

# Integrierte Versorgungskonzepte für Stadtquartiere

Dr.-Ing. André Müller

Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt



**80 Sekunden Fach-Forum**  
**„Ganzheitliche Quartiersentwicklung“**

16. April 2024  
Gelsenkirchen





**Vorstellung**

**Herausforderung „Quartier“**

**Werkzeuge & Erkenntnisse**

**Wissen schafft Visionen**

## Institut Wohnen und Umwelt

- Forschungseinrichtung des Landes Hessen und der Stadt Darmstadt
- Gründung 1971
- Interdisziplinäre und integrierte Forschung
- Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung



## Dr.-Ing. André Müller

- seit 2016 Wissenschaftler am IWU
- 2023 Promotion an der TU Darmstadt: „Methodik zur datenbasierten Typisierung von Quartieren anhand baulicher Strukturen“
- Forschungsschwerpunkte:
  - en. Gebäude-, Quartiers-, Bestandsbewertung
  - Nutzerverhalten
  - Dynamische Simulation (Energiebedarf, Nutzer, erneuerbare Energien)
  - Lebenszyklusanalyse (Ökobilanzen, Wirtschaftlichkeit)

**1. Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik**

**2. Energetische Gebäudebewertung und -optimierung**

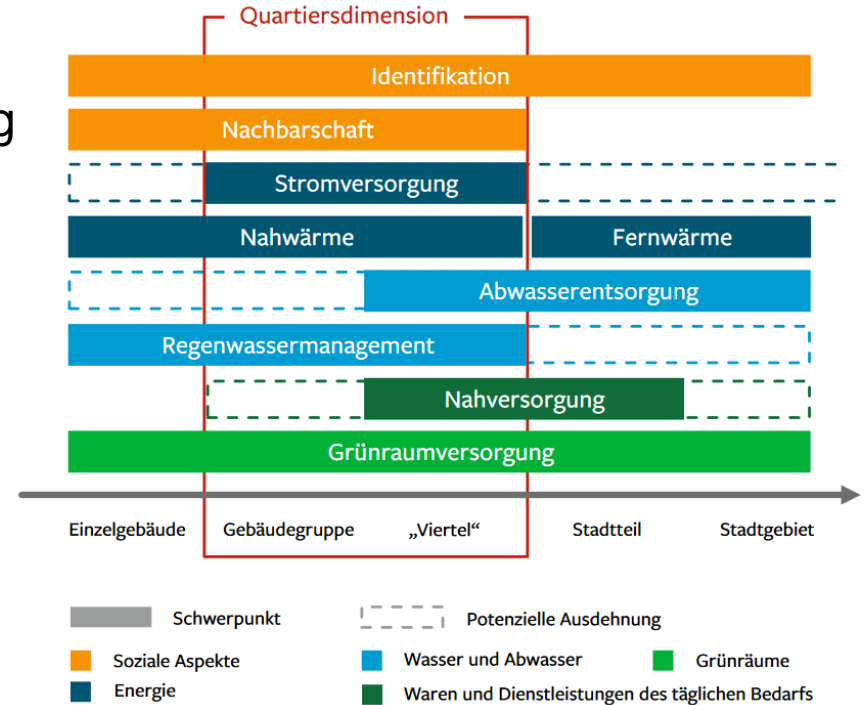
**3. Strategische Entwicklung des Gebäudebestands**

**4. Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich**

# Herausforderung „Quartier“

Vielschichtigkeit des Begriffs „Quartier“  
- z. B. räumliche, technische als auch soziale bzw. sozioökonomische Abgrenzung

„Die Quartiersebene [vereint] die strategische Suche nach zukunftsfähigen Lösungen [...] mit der Umsetzung von konkreten und handhabbaren Maßnahmen“  
(Sachverständigenrat für Umweltfragen 2020, S. 407)

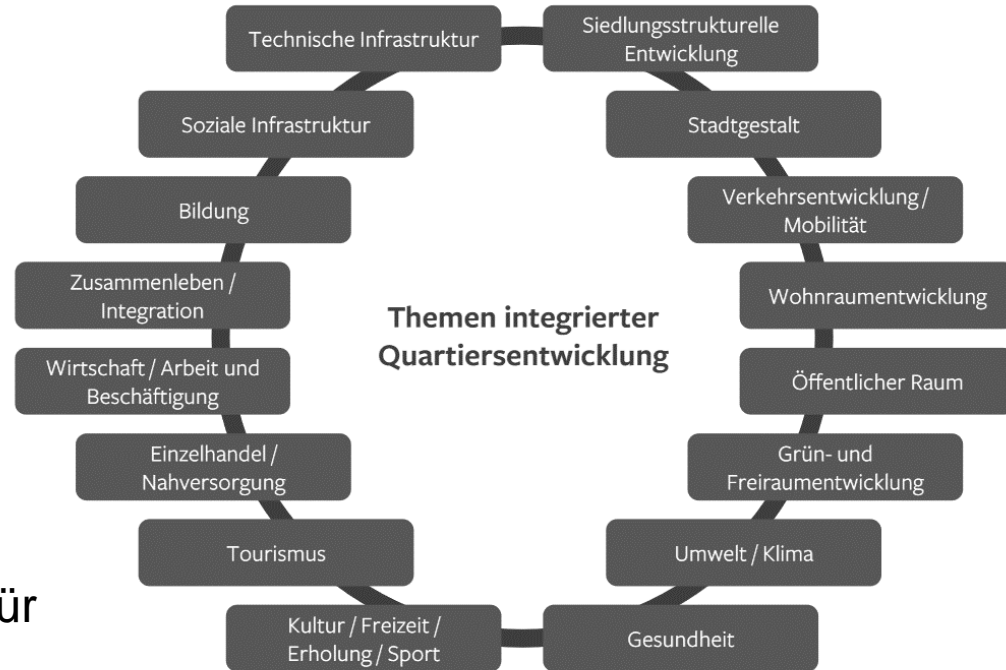


# Herausforderung „Quartier“

Quartiere als komplexe sozio-technische Systeme erfordern angepasste (Planungs)Lösungen

Die Vielfalt der Handlungsfelder ist im Rahmen einer integrierten Entwicklung in unterschiedlichem Maße erfass- und steuerbar

Die Quartiersentwicklung selbst ist ein eigenständiger Entwicklungsprozess für Beteiligte



SRU 2020; Datenquelle: FRANKE et al. 2009

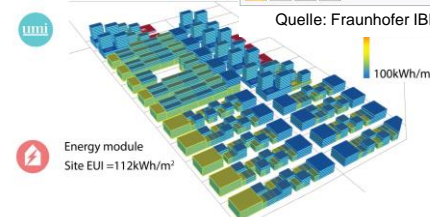
## Das Quartier als Transformationsobjekt der Wärmewende

### Werkzeuge für Quartiersbewertung

- Abbildung von Dynamiken
- Notwendigkeit von Gebäudeinformationen
- Einfachheit der Anwendbarkeit
- Qualität und Kosten der Dienstleistung
- Zeitpunkt der Verfügbarkeit



Quelle: Fraunhofer IBP 2022 (<https://www.district-eca.de/>)



Quelle: SDL 2022 (<https://web.mit.edu/sustainabledesignlab/projects/umi/index.html>)



Quelle: Enersis 2022 (<https://www.enersis.ch/>)



Quelle: Fraunhofer IEE 2024 (<https://www.iee.fraunhofer.de>)

## E<sup>4</sup>Q – Einbindung erneuerbarer Energieträger in die Energieversorgung vernetzter Quartiere

- sehr frühe Planungsphasen
- einfach aber verlässlich
- integrale Bewertung

## Begleitendes Konsortium assoziierter Partner

- Wohnungswirtschaft
- Energieversorgung
- Kommunalverwaltung
- Forschung, Beratung, Kommunikation

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Institut für  
**Massivbau**



# Das E<sup>4</sup>Q-Quartiersbewertungswerkzeug

## E<sup>4</sup>Q-Bewertungsindikatoren

### Energetisch

Jahres-Endenergiebedarf  $Q_{f,E4Q}$  in kWh/(m<sup>2</sup>\*a)

Erneuerbarer Deckungsanteil  $Q_{g,reg}/Q_f$  in %

Eigennutzungsgrad (Strom)  $\eta_{self,el}$  in %

### Ökologisch

Treibhausgaspotenzial **GWP** in kg CO<sub>2,eq</sub>/(m<sup>2</sup>\*a)

Nicht-erneuerbarer Primärenergiebedarf **PE<sub>ne,LCA</sub>** in MJ/(m<sup>2</sup>\*a)

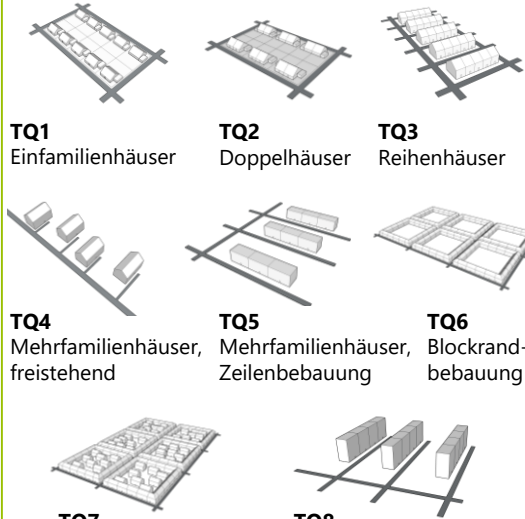
### Ökonomisch

Barwert der Lebenszykluskosten **C<sub>0</sub>** in €/m<sup>2</sup>

Investitionskosten **I<sub>0</sub>** in € / m<sup>2</sup>

Bezugsfläche: beheizte Gebäudenutzfläche

## Typquartiere



**TQ1**  
Einfamilienhäuser

**TQ2**  
Doppelhäuser

**TQ3**  
Reihenhäuser

**TQ4**  
Mehrfamilienhäuser,  
freistehend

**TQ5**  
Mehrfamilienhäuser,  
Zeilenbebauung

**TQ6**  
Blockrand-  
bebauung

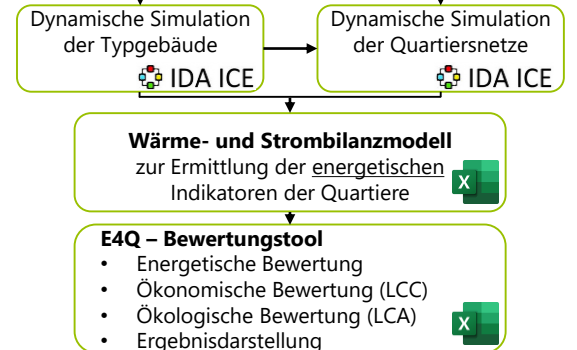
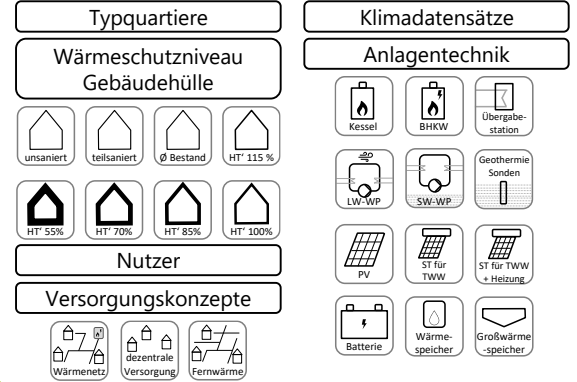
**TQ7**  
Blockrandbebauung,  
hohe Dichte

**TQ8**  
Zeilenbebauung,  
hohe Geschossigkeit

**TQ9**  
Innerstädtische Mischbebauung

Insgesamt 23 Varianten (Quartiersgröße und Dachformen)

## Eingangsparameter





# Das E<sup>4</sup>Q-Quartiersbewertungswerkzeug

## E<sup>4</sup>Q-Bewertungsindikatoren

### Energetisch

Jahres-Endenergiebedarf  $Q_{f,E4Q}$  in kWh/(m<sup>2</sup>\*a)

Erneuerbarer Deckungsanteil  $Q_{g,reg}/Q_f$  in %

Eigennutzungsgrad (Strom)  $\eta_{self,el}$  in %

### Ökologisch

Treibhausgaspotenzial  $GWP$  in kg CO<sub>2</sub>e/(m<sup>2</sup>\*a)

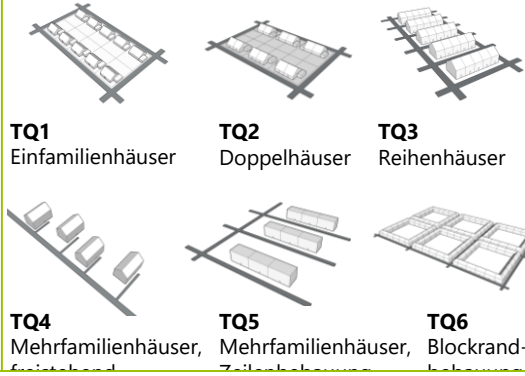
Nicht Prim

### Öko

Lebe

Inve

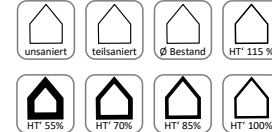
## Typquartiere



## Eingangsparameter

### Typquartiere

#### Wärmeschutzniveau Gebäudehülle



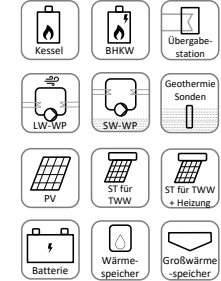
#### Nutzer

#### Versorgungskonzepte



### Klimatensätze

#### Anlagentechnik



Vorberechnete Jahreslastgänge und Energiebilanzen für definierte Typquartiere, Wärmeschutzniveaus und Versorgungskonzepte

Frei verfügbares Excel-basiertes Bewertungswerkzeug zum Vergleich des Status quo mit Konzeptvarianten

- Ökologische Bewertung (E<sup>4</sup>Q)
- Ergebnisdarstellung

## Szenarioanalyse zur allgemeinen Untersuchung von Potenzialen

- Satus quo: dezentrale fossile Energieversorgung; Wärmeschutz Ø Baujahr bis 1978
- Varianten: 26 Versorgungskonzepte (dezentral / zentral), 4 Wärmeschutzniveaus

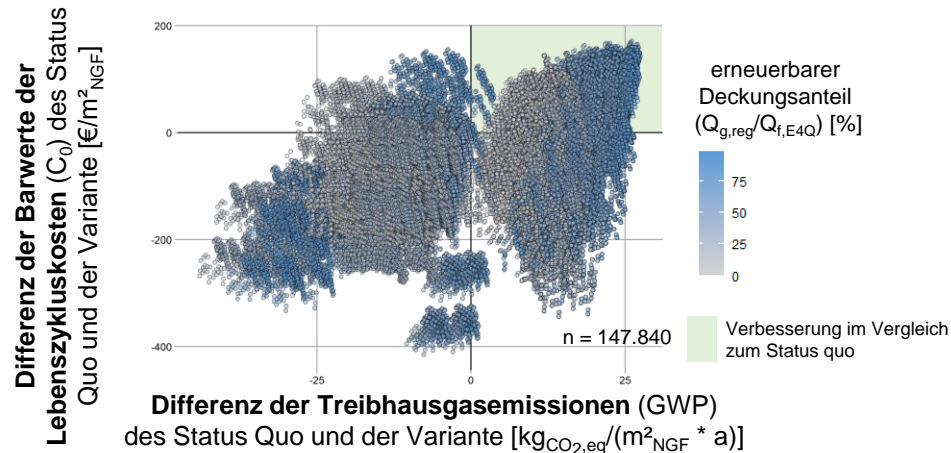
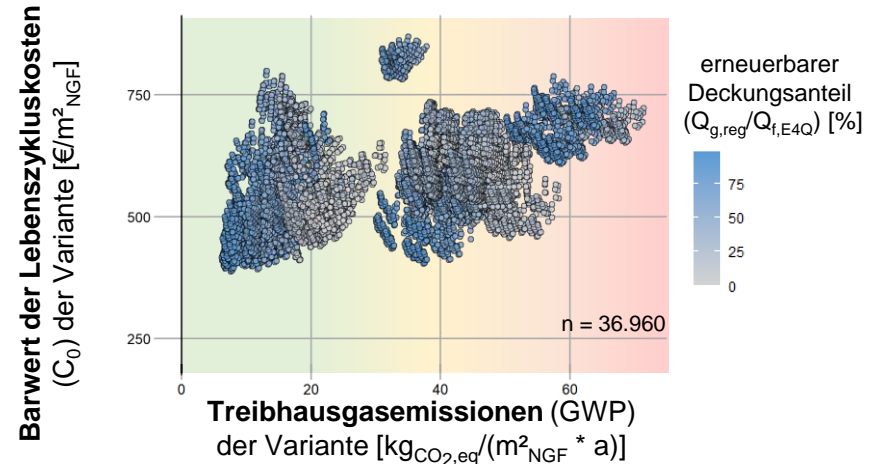




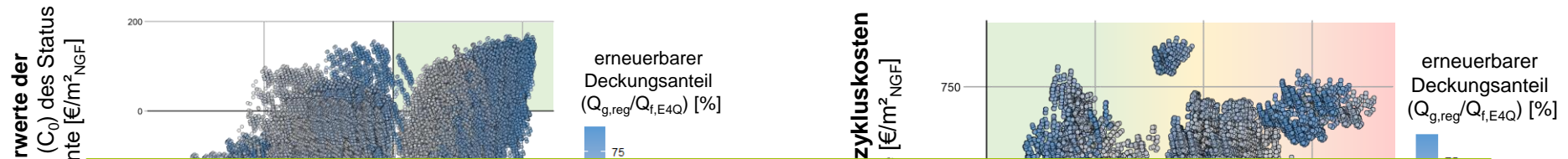
Abbildung zeigt Blockrandbebauung  
Hinweis: Kostenbasis  $\hat{=}$  Q1.2021



Legende:  Konzept mit insgesamt geringer Treibhauswirkung (LCA)  
 Konzept mit insgesamt hoher Treibhauswirkung (LCA)

## Szenarioanalyse zur allgemeinen Untersuchung von Potenzialen

- Satus quo: dezentrale fossile Energieversorgung; Wärmeschutz  $\emptyset$  Baujahr bis 1978
- Varianten: 26 Versorgungskonzepte (dezentral / zentral), 4 Wärmeschutzniveaus



Eine Vielzahl an Konzepten verbessert den Status quo hinsichtlich der energetischen, ökonomischen und ökologischen Dimension.

Insbesondere die Einbindung von Photovoltaik verbessert Ökologie und Ökonomie von Quartiersprojekten.

Abk

Hinweis: Kostenbasis  $\cong$  Q1.2021

Konzept mit insgesamt hoher Treibhauswirkung (LCA)

## Klimaschutz als Entscheidungskriterium berücksichtigen

Eine Vielzahl von Quartierskonzepten reduziert Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Status quo drastisch und zwar bei hinreichender Wirtschaftlichkeit.

## Den Blick öffnen

Handelnde müssen über die bisherigen Wirkungsbereiche und Grenzen der Sektoren und / oder Geschäftsfelder hinaus denken und planen.

## Die Systemzusammenhänge anerkennen

Für ein Quartier integriert entwickelte Konzepte führen zu langfristig besseren Ergebnissen für alle Beteiligten.

## Den Weg bereiten

Anspruchsvoll wirkende Wärmeschutz- und Versorgungsstrategien bergen ein bewertbares Investitionsrisiko, sind jedoch unverzichtbar auf dem Weg zum klimaneutralen Gebäudebestand.

Es braucht Visionäre, Impulsgeber und Moderatoren für eine erfolgreiche Kooperation unter Beteiligten in der Quartiersentwicklung

**Viele Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**



**Dr.-Ing.**

**André Müller M.Sc.**

✉ a.mueller@iwu.de ☎ +49 6151 2904-18



**80 Sekunden Fach-Forum  
„Ganzheitliche Quartiersentwicklung“**

16. April 2024  
Gelsenkirchen

