



# QUARREE100

## QUARTIERSENTWICKLUNG IN ZEITEN DER ENERGIEWENDE DAS MODELL RÜSDORFER KAMP

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## KONZEPTION UND REDAKTION



Raum & Energie  
Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH  
Nele Scholz  
Lülanden 98, 22880 Wedel | institut@raum-energie.de | www.raum-energie.de

## INHALTLICHE ZUARBEIT

Lennart Winkeler, Universität Bremen  
Dr. Torben Stührmann, Universität Bremen  
David Unland, Universität Bremen  
Tino Mitzinger, Universität Bremen  
Martin Eckhard, Entwicklungsagentur Region Heide  
Martin Struve, Entwicklungsagentur Region Heide  
Jana Rasch, Entwicklungsagentur Region Heide  
David Sauss, Steinbeis Innovationszentrum  
Joris Zimmermann, Steinbeis Innovationszentrum  
Dr. Ulrich Zuberbühler, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg  
Anne Nieters, Fraunhofer IFAM  
Ilka Hoffmann, Fachhochschule Westküste  
Lisa Sieger, Universität Duisburg-Essen

## LAYOUT UND GRAFIK

Liv Merle Kantak  
Nele Scholz, Institut Raum & Energie

## Projektkoordination VON QUARREE100



Entwicklungsagentur Region Heide  
Martin Eckhard



Universität Bremen  
Dr. Torben Stührmann



Stadt Heide - Marktstadt im Nordseewind

# INHALT

## QUARTIERSENTWICKLUNG IN ZEITEN DER ENERGIEWENDE 4

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| WARUM IST DIESES PROJEKT WICHTIG?   | 4 |
| EINE GANZHEITLICHE HERANGEHENSWEISE | 6 |
| DER RÜSDORFER KAMP                  | 8 |

## DER WEG ZUM ENERGIEKONZEPT FÜR DEN RÜSDORFER KAMP ERKENNTNISSE FÜR DIE ENERGIEWENDE 9

|  |    |
|--|----|
| ENERGIESYSTEME UND INFRASTRUKTUREN                         | 9  |
| SPEICHER- UND KONVERSIONSTECHNOLOGIEN FÜR DIE ENERGIEWENDE | 13 |
| ÖKONOMISCHE UND RECHTSWISSENSCHAFTLICHE ANALYSEN           | 16 |
| ENERGIEKONZEPTE FÜR DEN RÜSDORFER KAMP                     | 18 |
| BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT                             | 20 |

## SCHRITTE ZUR UMSETZUNG 22

|  |    |
|--|----|
| DURCHFÜHRUNG EINES GEOTHERMAL-RESPONSE-TESTS                 | 22 |
| STANDORTPLANUNG FÜR EINE ENERGIEZENTRALE                     | 22 |
| DIE SUCHE NACH EINER BETREIBERGESELLSCHAFT FÜR EIN WÄRMENETZ | 23 |
| WAS PASSIERT MIT DEM GELD FÜR INVESTITIONEN IM QUARTIER?     | 23 |

## SCHLUSSWORT 24

# QUARTIERSENTWICKLUNG IN ZEITEN DER ENERGIEWENDE

In dem von den Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF) und Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Leuchtturmprojekt QUARREE100 arbeiten 22 Partner aus Industrie, Mittelstand, Forschung und lokalen Akteuren zusammen, um mit dem Modell Rüsddorfer Kamp eine wesentliche Voraussetzung für Klimaschutz und Energiewende zu erforschen und umzusetzen. Die Entwicklungsagentur Region Heide und das Advanced Energy Systems Institute der Universität Bremen haben sich mit diesem Forschungsprojekt erfolgreich bei der Förderinitiative „Solares Bauen/ Energieeffiziente Stadt“ des BMBF und BMWK beworben.

## Das Projekt besteht aus vier zentralen Bausteinen:



## WARUM IST DIESES PROJEKT WICHTIG?

### REGIONALE BEDEUTUNG

QUARREE100 war der Startschuss für eine dynamische Entwicklung, mit der sich die Region Heide als innovative Energieregion etabliert hat. Damit hat sich viel Wissen und Kompetenz in Heide angesammelt. So legte QUARREE100 den Grundstein für das ENTREE100-Netzwerk aus Erneuerbare-Energien-Projekten und Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft.

### NATIONALE BEDEUTUNG

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Energieverbrauch drastisch reduziert werden. Ziel der Energiewende ist es deshalb, ein von fossilen Quellen (Kohle, Gas, Öl) dominiertes System in ein von erneuerbaren Energien (Wind- und Solarkraft, Biogas) getragenes und emissionsarmes System zu transformieren. Dies ist eine gewaltige Herausforderung, ihre Bewältigung ist aber unabdingbar, um unser Klima und damit unsere Zukunft zu bewahren.

Neben Industrie und Verkehr hat der Energieverbrauch der privaten Haushalte einen erheblichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch.

**67,8 %**

... des Energieverbrauchs in privaten Haushalten werden für die Raumwärme – also die Heizung – benötigt.

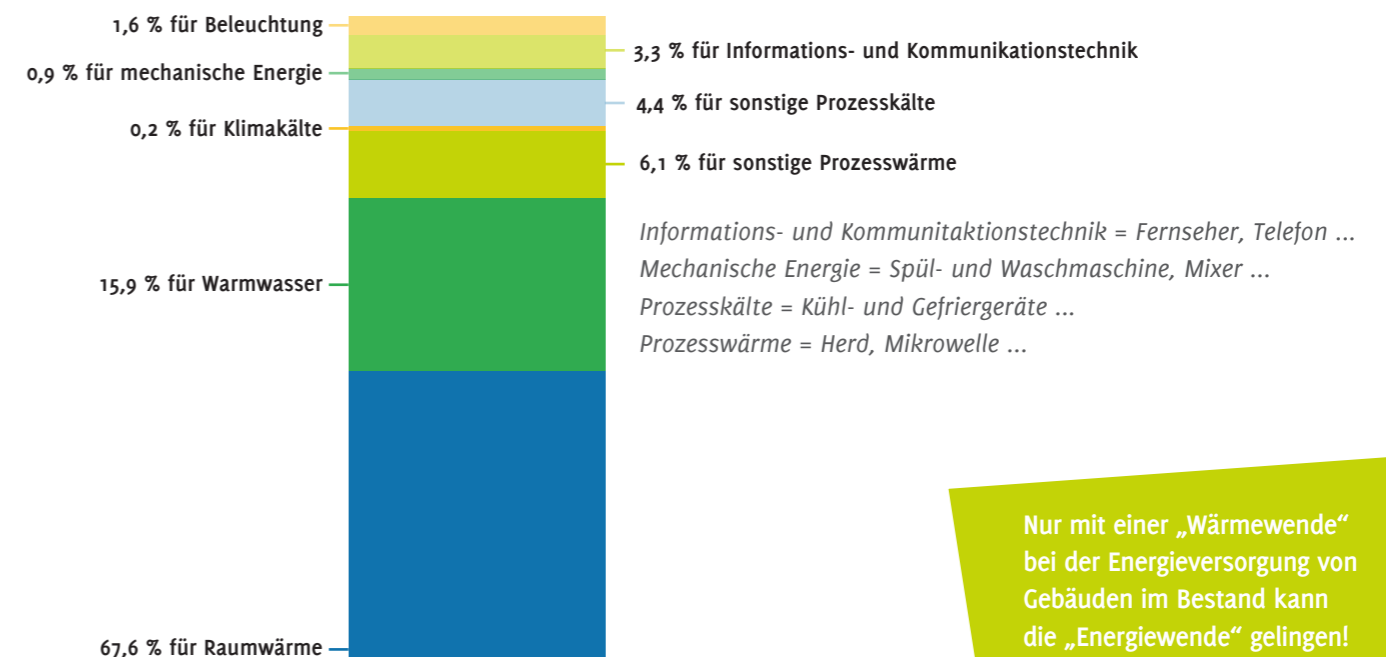
**18,8 %**

... der Energie für die Wärmeversorgung stammt aus erneuerbaren Quellen. Beim Strom beträgt dieser Anteil 51,8% und beim Verkehr 7,3%.

Wir brauchen also prozentual die meiste Energie zum Heizen und der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung ist noch sehr gering. Deshalb ist es so wichtig, gerade den Wärmesektor umzubauen. Die Diskussionen um das Gebäudeenergiegesetz zeigten aber auch, wie schwierig diese Transformation ist.

Quellen: Umweltbundesamt 2022 (Anwendungsbereiche im Endenergieverbrauch privater Haushalte 2018) und Umweltbundesamt 2023 (Erneuerbare Energien in Zahlen)

## Anwendungsbereiche im Endenergieverbrauch privater Haushalte (2018)



Nur mit einer „Wärmewende“ bei der Energieversorgung von Gebäuden im Bestand kann die „Energiewende“ gelingen!

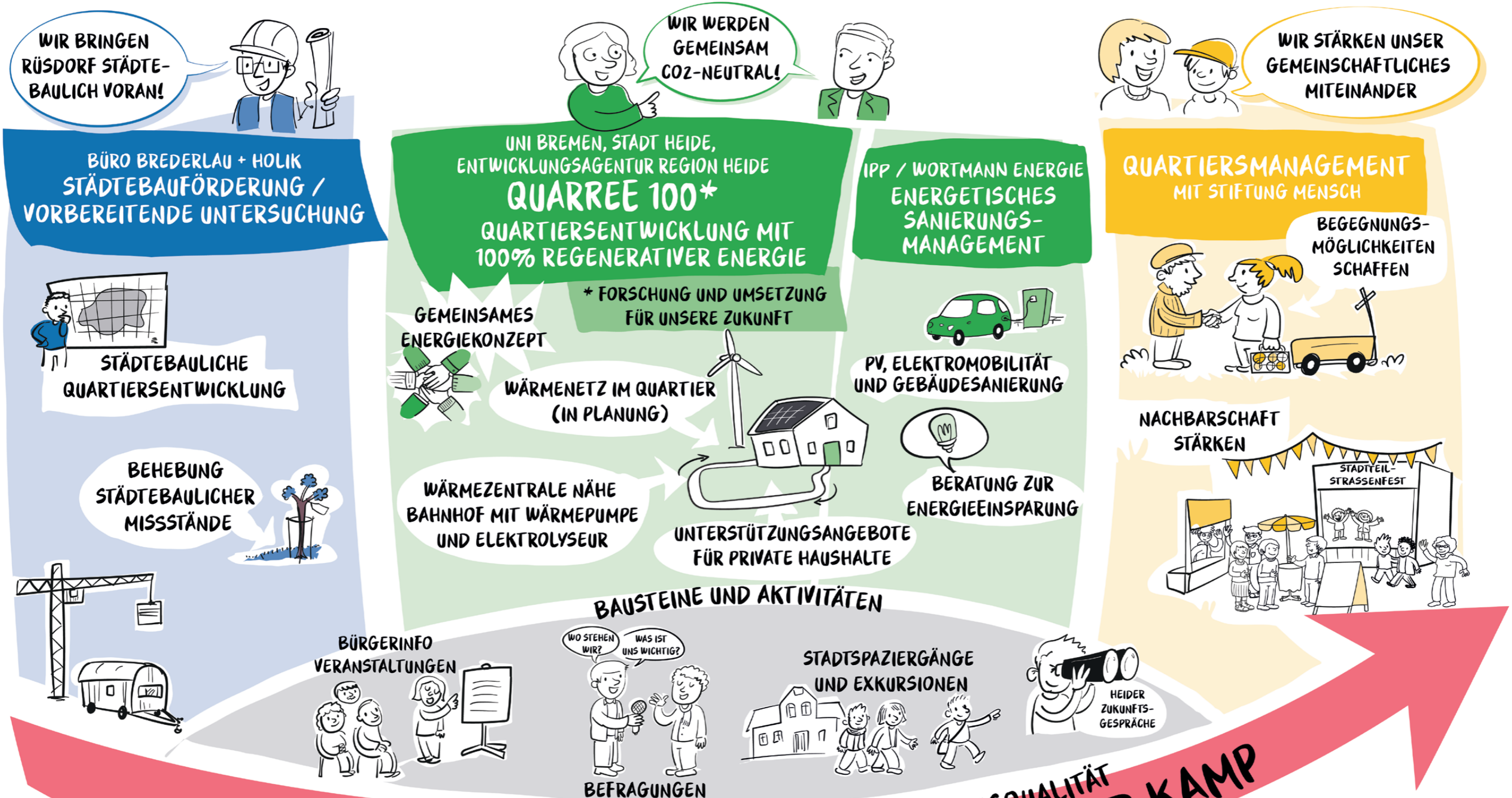


Joris Zimmermann  
Steinbeis-Innovationszentrum energieplus

Quelle: Umweltbundesamt 2022

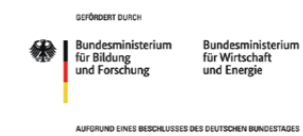
# EINE GANZHEITLICHE HERANGEHENSWEISE

Dem Projekt war und ist es ein Anliegen, die Quartiersentwicklung nicht isoliert, sondern in Kooperation mit Akteuren vor Ort zu betreiben. Hervorzuheben sind hier die Stiftung Mensch und das Büro Brederlau + Holik sowie das energetische Sanierungsmanagement (IPP und Wortmann Energie). Die einzelnen Bausteine und Aktivitäten sind in der Grafik dargestellt.



**INNOVATION \* KLIMASCHUTZ \* SOZIALES \* LEBENSQUALITÄT  
FÜR UNSERE ZUKUNFT IM RÜSDORFER KAMP**

Sketchnote Entwurf und Umsetzung:



## DER RÜSDORFER KAMP

Energetische Lösungen im Neubau sind weniger problematisch und gut erforscht. Schwieriger wird es im (älteren) Bestand. Und genau hier setzt QUARREE100 mit dem Modell Rüsdorfer Kamp an. Das Stadtquartier war früher eine an das Dorf Rüsdorf angrenzende Dorfweiese, also der Rüsdorfer Kamp, bevor Stadt und Dorf zu einer Einheit verschmolzen. Vom Dorf sind heute nur noch wenige Häuser erhalten. Diagonal durch den Stadtteil verläuft die Rüsdorfer Straße, in der sich der älteste Bestand an dörflichen Einfamilienhäusern des Stadtteils befindet.

Zu Projektbeginn im Jahr 2018 befanden sich hier ca. 300 Haushalte. Das Quartier weist eine sehr gemischte Bebauung auf und ist damit repräsentativ für viele andere deutsche Bestandsquartiere. Einzel-, Doppel- und Mehrfamilienhäuser aus mehreren Jahrzehnten, aktive Gewerbebetriebe, leerstehende Gewerbeimmobilien sowie zwei große Freiflächen, die sich für eine zukünftige Entwicklung anbieten, prägen den Rüsdorfer Kamp. Die Bebauung stammt überwiegend aus den Anfängen des 20. Jahrhunderts und der Nachkriegszeit und wurde zu Projektbeginn zu ca. 85% mit Gas beheizt. Damit ist der Rüsdorfer Kamp das ideale Modellquartier für das Forschungsziel von QUARREE100: Quartiersentwicklung in Zeiten der Energiewende.

### EINDRÜCKE AUS DEM RÜSDORFER KAMP

Das Quartier ist eine Art „Klein-Deutschland“ und kein Neubaugebiet, das schon energieeffizient gebaut wurde. Für genau solche Quartiere brauchen wir Lösungen, damit die Energiewende gelingt.



**Kerstin Annassi**  
Projektträger Jülich



Aufnahmen aus dem Rüsdorfer Kamp © Entwicklungsagentur Region Heide

## DER WEG ZUM ENERGIEKONZEPT FÜR DEN RÜSDORFER KAMP ERKENNTNISSE FÜR DIE ENERGIEWENDE

Das Ziel des Forschungsprojektes, die Transformation des bestehenden Energiesystems, beinhaltet die Erstellung eines Energiekonzeptes als Grundlage für die Umsetzung. In diesem Prozess wurden zahlreiche Systeme und Methoden erprobt und weiterentwickelt sowie Forschungserkenntnisse generiert, die auch für andere Regionen hilfreich und anwendbar sind.

QUARREE100 besteht insgesamt aus sechs Arbeitsbereichen, die in engem Austausch miteinander stehen. Thematisch lassen sich folgende übergeordnete Forschungsthemen abgrenzen:



Energiesysteme und  
Infrastrukturen



Ökonomische und  
rechtswissenschaftliche  
Analysen



Speichertechnologien für  
die Mobilitätswende



Beteiligungsprozesse

### ENERGIESYSTEME UND INFRASTRUKTUREN

Neben der technischen Umstrukturierung des Energiesystems, also der Sanierung bestehender Gebäude, dem Austausch von Heizsystemen oder der lokalen Bereitstellung und Speicherung von Energie, werden die neuen Systeme im Projekt resilient gestaltet. Das bedeutet, dass extreme Wettersituationen oder unvorhergesehene Störungen berücksichtigt und die Systeme darauf vorbereitet werden müssen. Die entwickelten Konzepte berücksichtigen daher mehrere Energiequellen (Wind, Sonne) und beinhalten ein intelligentes Managementsystem, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Im Rahmen von QUARREE100 hat das Forschungsteam Werkzeuge für die Analyse, den Entwurf und das Management städtischer Energiesysteme entwickelt. Diese können die Gestaltung einer resilienten Energieversorgung auf Quartiersebene in dieser und anderen Kommunen unterstützen.

#### WAS IST EIN ENERGIESYSTEMMODELL?

Dabei handelt es sich um Nachbildungen von realen technischen Systemen zur Versorgung von bspw. Quartieren mit Wärme und Strom. Sie bilden die hierfür wichtigen Zusammenhänge und Funktionen ab (z. B. Wärmeerzeuger/speicher oder die Betriebsweise).

So lassen sich neue technische Systeme überprüfen und bewerten. Dabei ist es möglich, Randbedingungen wie Energiepreise oder den Energiebedarf zu variieren und die Systeme und ihr Verhalten dahingehend zu prüfen.

Wir haben unterschiedliche Tools entwickelt, die bei der Erstellung, Analyse und Bewertung von Energiesystemmodellen nützlich sind. Diese stellen wir kostenlos und quelloffen zur Verfügung, sodass andere Forschungsteams oder Kommunen davon profitieren können.

**Tino Mitzinger**  
Universität Bremen

## ARBEITSSCHRITTE DER ENERGIESYSTEMMODELLIERUNG AUF QUARTIERSEBENE

Bei der Modellierung des Energiesystems werden einzelne Komponenten, wie beispielsweise das Strom- oder Wärmenetz, auf Quartiersebene betrachtet. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Resilienz, also die Fähigkeit eines Systems, seine Funktionen auch unter Stress und turbulenten Bedingungen aufrecht zu erhalten oder sich davon zu erholen. Um diese Resilienz zu testen, wurden verschiedene Simulationen und Modellierungen in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr durchgeführt.

Die Modellierung gliedert sich in folgende Arbeitsschritte.

### DATENERHEBUNG UND SIMULATION

#### Gebäudekataster

Welchen Energiebedarf und welche Eigenschaften haben die Gebäude im Quartier? (Baujahr, Wohnfläche etc.)

#### Solarkataster

Welche Dächer im Quartier sind für eine PV-Installation geeignet? (Dachform/-flächen, Neigungswinkel etc.)

#### Stromnetzpläne

Wie gelangt der PV-Strom von den Dächern zur Energiezentrale im Quartier? Muss das Stromnetz ausgebaut werden?



#### Lastprofile

Erstellung von Zeitreihen über ein Jahr: Wann besteht welcher Energiebedarf und wann welches Angebot an erneuerbaren Energien?

#### Simulation

Für die Simulationen wurden verschiedene Programme wie TRNSYS und Modelica verwendet, um zu testen, inwieweit kommerzielle Programme durch quelloffene ersetzt werden können. Diese werden außerdem für unterschiedliche Fragestellungen eingesetzt.

### AUSWERTUNG DER SIMULATION

#### Energie

Wie groß ist der Anteil der unterschiedlichen Energieträger?

#### Ökologie

Wie kann ein möglichst hoher Anteil erneuerbarer Energien und ein geringer CO<sub>2</sub>-Ausstoß erreicht werden?

#### Ökonomie

Wie lässt sich das System wirtschaftlich gestalten?

### ENERGIEKONZEPTE

Mit Hilfe der Simulationen entwirft das Forscherteam Energiesysteme, die aus verschiedenen Komponenten bestehen, und gestaltet auch deren Betriebsweise. Das Ergebnis ist auf den Seiten 18 und 19 dargestellt.

## WER KENNT DIE ZUKUNFT?

Natürlich wissen die Modelle nicht, was in der Zukunft passiert (und die Modellierenden auch nicht!). Allerdings lassen sich solche Modelle relativ leicht anpassen, wodurch die Möglichkeit besteht, verschiedene Varianten dazu anzunehmen, wie sich die Zukunft entwickeln könnte.

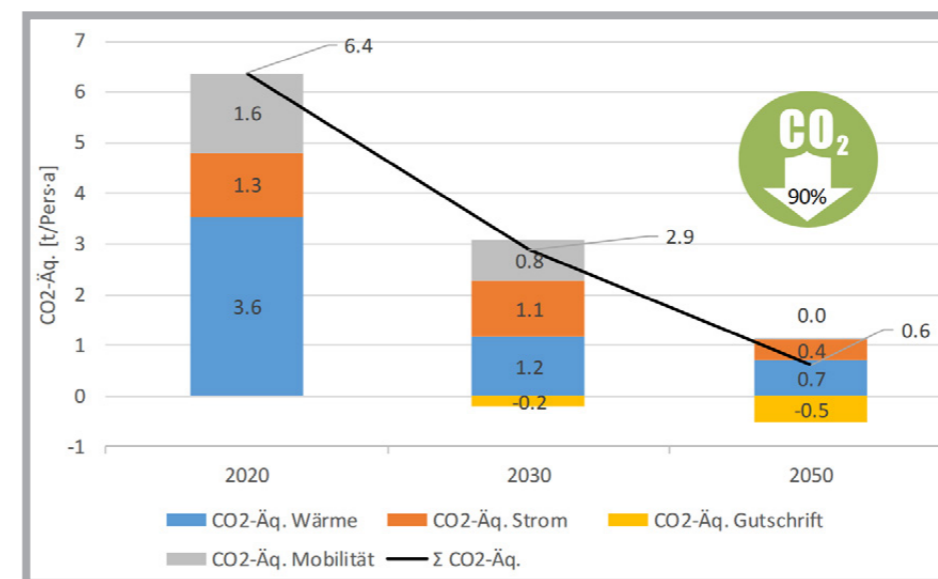
Als zukunftsfähiges Wärmesystem gilt eines, das sich unter verschiedenen Zukunftsszenarien als günstig und resilient erweist. Dies ist eine wichtige Unterstützung für den Planungsprozess.

Unvorhersehbare Ereignisse stellen Herausforderungen für sowohl die Realität als auch Modelle dar. Durch Simulationen können wir verschiedenste Situationen untersuchen und versuchen, sie zu verstehen.



Lennart Winkler  
Universität Bremen

## CO<sub>2</sub>-ZIELSZENARIEN FÜR DEN RÜSDORFER KAMP



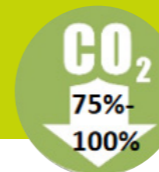
Eine Person im Rüsrdorfer Kamp emittiert im Jahr 2020 durchschnittlich 6,4 Tonnen CO<sub>2</sub>. Die Emissionen aus der Wärmeversorgung machen mit 3,6 Tonnen den größten Anteil aus.

Das Projektteam hat verschiedene Szenarien berechnet. Hier ist eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 90% dargestellt und die hierfür nötigen Maßnahmen gelistet.

### MAßNAHMEN AUF QUARTIERSEBENE

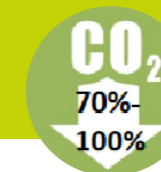
#### Mobilität

- Sektorenkopplung der Mobilität mit Strom
- Ladesäulen für E-Autos
- Bau und Betrieb der Tankstelle der Zukunft
- Wasserstoffnutzung als Alternative zu konventionellen Kraftstoffen



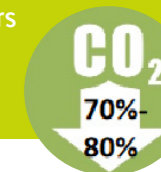
#### Strom

- Ausbau von Photovoltaik und Aktivierung auf Dach- und Freiflächen
- Nutzung des überschüssigen erneuerbaren Stroms für Mobilität und Wärme



#### Wärme

- Errichtung Nahwärmenetz
- Lokale, erneuerbare Energieerzeugung
- Einsatz einer Großwärmepumpe, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage und eines Großwärmespeichers
- Elektrolyse zur Sektorenkopplung



CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale

## QUARTIERSSIMULATION UND INTERAKTIVE BETEILIGUNGSPLATTFORM

Die Universität Bremen hat eine interaktive, physische Teilnehmungsplattform auf Basis eines Stadtteilmodells entwickelt. Damit können verschiedene Energieszenarien im Rüsdorfer Kamp ausprobiert, visualisiert und durchgespielt werden. Der Fokus liegt dabei auf der Wärmeversorgung und dem geplanten Wärmenetz. So wird beispielsweise dargestellt, wie sich individuelle Entscheidungen auf die Energiekostenentwicklung sowie auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Quartiers und der einzelnen Haushalte auswirken, z. B. wenn sich Haushalte an das QUARREE<sub>100</sub> Wärmenetz anschließen oder Modernisierungen an ihren Häusern durchführen. Der Tisch soll Teilnehmungsprozesse und Hausbesitzer:innen oder Planer:innen bei der Entscheidungsfindung unterstützen. In Workshops konnten Bürger:innen und Expert:innen das System testen und den Entwickler:innen wertvolles Feedback geben.



© Jens Lehmkuhler, Universität Bremen Research Alliance

Der Entwicklungsprozess lässt sich in vier Schritte einteilen. Durch die Datenerhebung und Analysen im Quartier werden soziale Faktoren und persönliche Präferenzen in die Berechnung integriert. Es ist somit eine sozio-technische Abbildung des Quartiers „Rüsdorfer Kamp“.

### Datenerhebung im Quartier

Durch Befragungen hat das Team Informationen zu persönlichen Normen, energieeffizientem Verhalten sowie Wissen und Bewusstsein über Klima, Energie und Wirtschaft gesammelt und im nächsten Schritt analysiert.

### Stakeholder- und Netzwerkanalyse

- Mit wie vielen Haushalten haben Sie 1x / mehrmals pro Woche / täglich Kontakt?
- Wie viele Kontakte haben Sie in direkter Nachbarschaft / in der Straße / im Rüsdorfer Kamp?
- Welche Kommunikationskanäle nutzen Sie?

### Programmierung

Aus den Ergebnissen der Befragungen wurde ein agentenbasiertes Modell entwickelt und zusammen mit der Plattform programmiert.

### Konstruktion

Vorbild der Konstruktion ist die vom MIT in den USA entwickelte CityScope-Plattform. Als grundsätzliche Bestandteile gelten die Interaktions- und Projektionsfläche sowie ein Info-Bildschirm.

Die Gestaltung resilienter Energieversorgungen ist ohne den Einbezug der betroffenen Bürgerinnen und Bürger nicht denkbar. Echte Partizipation ist allein durch die Bereitstellung von Informationen nicht möglich, dazu braucht es Austauschmöglichkeiten wie unsere digitale Partizipationsplattform Q-Scope, bei der Forschungsergebnisse interaktiv erfahrbar gemacht werden können.



David Unland  
Universität Bremen

## SPEICHER- UND KONVERSIONSTECHNOLOGIEN FÜR DIE ENERGIEWENDE

Eine bestehende Herausforderung bei einer Versorgung durch erneuerbare Energien ist, dass sie noch nicht effizient und wirtschaftlich zwischengespeichert werden können. Eine resiliente Gestaltung der Versorgung ist erstrebenswert, steht jedoch oft mit einer rein effizienten Lösung im Konflikt.

Um nachhaltige Mobilität im individuellen und öffentlichen Verkehr umsetzen zu können, braucht es neue technisch-systemische Konzepte - z.B. eine „Tankstelle der Zukunft“, die alternativ angetriebene Fahrzeuge mit erneuerbaren Kraftstoffen/Strom versorgt. Um eine Tankstelle der Zukunft realisieren zu können, werden Weiterentwicklungen der Konversionstechnologien neuartiger Kraftstoffe und Wasserstoffspeicherkonzepte benötigt, sodass elektrische und thermische Energie für Quartiere bereitgestellt werden kann.

Im Rahmen von QUARREE<sub>100</sub> wurde eine Tankstelle der Zukunft zur Quartiersversorgung konzipiert und die dafür benötigten, teilweise noch nicht marktreifen Speicher- und Konversionstechnologien unter Leitung des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (weiter-)entwickelt (S. 15)

Für die 100% erneuerbare Quartiersversorgung soll vor allem der Überschuss der regional erzeugten PV- und Windenergie Verwendung finden. Für das Gelingen sind Energiespeicher und deren Betreiber, wie z.B. Stadtwerke von zentraler Bedeutung.

Um die Kosten für E-Fuels zu reduzieren, müssen neue Reaktorkonzepte entwickelt werden. Dafür konnten wir wichtige Messmethoden etablieren.



Dr. Ulrich Zuberbühler  
Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg



Jonas Wentrup und Harm Ridder  
Universität Bremen

### SEKTORENKOPPELUNG

Bei der Energieversorgung wird grundsätzlich zwischen den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr unterschieden. Im Jahr 2022 wurden folgende Anteile in den jeweiligen Sektoren durch erneuerbare Energien gedeckt (Quelle Umweltbundesamt 2022):

46%  
Strom

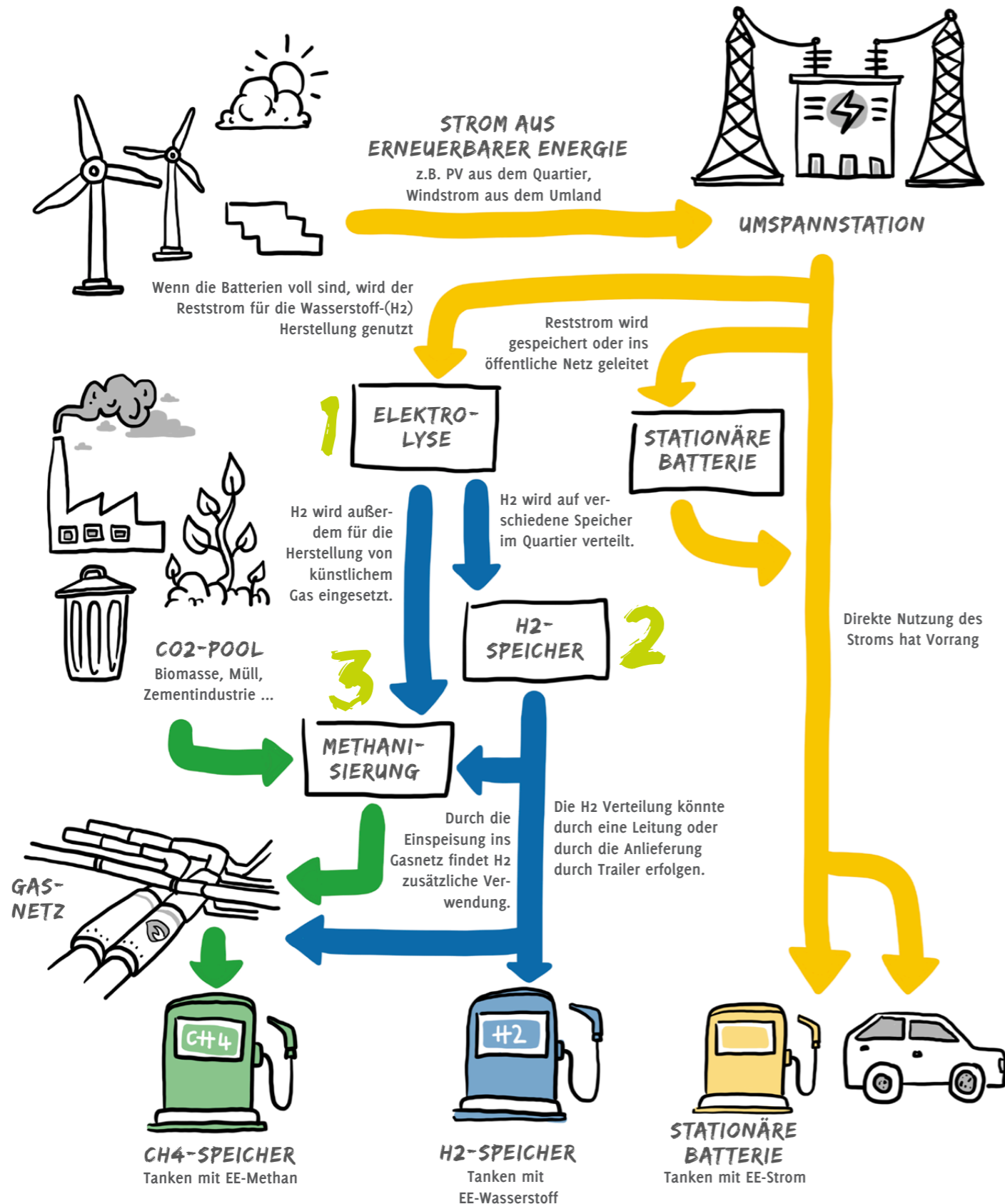
6,9%  
Wärme

18,2%  
Verkehr

Um erneuerbaren Strom verstärkt in anderen Sektoren zu nutzen, müssen die Systeme entsprechend umgebaut werden - zum Beispiel durch Wärmepumpen und Elektroautos. Die Sektoren werden also stärker „gekoppelt“ als im bisherigen Energiesystem. Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern wie Öl oder Gas lässt sich Strom jedoch nur schwer über längere Zeit speichern. Deshalb sind Speicher- und Konversionstechnologien für erneuerbaren Strom so wichtig für die Energiewende.

## DIE TANKSTELLE DER ZUKUNFT

Eine Tankstelle der Zukunft stellt elektrische Energie für batteriebetriebene Elektro-Fahrzeuge, Wasserstoff für Brennstoffzellen-Fahrzeuge und synthetisch hergestelltes Erdgas (durch Methanisierung) für sogenannte CNG-betriebene (Compressed Natural Gas) Fahrzeuge bereit. Die Kraftstoffe werden beziehungsweise der Strom wird aus erneuerbaren Energien bezogen und in festgelegten Abläufen nacheinander („kaskadierend“) gesteuert, wobei immer der höchsten Effizienz, Ökostrom für Elektrofahrzeuge, dann Wasserstoff-Erzeugung und erst danach Methan-Erzeugung, Vorrang eingeräumt wird

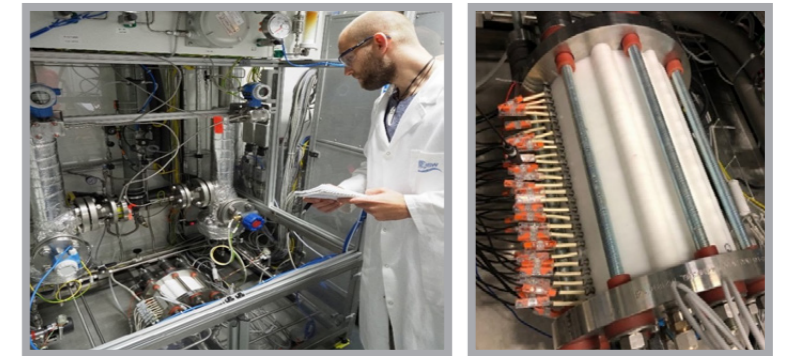


## TECHNOLOGISCHE WEITERENTWICKLUNG

Das links dargestellte theoretische Konzept für den Rüsdorfer Kamp basiert auf erneuerbarem Strom sowie den Wandlungs- und Speichertechnologien, die im Quartier betrieben werden. Der Stromüberschuss aus dem Rüsdorfer Kamp wird solange für die Wasserstoff- (H<sub>2</sub>) und künstliche Gas/Methan- (CH<sub>4</sub>) Erzeugung genutzt, bis sowohl die H<sub>2</sub>- und CH<sub>4</sub>-Speicher bei den Stadtwerken als auch die Speicher an der Tankstelle der Zukunft gefüllt sind und der Bedarf gedeckt ist. Die Abwärme der verschiedenen Prozessschritte wird in ein Wärmenetz eingespeist und soll im Quartier weiterverwendet werden. Das Konstrukt ist somit eine Art „Energy Hub“ im Quartier für die Energiewandlung und -speicherung. Die dafür nötigen Technologien wurden im Rahmen von QUARREE100 erforscht und (weiter)entwickelt:

### 1 ELEKTROLYSE (HERSTELLUNG VON H<sub>2</sub>)

Sowohl die PEM-Elektrolyse als auch die alkalische Elektrolyse wurden weiterentwickelt. Bei der PEM-Elektrolyse (AREVA H<sub>2</sub>Gen) stand die Wärmeauskopplung im Vordergrund, während es bei der alkalischen Elektrolyse ging (s. Bilder rechts). Die beiden Elektrolyse-Verfahren sind ein wesentlicher Bestandteil der Forschung zur Energiespeicherung, da sie Strom zu Wasserstoff transformieren und so die Grundlage zur Speicherung darstellen.



© ZWB

### 2 ENERGIESPEICHER

Ein reines Speichersystem ist das neu entwickelte Thermochemische Energiespeichersystem. Der Wasserstoff wird hierbei in Eisenoxid-Pellets und bei hohen Temperaturen zwischengespeichert und bei Bedarf durch einen Verbrennungsmotor rückverstromt. So kann emissionsfrei Strom und Wärme generiert oder Wasserstoff bereitgestellt werden.

### 3 METHANISIERUNG (HERSTELLUNG VON KÜNSTLICHEM METHAN/ERDGAS)

Durch die Entwicklung des Plattenreaktors kann künstliches Methan aus Wasserstoff und Kohlendioxid hergestellt werden. Zusätzlich entsteht durch die Reaktion Wärme, die zum Heizen oder für andere Herstellungsprozesse genutzt werden kann. Hiermit können Fahrzeuge getankt oder es kann zur Verteilung und Speicherung genutzt werden.

### 4 ENERGIE AUS KUNSTSTOFF ODER ALGEN-TREIBSELN

Eine weitere Entwicklung ist die Hydrogen-Pyrolyse, die aus recyclebaren Kunststoffen oder Algen/Seegrass speicherbare Energie erzeugt. Die geschredderten Teilchen und Wasser werden in einen Reaktor geleitet, in dem dann unter hohen Temperaturen das künstliche Erdgas entsteht, mit dem geheizt oder getankt werden kann. Dadurch ist es möglich, Abfall zu verwerten und kostengünstig Energie zu erzeugen.

### 5 EFFIZIENZSTEIGERUNG VON CHEMISCHEN REAKTIONEN

Ein Fokus der Forschung war die Weiterentwicklung der Fischer-Tropsch-Synthese. Hier wird durch grünen Wasserstoff bereitgestelltes Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) an Katalysatoren (feine Metallpartikel) mit Druck und erhöhter Temperatur anteilig zu Wachs und flüssigem bzw. gasförmigem Kraftstoff umgewandelt. Durch die Forschung konnte ein optimales Reaktordesign und Lastwechselbedingungen abgeleitet werden.

Ausführliche Beschreibungen der einzelnen Technologien finden Sie unter: [www.raum-energie.de/quarree100-technologien](http://www.raum-energie.de/quarree100-technologien) oder über den QR-Code.





## ÖKONOMISCHE UND RECHTSWISSENSCHAFTLICHE ANALYSEN

Die rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen für die technologieoffene Gestaltung eines 100%igen Erneuerbaren-Energien-Quartiers wurden im Rahmen von QUARREE100 evaluiert und rechtliche Hemmnisse identifiziert. Insbesondere die technische Gestaltung unterliegt zahlreichen rechtlichen Fragestellungen, auf die es Antworten zu finden gilt, z.B.:

- ▶ Wie müssen die rechtlichen Vorgaben für eine wirtschaftliche strombasierte Wärmeversorgung im Quartier aussehen?
- ▶ Welche rechtlichen Handlungsinstrumente stehen den Kommunen zur Verfügung, um den Ausbau einer grünen Wärmeversorgung im Quartier voranzubringen?
- ▶ Wie muss das Recht ausgestaltet werden, damit sich die Bewohner:innen eines Quartiers an der Erzeugung und Versorgung von grüner Wärme beteiligen können?

Auf Basis der Rahmenbedingungen wurden schließlich die quartiersbezogene Wertschöpfung sowie neue Geschäftsmodelle, etwa für die Vermarktung von Wärme und Strom aus dem Quartier, an die Bewohner:innen oder für den Betrieb der „Tankstelle der Zukunft“, untersucht und evaluiert.

Auch wenn die Energiewende mit teils hohen Kosten verbunden ist, ergeben sich für die Regionen auf dem Weg zur Klimaneutralität positive volkswirtschaftliche Effekte durch bspw. höhere Steuereinnahmen oder höhere Einkommen in der Region.

QUARREE100 zeigt rechtliche Hemmnisse für die strombasierte Wärmeversorgung im Quartier auf, die sich durch eine Anpassung des Rechtsrahmens beseitigen ließen. So könnten Quartiere zukünftig einfacher zu 100 % mit erneuerbaren Energien versorgt werden.



Anne Nieters  
Fraunhofer IFAM

Jana Eschweiler  
Institut für Klimaschutz,  
Energie und Mobilität e.V.



Ilka Hoffmann  
Fachhochschule Westküste



### DER AKTUELLE RECHTLICHE RAHMEN ...



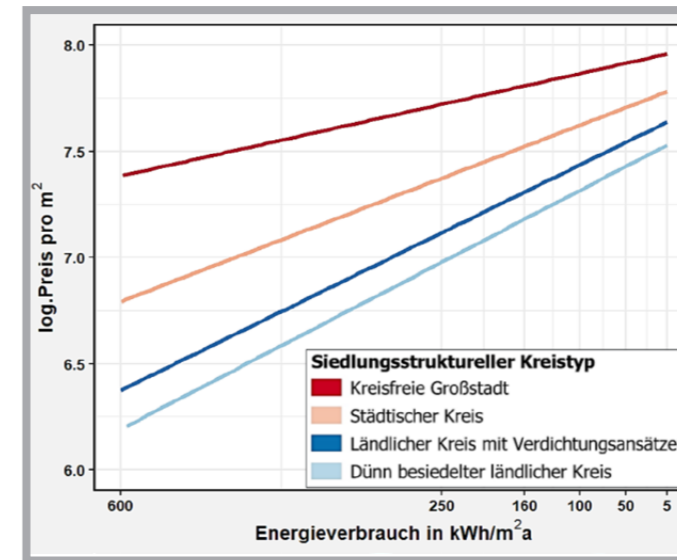
... behindert die Umsetzung von Quartiersprojekten, zum Beispiel bei der Wärmeversorgung: Selbst wenn lokal erzeugter Strom aus Photovoltaikanlagen zur zentralen Wärmeerzeugung zur Anwendung kommt, fallen bei Nutzung des allgemeinen Stromnetzes Netzentgelte und Umlagen an. Diese Kosten treiben den Wärmepreis in die Höhe.



Der Gesetzgeber muss das System der Abgaben und Umlagen für lokal erzeugten erneuerbaren Strom zugunsten von Quartierslösungen mit zentraler strombasierter Wärmeerzeugung überarbeiten. So können Quartiere in Zukunft einfacher und kostengünstiger mit vor Ort erzeugter Energie versorgt werden. Empfehlenswert sind außerdem wirtschaftliche Beteiligungsmöglichkeiten für Bewohnerinnen und Bewohner eines Quartiers.

## HAT ENERGIEEFFIZIENZ EINEN EINFLUSS AUF DIE PREISE VON EINFAMILIENHÄUSERN IN DEUTSCHLAND?

Die Bundesregierung möchte den Gebäudebestand bis 2045 klimaneutral umgestalten. Dafür muss der Energiebedarf gesenkt und der verbleibende Bedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. Energetische Sanierungen sind somit ein zentraler Beitrag zum Klimaschutz. Damit diese flächendeckend erfolgen, müssen sie für Eigentümer:innen wirtschaftlich tragfähig sein. Die Projektpartner der Universität Duisburg-Essen haben den Effekt von Energieeffizienz auf den Wert von Einfamilienhäusern berechnet und positive Auswirkungen festgestellt.



© Lisa Sieger, Universität Duisburg-Essen

Der Einfluss ist in ländlichen Gebieten größer als in städtischen Gebieten (zu erkennen an der steileren Steigung der Graphen).

Den kleinsten Effekt findet man in kreisfreien Großstädten (zu erkennen an der sehr flachen Steigung der roten Kurve). Die Kosten für Sanierungen übersteigen die zu erwartende Wertsteigerung der Immobilien in allen Regionen, aber in den Berechnungen wurden keine Förderprogramme miteinbezogen.

Kostengünstige energetische Sanierungen ergeben sich außerdem immer dann, wenn die Immobilie sowieso saniert werden muss, d.h. beispielsweise bei geplanter Fassadenerneuerung gleichzeitig neu und besser dämmen. Die Mehrkosten für die energetische Sanierung fallen dann meist gering aus.

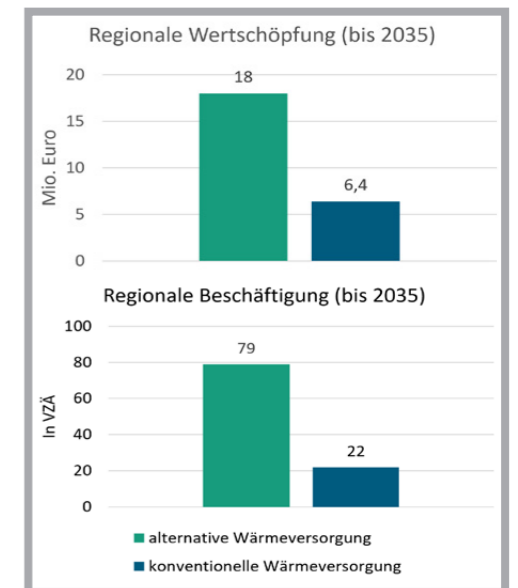
## WELCHE AUSWIRKUNGEN HAT DIE TRANSFORMATION DES WÄRMESYSTEMS IM RÜSDORFER KAMP AUF DIE WERTSCHÖPFUNG UND BESCHÄFTIGUNG IN DER REGION HEIDE?

Häufig wird argumentiert, die Energiewende sei zu kostspielig und würde die Gesellschaft finanziell zu stark belasten. Fakt ist: Investitionen in erneuerbare Energien schaffen Wertschöpfung und Beschäftigung, denn die Ausgaben in alternative Energien können zu höheren Einnahmen führen, als Investitionen in konventionelle Energien. Die Kosten sind Investitionen in die Zukunft.

Bei der Analyse des Fraunhofer IFAM wurden direkte (Gewinne, Zinsen, Steuern etc.), indirekte (z.B. regionale Anteile der Materialkosten) sowie induzierte Effekte der Wertschöpfung berechnet.

### ZENTRALE ERKENNTNISSE

- ▶ Die Transformation des Wärmesystems von konventionell auf erneuerbar birgt Potenziale für die regionale Wertschöpfung und Beschäftigung (s. Szenariovergleich rechts).
- ▶ Je höher der regionale Anteil der beauftragten Unternehmen ist, desto höher fallen die Effekte aus.
- ▶ Eine Auftragsvergabe an Unternehmen außerhalb der Region kann aus betriebswirtschaftlicher Sicht mitunter sinnvoll sein, aus volkswirtschaftlicher Sicht für die Region jedoch nicht.



© Anne Nieters, Fraunhofer IFAM

# ENERGIEKONZEPTE FÜR DEN RÜSDORFER KAMP

In die Energiekonzepte für den Rüssdorfer Kamp fließen Erkenntnisse aus allen Arbeitsbereichen ein. Sie zeichnen sich insbesondere durch die Kopplung der Sektoren Wärme, Mobilität und Strom aus. Es wurden verschiedene Varianten erstellt, die sich z.B. in der Leistung und Kapazität von PV-Anlagen, Speichern oder Gaskesseln unterscheiden. Zur Berücksichtigung der Resilienz wurden verschiedene Simulationen und Modellierungen zu den Themen Strom, Wärme und Verkehr durchgeführt, um die Energieversorgung sowohl an aktuelle als auch an zukünftige, heute noch nicht abschließend abschätzbare technisch-regulatorische oder (städte-)bauliche Rahmenbedingungen anpassen zu können.

Das Ergebnis ist ein modular aufgebautes System, das sich flexibel auf technische oder wirtschaftliche Bedürfnisse von Kund:innen, Betreiber:innen oder des Energiesystems insgesamt ausrichten lässt.

## PV-Produktion im Quartier

Ein möglichst großer Anteil der Dachflächen sollte für die PV-Anlagen erschlossen werden.

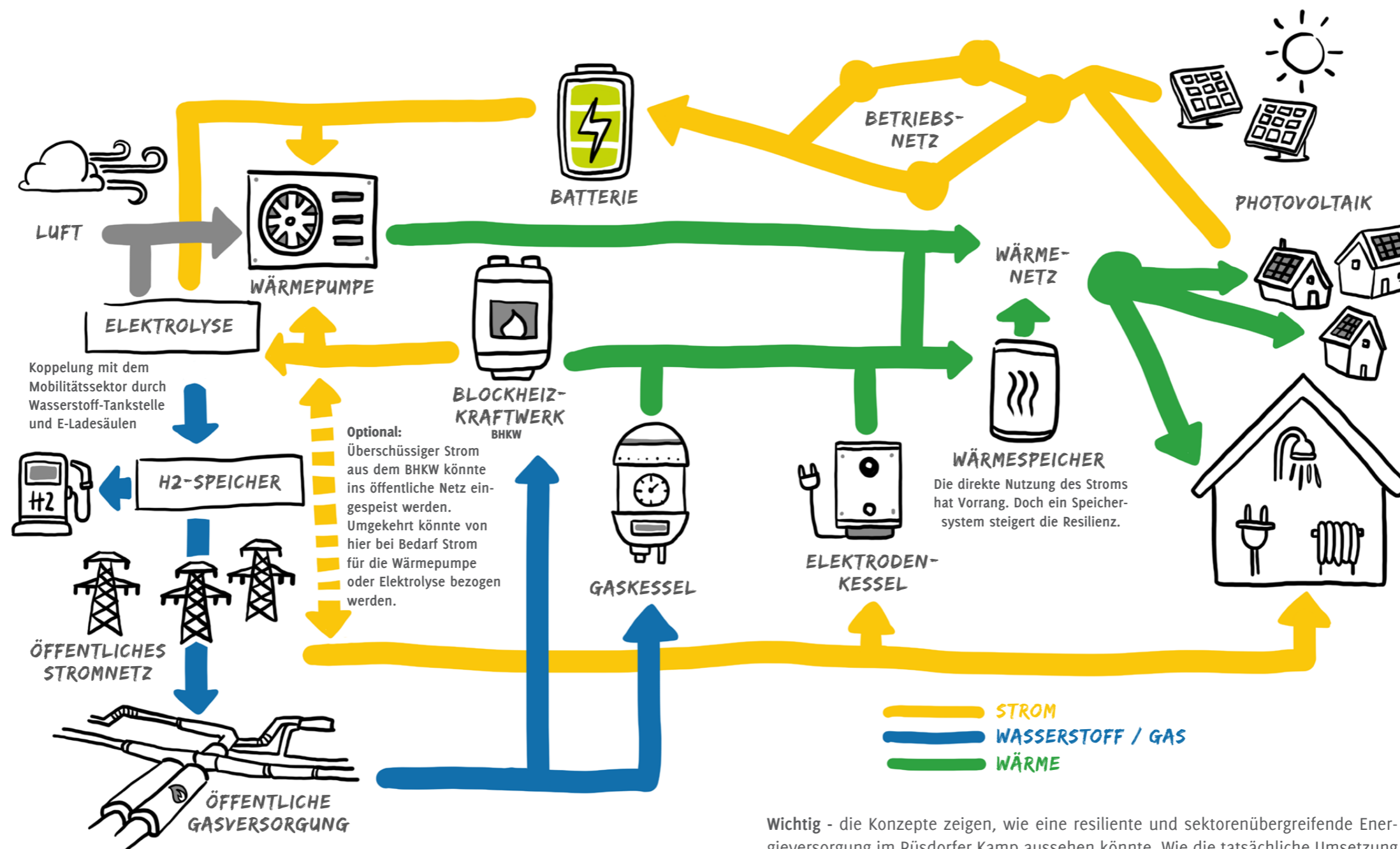
Wie auf S. 16 dargestellt, ist es rechtlich noch nicht möglich, den lokal erzeugten Strom auch direkt im Quartier zu verbrauchen.

Nach der Einspeisung in das öffentliche Stromnetz muss der Strom wieder zugekauft werden. Damit entfällt ein wichtiger Anreiz, PV auf den Dächern zu installieren.

Ein Betriebsnetz im Quartier wäre eine Lösung, um die Einspeisung ins öffentliche Netz zu umgehen.

## Nicht autark

Ein autarkes System wäre auf Quartiersebene nicht effizient. In diesem Fall wären überdimensionierte Speicher notwendig, um Flauten in der Versorgung abzufedern. Ebenso ist es sinnvoll, Überschüsse aus dem Quartier in das öffentliche Netz einzuspeisen oder erneuerbare Energien aus dem Netz zu beziehen. Der Anschluss an das öffentliche Gas- und Stromnetz ist somit im Sinne der Resilienz und Machbarkeit.



# BEWERTUNGSKRITERIEN UND ZIELE

Die Energiekonzepte wurden anhand von fünf Kriterien entwickelt und bewertet:

- **Innovation** - moderne Technologie ermöglicht eine intelligente Energieverteilung und das Zusammendenken von Strom, Wärme und Mobilität. Das Konzept ist auf andere Quartiere übertragbar.
- **Klimaneutralität** - Gebäudesanierungen und eine gesteigerte Energieeffizienz ermöglichen den effektivsten Einsatz von lokal produzierter, erneuerbarer Energie.
- **Sicherheit** - das System ist stabil und resilient und kann somit auf Störfälle und Veränderungen reagieren.
- **Netzdienlichkeit** - ausreichende Speicherkapazitäten gewährleisten eine Entlastung des Stromnetzes und die nötige Flexibilität.
- **Akzeptanz** - die Lösung ist wirtschaftlich und fair.

## Blockheizkraftwerke

Wenn die Wärmepumpe den Bedarf nicht deckt, wird das Blockheizkraftwerk zugeschaltet, das aus Gas effizient Strom und Wärme erzeugt. Dadurch wird das System belastbarer und wirtschaftlicher. Im Sinne der CO<sub>2</sub>-Bilanz hat die Wärmepumpe Vorrang.

## Gas- und/oder Elektrodenkessel ...

... dienen als Redundanz zur Sicherstellung der Wärmeversorgung. Zum Beispiel, wenn die anderen Wärmeerzeuger wegen Wartung oder Defekt ausfallen. Sie sind die günstigsten, aber auch die ineffizientesten Komponenten. Ihre Laufzeit sollte auf ein Minimum reduziert werden.

## Batterie und Wärmespeicher

Energiespeicher ermöglichen einen flexibleren Betrieb und helfen, Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage nach (erneuerbarer) Energie auszugleichen. Als Wärmespeicher ist ein isolierter, mit Wasser gefüllter Behälter vorgesehen.

**Wichtig** - die Konzepte zeigen, wie eine resiliente und sektorenübergreifende Energieversorgung im Rüssdorfer Kamp aussehen könnte. Wie die tatsächliche Umsetzung aussieht, ist die Entscheidung der Betreibenden. Das theoretische Konstrukt bietet aber eine wichtige Grundlage, auch für andere Quartiere.

## BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

In QUARREE100 sollen innovative Energiekonzepte nicht nur wissenschaftlich entwickelt, sondern auch im Rüsdorfer Kamp implementiert werden. Eine solche Zielsetzung ist nur erreichbar, wenn die Bewohner:innen im Quartier, aber auch in der ganzen Stadt und Region, das Vorhaben akzeptieren und mitwirken. Daher sollten Bewohner:innen, Eigentümer:innen, Verwaltung und andere Zielgruppen frühzeitig in die Entwicklung eines erwünschten und für machbar gehaltenen Energiesystems involviert werden. Die Aufgabe von QUARREE100 besteht jedoch nicht nur darin die Bürger:innen zu informieren, sondern sie in den Prozess einzubinden und Ziele, Überlegungen und Maßnahmen immer wieder gemeinsam zu diskutieren. In fünf Jahren gab es:

- 6 Heider Zukunftsgespräche
- 2 Exkursionen
- 3 Stadtpaziergänge
- 13 Newsletter
- 1 Infocontainer
- 2 Befragungsrunden
- 6 Workshops
- 2 Infofilme
- 3 Sommerfeste

## INFORMATION

Die erste Stufe einer Beteiligung ist die Informierung der Zielgruppe zu einer Planung oder einem Thema. Dies stellt die Grundlage für weitere Beteiligungsschritte dar. Im Falle von QUARREE100 gab es diverse Inforveranstaltungen, z. B. Exkursionen, Stadtpaziergänge oder Heider Zukunftsgespräche sowie Begleitmaßnahmen wie Flyer, Newsletter oder die Projektwebseite.

Das Hauptziel dieser Formate war es, transparent und verständlich über das Projekt QUARREE100 zu informieren und für Themen der Energiewende zu sensibilisieren. Besonders die Veranstaltungen boten die Möglichkeit von anderen Projekten zu lernen, Chancen aufzuzeigen, Mut zu machen und den Erfahrungsaustausch zu fördern. Die Begleitmaßnahmen dienten als niedrigschwelliges Angebot vorrangig dazu, über die Projekt-Schritte zu berichten und auf Veranstaltungen aufmerksam zu machen.



© Institut Raum & Energie (Oben links: 6. Heider Zukunftsgespräch 2023. Unten links: Exkursion zum Energiebunker Elbinsel 2019. Oben rechts: drei Newsletter Titelseiten. Unten rechts: Diskussionsrunde bei dem 1. Heider Zukunftsgespräch 2019)

## KONSULTATION

Eine tiefgreifende Beteiligung ermöglicht den Zielgruppen, ihre Ideen, Interessen und Bedürfnisse zu kommunizieren - die Beteiligten „konsultieren“ das Projektteam und die Zielgruppen werden beraten, welche Handlungsmöglichkeiten es gibt. Das Motiv die Zielgruppen zu informieren und inspirieren, bleibt weiterhin bestehen. Hierfür wurden im Rahmen von QUARREE100 diverse Formate angeboten. Neben den bereits beschriebenen Heider Zukunftsgesprächen wurden Befragungen durchgeführt, Sommerfeste veranstaltet, ein Zukunftsstammtisch initiiert und ein Infocontainer mit Beratungsangeboten im Quartier platziert und betrieben.



© Institut Raum & Energie (Links: Das Sommerfest Rüsdorfer Kamp 2018. Mitte: Ideenbox am QUARREE100 Container. Rechts: Beteiligung beim Sommerfest 2018)

## MITWIRKUNG

Die dritte Stufe der Beteiligung ist erreicht, wenn die Zielgruppen Einfluss auf die Entwicklung nehmen können. Zum Beispiel, indem ihre Vorstellungen und Anregungen in den Aushandlungsprozess des Vorhabens aufgenommen werden. Mit dem Ziel, Mitgestaltungsmöglichkeiten zu eröffnen und die verschiedenen Expertisen einzubeziehen, wurden verschiedenste Workshops mit Vertreter:innen aus der Politik, mit Expert:innen oder Bürger:innen organisiert.

- ▶ In Vernetzungsworkshops haben Vertreter:innen aus der Wirtschaft, Verwaltung und Politik zu Fragen der energetischen Siedlungsentwicklung diskutiert. Zum Beispiel zu den Fragen: Welche Angebote können wir Bürger:innen unterbreiten? Oder: Auf welche Risiken muss besonders geachtet werden?

- ▶ Die Politik und Verwaltung der Stadt Heide wurde auch separat zu zwei Workshops eingeladen, um die Ziele und Maßnahmen von QUARREE100 mit dem energetischen und städtebaulichen Konzept in Einklang zu bringen. Davon konnten beide Seiten profitieren.

- ▶ Um den „interaktiven Tisch“ auf seine Funktion und Handhabung zu testen, wurden Expert:innen und Bürger:innen zu einem Workshop eingeladen.

## EMPFEHLUNGEN FÜR BETEILIGUNGSPROZESSE

1. Die Ziele der Beteiligungsformate und die Möglichkeiten (und Grenzen) der Einflussnahme für die Öffentlichkeit müssen klar kommuniziert werden.
2. Beteiligung im Sinne von Mitwirkung und Mitgestaltung setzt verständliche Informationen und Kommunikation auf Augenhöhe voraus.
3. Ehrlichkeit, Transparenz und eine neutrale Moderation sind weitere Erfolgsfaktoren.

Quarree 100 hat gezeigt, dass Bürger:innenbeteiligung auch in Forschungsvorhaben mit ungewissem Ausgang möglich und sinnvoll ist. Es wurde gemeinsam um eine tragfähige Lösung für eine regenerative Energieversorgung im Quartier gerungen. Dabei sind die Handlungserfordernisse und die Grenzen des wirtschaftlich Machbaren deutlich geworden. Danke an alle Beteiligten für Ihren langen Atem und die kritische Mitwirkung.

Katrin Fahrenkrug  
Institut Raum & Energie



## SCHRITTE ZUR UMSETZUNG

Für die Umsetzung eines Nahwärmenetzes musste viel Vorarbeit erfolgen: Die Anfragen an und Verhandlungen mit innovativen Technologiegebern und -geberinnen, die Klärung der Fördermittelsituation oder vor-Ort Begehungen und die Gesprächsaufnahme mit den Akteuren und potentiellen Anschlussnehmern und -nehmerinnen zum Beispiel. Die „sichtbareren“ Schritte zur Umsetzung werden hier dargestellt.

### DURCHFÜHRUNG EINES GEOTHERMAL-RESPONSE-TESTS

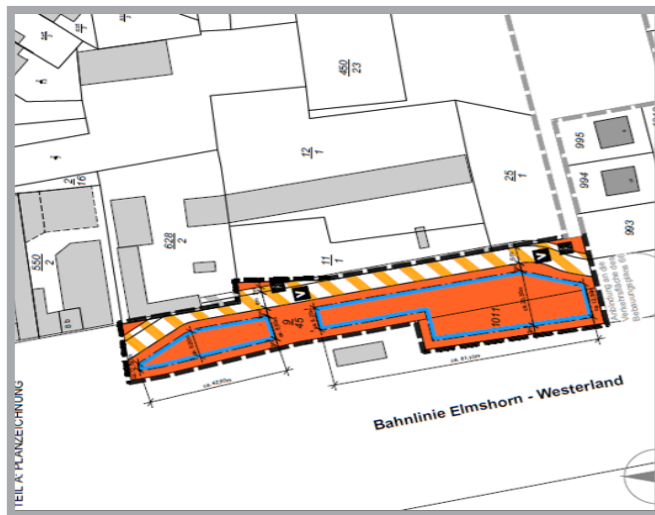


© Entwicklungsagentur Region Heide

Im Jahr 2019 wurde mit einem sogenannten „Geothermal Response Test“ ermittelt, welche Rolle die Erdwärme bei der zukünftigen Energieversorgung des Rüsdorfer Kamps spielen kann. Im Erdinneren herrschen auch in der kalten Jahreszeit konstant höhere Temperaturen als an der Erdoberfläche. Mit Hilfe einer Wärmepumpe könnte diese Wärme für die Versorgung der Haushalte genutzt werden.

Die Probebohrung fand auf dem Boßelplatz statt. Durch eine ca. 150 m tiefe Bohrung wurden Bodenproben zur Beurteilung der geologischen Eignung entnommen und eine Erdwärmesonde eingebracht. Die anschließende Messung dauerte 72 Stunden. Der Test ergab, dass die Fläche mit einer ungestörten Untergrundtemperatur von 10,85°C und einer guten Wärmeleitfähigkeit der Bodenschichten ein großes geothermisches Wärmepotenzial birgt. Eine Erschließung wäre derzeit jedoch zu teuer, sodass diese Technologie nicht in die Energiekonzepte integriert ist.

### STANDORTPLANUNG FÜR EINE ENERGIEZENTRALE



© Entwicklungsagentur Region Heide

Um das Quartier mit erneuerbarer Energie zu versorgen, diese zu speichern oder den Verteilungsprozess zu steuern, wird eine Energiezentrale benötigt. Hierfür hat die Stadt Heide eine schmale Fläche entlang der Bahnlinie hinter dem alten Güterschuppen ausgewählt und die Bauleitplanung vorbereitet. Die Bebauung soll gemeinsam mit dem Wohnbauprojekt „Neue Mitte“ erfolgen. Wesentliche Komponenten einer möglichen Energiezentrale sind ein Blockheizkraftwerk in Kombination mit einer Wärmepumpe und einem thermischen Speicher. Zusätzlich könnten dezentrale Photovoltaikanlagen auf den Dächern des Rüsdorfer Kamps zur Stromerzeugung beitragen. Im nächsten Schritt soll - über QUARREE110 hinaus - ein Konzept für eine solche Anlage erarbeitet werden.

### Machen Sie Ihr Haus fit für eine klimafreundliche Wärmeversorgung!

Die beiden Experten des energetischen Sanierungsmanagements bieten kostenlose Beratungen für Bewohnerinnen und Bewohner des Rüsdorfer Kamps an. Dieses Angebot besteht noch bis zum 31.12.2024.

Kontaktieren Sie dafür Herrn Lutz-Kulawik oder Herrn Wortmann.

**Thomas Lutz-Kulawik** (IPP/ESN Kiel)  
t.lutz@ipp-esn.de

**Jörg Wortmann** (Wortmann-Energie Kiel)  
j.wortmann@wortmann-energie.de

## DIE SUCHE NACH EINER BETREIBERGESELLSCHAFT FÜR EIN WÄRMENETZ

Nachdem die Stadtwerke Heide nach ausgiebiger Prüfung die Umsetzung von QUARREE100 aus wirtschaftlichen Gründen ablehnen mussten, begann die Suche nach einer Betreibergesellschaft für die Umsetzung und den Betrieb eines innovativen Quartiersversorgungskonzeptes im Rüsdorfer Kamp. Dies geschah über ein „Interessensbekundungsverfahren“, bei dem sich acht Unternehmen beworben haben. Vier sind in die nähere Auswahl gekommen. Als favorisierter Partner für die Umsetzung und den Betrieb wurde die ENGIE Deutschland GmbH ausgewählt.

### ENGIE DEUTSCHLAND

Die Ursprünge des deutschen Unternehmens liegen in der Lüftungs- und Klimatechnik. Ihr Portfolio umfasst inzwischen erneuerbare Energie-Anlagen, Gasverteilnetze, Wärme- und Kältenetzlösungen sowie Wasserstofftechnik. Im Rüsdorfer Kamp kommt für ENGIE ein Fernwärmenetz in Frage. In Ergänzung mit einer Wärmepumpe und einem Erdgaskessel würde eine resiliente Versorgung sichergestellt werden. Als Vorlauftemperatur wurden 55°C festgelegt.

Wir schätzen QUARREE100 als Beispielprojekt mit allen Vor- und Nachteilen ein und glauben an die Zielsetzung aus der Projektskizze. Wertvolle Erfahrungen aus der Forschung können für weitere Energieprojekte in der Region genutzt werden.



**Andreas Wojta**  
Stadt Heide

### WAS PASSIERT MIT DEM GELD FÜR INVESTITIONEN IM QUARTIER?

Ca. 4,2 Millionen Euro waren für die Umsetzung von Maßnahmen, bzw. dem Wärmenetz, im Rüsdorfer Kamp vorgesehen. Als feststand, dass das Geld nicht für diesen Zweck verwendet werden kann und wird, wurden alternative Umsetzungsideen, die auch passend zum Förderzweck und im Förderzeitraum umsetzbar sein mussten, mit allen Projektpartnern diskutiert. Eine für alle tragbare Umsetzungsidee konnte nicht gefunden werden. Die investiven Fördermittel fließen daher an den Projektträger zurück und stehen nun für andere Forschungsprojekte zur Verfügung.

Nachdem ENGIE im Frühjahr 2023 das Energiekonzept finalisiert hat, laufen Verhandlungen mit der Wärmeversorgungsgesellschaft Region Heide über eine mögliche Zusammenarbeit. Ziel ist, einen regionalen Partner mit einzubinden, der sich vor Ort gut auskennt und schnelle Reaktionszeiten garantieren kann. Sobald die Verhandlungen abgeschlossen sind, wird sich ENGIE umgehend mit genaueren Informationen zu einer möglichen Nahwärmeversorgung an die Bewohnerinnen und Bewohner des Rüsdorfer Kamp wenden. QUARREE100 war in dieser Konstellation unterstützend und vermittelnd tätig. Die genaue Ausgestaltung des Wärmenetzes sowie die Zusammenarbeit der beiden Akteure wird das Projekt QUARREE100 nicht mehr abschließend betreuen können.

Sollte es doch zu dem Fall kommen, dass Engie das Projekt nicht umsetzen kann, so wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung festgelegt, wie eine CO2-neutrale Wärmeversorgung in der Region Heide aussehen soll. Ein vielversprechender Ansatz ist dabei der Ausbau eines großen Fernwärmenetzes in der Stadt Heide, welches mit Abwärme aus der Batteriezellenproduktion der Firma Northvolt sowie aus der Produktion von grünem Wasserstoff im Umfeld der Raffinerie Heide gespeist werden soll.

# SCHLUSSWORT

2016 haben wir, die Entwicklungsagentur Region Heide (EARH), das Advanced Energy Systems Institute der Uni Bremen (AES) und das Steinbeis-Innovationszentrum energieplus (SIZ) aus Braunschweig, das Projekt QUARREE100 ins Leben gerufen.

QUARREE100 ist ein Leuchtturmprojekt auf Bundesebene zur nachhaltigen Energieversorgung in städtischen Quartieren und war seiner Zeit deutlich voraus. Viele unserer Themen beschäftigen heute bundesweit Stadtplaner, Energieberater und -versorger sowie die Politik. Die nachhaltige, resiliente Energieversorgung in Bestandsquartieren ist hinsichtlich der Klima- und Energiekrise eines der herausforderndsten Themen unserer Zeit. Während wir für den Bereich Strom und Mobilität am Markt zunehmend Möglichkeiten haben, stellt die Wärmeversorgung die größte Herausforderung dar.

Technisch haben wir in dem Projekt Lösungen erarbeitet, doch neben der Technik entscheiden auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Herstellkosten über die Wettbewerbsfähigkeit. Das Ziel war und ist, den Bürgerinnen und Bürgern langfristig nicht nur eine nachhaltige, verbindliche und sichere Energieversorgung anzubieten, sondern diese auch zu einem ähnlichen Preis gegenüber den fossilen Energien.

Das Projekt hat uns am Ende mit seinen 20 Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlicher Hand viele sehr gute Ergebnisse gebracht, gleichwohl genau diese wirtschaftliche Wettbewerbssituation für die Wärmeversorgung (noch) nicht zu einer Umsetzung im Quartier geführt hat.

Die Zusammenarbeit der Partner und auch die interne Organisation war von Offenheit, Transparenz und Vertrauen geprägt. Hierfür möchten wir uns bei allen Projektpartnern und den Mitarbeitenden herzlich bedanken.

Darüber hinaus gilt ein noch größerer Dank den Bürgerinnen und Bürgern des Rüsdorfer Kamps. Sie haben uns mit Ihrer Beteiligung und Ihrem Engagement nicht nur begleitet, sondern auch wichtigen Input in dem Entwicklungsprozess gegeben. Die Gespräche und Veranstaltungen im Quartier wie auch die Heider Zukunftsgespräche werden wir als sehr positive Meilensteine in Erinnerung behalten. Und irgendwie haben wir dann gemeinsam sogar Corona überstanden.

Nun läuft QUARREE100 zum Ende 2024 aus. Natürlich sind wir traurig, dass wir bislang keine Umsetzung im Quartier erreichen konnten, diese war neben den wissenschaftlichen Arbeiten unser klar erklärtes Ziel. Doch zunächst sehr niedrige Kosten für fossile Energien und nunmehr sehr hohe Baukosten machen es schwer, den Bürgerinnen und Bürgern attraktive Versorgungsangebote zu machen. Vielfach heißt es, es wäre sicherlich gut gewesen, den potentiellen Umsetzer für die Energieversorgung gleich mit an Bord zu haben. Auf der anderen Seite war mit Projektbeginn noch gar nicht bekannt, wie dieses System technisch aussehen wird – da gibt kein Energieversorger leichtfertig schon eine Bestätigung zur Umsetzung. Und auch als das Energiesystem 2019 entwickelt und alle Partner dem einstimmig zugestimmt haben, war es nur bedingt wirtschaftlich wettbewerbsfähig. Eine Umsetzung wäre möglich gewesen, hätte aber Mut gebraucht, einen derartigen Paradigmenwechsel einzuleiten – verbunden mit niedrigeren Margen, unbekanntem Personalaufwand und dem Einstieg in den völlig neuen Energiesektor „Wärme“ in Heide.

Auch über QUARREE100 hinaus begleiten wir weiterhin die Stadt Heide, die regionale Wärmeversorgungsgesellschaft und die ENGIE Deutschland, um die Umsetzung zu ermöglichen.

Für eine nachhaltige und resiliente Energieversorgung in den Quartieren werden wir in Zukunft Wärmeversorgungsinfrastrukturen brauchen. Und wir brauchen die Möglichkeit, unsere lokale grüne Energie hierfür auch wirtschaftlich zu nutzen. Hier ist die Politik auf allen Ebenen von Bund bis zur Stadt bis heute gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu schaffen.

Der Grünstrom ist durch die hohen Abgaben und Netzentgelte vielfach noch zu teuer und die nachbarschaftliche Energieversorgung rechtlich kaum möglich. Hier brauchen wir zwingend regulatorische Lösungen. Und auch auf städtischer Seite ist es wichtig, dass eine nachhaltige Wärmeversorgung gleichzeitig auch in Bestandsquartieren eine Abkehr von den fossilen Energien bedeuten muss.

Dort, wo heute für die Wärmeversorgung noch die Infrastrukturen fehlen, brauchen wir die mutigen Akteure, die diese aufbauen wollen. Und wir brauchen die mutigen Akteure auch in der Politik und Verwaltung, um diesen Umsetzern einen langfristigen Planungshorizont zu ermöglichen. Diese Infrastrukturen müssen über Jahrzehnte abgeschrieben werden (können).

QUARREE100 ist als Leuchtturmprojekt gestartet und diese Wirkung konnten wir auch erzielen – eine Vielzahl von Veröffentlichungen zeugt davon. Das Projekt war für die Region Heide auch der Start, sich national und international bekannt zu machen. Und dies hat nicht nur dazu geführt, dass wir QUARREE100 (virtuell) auch in Südamerika, im Silicon-Valley oder in Südostasien vorstellen durften, sondern es war der erste Schritt der Region Heide nach draußen, der nun zur Ansiedlung von NorthVolt geführt hat. Und wenn irgendwann die Wärmeversorgung aus der Abwärme der Batteriefabrik kommt, so hat auch dazu QUARREE100 beigetragen.

Wir werden diesen Prozess auch weiterhin begleiten und uns für den Rüsdorfer Kamp, die Stadt Heide und die Region einsetzen.

Vielen Dank allen, die am Projekt mitgewirkt haben.



**Martin Eckhard**  
Entwicklungsagentur  
Region Heide



**Dr. Torben Stührmann**  
Fachgebiet Resiliente Energie-  
systeme, Universität Bremen



**David Sauss**  
Steinbeis-Innovationszentrum  
energieplus, Braunschweig

## QUARREE100 - PROJEKTPARTNER



Über den QR-Code oder den Kurzlink [www.region-heide.de/downloads/](http://www.region-heide.de/downloads/) erhalten Sie einen interessanten Einblick in die Resümees der einzelnen Partner zu QUARREE100!

