

Netto-Null-Emission – Die Sicherheit unserer Energieversorgung
Die Technologien.

Planungslösungen im Quartiersbereich

House 
of **Energy**

Kongress

M.Sc. André Müller

Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

Institut für Massivbau, Technische Universität Darmstadt

E⁴Q

Einbindung erneuerbarer Energieträger
in die Energieversorgung vernetzter Quartiere



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Institut für
Massivbau

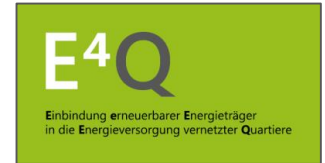


House 
of **Energy**

Hintergrund

- Klimakrise und Klimaschutzziele für den Gebäudesektor
- Nur geringe Rate der energetischen Modernisierung von Gebäuden
- Quartiersmaßstab als Handlungsraum liefert zusätzliche Potenziale

- EG2050:E⁴Q
- Laufzeit: 2018-2022



- Förderkennzeichen: 03EGB0014A/B
- Ziel: Frühe Planungsunterstützung der Modernisierung von Quartieren





Hintergrund

Überblick, Potenziale & Hürden

Das E⁴Q-Quartiersbewertungswerkzeug

Resümee & Ausblick

- Quartiere als komplexe Systeme erfordern angepasste Planungslösungen
- Potenziale durch Quartierskonzepte
 - Kosteneffizienz
 - optimierte techn. Lösungen
 - breite Beteiligung
- Es braucht Impulsgeber und Moderator für eine Kooperation unter Beteiligten
 - heterogene Ausgangslagen
 - unterschiedliche Akteursgruppen
 - unklare Potenziale und Risiken

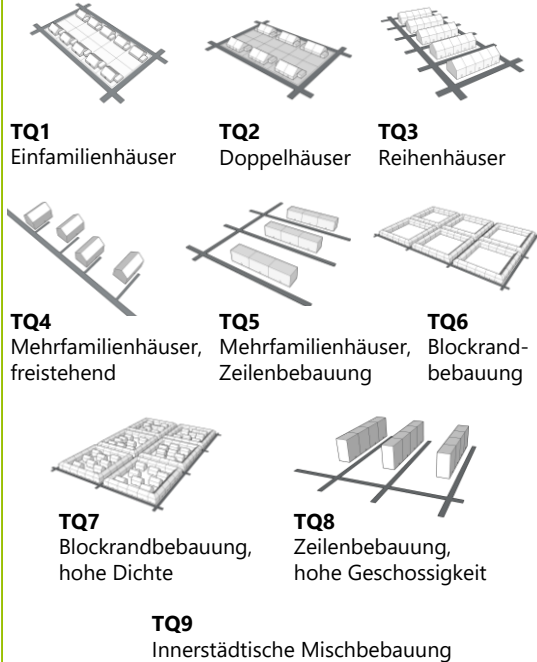
▪ Werkzeuge

- Abbildung von Dynamiken
- notwendige Gebäudeinformationen
- Anwendbarkeit der Software
- Qualität und Kosten der Dienstleistung
- Zeitpunkt der Verfügbarkeit



Das E⁴Q-Quartiersbewertungswerkzeug - Methodik

Typquartiere



Insgesamt 23 Varianten (Quartiersgröße und Dachformen)

E⁴Q-Bewertungsindikatoren

Energetisch

Jahres-Endenergiebedarf	$Q_{f,E4Q}$	in kWh/(m ² *a)
Erneuerbarer Deckungsanteil	$Q_{g,reg}/Q_f$	in %
Eigennutzungsgrad (Strom)	$\eta_{self,el}$	in %

Ökologisch

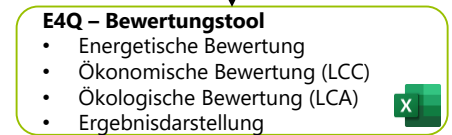
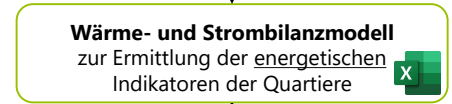
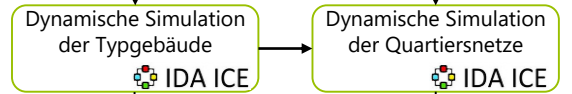
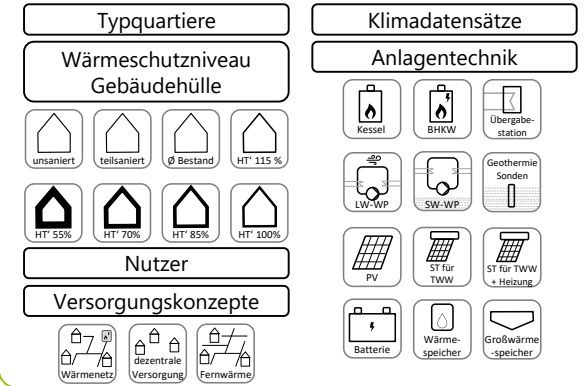
Treibhausgaspotenzial	GWP	in kg CO _{2,eq} /(m ² *a)
Nicht-erneuerbarer Primärenergiebedarf	PE _{ne,LCA}	in MJ/(m ² *a)

Ökonomisch

Barwert der Lebenszykluskosten	C_0	in €/m ²
Investitionskosten	I_0	in € / m ²

Bezugsfläche: beheizte Gebäudenutzfläche

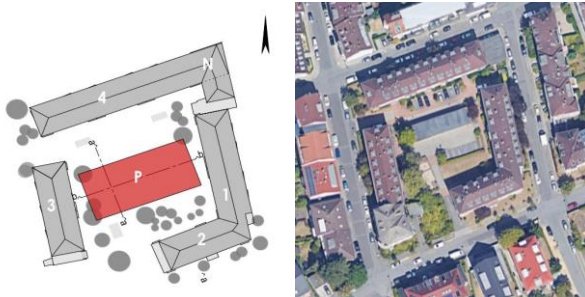
Eingangsparameter



Das E4Q-Quartiersbewertungswerkzeug - Anwendung

Realquartier

- Gebäudeensemble Bj. 1955
- 4 Baukörper, 3 Vollgeschosse, 51 Wohneinheiten
- ca. 3600 m² Wohnfläche
- Minimalsanierung (ca. 1980er)
- Nahwärme (Gaskesselanlage), Warmwasser dez. elektrisch



Quelle: bauverein AG (links); Google Maps 2022 (rechts); Bilder © 2022 AeroWest, GeoBasis-DE/BKG, Maxar Technologies, Kartendaten © 2022

Bewertungswerkzeug

Typquartiersauswahl - Gebäudestruktur

Quartierstyp
Wählen Sie ein Typquartier aus.
TQ1a Bodenabbaubau (Schichtach) geringer bis mittlerer Dichte - 5

Standort und Ausrichtung der Gebäude
Wählen Sie den Standort.
Pulsieren (Referenzstandard)
Definieren Sie die Ausrichtung der Dachfläche
nord - süd

Baukonstruktion
Wählen Sie das Baujahr der Gebäude. Wählen Sie den Dämmstandard der Gebäudehüllen.
vor 1978 | teilbarner

Bewohnerstruktur der Wohngebäude
Wählen Sie die Soll-Zimmertemperaturen in den Wohngebäuden.
20° - standard

Wählen Sie, ob Einzelgebäude Teil des Quartiers sind.
Ist Einzelgebäude im Quartier vorhanden (noch nicht implementiert)

Quartiersbeschreibung
Gebäudeform:
1 Blockrand aus je 1 Haeckelstränge pro Seite, mit 4 Blockkanten und 208 m² GP

160 Wohnwohneinheiten
14,6 Auswahl der Versorgungsvarianten

Wie viele Varianten möchten Sie untersuchen? 1

Variante 1 | Variante 2 | Variante 3

Variante 1

Energetisches Sanierungsniveau der Gebäudehülle
10% zum GEG Niveau

Wählen Sie das Konzept der Wärmeversorgung.
 Einzelgebäudeversorgung Nahwärmesetz Fernwärmesetz

Gebäudeversorgung
Wählen Sie den Wärmespeicher im Gebäude.
Übergabestation

Wählen Sie die Art der Wärmeübergabe in den Räumen.
Heizkörper VL max 60°C

Wählen Sie die Art der Trinkwassererwärmung.
zentral

Wird Solarenergie auf den Gebäudedächern genutzt?
Wie viel der verfügbaren Dachfläche ist mit PV-Anlagen belegt?
Haben die Gebäude Fernwärmespeicher?
Verfügen die Wohngebäude über eine RL-Anlage?

Wählen Sie die Art der Trinkwassererwärmung.
zentral

Wird Solarenergie auf den Gebäudedächern genutzt? | PV

Wie viel der verfügbaren Dachfläche ist mit PV-Anlagen belegt? | null

Haben die Gebäude Fernwärmespeicher? | nein

Verfügen die Wohngebäude über eine RL-Anlage? | nur natürliche Lüftung

Quartierszentrale
Wärmespeicher in der Quartierszentrale
BHKW (z. Spitzenlastwert) | Erdgas

Energetischer BHKW | Energetischer Spitzenlastwert

Vorlauftemperatur des Netzes
VL 70° konstant

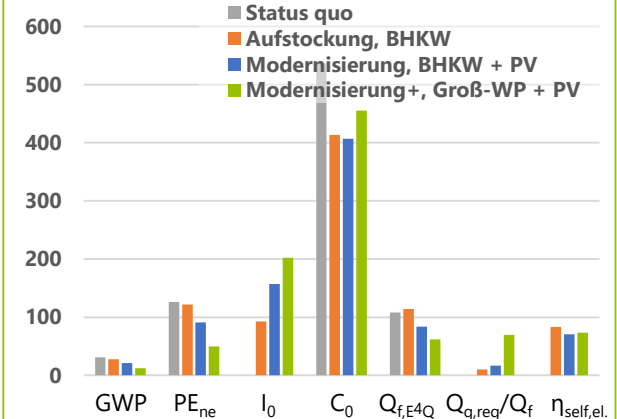
Gibt es ein Quartiersstromnetz mit Stromspeicher?
Quartierspeicher - Strom | nein

Gibt es zentrale PV Anlagen im Quartier? | nein

Abbrechen | OK

- Abbildung des Realquartiers (Festlegung Typquartier und Merkmalsauswahl Gebäude, Nutzung & Anlagentechnik)
- Varianten-auswahl

Ergebnisse



- Alle Varianten verringern die Lebenszykluskosten
- C₀- & GWP-Einsparungen durch PV- und BHKW-Strom
- ‚Querfinanzierung‘ innerhalb anspruchsvoller Konzepte

Resümee & Ausblick

- Die Typologie-gestützte Systematik ist **ohne detaillierte Bestandserfassung möglich**
- Der erweiterte Bilanzrahmen zeigt die **Potenziale integrierter Modernisierungskonzepte**
- Der definierte Indikatorensatz erlaubt eine **ganzheitliche Bewertung möglicher Planungslösungen**
- Das E4Q-Bewertungswerkzeug erlaubt eine **Unterstützung früher Entscheidungsprozesse**

- Das Bewertungswerkzeug wird der Öffentlichkeit zugänglich gemacht
- Eine breite Szenarioanalyse liefert verallgemeinerbare Ergebnisse und erlaubt die Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Quartiersplanung

Viele Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt



André Müller M.Sc.

✉ a.mueller@iwu.de

☎ +49 6151 2904-18



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Institut für
Massivbau



House 
of **Energy**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Backup - Methodik

- E⁴Q-Bilanzrahmen
 - Lebenszyklusbetrachtung (LCA/LCC)
 - Inkl. Haushaltsstrom
 - Gesamtbetrachtung aller Gebäude im Quartier
 - Keine Unterscheidung nach Akteursgruppen
 - Kostenbasis 2020

