

Resilienz im Quartier

CAE | Dr. Michaela Reim

IEE | Dr. Bernd Krautkremer, Michael Beil

KIT ITAS | Dr. Volker Stelzer, Helena Trenks, Marius Albiez

KIT IAI | Dr. Simon Waczowicz, Johannes Galenzowski

ZAE | Gloria Streib

DLR | Dr. Jan Zanger

DLR | Dr. Michael Kröner

ISE | Dr. Matthias Kühnbach

WI | Dr. Steven März

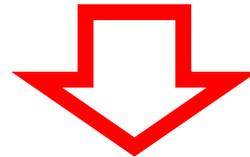


Resilienz im Quartier – Widerstandsfähig im Krisenfall

Urbane Resilienz ist die Fähigkeit von Städten auf Krisen und Katastrophen widerstandsfähig zu reagieren und sich gleichzeitig weiter in Richtung Nachhaltigkeit umzugestalten.

Resilientes Quartier

- robust
- anpassungsfähig



Qualitäten:

- multifunktional
- agil
- nah
- öffentlich
- redundant

- Nachhaltige Mobilität
- Katastrophenschutz
- Digitalisierung
- Retention von Starkregen
- Hitzeschutz
- Versorgungssicherheit (Energie, Ernährung, Gesundheit)
- Biodiversität und Artenschutz
- Inklusion und Integration

Fähigkeiten:

- Innovationsfähigkeit
- Reaktionsfähigkeit
- Umsetzungsfähigkeit
- Erholungsfähigkeit

Resilienz im Quartier - Gliederung

Leitfragen:

- **Wie können Erneuerbare Energien die Energiebereitstellung im Quartier mit hoher Akzeptanz sicherstellen?**
- **Wie wirkt sich die Klimaerwärmung auf das Leben im Quartier aus?**
- **Wie sieht die urbane Mobilität im klimaneutralen Quartier der Zukunft aus?**
- **Welche Synergieeffekte können sich zwischen Resilienz und Energiebereitstellung ergeben?**

Forschungsprojekt rain2energy

Nachhaltigkeit, Ökologie und Innovation im städtischen Quartier

- Energieversorgung basierend auf erneuerbaren Energien, Abwärmenutzung, Lastmanagement
- zeitliche und räumliche Verschiebung von Wärme und Kälte durch Anergierung und Erdwärmesonden
- nächtliche thermische Lastverschiebung
- thermisch aktivierte Regenwasserzisternen mit neu entwickeltem Regenwassermanagement
- Wiederherstellung der natürlichen Regenwasserbilanz in urbanen Siedlungsräumen (null Kanalabfluss)
- Reduzierung urbaner Hitzeinseln
- Retention von Starkregenereignissen



Forschungsprojekt InEs

Innovatives Energieversorgungssystem für ein gewerbliches Quartier im Wandel

Problemdarstellung:

- Saniertes Gewerbequartier in Schwarzenbach a.d. Saale (Oberfranken) mit hohem EE-Anteil bei Strom & Wärme versorgen
- Netzdienliches Quartier
- Abwärmenutzung BHKW durch großen Wärmespeicher

Lösungsvorschläge:

- EE-Strom: PV auf den Dächern, Organische Photovoltaik auf Fahrradgarage & Imbissüberdachung & Straßenlaternen, Windstrom (Strombezug Windpark & Kleinwindkraftanlage auf Schornstein), Batteriespeicher für Quartier
- EE-Wärme: 2 x Biogas-BHKW & ORC-Anlage (zu Projektbeginn bereits vorhanden), 1.300 m³ kellerintegrierter Wärmespeicher

Konflikte/Kontroverse Ansätze/Diskussion:

- Mieterstrommodell nicht für Gewerbefirmen anwendbar
- Rechtliche Situation für Gewerbeareal kompliziert (z. B. EVU-Rolle für PV)

<https://ines-winterlingareal.de/>



Bildquelle: medienagentur.JAHREISS GmbH

Forschungsprojekt InEs



PV-Simulation



Organische PV



OPV- Fahrradgarage

OPV- Imbissüberdachung



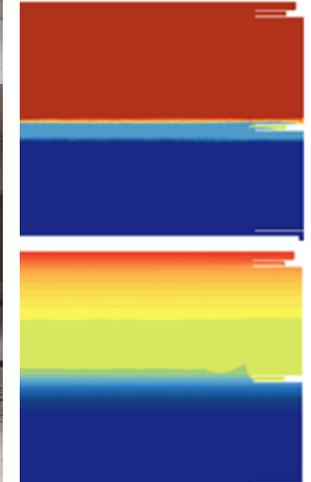
Windpark (blau),
Areal (grün)



Windpark mit 4 WEA für PPA



Heizzentrale mit Kellerraum für Wärmespeicher
BHKW und ORC



CFD-Simulation

Bildquellen: iwe Hochschule Hof, ASCA, ZAE Bayern, Fickenscher Architektur+, Google Maps/Maxar Technologies, Umwelttechnik Schwarzenbach

Forschungsprojekt SmartEast

Aktionsfelder

Vision: Das gemischte Gewerbequartier Smart East in der Oststadt von Karlsruhe wird zum smarten, energieoptimierten und klimaschonenden Quartier



Klimaschutz durch EE-Ausbau



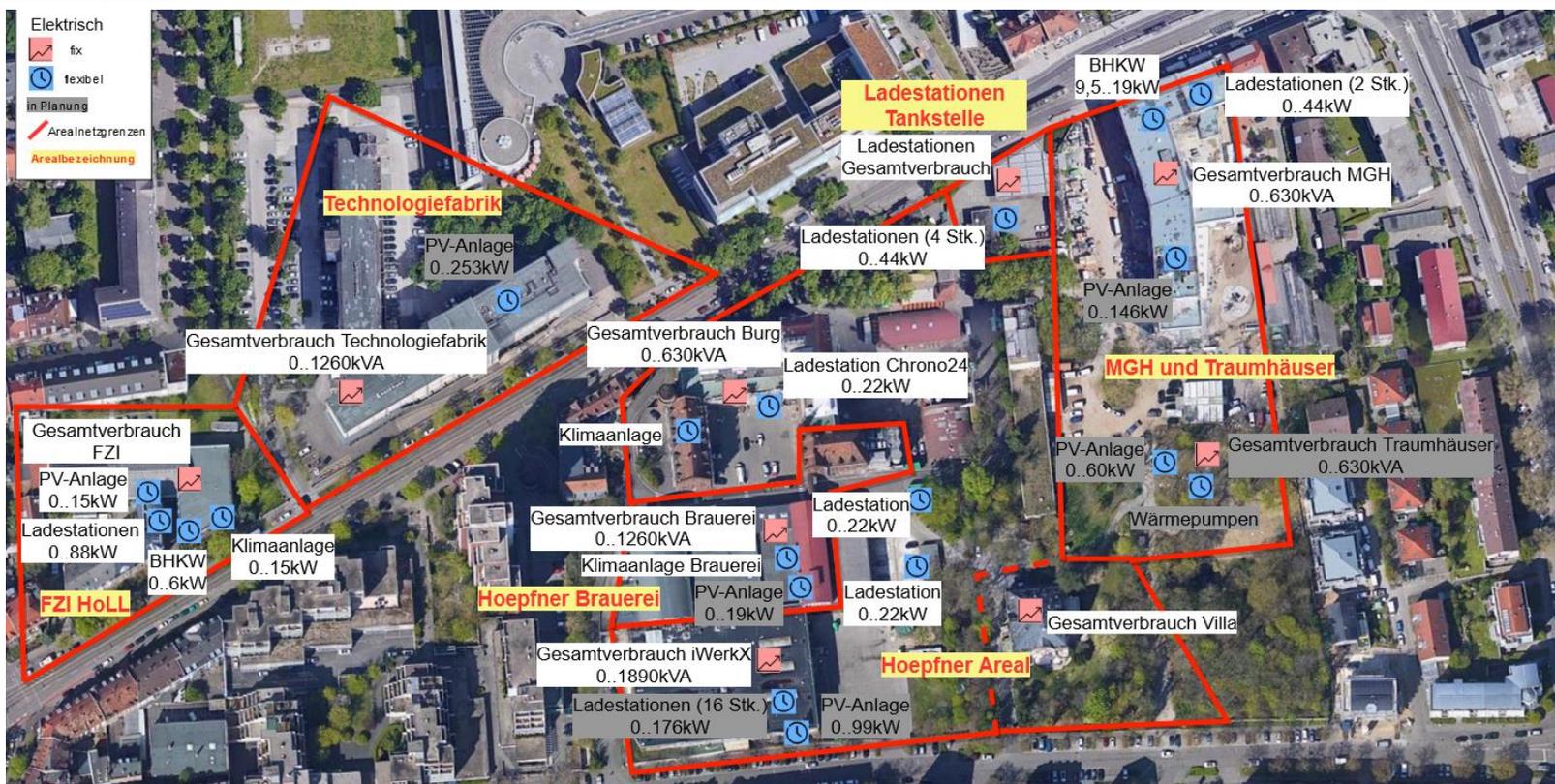
Digitalisierung als Voraussetzung



Monetäre Anreize Geschäftsmodelle



Akzeptanz durch Partizipation



Forschungsprojekt SmartEast

Erreichte Ziele

Vision: Das gemischte Gewerbequartier Smart East in der Oststadt von Karlsruhe wird zum smarten, energieoptimierten und klimaschonenden Quartier

- Photovoltaik  Strom aus Erneuerbaren kostengünstig selbst erzeugt (+743 kWp)
- Mieterstrom  Mieter über attraktive Verträge mit Solarstrom versorgt (Mieterstrom)
- Ladeinfrastruktur  Carsharing und Laden am Arbeitsplatz mit Solarstrom (Smart Charging)
- Energiemanagement  Lastspitzen vermieden, Strom-Beschaffungskosten gesenkt
- CO₂-Bilanz  CO₂-Bilanz von Gebäude und Quartier bestimmt (-340 t CO₂)
- Transparenz  Energieverbrauch aller Sektoren, zeitlich hoch aufgelöst erfasst
- Praxisbezug  Keine reine Simulation. Machbarkeit wurden im Reallabor gezeigt!

Forschungsprojekt Dein BalkonNetz

Energie schafft Gemeinschaft

Ausgangsfrage: Wie können Menschen, die sich normalerweise nur selten an der Energiewende beteiligen (Menschen mit geringem Einkommen, Mietende) hierzu aktiviert werden?

Ansatz: 22 Haushalte mit Menschen aus den zu betrachtenden Gruppen erhalten je eine Balkonsolaranlage zur Verfügung gestellt.

Ergebnisse: Im ersten Jahr fast 4.000kWh Strom erzeugt, 21 Haushalte sind kontinuierlich dabei geblieben, die meisten haben zusätzlich ihren Stromverbrauch gesenkt, Verbreitungseffekte durch Nachahmung vorhanden (siehe nächste Folie), aber nicht quantifizierbar

Weitere Informationen unter: <https://www.dialog-energie.de/formate/realexperimente/dein-balkonnetz/>

Forschungsprojekt Dein BalkonNetz

Energie schafft Gemeinschaft

März 2022 zu Mai 2023

An der Fassade einer Teilnehmer*in
(BalkonNetz/KAT)





SInBa- Soziale Innovationen im Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung

Problemdarstellung:

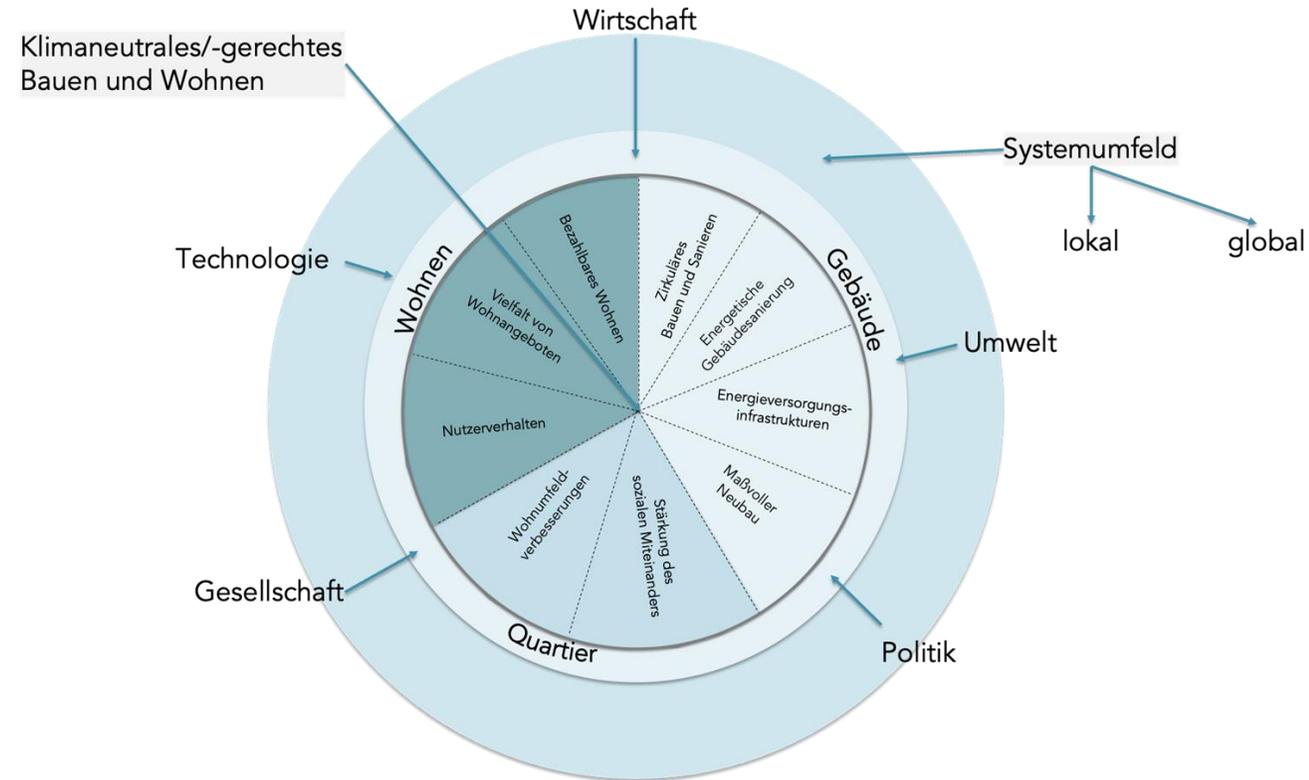
- Technische Lösungen für Wärmewende weitgehend bekannt, dennoch bleibt die energetische Sanierungsrate konstant zu niedrig und der Gebäudesektor verfehlt Klimaschutzziele

Lösungsvorschläge:

- Wärmewende als multidimensionalen sozio-technischen Transformationsprozess begreifen
- Soziale Innovationen (SI) zur intentionalen Neukonfiguration sozialer Praktiken im Bauen und Wohnen
- SI als Enabler technologischer Innovationen
- Realexperimente in Mannheim/Wuppertal zur Erprobung sozialer Innovationen

Konflikte/Kontroverse Ansätze/Diskussion:

- Wärmewende im Spannungsfeld von Bezahlbarkeit, Akzeptanz und Opportunitätskosten



Bildquelle: medienagentur.JAHREISS GmbH

Energiegemeinschaften mit Energy Sharing als Chance für die Energiewende vor Ort. Neue Impulse für die lokale Energiewende

Forschungsfrage:

- **Wie könnte eine Energiegemeinschaft nach österreichischem Vorbild in Deutschland aussehen?**
 - Reduktion Netzentgelte & Umlagen
 - Reduzierter Strompreis für Energy Sharing in der Community
- **Ist dies finanziell attraktiv?**

Hintergrund:

- **Reallabor EnStadt:Pfaff:**
 - Ehemalige Industriebrache
 - Zukünftig primär gewerbliches Quartier mit geringem Wohnanteil



Rahmenplan des zukünftigen Pfaffquartiers [ASTOC/Mess]

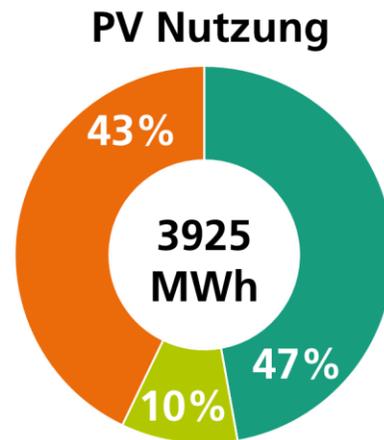
Energiegemeinschaften mit Energy Sharing als Chance für die Energiewende vor Ort. Neue Impulse für die lokale Energiewende

Vergleich:

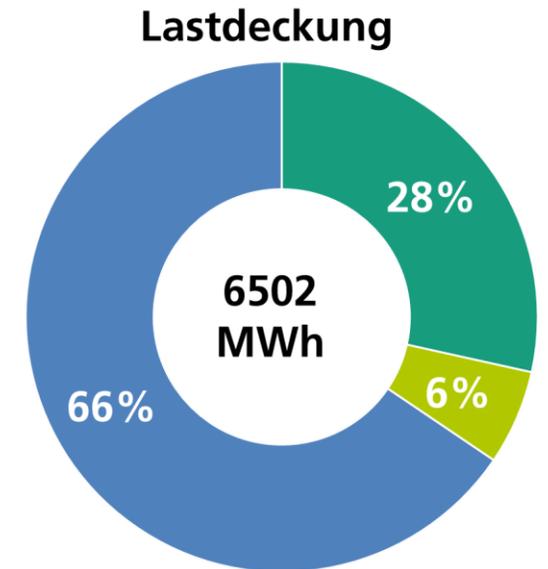
- Volleinspeisung
- Eigenverbrauch
- Energy Sharing

Ergebnis:

- Beim Eigenverbrauch entsteht für Gesamtquartier & einige Gebäude ein wirtschaftlicher Vorteil ggü. Volleinspeisung
- Es profitieren insb. Gebäude mit großer Last und kleiner PV-Anlage
- Energiehandel verbessert die Bilanz für alle Gebäude
- Durch Community-Handel könnte der lokal genutzte PV-Strom um 10% gesteigert werden ggü. Beschränkung auf Gebäudeebene



- Eigenverbrauch
- Handel
- Einspeisung
- Reststrom



Resilienz im Quartier - Gliederung

Leitfragen:

- Wie können Erneuerbare Energien die Energiebereitstellung im Quartier mit hoher Akzeptanz sicherstellen?
- **Wie wirkt sich die Klimaerwärmung auf das Leben im Quartier aus?**
- Wie sieht die urbane Mobilität im klimaneutralen Quartier der Zukunft aus?
- Welche Synergieeffekte können sich zwischen Resilienz und Energiebereitstellung ergeben?

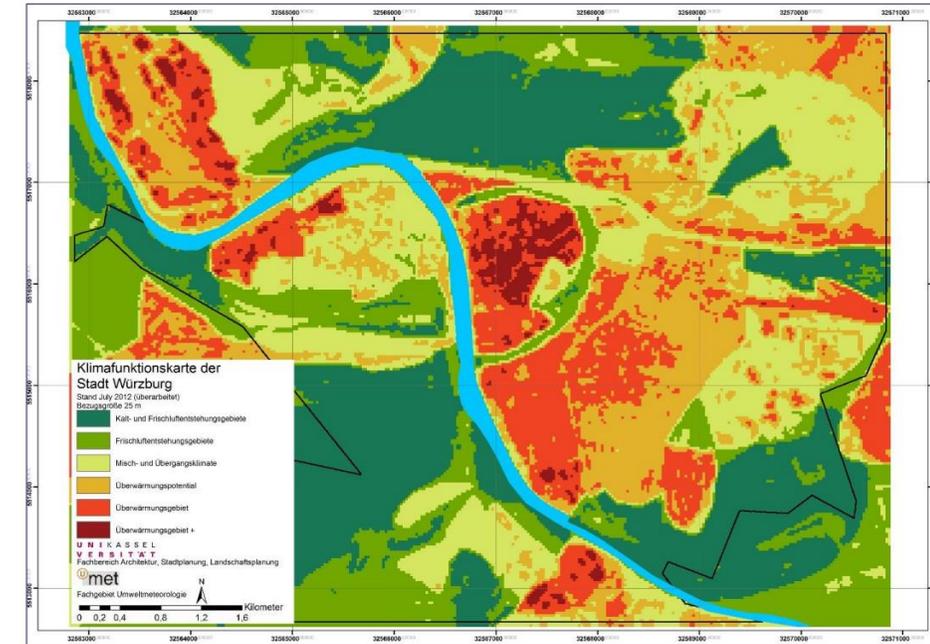
Wie wirkt sich die Klimaerwärmung auf das Leben im Quartier aus?

Auswirkungen:

- Hitzeinseln, Überflutungen, Überschwemmungen, Stürme

Ziele:

- Schwammstadt
- Vermeidung urbaner Hitzeinseln
- Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas
- Energieeinsparung
- Minderung für Eingriffe in Natur und Landschaft
- Urban Farming



Bildquelle: dpa | David Young



Bildquelle: dpa | Harald Tittel



Bildquelle: dpa

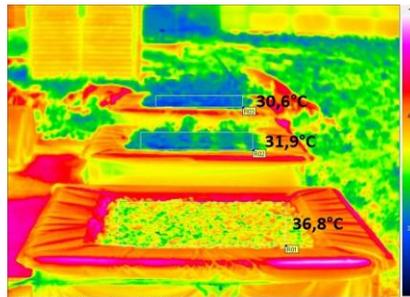
Forschungsprojekt U-green

Bauphysikalische Bewertung von Dach- und Fassadenbegrünungen

Ziele des Projektes

Thermische Charakterisierung von Begrünungssystemen:

- Winterlicher Wärmeschutz
- Sommerlicher Überhitzungsschutz
- Labormessungen an Einzelkomponenten und Systemen
- Freilandmessungen an Fassaden- und Dachbegrünungen
- Erarbeitung entsprechender Messgrößen zur Integration von Begrünungssystemen in Normen zur energetischen Gebäudebilanzierung
- Erstellung eines frei zugänglichen Datenkataloges für Begrünungssysteme
- Programmierung eines Berechnungstools zur energetischen Berechnung von Begrünungssystemen



Resilienz im Quartier - Gliederung

Leitfragen:

- Wie können Erneuerbare Energien die Energiebereitstellung im Quartier mit hoher Akzeptanz sicherstellen?
- Wie wirkt sich die Klimaerwärmung auf das Leben im Quartier aus?
- **Wie sieht die urbane Mobilität im klimaneutralen Quartier der Zukunft aus?**
- Welche Synergieeffekte können sich zwischen Resilienz und Energiebereitstellung ergeben?

LesSON – Lebenswerte Straßen, Orte und Nachbarschaften

Problemdarstellung:

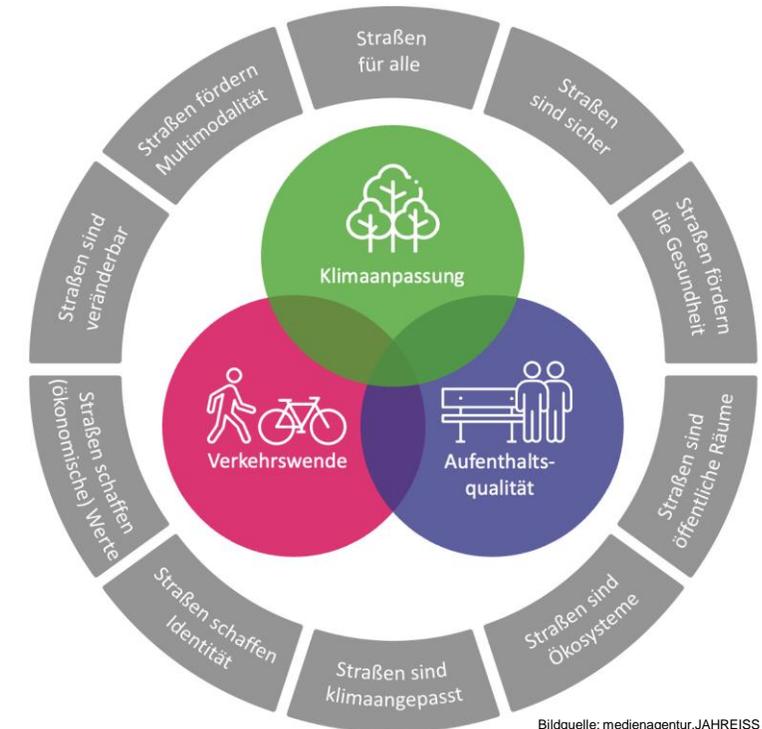
- Straßen häufig für den fließenden Verkehr optimiert
- Straßen werden als Verkehrswege und nicht als multifunktionale öffentliche Räume betrachtet

Lösungsvorschläge:

- Straßen als wichtige Elemente für den Übergang von „autogerechten“ Städten zu zukunftsfähigen Städten (15-min Stadt, 3-fache Innenentwicklung)
- Integrierte Betrachtung der Zieldimensionen Verkehrswende, Klimaanpassung/Blau-Grüne-Infrastrukturen, Aufenthaltsqualität
- Kollaborativer, iterativer Beteiligungs- und Planungsprozess
- Kommunalcoaching von Stadtverwaltungen

Konflikte/Kontroverse Ansätze/Diskussion:

- Flächennutzungskonkurrenzen
- Mentale Infrastrukturen
- Heutige Verwaltungsstrukturen vs. ressortübergreifendes projektbezogenes Arbeiten

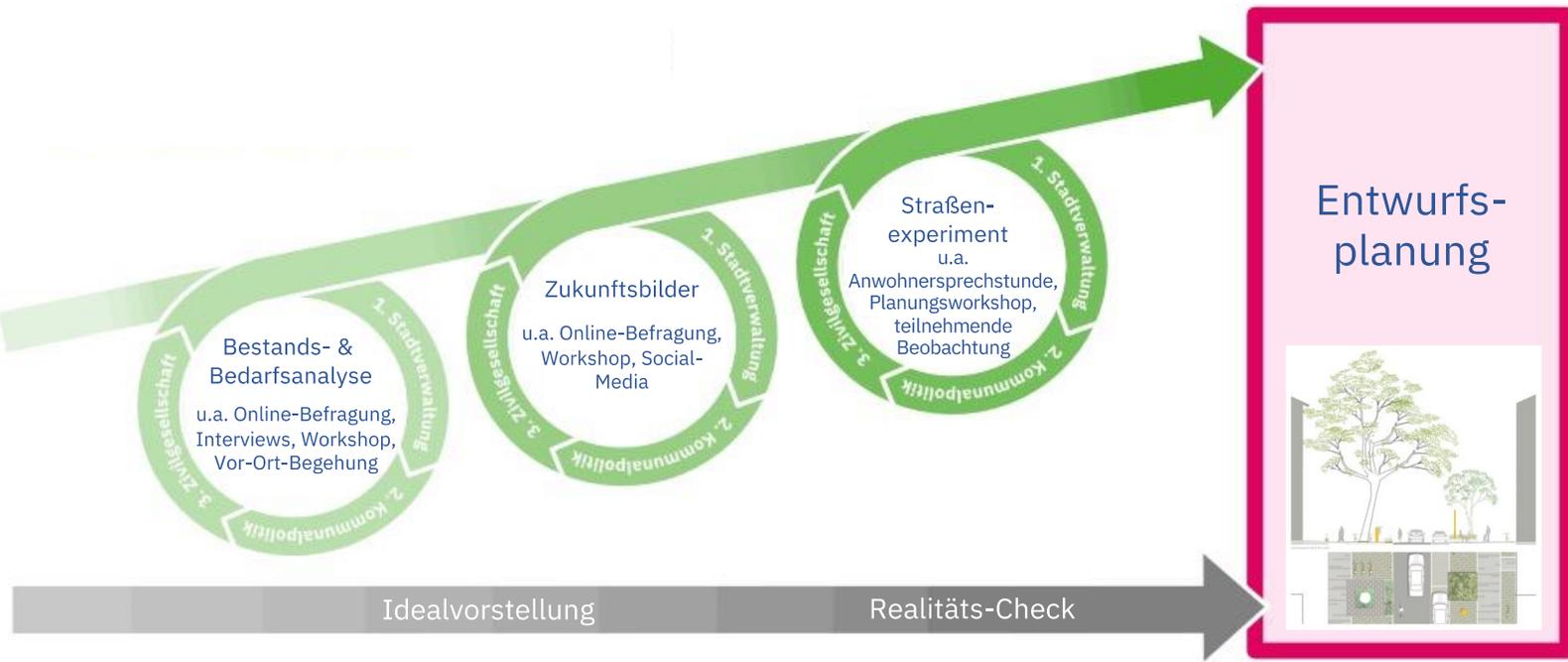


Bildquelle: medienagentur.JAHREISS GmbH



LesSON – Lebenswerte Straßen, Orte und Nachbarschaften

Beteiligungs- und Planungsprozess



Gelsenkirchen

Heute



Morgen



Resilienz im Quartier - Gliederung

Leitfragen:

- Wie können Erneuerbare Energien die Energiebereitstellung im Quartier mit hoher Akzeptanz sicherstellen?
- Wie wirkt sich die Klimaerwärmung auf das Leben im Quartier aus?
- Wie sieht die urbane Mobilität im klimaneutralen Quartier der Zukunft aus?
- **Welche Synergieeffekte können sich zwischen Resilienz und Energiebereitstellung ergeben?**

Wenn das Kind schon in den Brunnen gefallen ist

Erneuerbare Energien als Basis für eine flächendeckende Notversorgung kritischer Infrastrukturen

Ausgangslage und Zielstellung:

- Großflächiger, langandauernder Stromausfall (>72h), Blackout
- Schutz verschiedener KRITIS und vulnerabler Gruppen
- Erhaltung der Handlungsfähigkeit der BOS
- Dämpfung der Kaskadeneffekte auf Wärme und Kraftstoff
- Schaffung von Anlaufstellen für die Zivilbevölkerung
- Ist dies finanziell attraktiv?
- **Minderung von Investitionshemmnissen für Notversorgungssysteme**

Lösungsansatz:

- Bildung lokaler und regionaler Versorgungsinseln auf Basis Erneuerbarer Energien (EE).
- Nutzung von bereits vorhandenen EE in den pot. Netzeinseln
- Auslegung der EE-Anlagen für Normalbetrieb (Geschäftsmodell)
- Auslegung der Notversorgungseigenschaften
- Bestimmung der Differenzkosten
- Auslegungsrichtlinien für Neu-Anlage oder Umrüstung

EE-Anlagen übernehmen und unterstützen im Notfall die Versorgung.



Der Hauptteil der Investition wird über das Geschäftsmodell des Regelbetriebes gedeckt bzw. bestehende Anlagen genutzt. Notversorgung wird flächendeckend.

Quelle: Fraunhofer IEE

Regionale und lokale Inseln, Beispiele

Verteilnetzinsel: Landwirtschaftszentrum Eichhof in Bad Hersfeld (Dorfäquivalent)

Energie: Biogas, Holzhackschnitzelheizung, Wärmenetz, PV, Batteriespeicher.

Rolle: Versorgung landw. Betrieb, Internatsgebäude zur Unterbringung von (z.B. beatmungspflichtigen) Heimpflegepatienten, Kraftstoffe und Büros für KatS-Einheiten



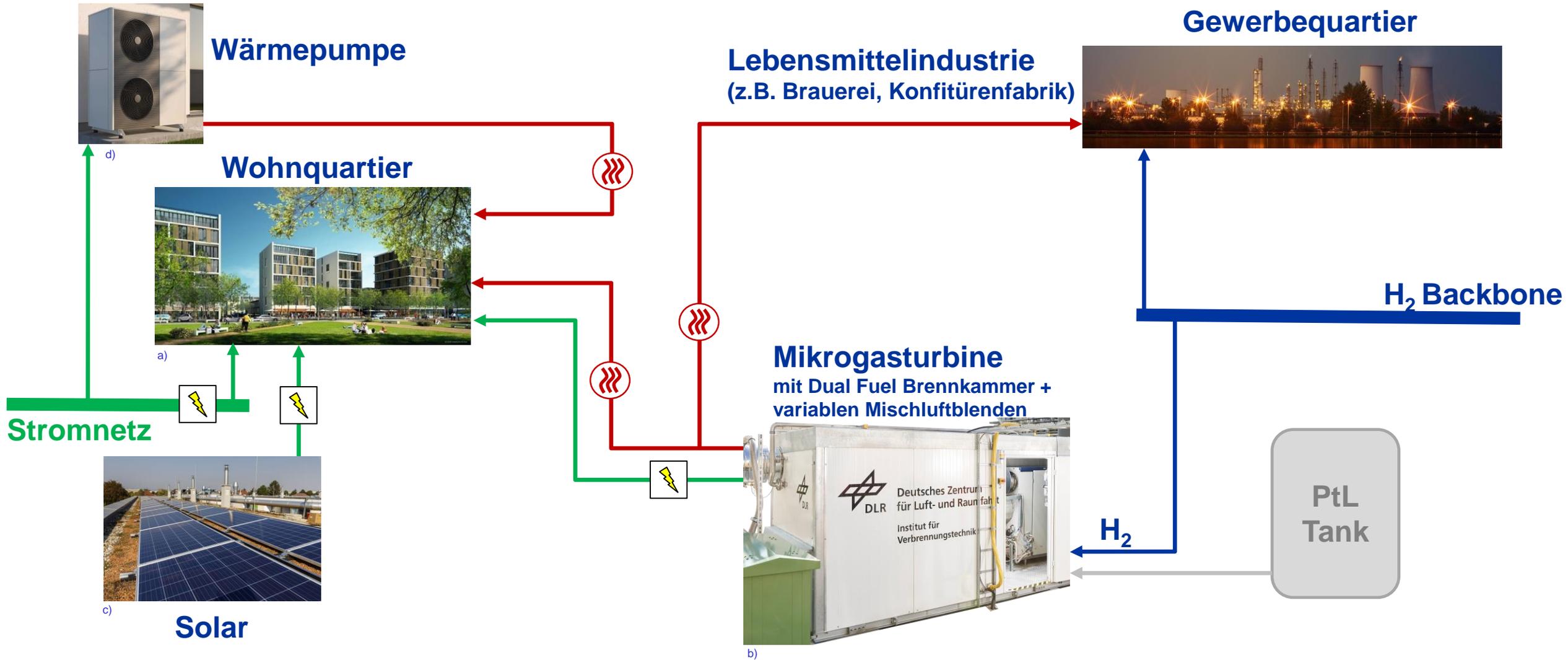
Lokale Insel: Tanklager

Energie: PV, Batteriespeicher, NEA mit Flüssigkraftstoff (wird kleiner, läuft länger)

Rolle: Sicherstellung des Kraftstoffumschlages für Schwerpunkttankstellen und mobile Tankstellen mit bes. Bezugsberechtigung sowie NEAs in Krankenhäuser etc.

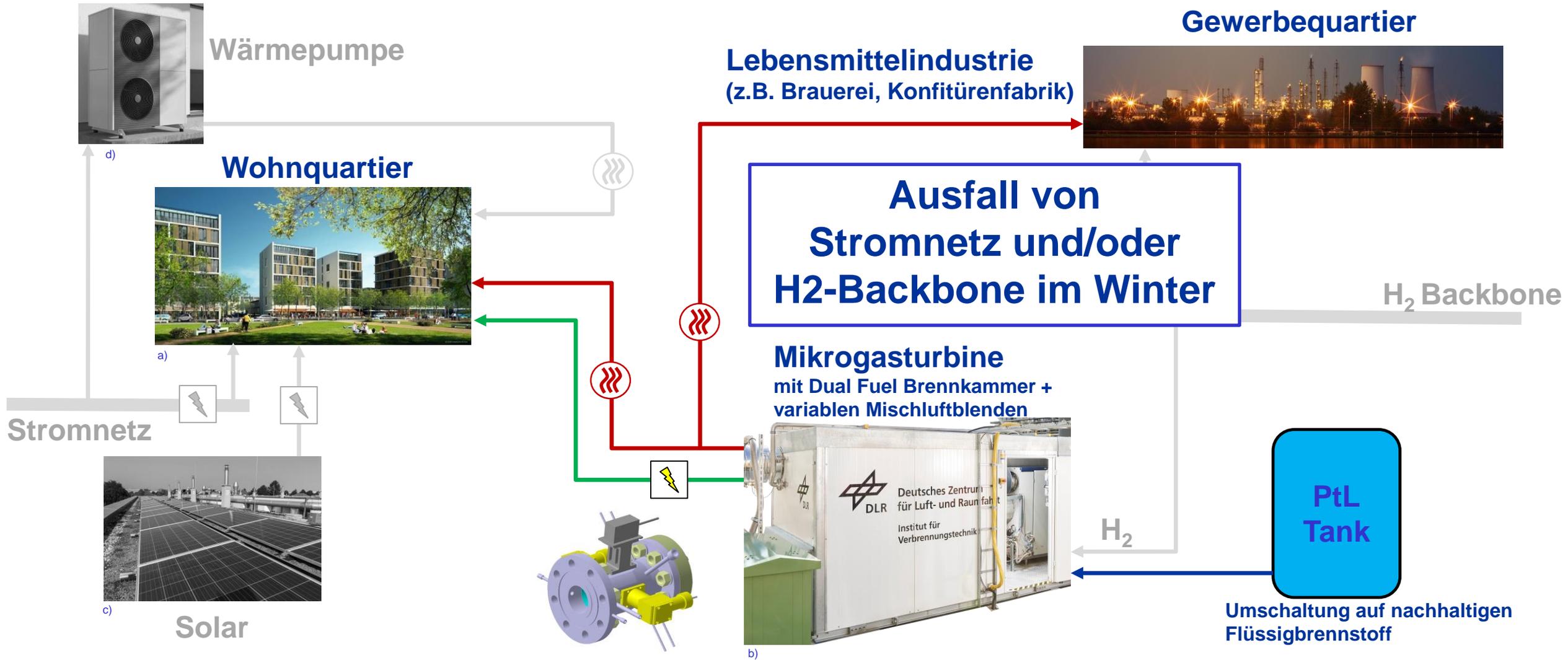


Resilienz im Quartier – durch Backup



Bildquellen: a) www.bundesbaublatt.de b) A. Bramsiepe, KIT c) www.energieleben.at d) www.agrarheute.com

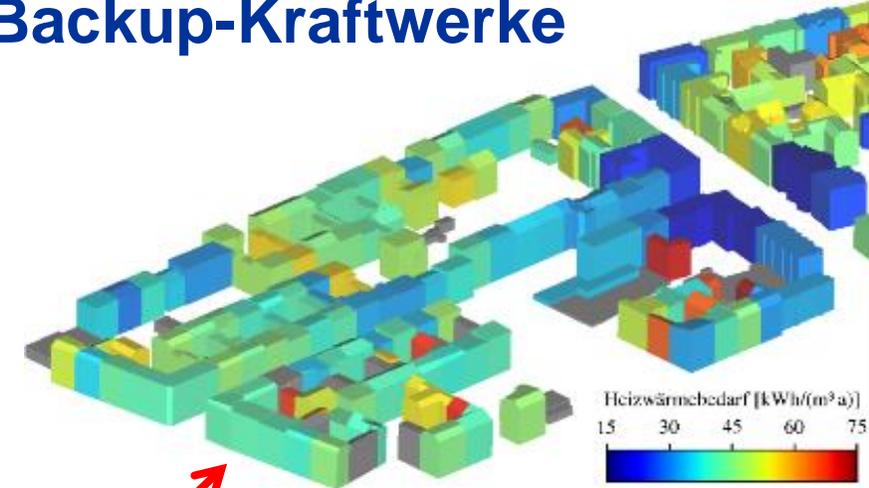
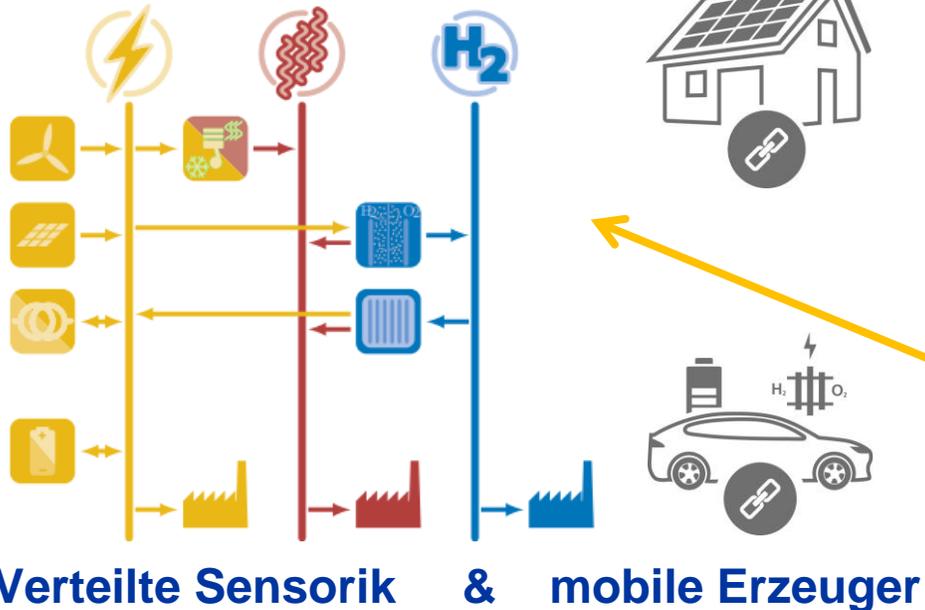
Resilienz im Quartier – durch Backup



Bildquellen: a) www.bundesbaublatt.de b) A. Bramsiepe, KIT c) www.energieleben.at d) www.agrarheute.com

Rückspeisende BEV & FCEV als mobile Backup-Kraftwerke

Strombedarfe und Speichermodellierung (MTRESS)



Thermische Quartiers- und Gebäudemodelle



KI-basiertes resilientes Quartiersenergie-management



Modellierung des Mobilitätsbedarfs



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Gibt es Fragen?

Kontakte:

CAE | Center for Applied Energy Research | Dr. Michaela Reim

Mail to: michaela.reim@cae-zerocarbon.de

Fraunhofer IEE | Dr. Bernd Krautkremer

Mail to: bernd.krautkremer@iee.fraunhofer.de

KIT | Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI) | Dr. Simon Waczowicz, Johannes Galenzowski

Mail to: simon.waczowicz@kit.edu

KIT | Dr. Volker Stelzer

Mail to: volker.stelzer@kit.edu

ZAE Bayern | Gloria Streib

Mail to: gloria.streib@zae-bayern.de

DLR | Dr. Jan Zanger, Dr. Michael Kröner

Mail to: jan.zanger@dlr.de, michael.kroener@dlr.de

Fraunhofer ISE | Dr. Matthias Kühnbach

Mail to: matthias.kuehnbach@ise.fraunhofer.de

WI | Wuppertal Institut | Dr. Steven März

Mail to: steven.maerz@wupperinst.org