



**BORKUM**

2030<sup>ZERO</sup>-EMISSION

**BORKUM  
KLIMANEUTRAL  
UND EMISSIONS-  
FREI 2030**

ZIELSETZUNG UND FORTSCHRITTE

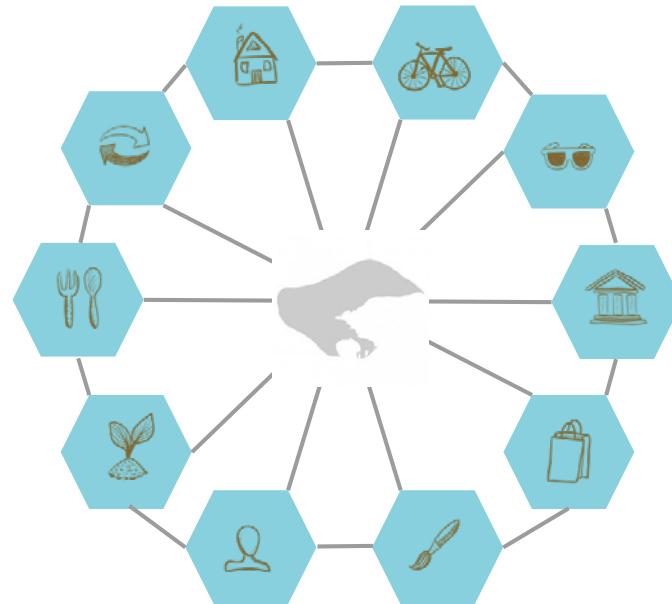


# WER SIND WIR?

- Inselfläche: 30,74 km<sup>2</sup>
- Einwohner: 5.400
- Übernachtungsgäste: 300.000 /Jahr
- Übernachtungen: 2,5 Mio./Jahr



Destination  
→ virtuelles Unternehmen Nordseeheilbad Borkum



Destination Management Organisation  
→ Nordseeheilbad Borkum GmbH



245 Mio. € ← Bruttoumsatz 2019 → 19 Mio. €  
6.676 ← Beschäftigungseffekte → 135

# VERANLASSUNG

ORKAN CHRISTIAN, 28.10.2013, 196 KM/H



# VERANLASSUNG + HANDLUNGSDRUCK



Auswirkungen  
des Klimawandels  
existenzbedrohend

Verantwortung  
im Nationalpark  
Wattenmeer

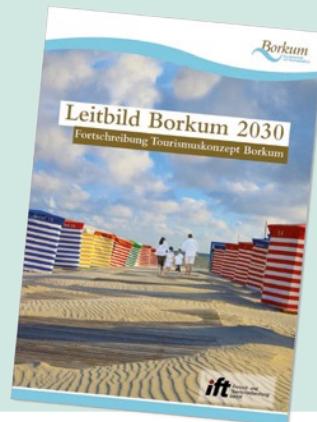
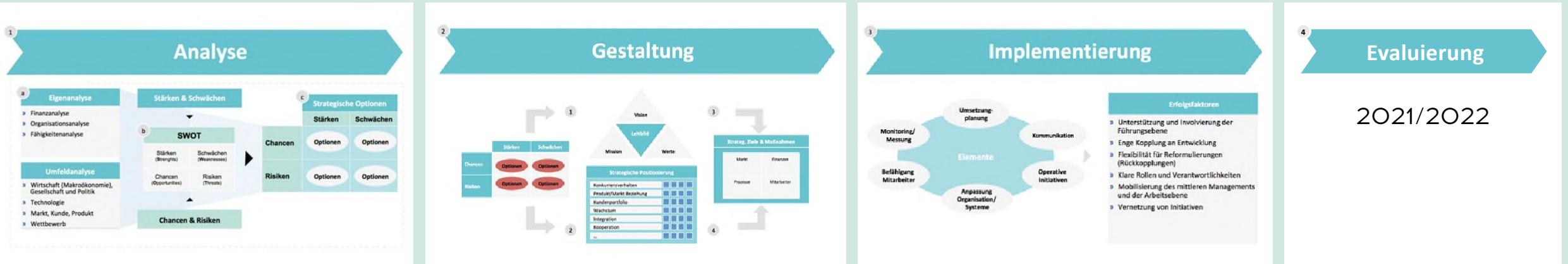
Niedersächsische,  
bundesweite und  
europäische Energie-  
und Klimaziele

**Leitbild  
Borkum 2030**

Rolle der  
Stadtwerke

# GESAMTSTRATEGIE

INSEL BORKUM: INITIIERUNG & DURCHLAUFEN EINES RÜCKGEKOPPELTEN STRATEGIEPROZESSES  
+ EVALUIERUNG DURCH LEBENSRAUMKONZEPT



**WICHTIG:  
BETEILIGUNGS-  
ORIENTIERUNG**



# GESAMTSTRATEGIE

## STRATEGISCHE ZIELE FÜR EINE INTEGRIERTE INSELENTWICKLUNG

1 Reede wird ein maritimer und lebendiger Ortsteil für Arbeit, Wohnen und Tourismus.

1

2 Das Kurviertel wird unter dem baukulturellen Leitbild der Bäderarchitektur vitalisiert.

2

3 Das Ortszentrum strahlt durch behutsame Entwicklung die inseltypische Identität und Atmosphäre aus.

3

4 Die Kulturinsel wird zu einer einzigartigen Erlebniswelt für Touristen und Insulaner.

4

5 Der Strand und der Landschaftsraum bieten naturnahe Sehnsuchtsorte für jeden.

5

6 Alle wichtigen Orte sind barrierearm und ohne eigenes Auto erreichbar.

6

7 Neue Wohnungsangebote für Insulaner, Saisonkräfte und Urlauber entstehen innerhalb bestehender Siedlungsgebiete.

7

8 **Borkum wird nachhaltig, klimaneutral und emissionsfrei.\***

8

\*ISEK, Seite 45 ff.

9 Das Inselgefühl ist überall präsent.

9

# TOURISMUSSTRATEGIE

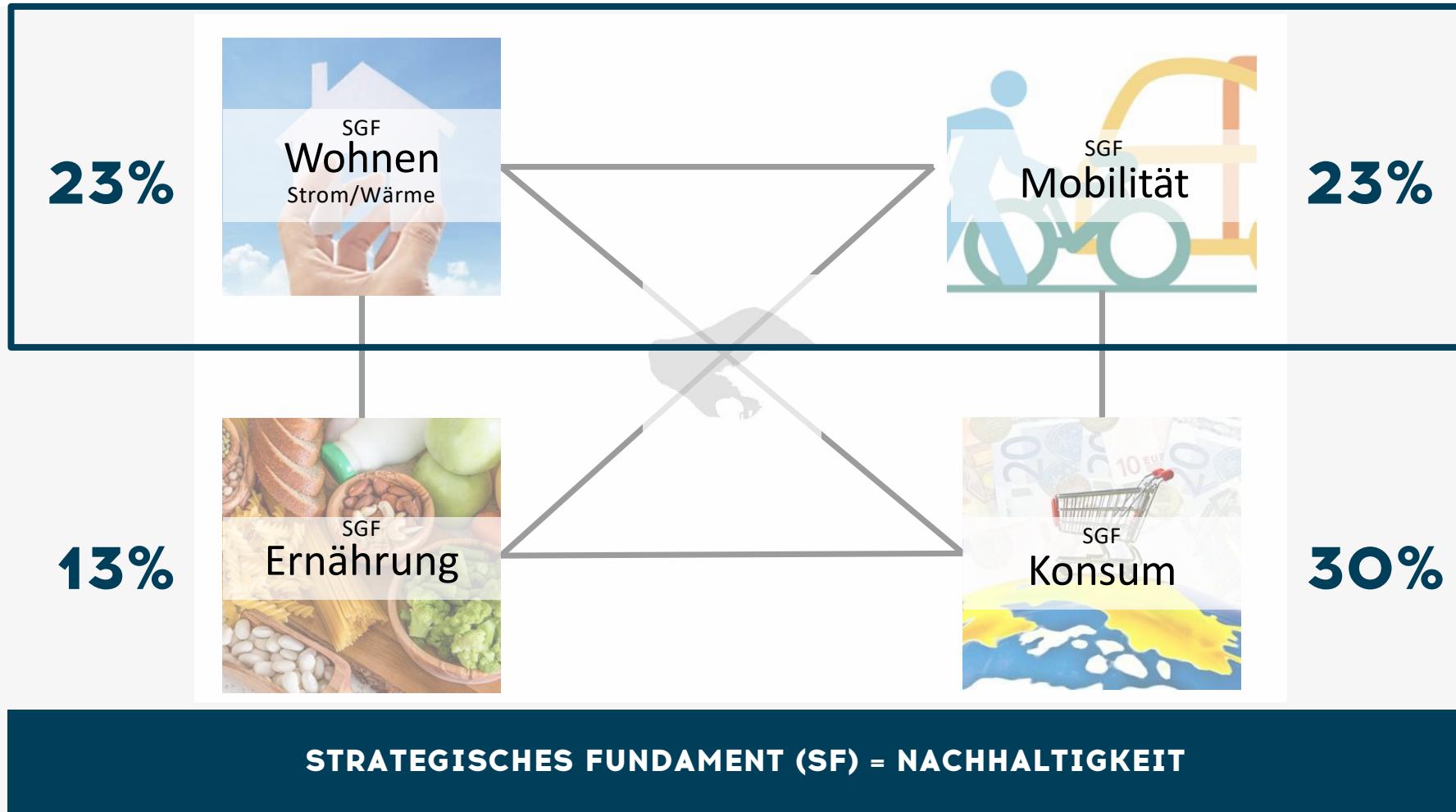
GANZHEITLICHE POSITIONIERUNG ALS ENTDECKERINSEL



**STRATEGISCHES FUNDAMENT (SF) = NACHHALTIGKEIT**

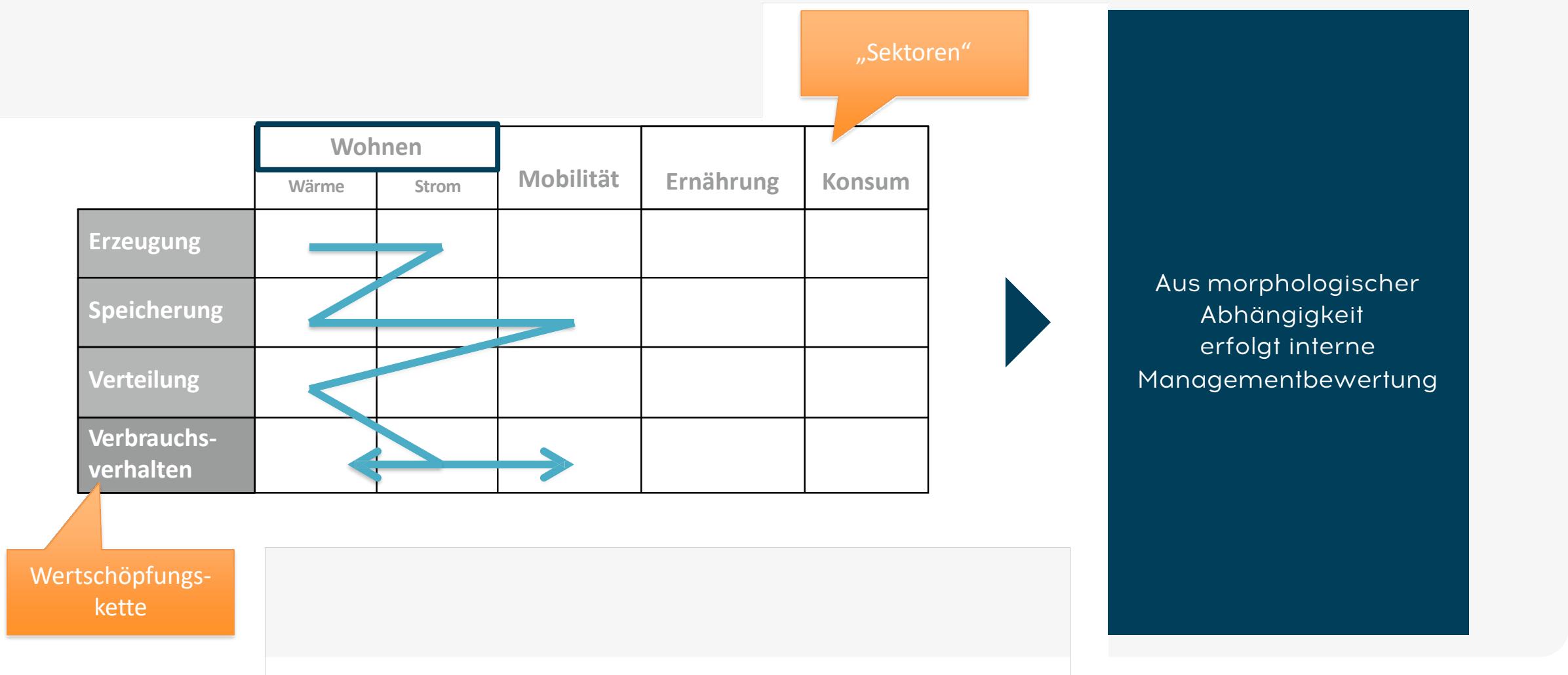
# ENERGIESTRATEGIE

ENERGIE → EMISSIONSLOSE INSEL → CO<sub>2</sub> NEUTRALITÄT



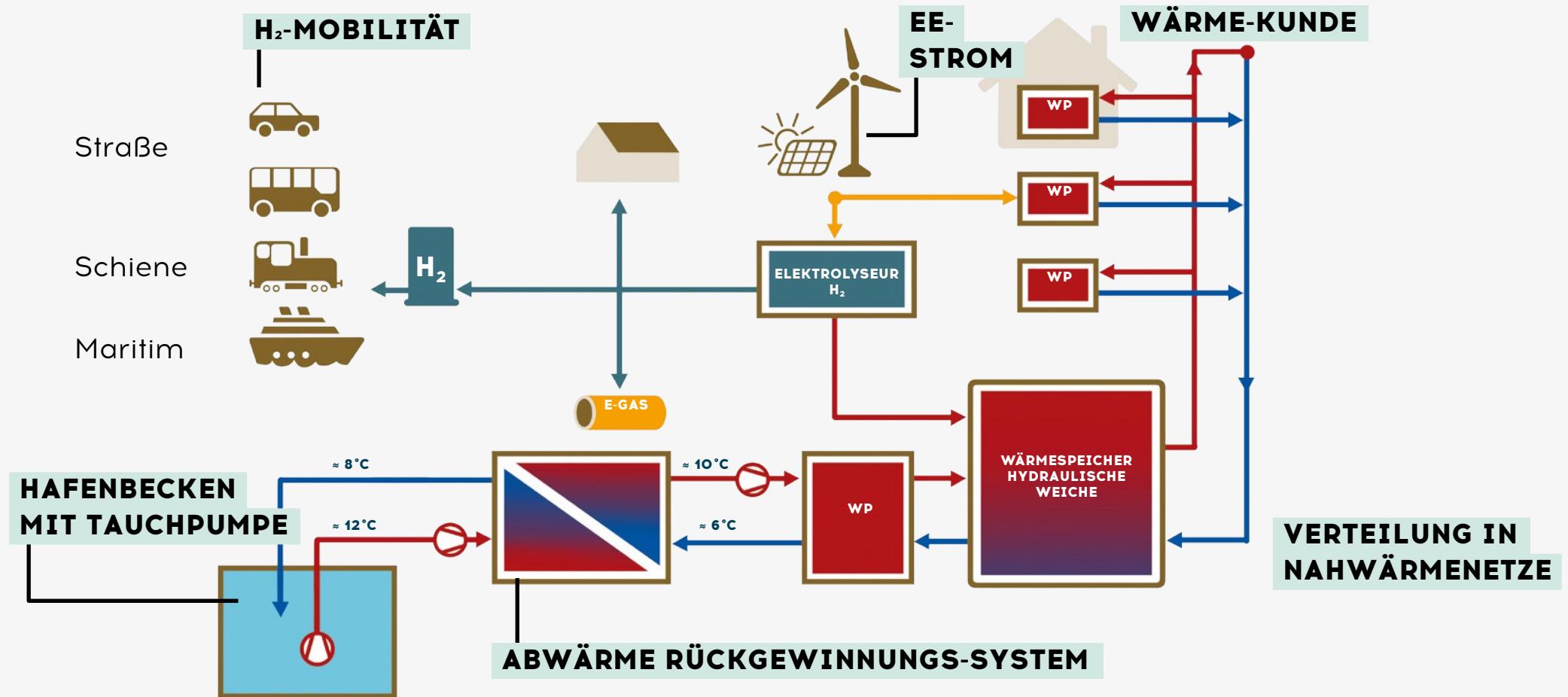
# ENERGIESTRATEGIE

ENERGIE → EMISSIONSLOSE INSEL → CO<sub>2</sub> NEUTRALITÄT



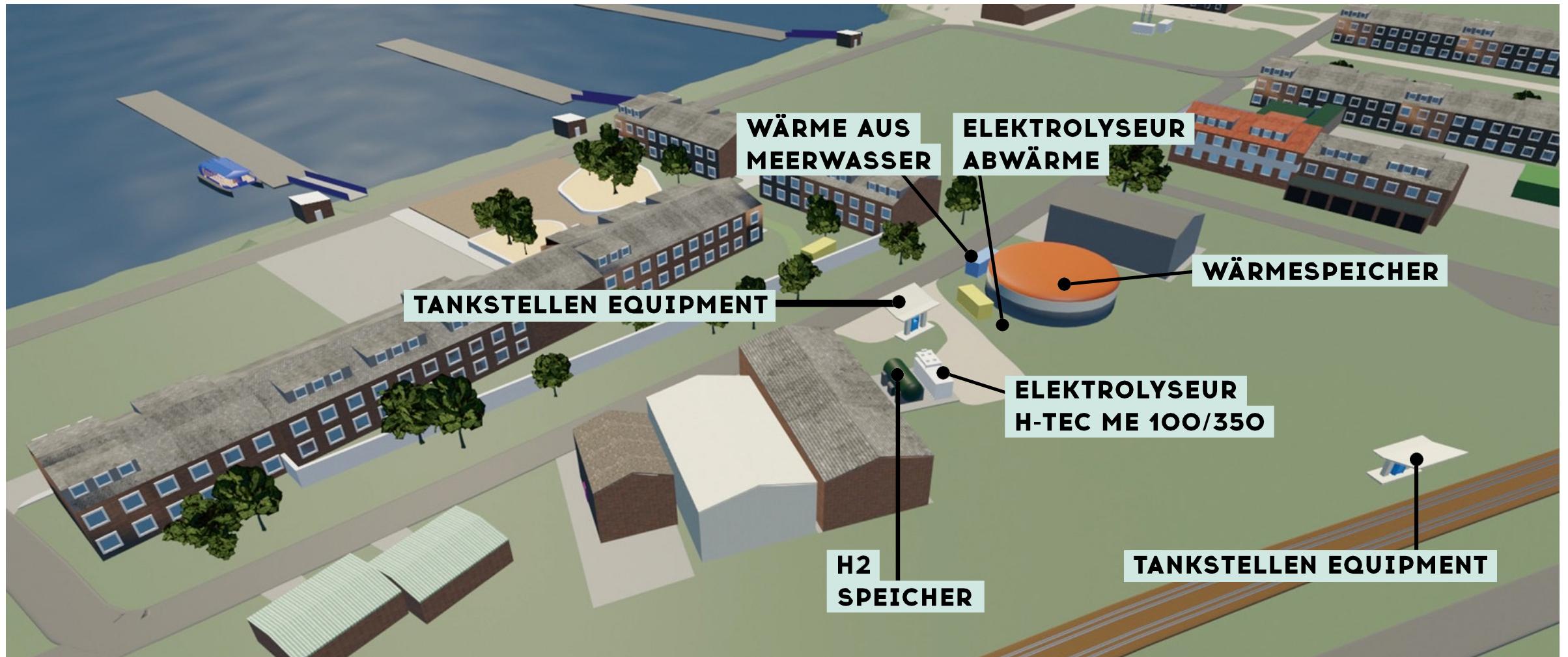
# UNSERE GRUNDIDEE

BORKUM 2030: KLIMANEUTRALE WÄRME UND MOBILITÄT



# ENERGIESTRATEGIEZENTRALE HAFEN

ENERGIE → EMISSIONSLOSE INSEL → KONKRET



# ISEK / VU OT REEDE + KURVIERTEL QUARTIERSKONZEPT

## QUARTIERSKONZEPT KFW 432 OT KURVIERTEL

- Kurviertel: großer Erneuerungsbedarf
- Oktober 2020: VU für Kurviertel eingeleitet
- Bürgerdialog + Politikworkshop
- 26. August 21: einstimmige Beschlussfassung im Stadtrat
- energetische Sanierung/Erhöhung Energieeffizienz
- Sicherung und Bereitstellung von Flächen für CO<sub>2</sub>-Speicherung und die Erzeugung erneuerbarer Energien



# UMSETZUNG ELEKTROMOBILITÄT/CARSHARING

- Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität
- Ausbau von Elektromobilität durch die Schaffung einer ausgereiften Ladeinfrastruktur
- Carsharing-Angebot „Elektro Ahoi“



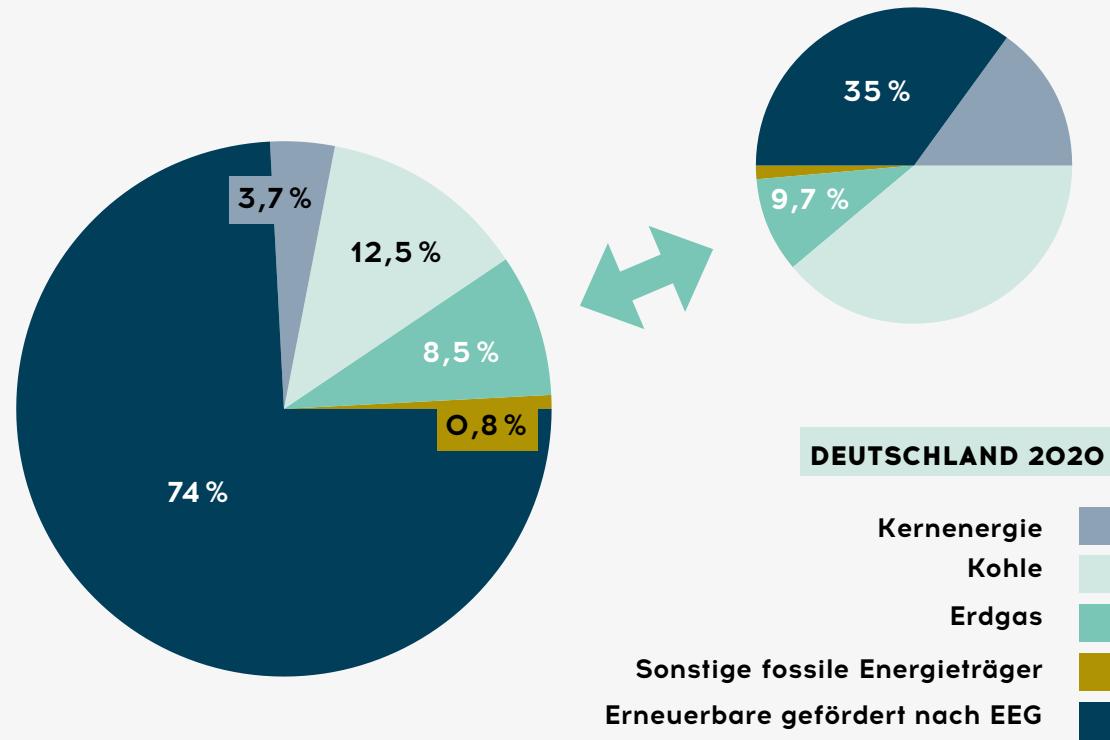
	Wohnen		Mobilität	Ernährung	Konsum
	Wärme	Strom			
Erzeugung					
Speicherung					
Verteilung					
Verbrauchsverhalten					

# UMSETZUNG DURCH RESSOURCENBEWUSSTSEIN DER BÜRGER

## EINZELMASSNAHMEN

- Hohe Energie-Affinität der Bevölkerung
- Inselfpezifisches Naturstromangebot
- Über 2/3 des Stromes auf Borkum aus erneuerbaren Energien
- CO<sub>2</sub> Emissionen von 186 Gramm pro kWh Strom (Deutscher Durchschnitt 2016: ~530 g/kw!h)

## STROMMIX BORKUM 2021



Die Insel Borkum weist gegenüber dem Bundesdurchschnitt eine deutlich nachhaltigere Stromnutzung auf.

	Wohnen		Mobilität	Ernährung	Konsum
	Wärme	Strom			
Erzeugung					
Speicherung					
Verteilung					
Verbrauchsverhalten					

# UMSETZUNG MACHBARKEITSSTUDIE

IN 3 STUFEN ZUR EMPFEHLUNG: BESTANDSANALYSE, POTENZIALANALYSE, VARIANTENVERGLEICH

## BESTANDSANALYSE

- Verbrauchsdatenanalyse Strom und Wärme
- Clusterung des Wärmeverbrauchs
- Grober Entwurf des Trassenverlaufs des Wärmenetzes

## POTENZIALANALYSE

- Untersuchung des Potenzials der möglichen regenerativen Energieerzeugungen
- Investitions- und Betriebskosten

## VARIANTENVERGLEICH

- ökologischer und ökonomischer Vergleich von vorgeschlagenen Wärmeversorgungsvarianten

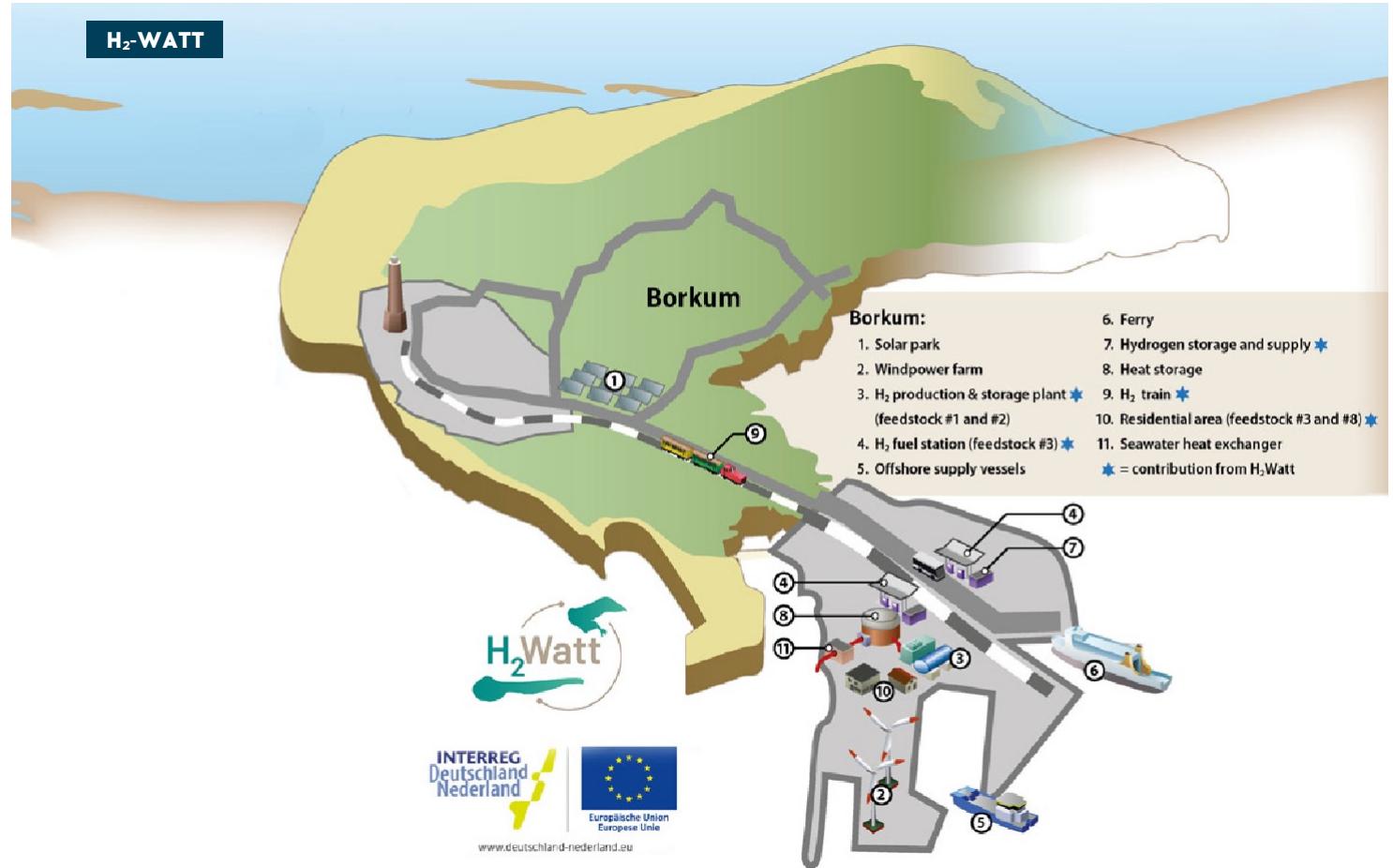
## ERGEBNIS

**Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Wärmeversorgung der Insel Borkum - Nordseeheilbad Borkum GmbH**

# UMSETZUNG DURCH FÖRDER- UND FORSCHUNGSRUNDEN

## REALLABOR FÜR KONKRETE WASSERSTOFFANWENDUNGEN (H2WATT)

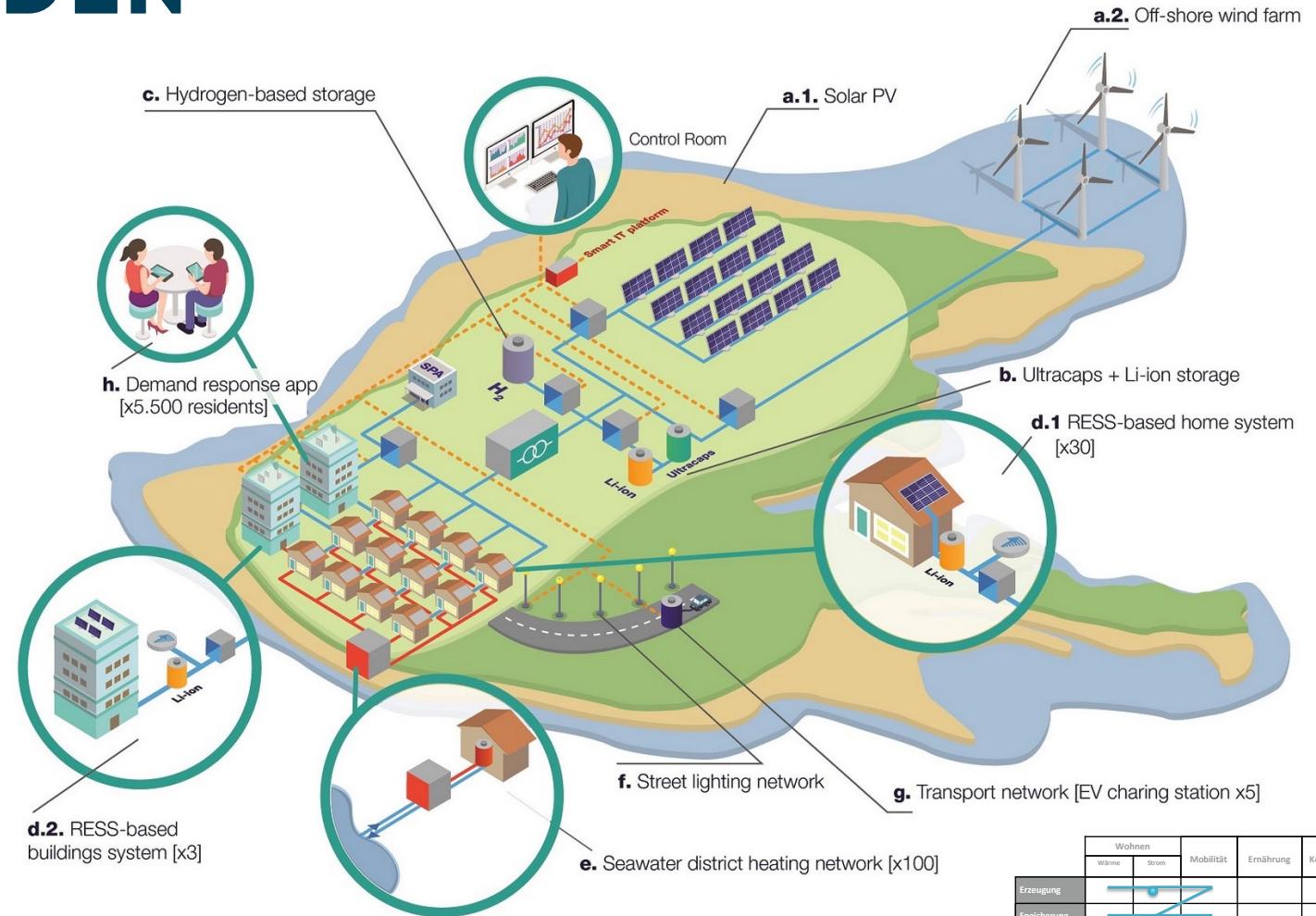
- EU-Projekt H2Watt (seit 2019)
- Wasserstoff für klimafreundliche Mobilität nutzen
- deutsch-niederländisches Kooperationsprojekt



# UMSETZUNG DURCH FÖRDER- UND FORSCHUNGSRUNDEN

SMART ISLAND → NETFFICIENT → ISLANDER

- EU-Projekt NETfficient (2015 – 2019): Erprobung virtuelles Kraftwerk
- Nachfolgeprojekt ISLANDER (seit 2020): Entwicklung einer umfassenden und leistungsfähigen zentralen Energiemanagement-Plattform)



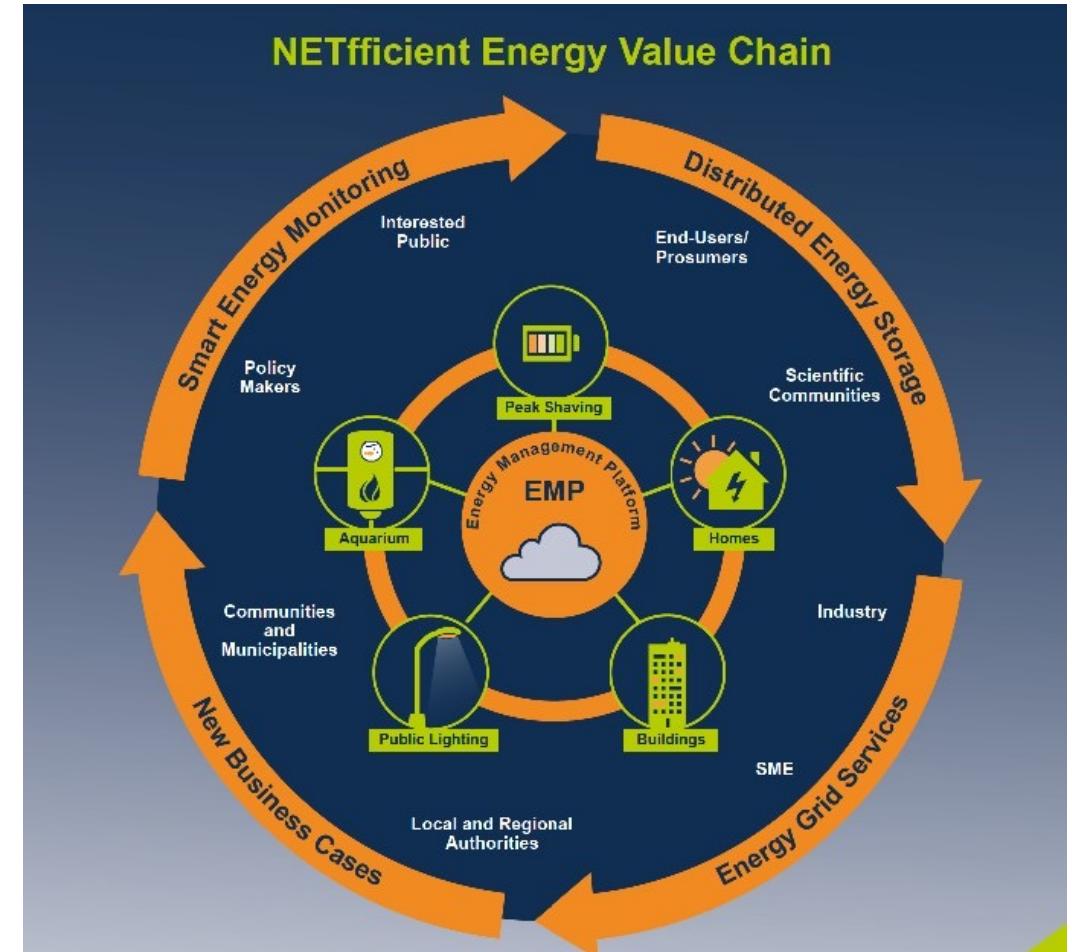
	Wohnen		Mobilität	Ernährung	Konsum
	Wärme	Strom			
Erzeugung	—	—	—		
Speicherung	—	—	—		
Verteilung	—	—	—		
Verbrauchsverhalten					●

# UMSETZUNG DURCH FÖRDER- UND FORSCHUNGSRUNDEN

SMART ISLAND → NETFFICIENT

EU-Projekt NETfficient (2015–2018): Erprobung virtuelles Kraftwerk

13 Partner aus 7 europäischen Ländern



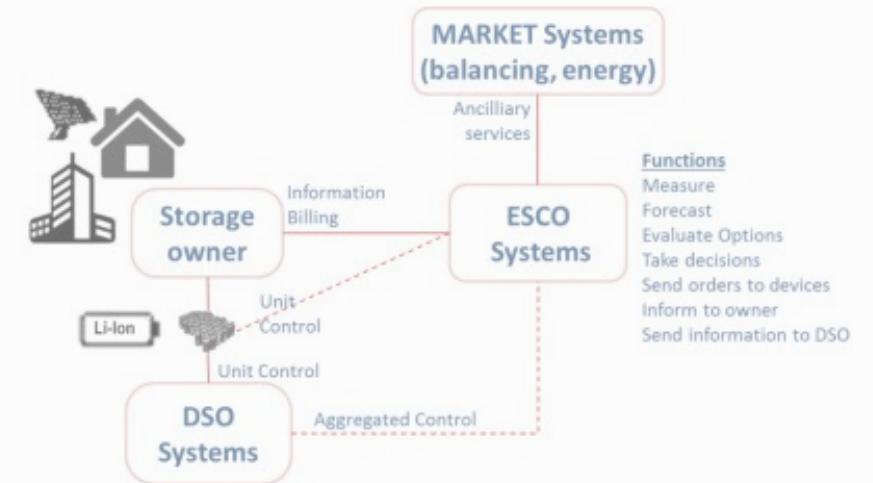
# UMSETZUNG DURCH FÖRDER- UND FORSCHUNGSRUNDEN

SMART ISLAND → NETFFICIENT

## IT-PLATTFORM



## ENERGIEDIENSTLEISTUNGS-UNTERNEHMEN



# UMSETZUNG DURCH FÖRDER- UND FORSCHUNGSRUNDEN

## SMART ISLAND → ISLANDER

Nachfolgeprojekt ISLANDER (seit 2020):

- Entwicklung einer umfassenden und leistungsfähigen zentralen Energiemanagement-Plattform)

### 13 Partner aus 7 europäischen Ländern



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



Vermeiden von fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energien



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



Großflächige Einführung von Lösungen zu erneuerbaren Energien



**7 EU-Länder** vertreten durch **11 Organisationen:** Forschungszentren, KMU und Großunternehmen



Schaffung einer Community für erneuerbare Energien



Etwa **8,3 Mio. € Gesamtbudget**, kofinanziert mit 7 Millionen Euro von der Europäischen Kommission



Verbesserung der Stabilität des Stromnetzes einer Insel durch Nutzung lokaler Flexibilität



**4 FOLLOWER INSELN:** Cres (Kroatien), Lefkada und Skopelos (Griechenland), Orkney (UK)



Replikation auf Follower Inseln

# TECHNOLOGIEN

Auf Borkum wird eine intelligente Energiemanagementlösung implementiert, die dezentrale Energieressourcen zusammenfasst.

## Intelligente IT-Plattform für das Energiemanagement

Die IT-Plattform dient der Überwachung, dem Betrieb und der Wartung der erneuerbaren Energien, Speicher und Elektromobilität auf Borkum. Insbesondere wird künstliche Intelligenz in der intelligenten IT-Plattform eingesetzt, um vorherzusagen und automatisch zu entscheiden, wie die aggregierten Energieanlagen zu betreiben und zu warten sind. Diese Plattform wird es Aggregationen ermöglichen, als virtuelles Kraftwerk an verschiedenen Energiemärkten teilzunehmen und fortschrittliche Dienstleistungen anzubieten..

## Photovoltaik

## Windkraft

## Wasserstoffspeicher

Der Elektrolyseur wandelt den überschüssigen erneuerbaren 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 eine Li-Ionen-Pufferbatterie für die kurzfristige Speicherung und Leistungsausgleich.

## Bedarfsorientierte App für Verbraucher

Die App soll den Verbrauchern Anreize bieten, die für sie günstigsten Verbrauchsmuster unter Berücksichtigung des aktuellen und prognostizierten Zustands des Stromnetzes der Insel (z. B. erwartete Erzeugung aus erneuerbaren Energien, gespeicherte Energie usw.) zu wählen.

## PV-Batterie Lösungen für Haushalte und Gebäude

Jede Lösung besteht aus Photovoltaik-Dachanlagen, einem Li-Ionen-Batteriesatz, der zugehörigen Leistungselektronik (Wechselrichter, Schutzvorrichtungen usw.), einem intelligenten Zähler, einem Gebäudemanagementsystem und einem Anschluss an die IT-Plattform.

## Wärme aus der Nordsee

Für die Bereitstellung von Wärme für 100 Wohneinheiten wird die benötigte Energie mittels Wärmetauscher und Wärmepumpen aus dem Wasser der Nordsee gewonnen

## Straßenbeleuchtungsnetz

## Ladestationen für Elektroautos

## Leistungsintensives Energiespeichersystem

Ein leistungsintensives Energiespeichersystem (Power Intensive Energy Storage System, PI-ESS) puffert Schwankungen in der Energieerzeugung auf einer kurzen Zeitskala für einen optimierten Stromnetzbetrieb.

In Islander besteht das PI-ESS aus zwei sich ergänzenden Technologien: Ultrakondensatoren für Lade-/Entladezeiten von wenigen Sekunden und Li-Ionen-Batterien für Zeiten über 1 Minute.

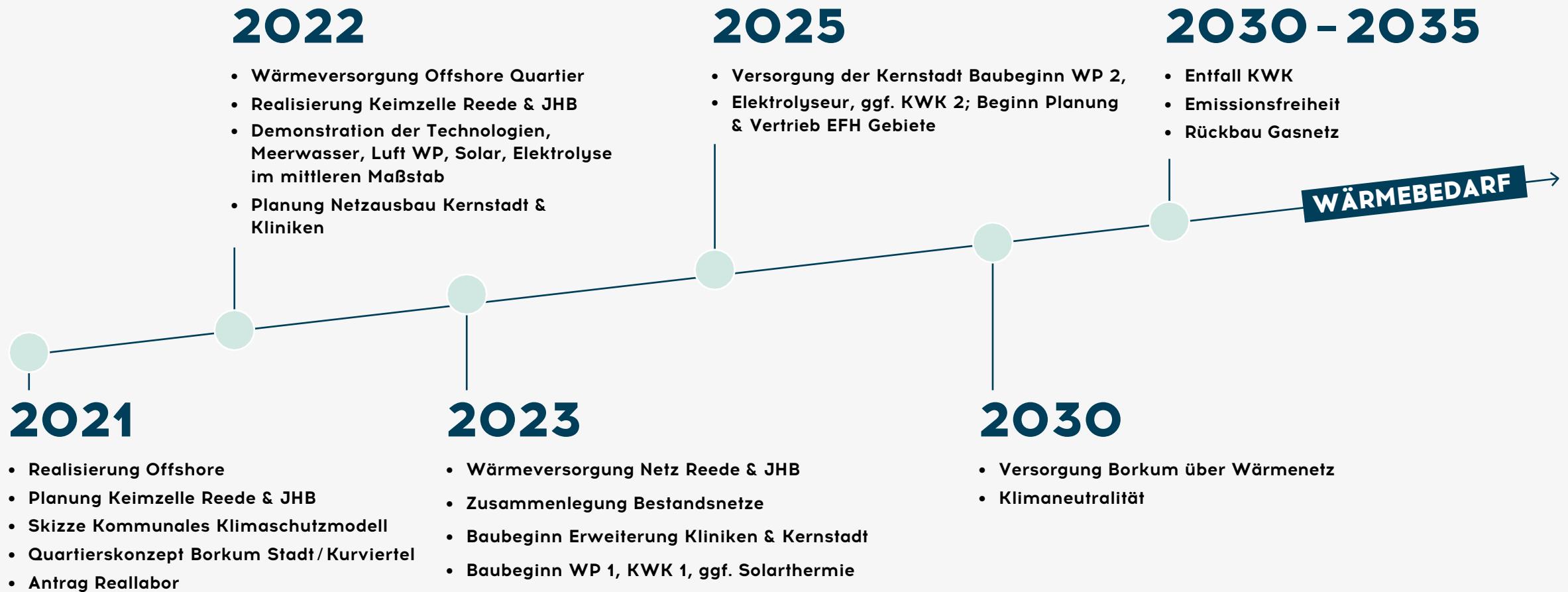


## ISLANDER wird:

- In einem realen Pilotprojekt zeigen, wie der Verbrauch fossiler Brennstoffe durch Nutzung von erneuerbarer Energien (einschließlich Heizung und Energiespeicherung) den EU-Inseln ermöglichen Dekarbonisierungsziele in kürzerer Zeit zu erreichen.
- Die Anwendung von IT auf Anlagen für erneuerbare Energien zur optimalen Verwaltung und Betrieb des Stromnetzes mit steuerbaren und nicht steuerbaren Lasten aufzeigen.
- Eine Schaffung von lokalen Gemeinschaften für erneuerbare Energien, die die Energiewende auf den EU-Inseln aktiv unterstützen vorantreiben.
- Eine Erhöhung der Stabilität des Stromnetzes für Inseln, die mit dem Festland verbunden sind ermöglichen.
- Neue Geschäftsmodelle entwickeln und einen Beitrag zur Schaffung neuer nachhaltiger Arbeitsplätze die der lokalen Gemeinschaft zugute kommen leisten.
- Neue wissenschaftliche Erkenntnisse schaffen und Input für Verordnungen zur Unterstützung des Dekarbonisierungsprozesses der EU-Inseln geben.

# ZEITSCHIENE

FÜR KLIMANEUTRALITÄT & EMISSIONSFREIHEIT ZEITSCHIENE - AMBITIONIERT, ABER MACHBAR



# FAZIT

## ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Energiewende funktioniert nur als integraler Bestandteil einer Gesamtentwicklung, die von der Bevölkerung mitgetragen wird.
- Borkum „klimaneutral und emissionsfrei“ als Prozess begreifen
- Erweiterung des „Labors“ Offshore Quartier auf die „Keimzelle“ Reede & Jugendherberge
- Verfolgung von verschiedenen Förderoptionen für
- Kopplung mit Städtebaulicher Sanierung und Breitbandausbau
- **Kombination von Technologien** ermöglicht kurzfristigen und wirtschaftlichen Eintritt in die Umstellung der Wärmeversorgung
- **Baukastenprinzip** ermöglicht zeitnahe Entscheidungen
- **Unabhängig** von einzelnen Potenzialen oder Genehmigungen
- **Vielzahl von Optionen** für höhere als die angenommenen Standard-Förderungen



**VIELEN DANK  
FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT.**

Nordseeheilbad Borkum GmbH  
Goethestraße 1, 26757 Borkum  
T 04922 933 0, F 04922 933 149  
[stadtwerke@borkum.de](mailto:stadtwerke@borkum.de)