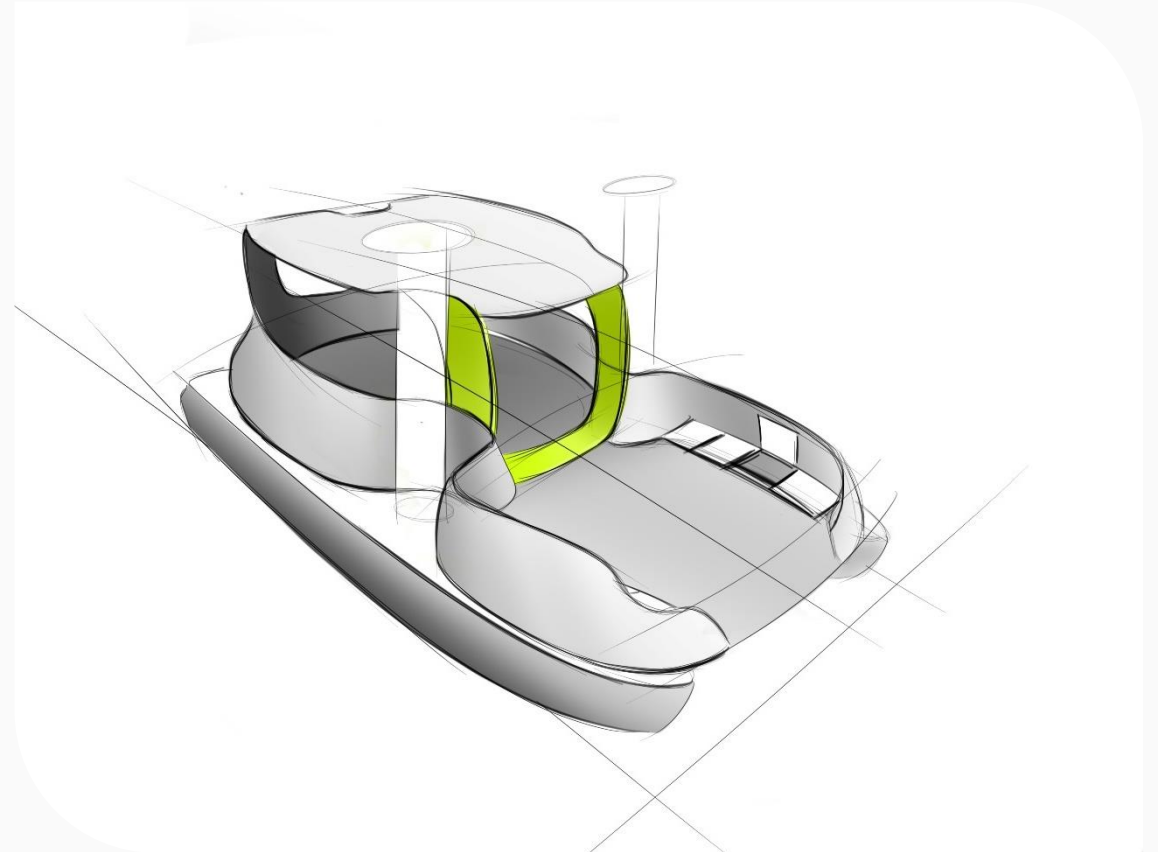


- Erste H<sub>2</sub>-Tankstelle auf einer Insel (für Deutschland und die Niederlande)
- Einzigartiges Konzept mit 350 und 700 bar, daher für eine breite Palette von Fahrzeugen verfügbar

- Übergangsmodell zum Ausbau der Wasserstoffmobilität
- Zukunftssicher für die Wasserstoffversorgung über Elektrolyseur

# H2 Wassertaxi Ameland

- Machbarkeitsstudie / Vorstudie
- Anwendungsfall H2 Wasserfahrzeug
- Auswahl der verschiedenen Brennstoffe (Wasserstoffgas, LOHC, Methanol, Ammoniak), Auswahl der Brennstoffzellensysteme
- Systeminstallationen und Testverfahren
- Test in Wassertaxi-Pilot- und Seeversuchen



# H2 Wassertaxi Ameland

## HAUPTMERKMALE

Länge 8 m

Breite 6 m

Tiefgang 0.20 m

Reichweite - rein elektrisch 15 – 30 nm

Antriebsleistung - elektrisch 100 kW

Range-Extender - Methanol Generator 20 kW

Geschwindigkeit (Service) 12 kn

Max. Geschwindigkeit 16 kn



# H2-Biogasanlage / Lagerung & Produktion Ameland

- Ökostromerzeugung mit Solarparks, Wind- und Gezeitenenergie
- Energiespeicherung mit Hilfe von Batterien und Wasserstoff
- Analyse der besten Art und Weise, Wasserstoff auf der Insel zu produzieren (System-Leasing/Kauf)
- Analyse des Einsatzes von Wasserstoff zur Steigerung der Effizienz der Biodieselanlage auf Ameland



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

**Teilprojekt Borkum 2030**  
**Teilweise Ortsteil Reede**  
**Förder- und Forschungsprojekt EU Horizon Islander2020**

# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede Förder- und Forschungsprojekt EU Horizon Islander 2020



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

## ZAHLEN UND FAKTEN

  
Demonstration von  
**Smart-Grid-Lösungen** im Betriebsumfeld  
auf der **Insel Borkum**

  
Projektdauer: **4 Jahre** von  
Oktober 2020- September 2024

  
**7 EU-Länder** repräsentiert durch  
**11 Organisationen:** Forschungszentren,  
KMU und große Unternehmen

  
Rund **8,3 Mio. € Budget**, kofinanziert durch  
7 Mio. € von der Europäischen Kommission

  
**4 Partner-Inseln:** Cres (Kroatien), Lefkada und  
Skopelos (Griechenland), Orkney (UK)

## KONSORTIUM UND KONTAKTE

  
ayesa  
Ayesa

  
STEINBEIS-  
EUROPA-  
ZENTRUM  
Steinbeis Europa  
Zentrum

  
ZIGOR Research and  
Development AIE

  
planète  
OUI  
Planète OUI

  
EMEC - The European  
Marine Energy Centre

  
IDENER R&D

  
BORKUM  
Nordseeheilbad  
Borkum GmbH

  
CEGASA  
CEGASA

  
KU LEUVEN  
KU Leuven

  
DAFNI - Network of  
Sustainable Greek Islands


  
REGIONAL  
ENERGY AGENCY  
KVAMER  
Regional Energy  
Agency Kvamer

Kontakt:

Alicia Arce Rubio  
(Ayesa)  
aarce@ayesa.com

Folgen Sie uns und bleiben  
Sie auf dem Laufenden

 islander-project.eu  @islanderH2020  
 info@islander-project.eu  @islander project

 Dieses Projekt wurde von der Europäischen Union im  
Rahmen von Horizont 2020 Forschung und Innovation  
unter der Finanzhilfvereinbarung Nr. 957669 finanziert.

## HINTERGRUND

Das Ziel des ISLANDER-Projekts ist es, wesentliche Fortschritte auf dem Weg zu einer vollständig dekarbonisierten, intelligenten Insel zu machen. Pilottechnologien werden auf Borkum, einer ostfriesischen Insel in der Nordsee, installiert und getestet. Replikationsstrategien werden den Weg für andere europäische Inseln hin zu einem emissionsfreien Energiesystem ebnet.

## ZIELE



Vermeidung von fossilen Energieträgern  
durch erneuerbare Energien



Umfassende Einführung von Lösungen  
für erneuerbare Energien



Gründung einer Gemeinschaft für  
erneuerbare Energien



Verbesserung der Stabilität des Stromnetzes  
durch Nutzung lokaler Flexibilität



Replikation auf Partner-Inseln



## FÖRDERUNG DER DEKARBONISIERUNG DER ENERGIESYSTEME VON INSELN



2020  
- 2024

# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede Förder- und Forschungsprojekt EU Horizon Islander 2020



**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

## TECHNOLOGIEN

Auf Borkum wird ein intelligentes Energiemanagement implementiert, das dezentrale Energiere Ressourcen zusammenführt.

### Intelligente IT-Plattform für das Energiemanagement

Die IT-Plattform (Gridpilot) dient der Überwachung, dem Betrieb und der Wartung der nachhaltigen Energieanlagen (erneuerbare Energien, Speicher, Elektromobilität) auf Borkum. In der Smart-IT-Plattform wird künstliche Intelligenz eingesetzt, um den Betrieb und die Wartung aller Energiesysteme automatisiert zu antizipieren und zu steuern. Die Aggregation ermöglicht es, die Plattform als virtuelles Kraftwerk an verschiedenen Energiemärkten teilnehmen zu lassen und neuartige Dienstleistungen anbieten zu können.

### Wasserstoffbasierte Speicherung

Ein Elektrolyseur wandelt überschüssigen Strom in Wasserstoff um, der dann in einem Drucktank gespeichert wird. Bei Bedarf wandelt eine Brennstoffzelle den gespeicherten Wasserstoff wieder in Strom um. Das Wasserstoffspeichersystem umfasst auch einen Li-Ionen-Batteriepuffer für die kurzfristige Speicherung und den Energieausgleich.

### Bedarfsmanagement-App für Verbraucher

Die App soll Verbrauchern Anreize bieten, möglichst vorteilhafte Verbrauchsmuster, unter Berücksichtigung des aktuellen und des prognostizierten Energiehaushalts der Insel (z. B. die erwartete Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien, gespeicherte Energie, usw.) zu verfolgen.

### PV + Batterielösungen für Haushalte und Gebäude

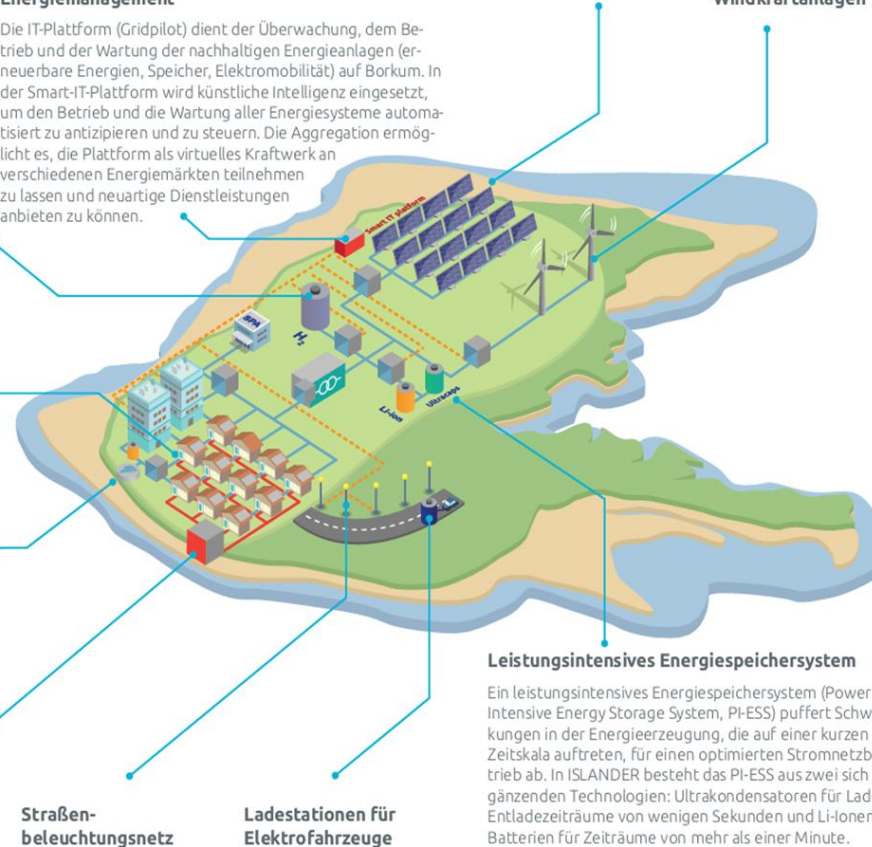
Jede Anlage besteht aus Photovoltaikanlagen für Dächer, einem Li-Ionen-Batteriesatz, der zugehörigen Leistungselektronik (Wechselrichter, Schutzvorrichtungen usw.), einem intelligenten Zähler, einem Gebäudemanagementsystem und einem Anschluss für die zentrale intelligente IT-Plattform.

### Meerwasser-Fernwärmenetz

Das System basiert auf einem Wärmetauscher und einer Wärmepumpe, die die Wärme des Meerwassers zum Heizen der Wohneinheiten im Winter und zur Kühlung im Sommer nutzen.

### Solkraftwerk

### Onshore-Windkraftanlagen



### Leistungsintensives Energiespeichersystem

Ein leistungsintensives Energiespeichersystem (Power Intensive Energy Storage System, PI-ESS) puffert Schwankungen in der Energieerzeugung, die auf einer kurzen Zeitskala auftreten, für einen optimierten Stromnetzbetrieb ab. In ISLANDER besteht das PI-ESS aus zwei sich ergänzenden Technologien: Ultrakondensatoren für Lade-/Entladezeiträume von wenigen Sekunden und Li-Ionen-Batterien für Zeiträume von mehr als einer Minute.

## AUSWIRKUNGEN

### ISLANDER wird:

- **demonstrieren, wie der Verbrauch fossiler Brennstoffe in einem realen Pilotprojekt reduziert werden kann**, indem Systeme auf der Grundlage erneuerbarer Energien (einschließlich Heizung, Kühlung und Energiespeicherung) entwickelt werden, so dass die EU-Inseln die Dekarbonisierungsziele in kürzerer Zeit erreichen können.
- **IT auf Anlagen für erneuerbare Energien anwenden**, um das Stromnetz mit steuerbaren und nicht steuerbaren Lasten optimal zu verwalten und zu betreiben.
- **die großflächige Einführung von validierten Lösungen** auf der gleichen Insel und auf anderen Inseln mit ähnlichen Herausforderungen unterstützen.
- **den Aufbau lokaler Gemeinschaften für erneuerbare Energien erleichtern**, die den Prozess der Energiewende auf EU-Inseln aktiv unterstützen.
- **die Stabilität des Stromnetzes für Inseln verbessern**, die an das Festland angeschlossen sind.
- **neue Geschäftsmodelle entwickeln** und zur Schaffung neuer nachhaltiger Arbeitsplätze beitragen, die der lokalen Bevölkerung zugute kommen.
- **Empfehlungen basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen** und weiteren Projektergebnissen für regulatorische Rahmenbedingungen zur Dekarbonisierung von Inseln in der EU geben.

# Teilprojekt Borkum 2030 Ortsteil Reede Förder- und Forschungsprojekt EU Horizon Islander 2020



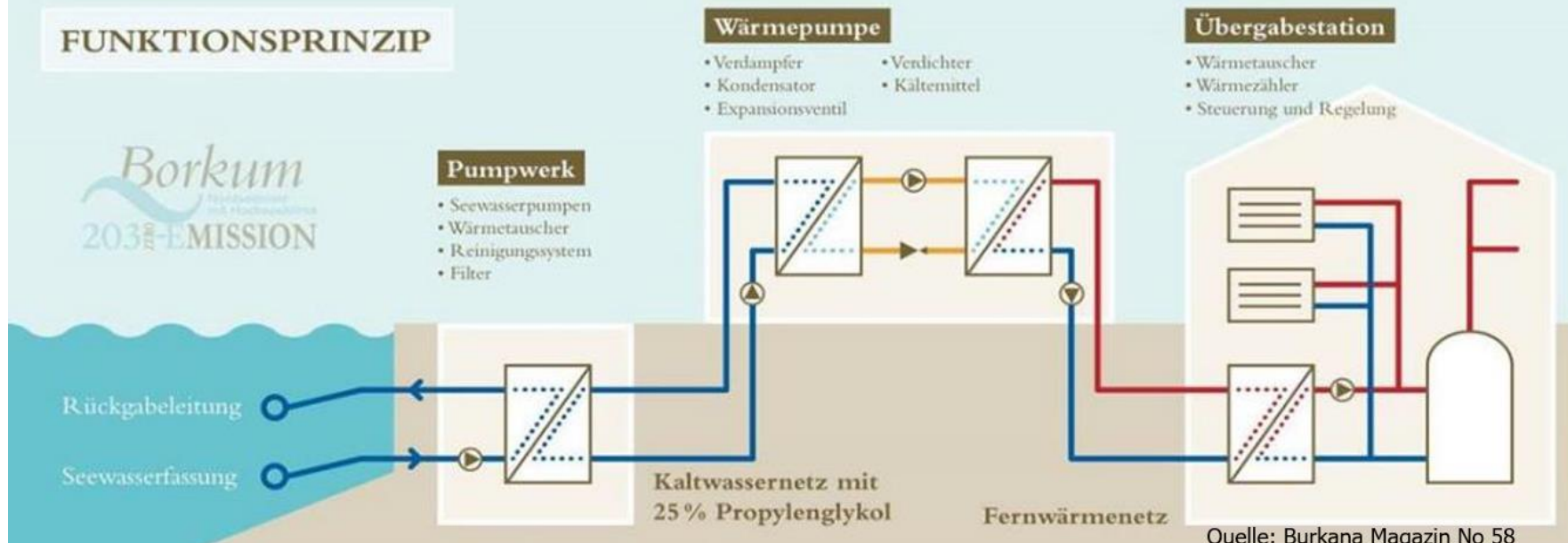
## Wärme aus der Nordsee

Mit dem Ziel, die Wärmeversorgung klimafreundlicher zu gestalten, testen Energieexperten auf Borkum derzeit die Möglichkeit, mittels eines speziellen Wärmetauschersystems, Wärme – zur Speisung eines Wärmepumpensystems – direkt aus der Nordsee zu ziehen.

Dafür wurde ein – von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderter – Versuchscontainer am Schutzhafen errichtet. Im Container ist das Wärmetaucher-System „DUPUR“ mit ausgeklügelter Reinigungstechnik installiert. Mit dieser Reinigungstechnik werden für die Nordsee typische Verschmutzungen wie Biofouling, Seepocken, Salzfracht, Schlack usw. beseitigt.

Um zu erforschen, ob die Wärmegewinnung aus Nordseewasser mit Reinigungsmechanismus lohnenswert ist, läuft das Projekt bzw. die Technik derzeit im Probetrieb. Sollten die Tests erfolgreich verlaufen, könnten große Teile des geplanten neuen Quartiers im Ortsteil Reede künftig klimafreundlich mit Wärme versorgt werden.

### FUNKTIONSPRINZIP



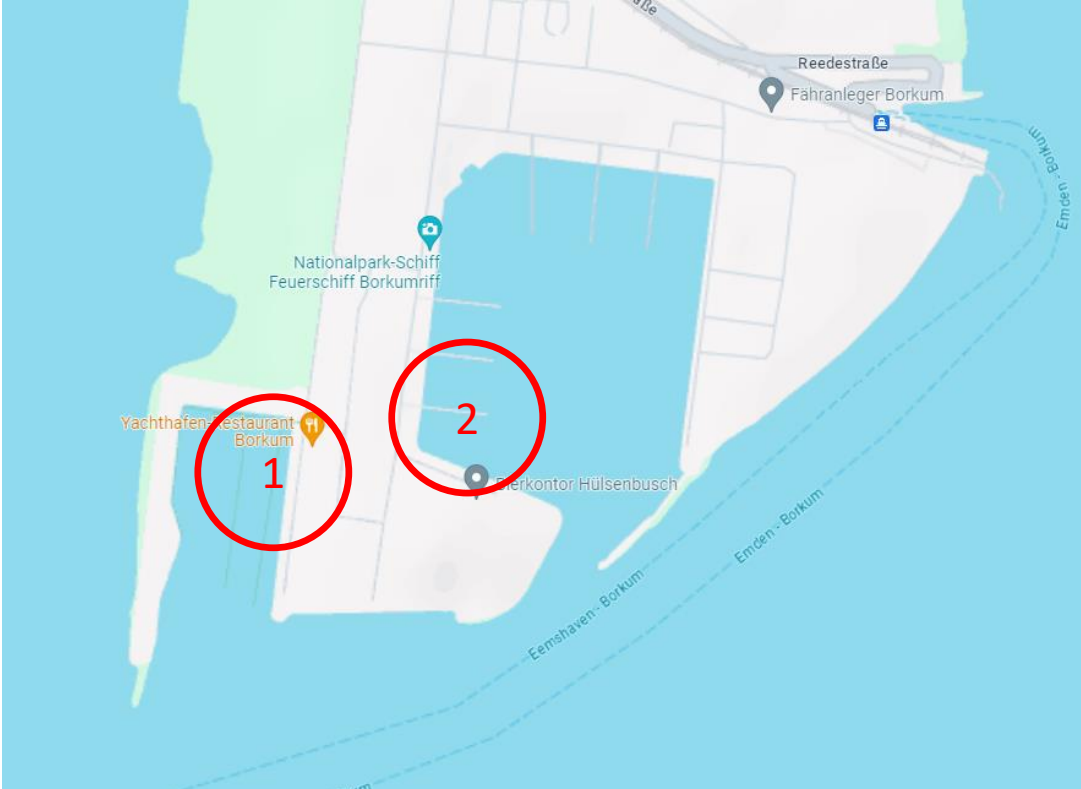
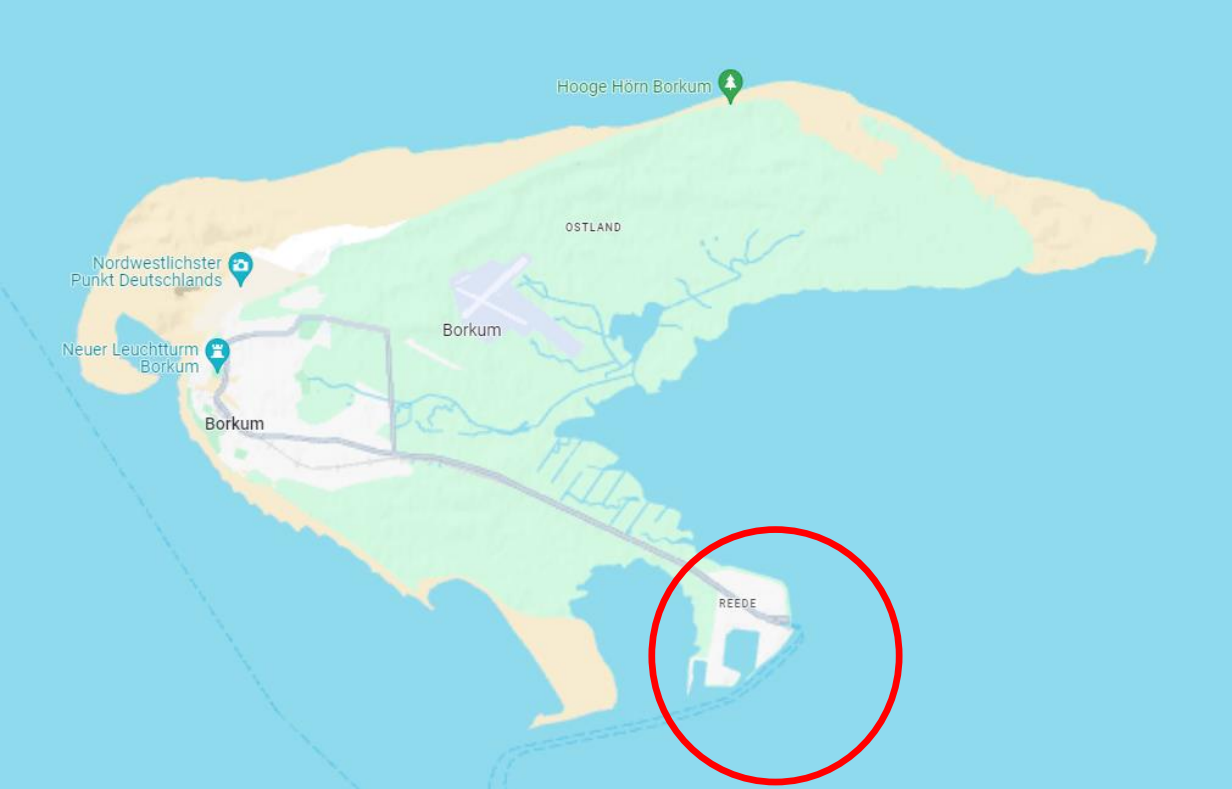


**BORKUM**  
2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

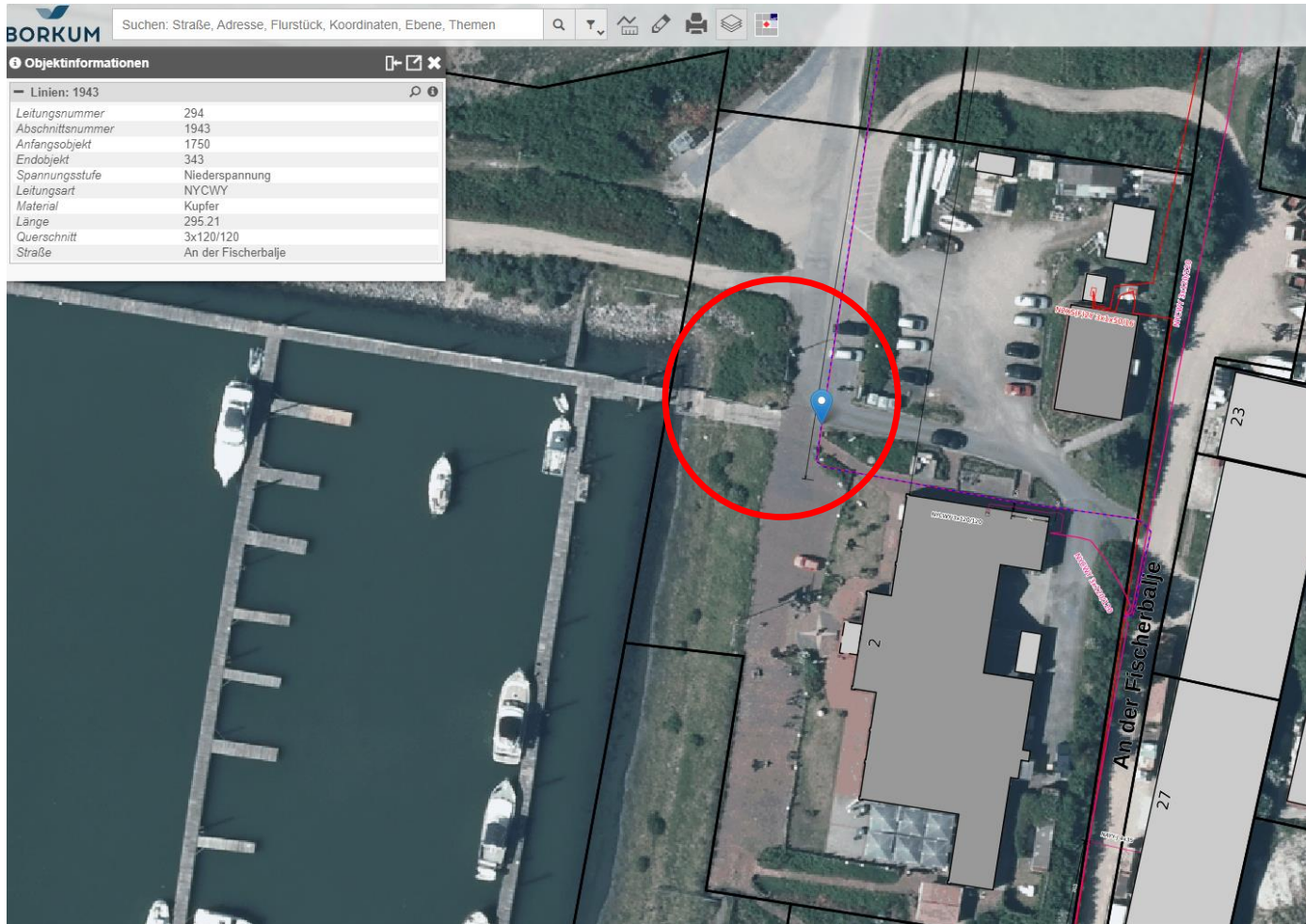
# **Projekt E-MOBISS**

## **Die Situation vor Ort**

# Borkum Reede, Hafenanlagen



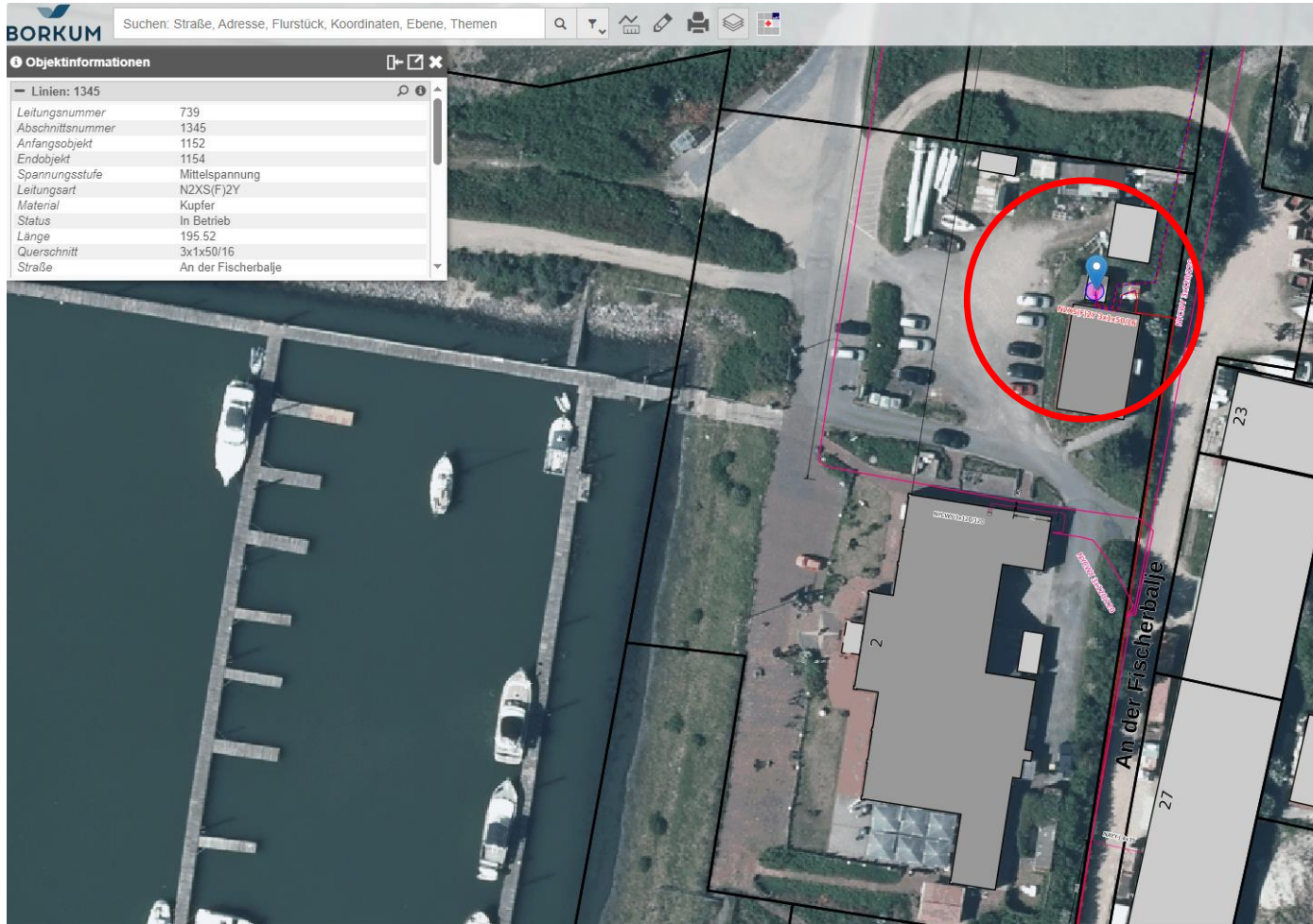
# Anbindung von maritimer Ladeinfrastruktur Gebiet 1, Yachthafen Borkum



Direkt vor dem Eingang zur Steganlage des privat betriebenen Yachthafens verläuft ein Ortsnetz-Niederspannungskabel mit einem Querschnitt von 120mm<sup>2</sup>.

Dieses Kabel mit einer Spannung von 400V könnte mit einer Leistung von maximal 200kW belastet werden.

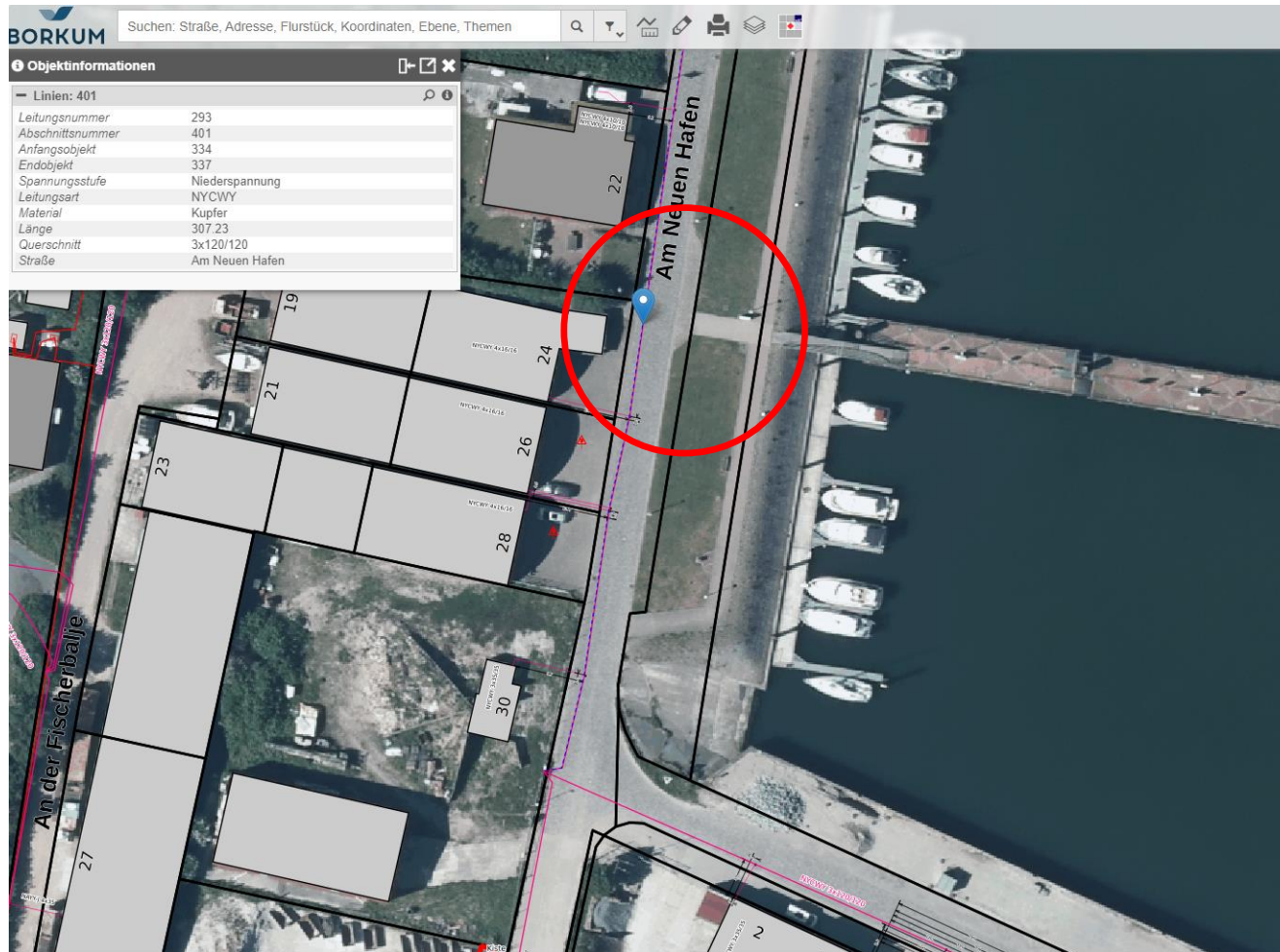
# Anbindung von maritimer Ladeinfrastruktur Gebiet 1, Yachthafen Borkum



In der Nähe der Steganlage befindet sich außerdem eine Trafostation mit 20.000V, hier war bis zum Jahre 2013 eine Windkraftanlage am Stromnetz angeschlossen.

Von dieser Trafostation aus könnte eine Ladeinfrastruktur mit einer Leistung von 630 bis 1000kW mit Strom versorgt werden.

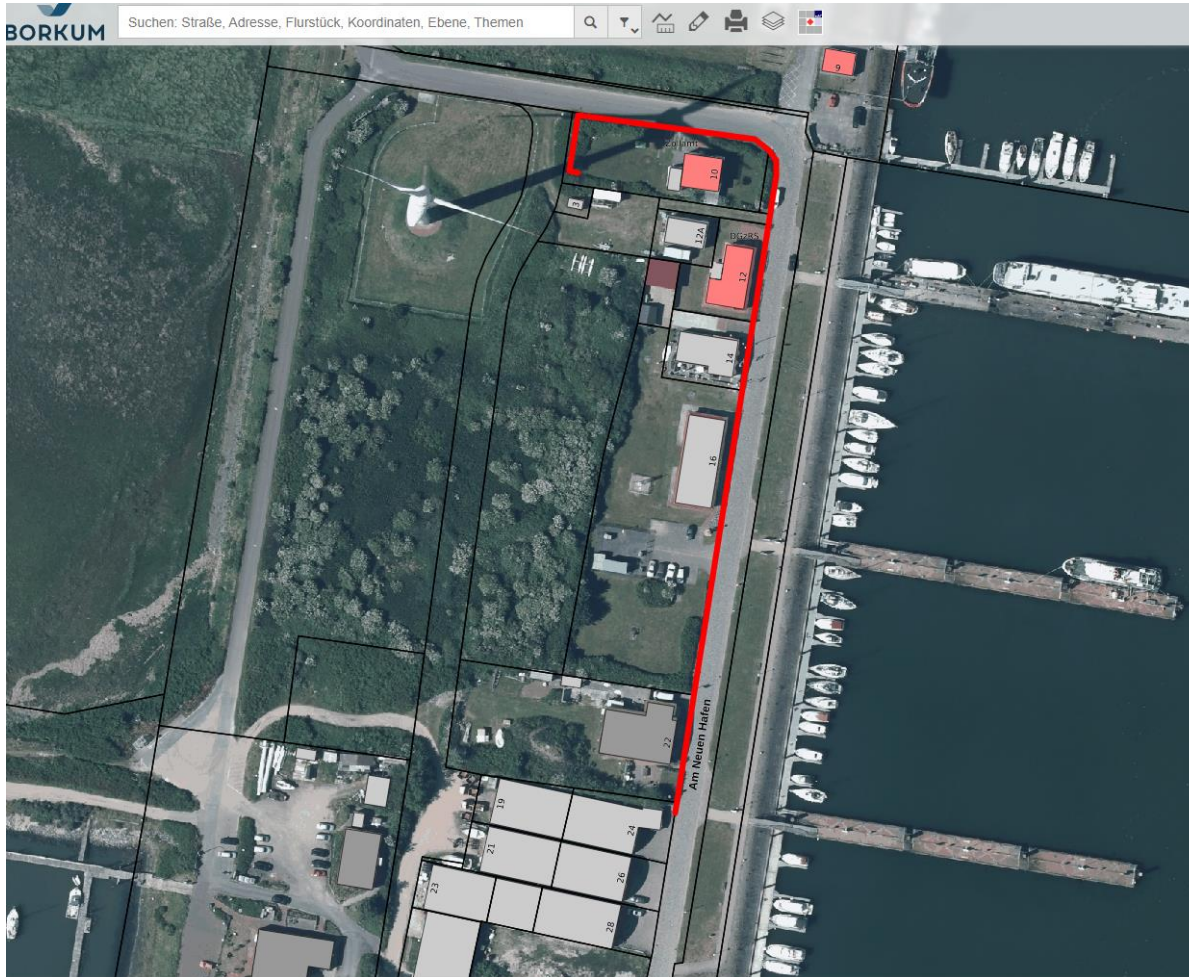
# Anbindung von maritimer Ladeinfrastruktur Gebiet 2, Schutzhafen Borkum



Auch im Bereich der Brücken auf der Schutzhafenseite der Reede verläuft ein Niederspannungskabel mit einem Querschnitt von  $120\text{mm}^2$ .

Da mit diesem Kabel schon Gebäude mit Strom versorgt werden könnte hier nur eine Leistung von bis zu  $100\text{kW}$  für eine Ladeinfrastruktur zur Verfügung stehen.

# Anbindung von maritimer Ladeinfrastruktur Gebiet 2, Schutzhafen Borkum

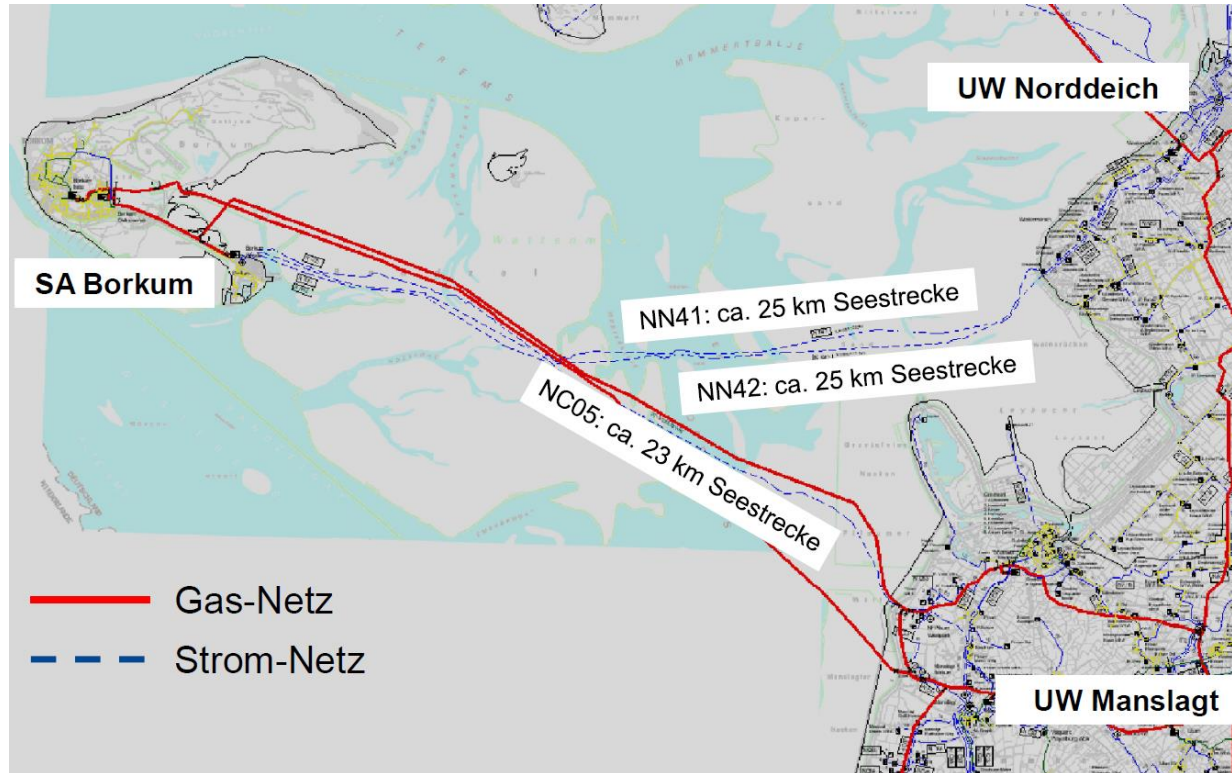


Um diesem Bereich eine höhere Stromleistung zur Verfügung stellen zu können müsste eine ca. 250 Meter lange Stromleitung zur nächsten Trafostation verlegt werden.

So könnte hier eine Ladeinfrastruktur mit einer Leistung von 250kW mit Strom versorgt werden.

Für höhere Leistungen müsst hier allerdings eine eigene Trafostation errichtet werden.

# Stromversorgung der Insel Borkum



Die Insel Borkum wird aktuell mit Seekabeln von einer Länge bis zu 25km Seestrecke versorgt. Diese Seekabel ermöglichen aktuell eine maximale Versorgungs-Leistung von 7500kW für die gesamte Insel.

Bei allen Berechnungen für zukünftiger leistungshungriger Stromversorgung ist dieser Flaschenhals immer zu beachten



# BORKUM

FREIHEIT ATMEN



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

Nordseeheilbad Borkum GmbH  
Hindenburgstraße 110 | 26757 Borkum