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

House of Energy Kongress

Planungslösungen im Quartiersbereich

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 | IWU | House of Energy

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Hintergrund

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

- EG2050:E^{4}Q
  - Laufzeit: 2018-2022
  - Förderkennzeichen: 03EGB0014A/B
  - Ziel: Frühe Planungsunterstützung der Modernisierung von Quartieren
  - Partner:

Agenda

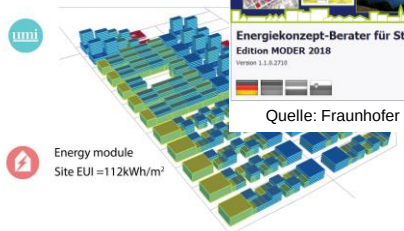
- Hintergrund
- Überblick, Potenziale & Hürden
- Das E^{4}Q-Quartiersbewertungswerkzeug
- Resümee & Ausblick

Überblick, Potenziale & Hürden

- 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

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

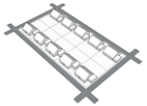


Quelle: SDL 2022 (https://web.mit.edu/sustainabledesignlab/projects/umi/index.html)

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

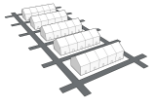
Das E⁴Q-Quartiersbewertungswerkzeug - Methodik

Typquartiere



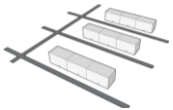
TQ1
Einfamilienhäuser

TQ2
Doppelhäuser

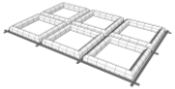


TQ3
Reihenhäuser

TQ4
Mehrfamilienhäuser, freistehend

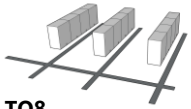


TQ5
Mehrfamilienhäuser, Zeilenbebauung



TQ6
Blockrand-bebauung

TQ7
Blockrandbebauung, hohe Dichte



TQ8
Zeilenbebauung, hohe Geschossigkeit

TQ9
Innerstädtische Mischbebauung

Insgesamt 23 Varianten (Quartiersgröße und Dachformen)

E⁴Q-Bewertungsindikatoren

Energetisch

Jahres-Endenergiebedarf	$Q_{f,E4Q}$	in kWh/(m²*a)
Erneuerbarer Deckungsanteil	$Q_{g,reg}/Q_f$	in %
Eigennutzungsgrad (Strom)	$\eta_{self,el}$	in %

Ökologisch

Treibhausgaspotenzial	GWP	in kg $CO_{2,eq}$/(m²*a)
Nicht-erneuerbarer Primärenergiebedarf	$PE_{ne,LCA}$	in MJ/(m²*a)

Ökonomisch

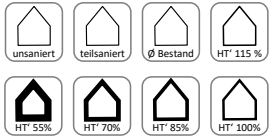
Barwert der Lebenszykluskosten	C_0	in €/m²
Investitionskosten	I_0	in € / m²

Bezugsfläche: beheizte Gebäudenutzfläche

Eingangsparameter

Typquartiere

Wärmeschutzniveau Gebäudehülle

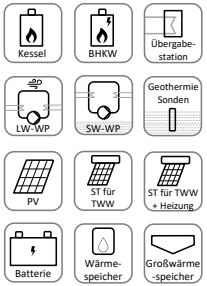


Nutzer

Versorgungskonzepte

Klimadatensätze

Anlagentechnik



Dynamische Simulation der Typgebäude — IDA ICE

→ Dynamische Simulation der Quartiersnetze — IDA ICE

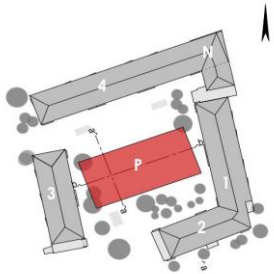
Wärme- und Strombilanzmodell
zur Ermittlung der energetischen Indikatoren der Quartiere

E4Q – Bewertungstool
- Energetische Bewertung
- Ökonomische Bewertung (LCC)
- Ökologische Bewertung (LCA)
- Ergebnisdarstellung

Das E4Q-Quartiersbewertungswerkzeug - Anwendung

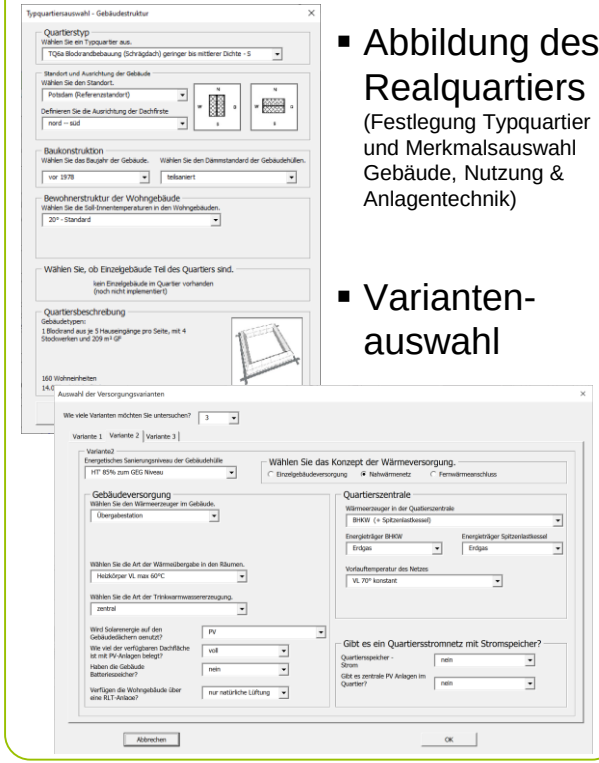
Realquartier

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



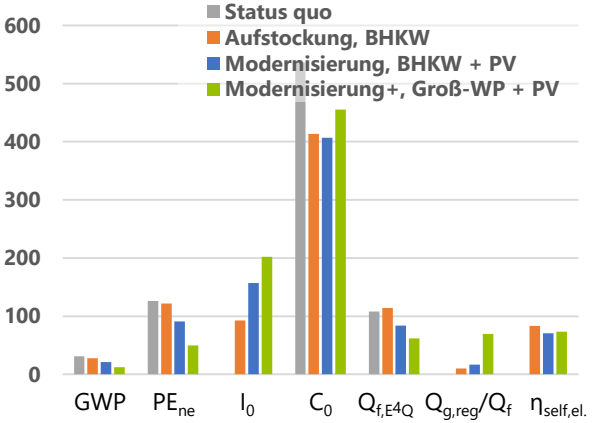
Quelle: bauverein AG (links); Google Maps 2022 (rechts; Bilder © 2022 AeroWest,GeoBasis-DE/BKG,Maxar Technologies,Kartendaten © 2022)

Bewertungswerkzeug



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

Ergebnisse



- Alle Varianten verringern die Lebenszykluskosten
- C_0- & 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

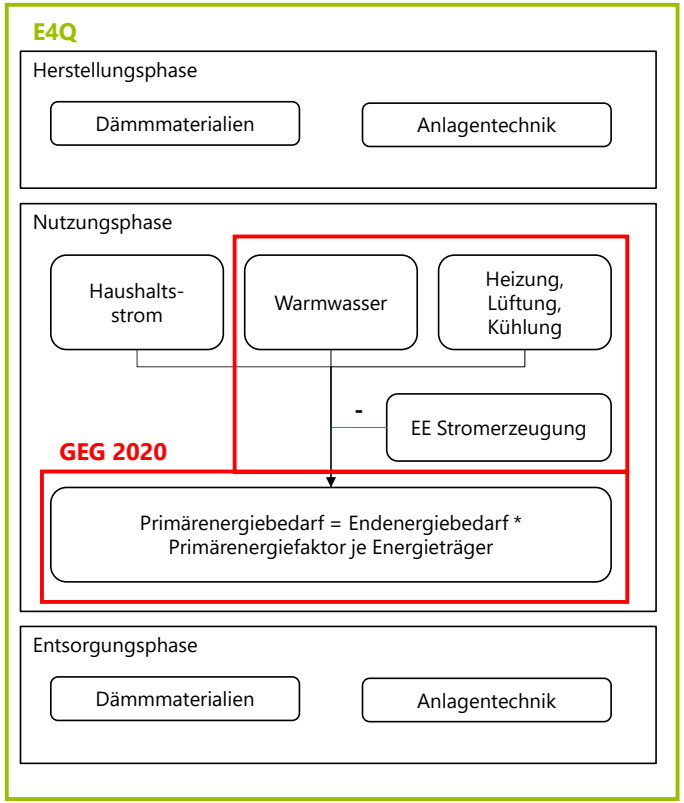
IWU

House of Energy

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Backup - Methodik

- E^{4}Q-Bilanzrahmen
  - Lebenszyklusbetrachtung (LCA/LCC)
  - Inkl. Haushaltsstrom
  - Gesamtbetrachtung aller Gebäude im Quartier
  - Keine Unterscheidung nach Akteursgruppen
  - Kostenbasis 2020