

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



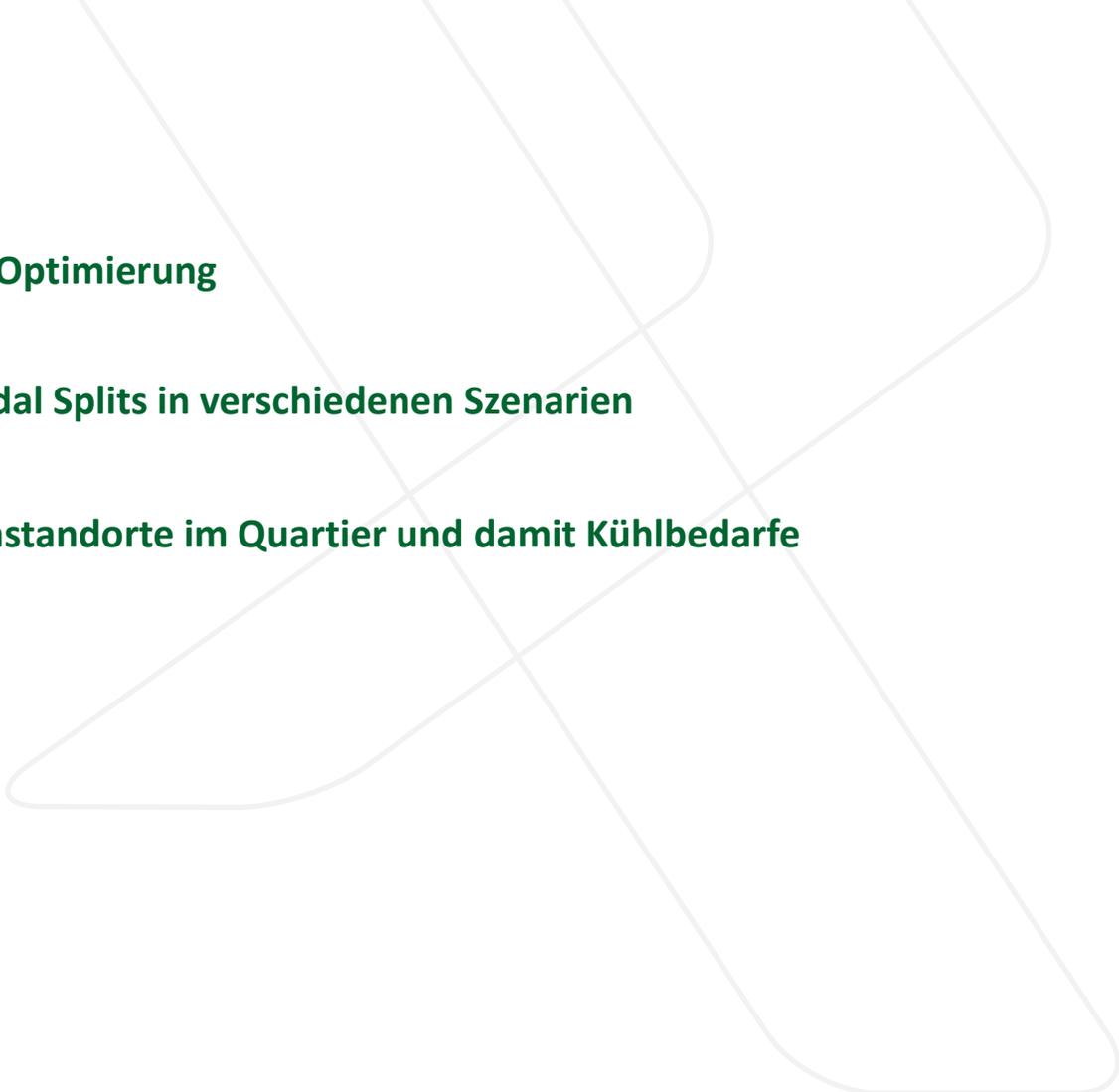
CircularGreenSimCity

# MULTIDIMENSIONALE PLANUNG VON STADTQUARTIEREN UND ZUGRUNDELIEGENDE ZIELKONFLIKTE

PROF. DR. BASTIAN SCHRÖTER (HFT STUTTGART)  
NICO EHLERS (TU MÜNCHEN)  
FABIAN GIERL (DREES & SOMMER)

EWB-SPRECHSTUNDE, 6. JUNI 2024



- 
- 01 Einführung in das Projekt CircularGreenSimCity**  
Prof. Dr. Bastian Schröter, HFT Stuttgart
  - 02 Causal Loop-Diagramm und Hintergrund multikriterieller Optimierung**  
Nico Ehlers, TU München
  - 03 Quartiersarchetypen, Sinus-Milieus, Änderungen des Modal Splits in verschiedenen Szenarien**  
Fabian Gierl, Drees & Sommer
  - 04 Auswirkungen einer Änderung des Modal Splits auf Baumstandorte im Quartier und damit Kühlbedarfe**  
Prof. Dr. Bastian Schröter, HFT Stuttgart
  - 05 Fazit**  
Prof. Dr. Bastian Schröter, HFT Stuttgart

# AGENDA

# PROJEKTZIEL IST ZU VERSTEHEN, WAS EIN NACHHALTIGES QUARTIER AUSMACHT UND WIE KOMMUNALE PLANUNGSANSÄTZE HIERAUS AUSGERICHTET WERDEN KÖNNEN

Forschungsfragen und Schwerpunkte des Konsortiums



CircularGreenSimCity

## Forschungsfragen

*Wie kann multikriterielle Optimierung für Stadtgrün, Wasser, Energie, Mobilität und Baumaterialien ausgestaltet werden?*

*Welchen Einfluss haben Gebäudeaufstockung oder Wiederverwendung von Baumaterialien auf LCA und LCC?*

*Welchen Einfluss hat urbanes Grün auf Heizwärme- und Kühlbedarfe sowie Quartierswasserbilanzen?*

*Welche Wirkung haben Mobilitätsszenarien in verschiedenen Quartiersarchetypen auf Platzbedarfe im öffentlichen Raum?*

## Konsortium

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart

Stadtgrün sowie des Einsatzes regenerativer Energietechnik auf gebäudebezogene Energiebedarfe und Wasserhaushalte



Multikriterielle Optimierung; Lebenszyklusbasierte energetische, ökologische und kostenbezogene Bewertung von Gebäuden und Stadtgrün in Stadtquartieren



Überprüfung der Übertragbarkeit entwickelter Methoden und Werkzeuge auf zwei beispielhafte Quartiere in Asperg



Anwendung ressourcenübergreifender und lebenszyklusbasierter Quartiersbewertungs- und Berechnungsmethoden sowie entsprechender Planungsprozesse in Pilotquartieren



Entwicklung innovativer und lebenszyklusbasierter Quartiersbewertungstools mit besonderem Fokus auf nachhaltige Mobilität und DGNB-Zertifizierung

gefördert durch



CircularGreenSimCity // EBW-Sprechstunde 06.06.2024

gefördert durch

Logo of the Federal Institute for Building Research and Urban Research (BIM)

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart



# DURCH DAS PROJEKT SOLL EINE INTEGRATIVERE FORM DER STADTPLANUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG ALLER RELEVANTEN DIMENSIONEN ERMÖGLICHT WERDEN



CircularGreenSimCity

## Planerischer Ansatz

*Eine zukunftsorientierte Quartiersentwicklung bedingt einen holistischen Ansatz.*

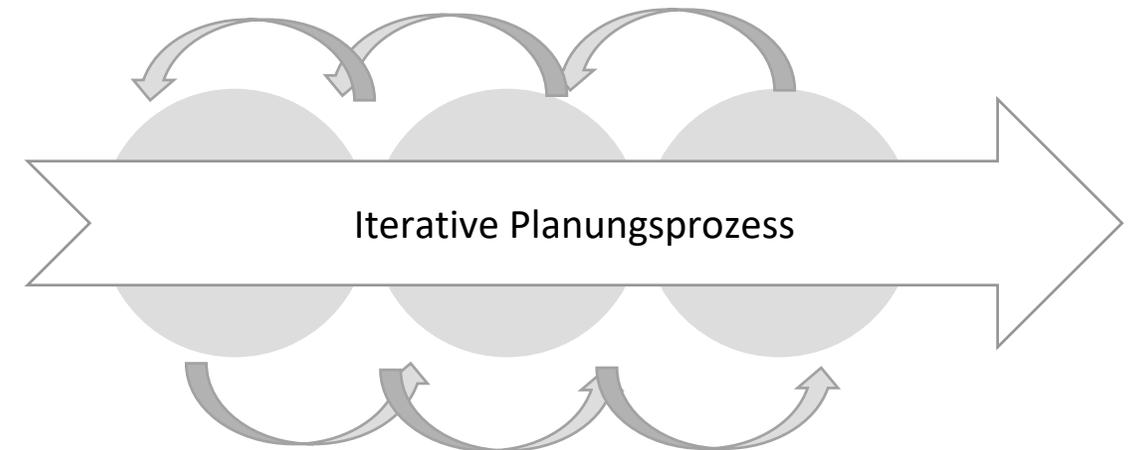
*„Forschung“: was bedeutet multidimensional „optimales“ Stadtquartier?*

*„Planung“: wie kann man so planen, dass Wechselwirkungen zwischen den Ressourcen/Dimensionen frühzeitig berücksichtigt werden?*

### Bisher: parallele Stränge in der Planung



### Zukunft: iterativ-verknüpfte Planung notwendig



gefördert durch



CircularGreenSimCity // EBW-Sprechstunde 06.06.2024

caferium des Instituts für Bauforschung und Klimaschutz

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart



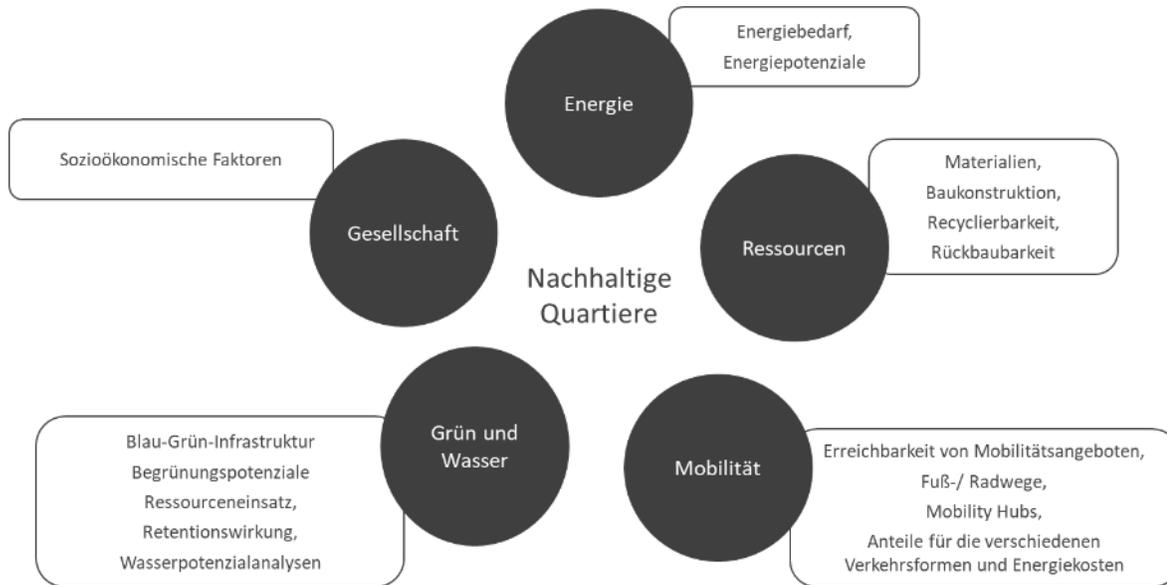
# EINE SYSTEMANALYTISCHE EINORDNUNG VON STADTSYSTEMEN ZEIGT, DASS DIESE KOMPLEXE DYNAMISCHE SYSTEME SIND

Cynefin Framework - "A Leader's Framework for Decision Making"

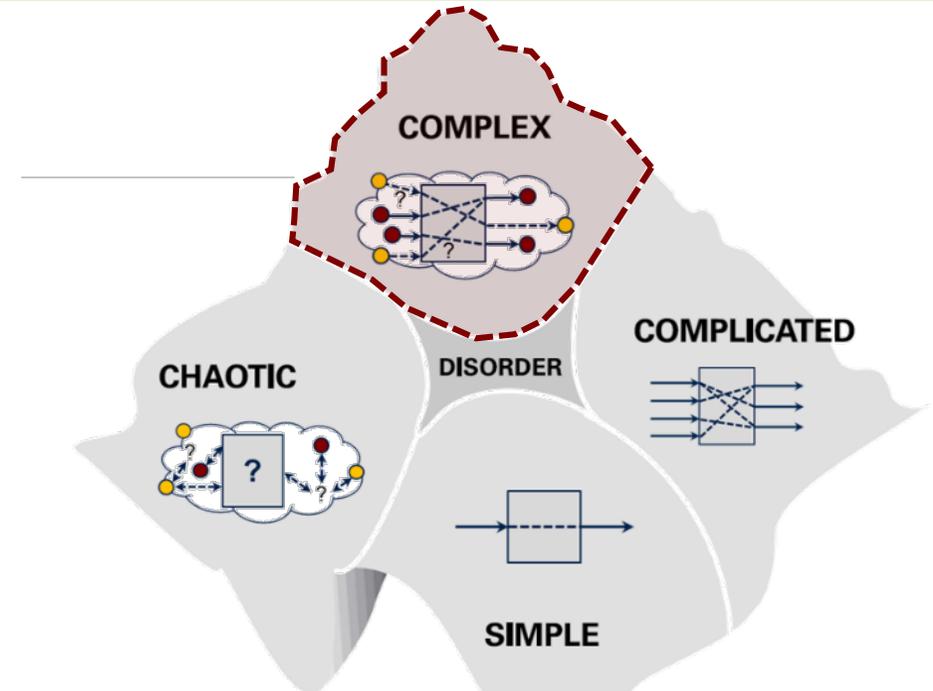


CircularGreenSimCity

## Im Stadtsystem zu berücksichtigende Dimensionen



## Klassifikation nach dem Cynefin-Modell



**Stadtquartiere sind komplexe dynamische Systeme mit vielen Wechselwirkungen und ohne klare Grenzen**

Stadt als System – Prof. Dr. Herbert Palm – 01.Dezember 2023

Source: D.Snowden, M.Boone: "A Leader's Framework for Decision Making", Harvard Business Review, 11/2007 Jan Vollmar, Michael Gepp, Herbert Palm, Ambra Calà: "Engineering framework for the future - Cynefin for Engineers", IEEE International Symposium on Systems Engineering, DOI: 10.1109/syseng.2017.8088286, Wien (2017)

gefördert durch



CircularGreenSimCity // EBW-Sprechstunde 06.06.2024

gefördert durch

Logo of the Federal Institute for Research, Building and Urban Planning (BIM)



Stadt ASPERG





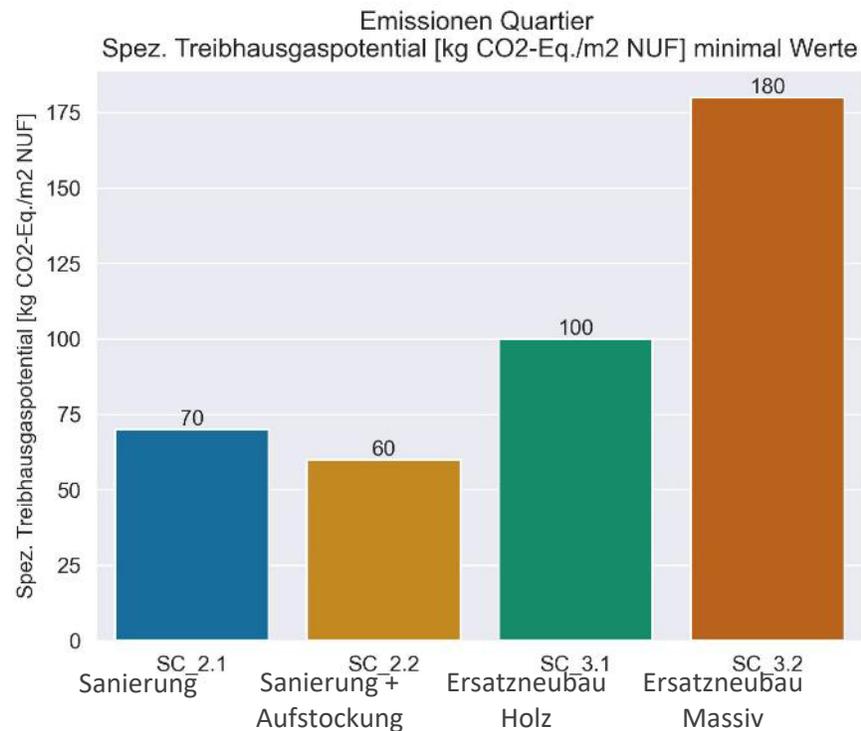
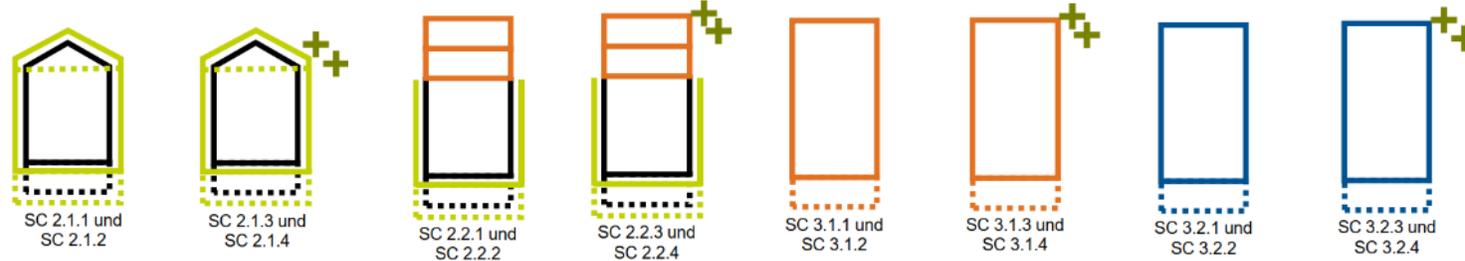
# LEBENSZYKLUSANALYSEN ZEIGEN, DASS NEUBAUTEN ENERGETISCH DOPPELT SO EMISSIONSINTENSIV WIE SANIERUNGEN ODER AUFSTOCKUNGEN SIND

## Treibhausgasemissionen pro Quadratmeter Nutzfläche



CircularGreenSimCity

Legende:	
	Bestandsbauteil
	Zu sanierendes Bauteil (KW-55-Standard)
	Je nach Beheizungssituation zu sanierendes Bauteil (KW-55-Standard)
	Neubauteil in Holzbauweise (Passivhausstandard)
	Neubauteil in Massivbauweise (Passivhausstandard)
	Berücksichtigung der Phase D



### Ergebnisse

- Abriss und Neubau sollte möglichst vermieden werden.
- Im Sinne der Wohnungsknappheit ist eine Sanierung (EH55) + Aufstockung (Passivhausstandard) in Holzbauweise zu bevorzugen.

### Aufstockung: Wechselwirkungen mit anderen Dimensionen

- Erhöhung die Anwohnerdichte und mehr Flächenbedarf für Verkehr, z.B. auch Stellplätze
- Erhöhung Verschattungen und damit geänderten Heiz-/Kühlbedarfen sowie ggfs. Mikroklimata, was Auswirkungen auf verfügbare Grünflächen haben kann

© 2024



© 2024

CircularGreenSimCity // EBW-Sprechstunde 06.06.2024

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart



# DER JEWEILIGE QUARTIERSARCHETYP UND DIE NUTZUNGSVERÄNDERUNG IN DER MOBILITÄT BILDEN DIE GRUNDLAGE FÜR GRÜNE UND BLAUE INFRASTRUKTUR



CircularGreenSimCity

Quartiersarchetypen und die Integration von Sinus-Milieus, Lage und Mobilitätsverhalten

- 10 Quartiersarchetypen bilden die städtebauliche Basis des Modells
- Diesen werden die jeweils dominanten Milieus zugeordnet
- Hieraus ergeben sich Mobilitätsverhalten je Quartier, die sich auf den Raumbedarf auswirken.



## Beigesteuertes Grundlage für die Modellierung

- In Abhängigkeit der Lage ergeben sich Raumbedarfe für die Mobilität des Quartiersarchetyp
- Mit der Einbringung von Mobilitätskonzepten kann der Raumbedarf verändert werden, und es ergeben sich Potenziale für Klimaanpassungsstrategien.
- Aus der Mobilität selbst ergeben sich darüber hinaus Klimawirksame Outputs, die in das Ergebnis der Modellierung einfließen.

Definiert durch:



CircularGreenSimCity // EBW-Sprechstunde 06.06.2024

gefördert durch:

Logo of the Federal Government of Germany



# EIN GRÜNWASSERWORKFLOW ANALYSIERT DIE SCHNITTSTELLEN ZWISCHEN WÄRME-/WASSERBEDARFEN SOWIE STADTGRÜN – UND INDIREKT MOBILITÄTSÄNDERUNGEN



CircularGreenSimCity

Flussdiagramm zum Grünwasserworkflow und Schnittstelle zum Wärme-/Kältebedarf

## Vorarbeit: SimStadt

Simulationsumgebung, die auf Basis von 3D-Gebäudedaten energetische Quartiersanalysen erlaubt

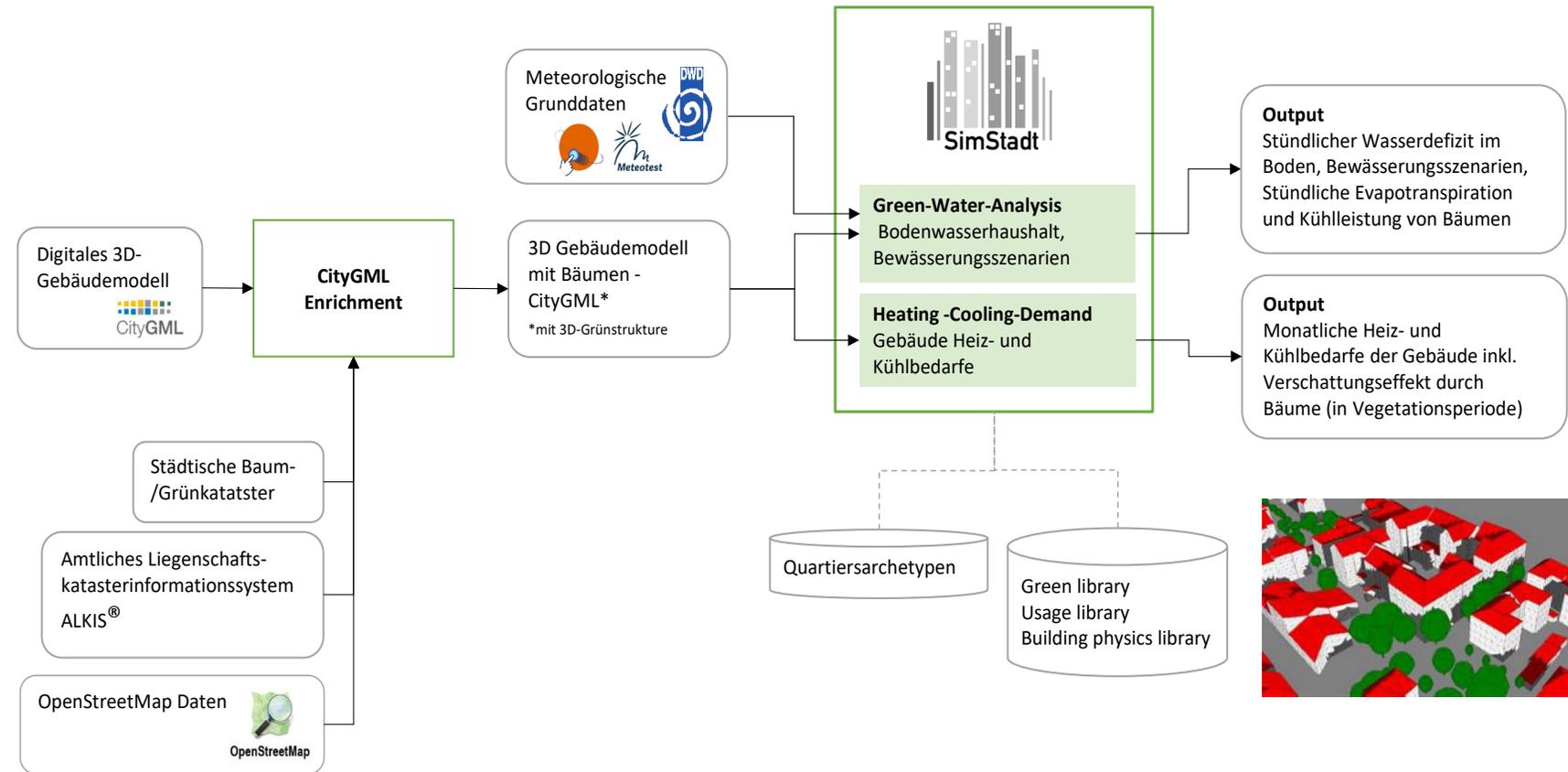
Bereits existierende Workflows:

- Wärme-/Kältebedarf
- PV-Potenzial
- Wasserbedarf
- Biomassepotenzial

Bisher noch nicht:

- Stadtgrün
- Regenwassermanagement

## Grün-Wasser-Workflow



gefördert durch



CircularGreenSimCity // EBW-Sprechstunde 06.06.2024

gefördert durch

Logo of the Federal Government of Germany



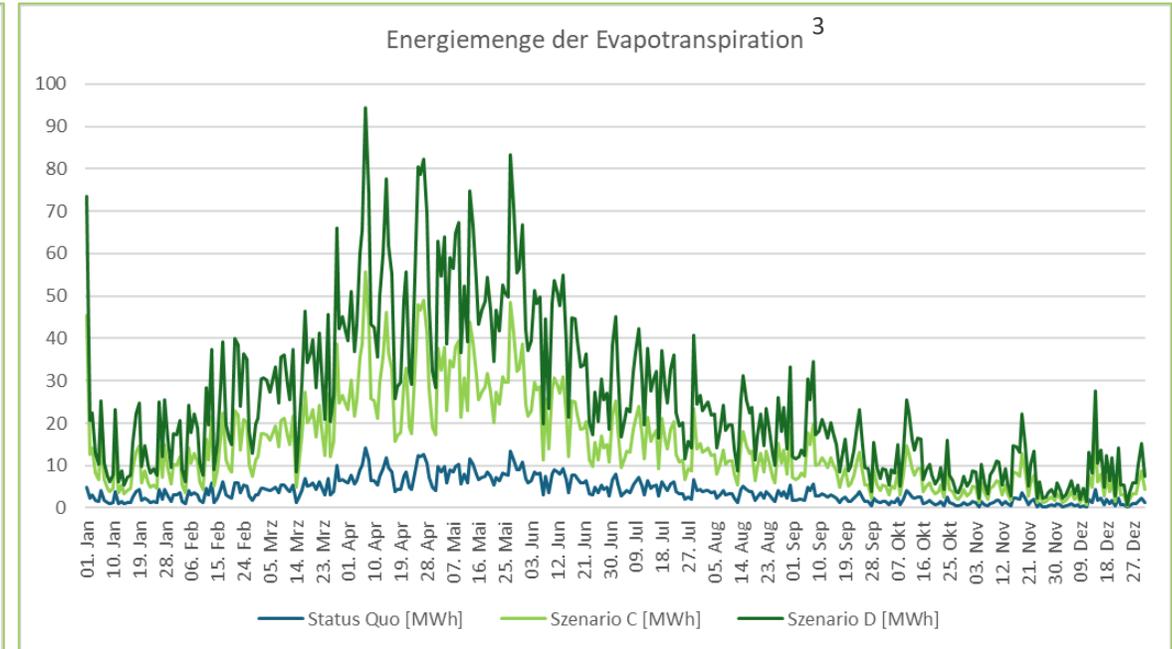
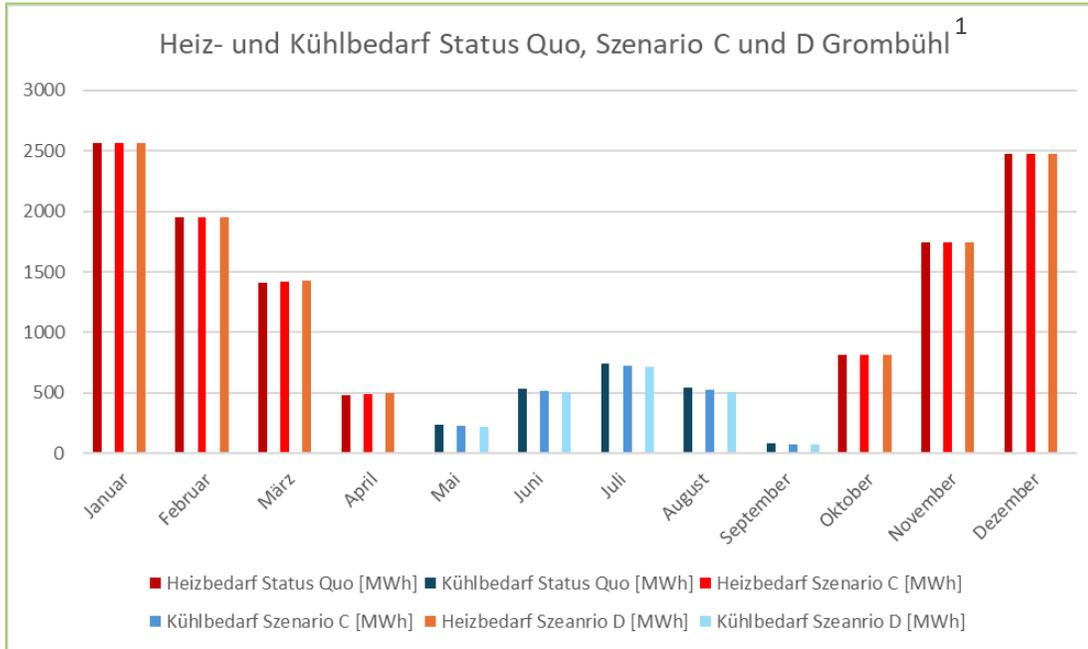


# AUSWIRKUNGEN AUF ENERGIEBEDARF SIND BEI VERDOPPLUNG DER BÄUME GERING - ENERGIEMENGE, DIE DURCH EVAPOTRANSPIRATION ENTZOGEN WIRD, GRÖßER



CircularGreenSimCity

Auswirkungen von Stadtgrün auf den Energiebedarf und die Evapotranspiration



- Zunahme der jährlichen CO<sub>2</sub>e-Emissionen des Heizbedarfs im Szenario D um 44 MWh oder 4,8 % im Vergleich zum Status Quo<sup>2</sup>
- Reduktion der jährlichen CO<sub>2</sub>e-Emissionen des Kühlbedarfs im Szenario D um 121 MWh oder 22,3 % im Vergleich zum Status Quo<sup>3</sup>
- Zunahme des Energieentzugs im Quartier durch Evapotranspiration von Status Quo zu Szenario D um über 7.000 MWh nach ersten Abschätzungen

Erstellt durch:

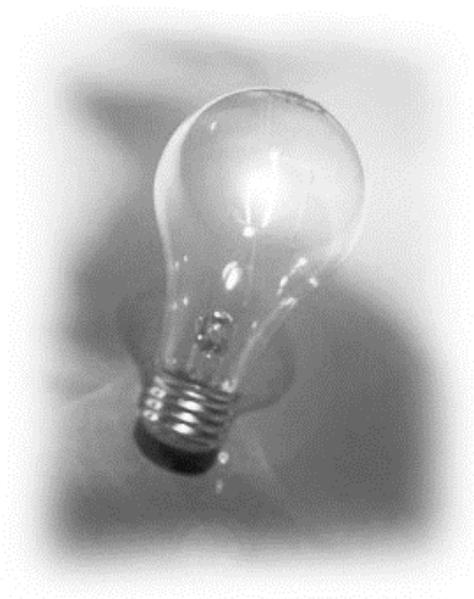


<sup>1</sup> Berücksichtigung der Heizperiode 01. Oktober bis 31. April

<sup>2</sup> Annahme: Heizmedium ist Erdgas, Emissionsfaktor 0,203 kg/kWh

<sup>3</sup> Wetterdaten eines Basisvergleichsjahres

© 2023 Drees & Sommer



- Eine multikriterielle Stadtquartiersbetrachtung bedingt das Analysieren von Ursache–Wirkbeziehungen und erlaubt eine Reihe von verknüpften Analysen, wie z.B.
  - **Gebäude:** Im Lebenszyklus sind die Treibhausgasemissionen, grauen Energien und Kosten bei Aufstockungen und Sanierungen deutlich geringer als Neubauten
  - **Mobilität:** Mit der Zuordnung von Straßentypen zu Quartiersarchetypen lassen sich Flächenpotenziale für **Stadtgrün oder Gebäude** aus der Veränderung des Modal Split ableiten.
  - **Stadtgrün** hat einerseits positive Aspekte auf z.B. künftige Kühlbedarfe, kann aber auch zu Herausforderungen für den lokalen **Wasserhaushalt** einzelner Bäumen als auch im ganzen Quartieren führen
- Viele **weitere Wechselwirkungen existieren** und sollten priorisiert sowie teilweise für eine zukunftsorientierte Stadtplanung berücksichtigt werden



# CircularGreenSimCity

gefördert durch



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

unterstützt dieses Netzwerkes  
des 7ten Jahres Bundesregierung

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart

TUM

STADT  
WÜRZBURG



Stadt  
ASPERG

DREES &  
SOMMER

# IM PILOTQUARTIER WÜ-GROMBÜHL WURDEN AUF BASIS VERÄNDRTER MOBILITÄTSRANDBEDINGUNGEN BAUMPFLANZUNGSSZENARIEN SIMULIERT

Baumneupflanzungen auf freiwerdenden innerstädtischen Flächen



**Szenario 3:** 250 neue Bäume in einem Pflanzabstand von 15 m bei einer MIV-Reduktion um 10 %.



**Szenario 4:** 500 neue Bäume in einem Pflanzabstand von 10 m bei einer MIV-Reduktion um 20 %.

Legende

- Neupflanzungen
- Bestandsbäume
- Gebäude
- Gebietsgrenze