



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



Investition in Ihre Zukunft.



Baden-Württemberg

Hochschule
für Technik
Stuttgart



ENsource



Die Fallstudie Stuttgart

Fallstudie Stuttgart

- Wird vorgestellt von
 - Dr. Annette Steingrube, Fraunhofer ISE
- Unter Mitarbeit von
 - Keyu Bao, Hochschule für Technik Stuttgart

Fallstudie Stuttgart Stöckach

- Urbaner Stadtteil östlich des Stuttgarter Hauptbahnhofes
- Bestandsgebiet mit dichter Bebauung und vielen alten Gebäuden
- Anzahl der betrachteten Gebäude: 1802
 - Davon beheizt: 1611

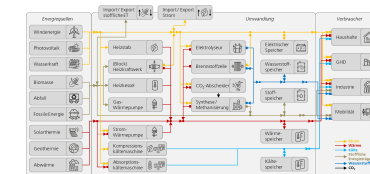


Zukünftiges Energiesystem für Stuttgart Stöckach

Herausforderungen

- Keine gemessenen Werte für den Energiebedarf gegeben
- Durch dichte Bebauung ist zentrale Wärmeerzeugung und Verteilung eine gute Möglichkeit um den Wärmesektor zu dekarbonisieren, aber die Frage ist wo am besten ein Wärmenetz eingesetzt werden sollte
- Durch die zunehmende Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Gas wird das Energiesystem in Zukunft komplexer und es braucht tools, die sinnvoll die Energieplanung unterstützen können

Lösung



KomMod

Das Tool Simstadt

Inputs und Outputs von SimStadt für die in ENSOURCE verwendeten Workflows

Inputs

CityGML-Datei mit
Gebäudegeometrie, Baujahr und
Nutzung



Wetterdaten
(aus Bibliothek/individuell)

Gebäudephysik- und
Nutzungsbibliotheken (IWU, DIN
18599 und andere Normen)

Fallspezifische Gebäudephysik- und
Nutzungsparameter (optional)



Bedarfsanalysen

Wärme- und
Kältebedarfsberechnung (monatlich,
stündlich)

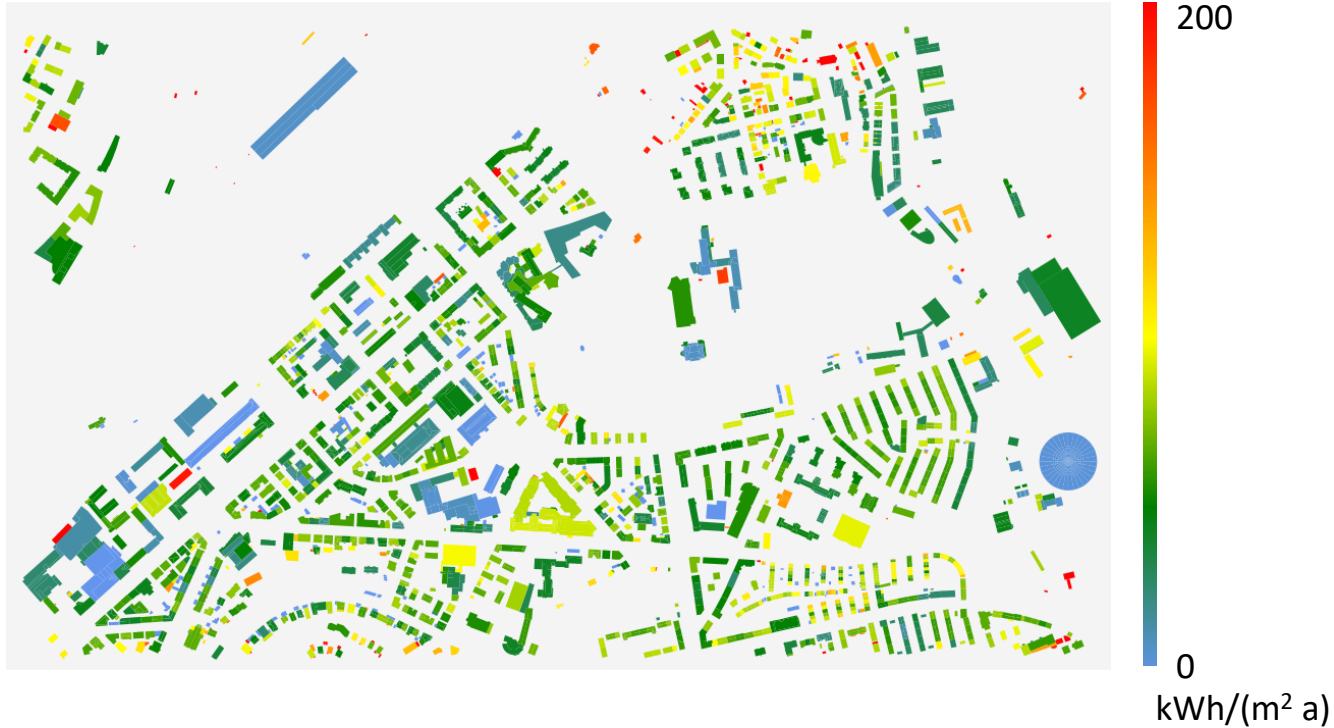
Bedarfsberechnung mit
Sanierungsszenarien (Voll- und
Teilsanierung)

Potenzialanalysen

PV-Potenzialanalyse mit und ohne
Verschattungsanalyse,
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

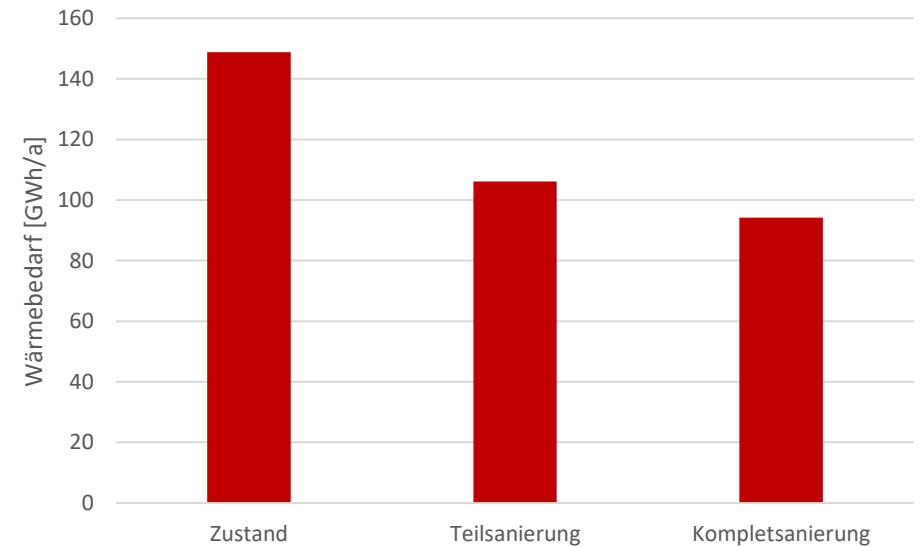


Bestimmung Wärmebedarf mit Simstadt



Ergebnis Wärmebedarfssimulation & Visualisierung

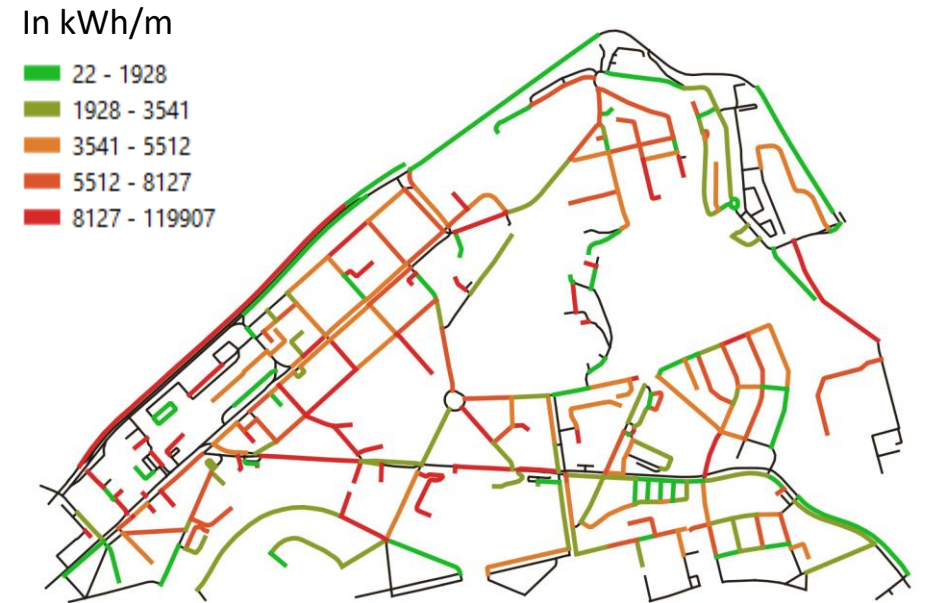
- Wärmebedarf: 149 GWh/a (Ohne Sanierung)



Einsparungen von Sanierung (relativ):

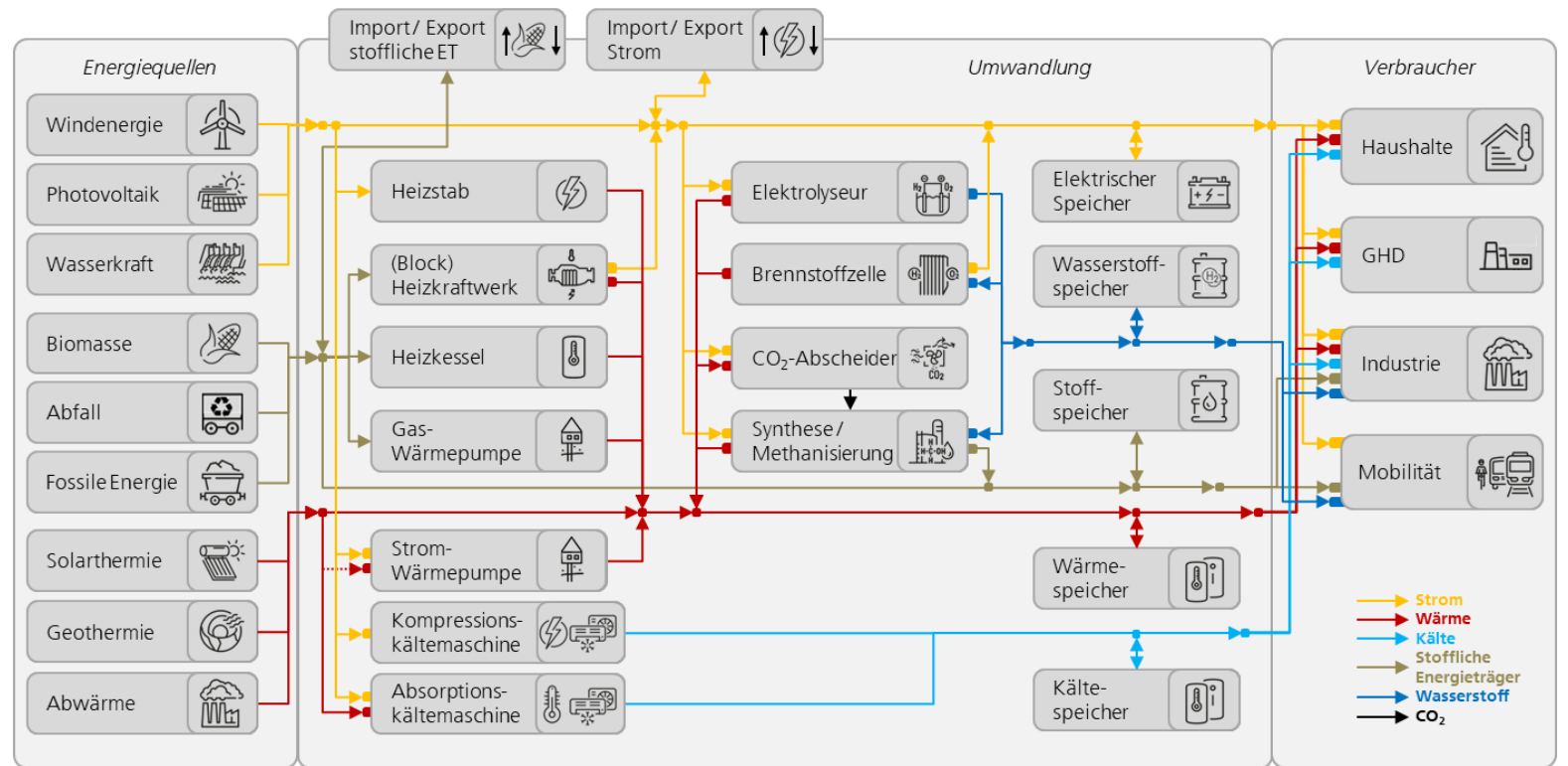
- Teilsanierung: 29%
- Vollsanieung: 37%

Lineare Wärmedichte in Stuttgart Stöckach



- Mit der Information der gebäudescharfen Wärmebedarfe und der Lage der Straßenzüge können lineare Wärmebedarfsdichten bestimmt werden
- Dafür werden die Gebäude der am nächsten liegenden Straße zugeordnet

- Tool zur techno-ökonomischen Modellierung von zukünftigen Energiesystemen
- Mit stündlicher zeitlicher Auflösung
- Unter Berücksichtigung von Sektorenkopplung zwischen Strom, Wärme und Brennstoffen
- Simultane Optimierung von Betrieb und Struktur mit der Zielfunktion der geringsten Kosten



Toolkette zur Bestimmung des räumlich aufgelösten optimalen Energiesystems



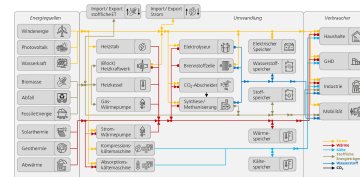
Wärmenetzauslegung



Wärmenetzkosten

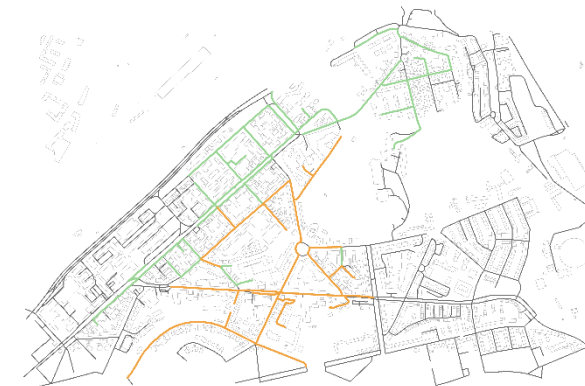


Eingangsdaten



KomMod

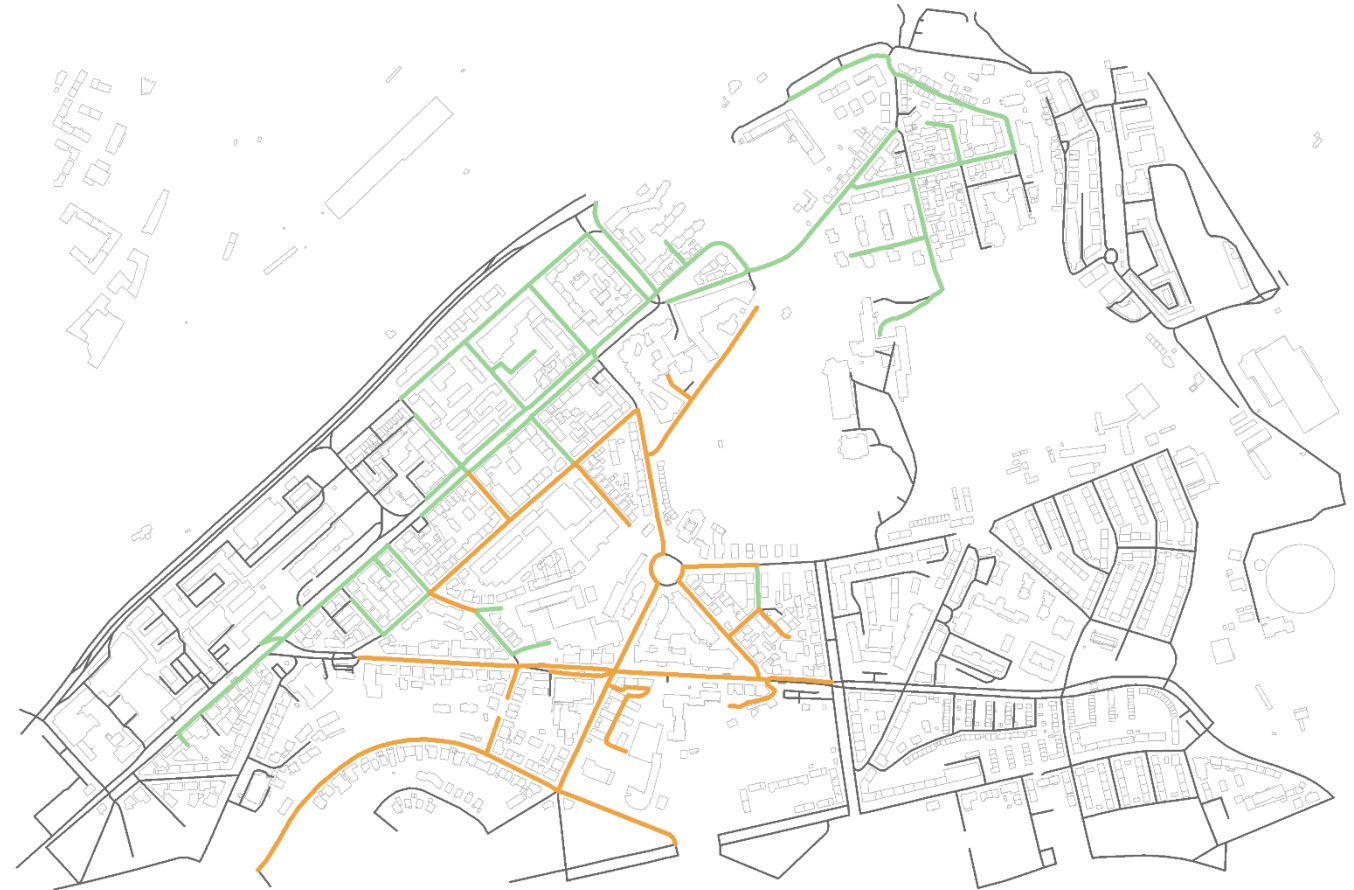
Zentrale
Wärmeversorgung



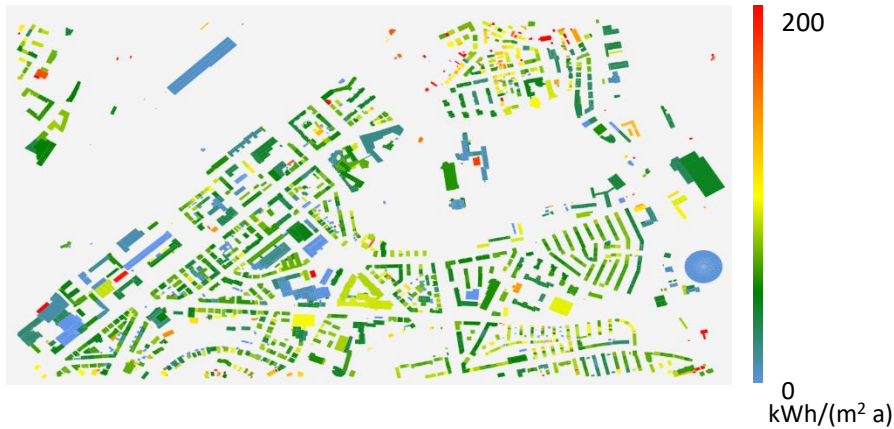
**Optimales Energiesystem plus Info
optimale Netzauslegung**

Wärmenetzauslegung im optimalen Energiesystem für Stöckach

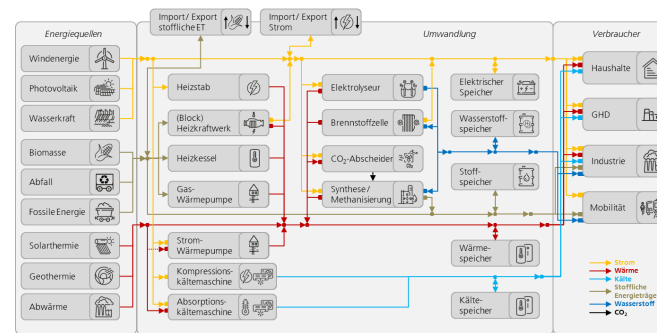
- Sensitivitätsanalyse für die Brennstoffkosten führt zu zwei verschiedenen Energiesystemszenarien
 - Und somit zwei verschiedenen Wärmenetzauslegungen
- Wärmenetz orange: 34 % der Wärmeversorgung
- erweitertes Wärmenetz in grün: 52 % der Wärmeversorgung



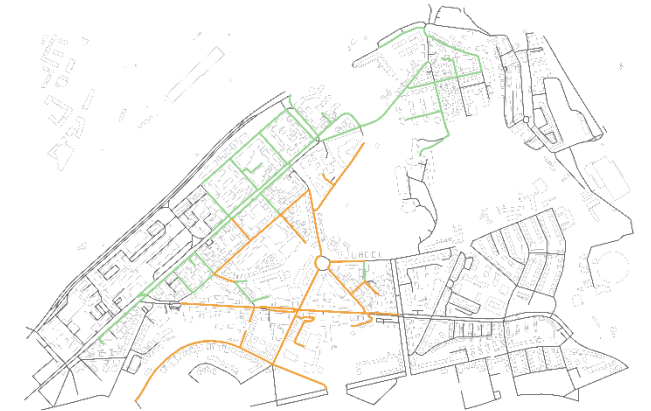
Die Kopplung von Simstadt und KomMod ermöglicht



Eine detaillierte Bestimmung von Energiebedarfen und Solarpotentialen



Eine techno ökonomische Optimierung des Energiesystems mit hoher zeitlicher Auflösung unter Berücksichtigung von Sektorkopplung bei gleichzeitig kurzer Rechenzeit pro Szenario (<5 Min)



Ein räumlich aufgelöstes Ergebnis für das Energiesystem welches eine gute erste Näherung für die Verteilung von zentralen und dezentralen Wärmerzeugern darstellt ohne eine detaillierte Planung vornehmen zu müssen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

besuchen Sie die **ENsource** Webseite
www.ensource.de

Das Projekt ENsource wird gefördert durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg und dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE). Aktenzeichen: FEIH_ZAFH_562822.

Partner: HFT Stuttgart / HS Aalen / HS Biberach / HS Heilbronn / HS Mannheim / HS Pforzheim / HS Reutlingen / HS Rottenburg / Fraunhofer ISE / ITW / ZSW / KIT