

Workshop

Digitalisierte Planung – Komplexität beherrschbar machen

Protokoll – 29.06.2022

Projekt	TransUrban.NRW, SmartQuart und BF ENERGIEWENDEBAUEN
Ort	Online Workshop
Datum & Uhrzeit	29.06.2022, 14:00 – 17:00
Teilnehmer	85 (Nicht alle durchgehend)

Die Planung von innovativen Gebäude- und Quartiersenergiesystemen ist im Wandel. Die zunehmende Sektorenkopplung, die Elektrifizierung des Verkehrs und steigende Kältebedarfe in Wohn- und Nichtwohngebäuden führen zu einer stetig wachsenden Komplexität des Gesamtsystems - sowohl im Bau als auch im Betrieb. Gleichzeitig wächst durch eine fortschreitende Digitalisierung sämtlicher Lebensbereiche die Verfügbarkeit und Verarbeitbarkeit von Daten. Der Schlüssel, um die immer größere Komplexität schon in frühen Planungsphasen beherrschbar zu machen, liegt in einer smarten Datenverarbeitung und dynamischen Planungsmethoden.

Begrüßung

Im Fokus des 4. Themenworkshops der Reallabore TransUrban.NRW, SmartQuart und der Begleitforschung ENERGIEWENDEBAUEN standen die Vorstellung und Diskussion aktueller Entwicklungen aus den Bereichen Datenerhebung, smartes Datenmanagement und automatisierter Energiesystemmodellierung. Die Chancen und Herausforderungen einer digitalisierten Planung wurde in zwei Grußworten zum Beginn des Workshops betont:

Digitalisierung ist eine der größten Herausforderungen derzeit, birgt jedoch auch die Chance viele verschiedene Komponenten in der Quartiersentwicklung ganzheitlich zusammenzuführen. Digitalisierung muss in allen Richtungen gleichzeitig erfolgen. Datenschutz kann hier auch als eine große Chance gesehen werden, da die Verarbeitung der Daten und die Erarbeitung einer Begründung zur Datenerhebung eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema notwendig macht. *Dr. Christian Wilke (E.ON)*

Digitalisierung bietet die Möglichkeit Projekte übergeordnet zu bewerten. Die Herausforderungen sind jedoch nicht nur technischer Natur. Es bedarf völlig neuer Prozesse und Blickwinkel, Prozesse müssen völlig neu gedacht werden. Gerade bei der Digitalisierung von Quartieren müssen die Blickwinkel eines sehr großen Teilnehmerkreises berücksichtigt werden. *Prof. Dr.-Ing. Rita Streblov (TUB-ECDF)*

Vortragsblock

Wie neu entwickelte und verfügbare Planungs- und Softwarewerkzeuge zusammenspielen können, um von Daten zu innovativen Energiesystemlösungen zu gelangen, wurde in drei Impulsvorträgen thematisiert.

In **Vortrag 1** präsentierte *Maxim Shamovich (RWTH E3D)* die „Potenziale der GIS-basierten Geometriemodellierung und Datenhaltung von Gebäuden“. Geometriemodelle und Datenbanken können als Grundlage für Simulations- und Optimierungsrechnungen sowie zur Datenvisualisierung eingesetzt werden. Als Herausforderung dabei sind Datenverfügbarkeit, einheitliche Datenstandards sowie die technische Nutzbarkeit von Daten zu nennen. Im Projekt SmartQuart kommen verschiedene Methoden und Werkzeuge zur Datenerhebung und zum Datenmanagement zum Einsatz. (*)

Antworten auf die Rückfragen:

- Mit der vorgestellten Methodik werden in SmartQuart bis zu 120 reale und weitere digitale Gebäude effizient gemanagt. Dies beinhaltet zum einen die Erhebung und -speicherung statischer Daten, zum anderen die kontinuierliche Verarbeitung dynamischer Daten zur Betriebsoptimierung. Diese wird zunächst quartiersintern durchgeführt. Darauf aufbauend erfolgt eine quartiersübergreifende Optimierung im systemischen Verbund. Zur Prognose werden unter anderem Wetterdaten von Solcast und OpenWeatherMap verwendet.
- Die Verwendung der Daten zur Planungsunterstützung wird aktuell entwickelt.
- Zur Simulation von repräsentativen Bedarfsprofilen können die Gebäudeinformationen aus der TABULA-Datenbank zum Einsatz kommen.
- Ab einer Datenaggregation von fünf Wohneinheiten wird die personenbezogene Zurückverfolgung erschwert.

Einblicke in die Praxis gewährte *Johannes Mayr (Drees & Sommer SE)* in **Vortrag 2** unter dem Titel „Digitalisierung von Bestandsobjekten mittels Lasertechnologie“ Einblicke in die Praxis. In Bestandsgebäuden liegen kaum aktuelle Kenntnisse über Zustand, Abmessung und Aktualität vorhandener Pläne und Dokumentationen vor. Eine Lösung hierfür bietet die Bestandserfassung durch digitale Technologien. Die Technologie des Laserscannings wird zur Erzeugung von Punktwolken im dreidimensionalen Raum verwendet. Diese können als Grundlage für das Mängelmanagement, die Visualisierung, Scan-to-BIM-Prozesse, und weitere Leistungen herangezogen werden und dienen so beispielsweise einem vorzeitigen Gegensteuern von Planungsfehlern. (*)

Antworten auf die Rückfragen:

- Mit der vorgestellten Kamera werden ausschließlich visuelle Daten aufgenommen. Diese können im Nachgang mit Plänen und weiteren Datenquellen angereichert werden.
- Die Kosten bewegen sich je nach Gebäude und Anwendungsfall (Qualität der Datenaufnahme) zwischen ein und sechs Euro pro Quadratmeter. Bei der Verwendung für BIM- und CAD-Anwendungen können die Kosten leicht darüber liegen.
- Als Endprodukt wäre ein 3D-Gebäudemodell, an dem jeder arbeiten könnte, denkbar. Ein BMWK gefördertes Projekt hierzu ist Energytwin (<https://energytwin.org/en/>).

Im **Vortrag 3** „Digitaler Zwilling für Wärme- und Kältenetze“ demonstrierte *Dr.-Ing. Marcus Fuchs (heatbeat engineering GmbH)* den Einsatz des heatbeat Digital Twins. Dieser verfügt über Gebäude- und Netzmodelle und ermöglicht Bedarfsberechnungen, die Systemauslegung, die Betriebsoptimierung, die Entwicklung von Regelstrategien sowie das virtuelle Monitoring. Der Digital Twin wurde bereits in vier Quartieren des Projektes TransUrban.NRW erfolgreich zur Analyse verschiedener Szenarien und Betriebsweisen eingesetzt. (*)

Antworten auf die Rückfragen:

- Die vorgestellten Tools und Modelle sind überwiegend Eigenentwicklungen. Aufgebaut wird zusätzlich auf freizugänglichen Tools wie DHWCalc von der Uni Kassel oder der AixLib vom EBC der RWTH Aachen.
- Das Geothermiefeld sowie die Abbildung dieses als saisonaler Speicherung ist aktuell kein Teil des digitalen Zwillings oder simulativ an diesen gekoppelt, sondern wird von spezialisierten Ingenieurbüros separat berechnet. Zur indirekten Kopplung der Modelle kann ein iterativer Prozess zum Einsatz kommen: Zunächst wird der der Energiebezug simuliert, darauf aufbauend wird das Geothermiefeld berechnet. Die Ergebnisse fließen wiederum in die Wärmenetzsimulation ein.

(*) Die Präsentationen zu den drei Vorträgen sind im Anhang an dieses Protokoll zu finden.

müssen Prozesse neu gedacht werden und langfristig ein digitales Ökosystem entwickelt werden.

- EU: Die Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) schreibt die energetische Optimierung mit Fokus auf Nutzung der Erneuerbaren vor. Hierbei wird die zeitliche Auflösung von Daten wichtig. Dies sollte schnellstmöglich in deutsche Normungen überführt werden.

Ergebnisse der Diskussion:

- Mehrwert eines „Arbeitspakets 0“: Schon vor Beginn der Modellierung sollten wir uns Gedanken machen, welche Variablen zu berücksichtigen sind und wie das Energiesystem am Ende aussehen kann. Werden Modelle entsprechend aufgebaut, können diese zum Erkenntnisgewinn, z.B. über den Anlagenbetrieb, beitragen und so bereits vor der realen Installation helfen, besser zu planen.
- Die Herausforderungen bei der Digitalisierung liegen insbesondere im Gebäudebestand. Hier können optische Verfahren zur Datenaufnahme unterstützen.
- Starkes Plädoyer für eine gute Datenbasis und somit belastbare Entscheidungsgrundlage für private und öffentliche Eigentümer: Liegen gute Betriebsdaten vor, sind die Anwendungsszenarien vielfältig. Gebäudetechniker können Daten zur Verbesserung des Betriebs und zur Fehlerfrüherkennung nutzen, während Bauingenieure und Architekten ein ganzheitliches Life-Cycle-Assessment speisen können.
- Das Quartier ist der Knoten für alle Informationen, die für eine gute Wärmeplanung vorhanden sein müssen. Die Daten aus allen Quellen, z.B. von Einzelgebäuden und Kommunen, sollten in einen gemeinsamen Datenpool einfließen, um die Perspektiven und Interessen aller Stakeholder zu berücksichtigen.
- Bei Digitalisierungsmaßnahmen ist der Mehrwert zunächst abstrakt, während die Investitionskosten oder Verlust über die Datenhoheit unmittelbar und real sind. Am Beispiel der 3D-Modellierung von Gebäuden wird dies deutlich: So können die erhobenen Daten Jahre nach der Investition zu Kosteneinsparungen bei einer Sanierungs-/Modernisierungsplanung beitragen.
- Zur Investitionsplanung und Vermeidung von Lock-in-Effekten sollten Informationen, wie beispielsweise die Pläne für den Ausbau von Wärmenetzen, frühzeitig an Nutzer und Bürger kommuniziert werden.
- SmartMeter sind die technische Grundlage zur Erhebung der Daten, welche durch Netzbetreiber für die Steuerung genutzt werden. Aufgrund höherer Kosten im Vergleich zu einem normalen Stromzähler sowie eines niedrigen Nutzens für den Endnutzer, fehlt jedoch der Anreiz zum Einbau eines SmartMeters.
- Die Begleitforschung hat sich in den letzten Jahren stark entwickelt und stellt ein Positivbeispiel für die Erkenntnisaggregation dar. Damit neue Prozesse jedoch schnell in der Praxis und als Standard umgesetzt werden können, müssen Ingenieure aus den Interessenverbänden usw. mit integriert werden. So könnten die digitalen Methoden, die heute vorgestellt wurden, beispielsweise als HOAI Leistung aufgenommen werden.
- Zur Schaffung einer sauberen Datenbasis werden vereinheitlichte Regeln zur Datenaggregation benötigt.

Abschließend wurden die Inhalte von Prof. Dr.-Ing. Rita Streblov zusammengefasst.

Potenziale der GIS-basierten Geometriemodellierung & Datenhaltung von Gebäuden

Maximilian Schildt (E3D RWTH Aachen)

Maxim Shamovich (E3D RWTH Aachen)

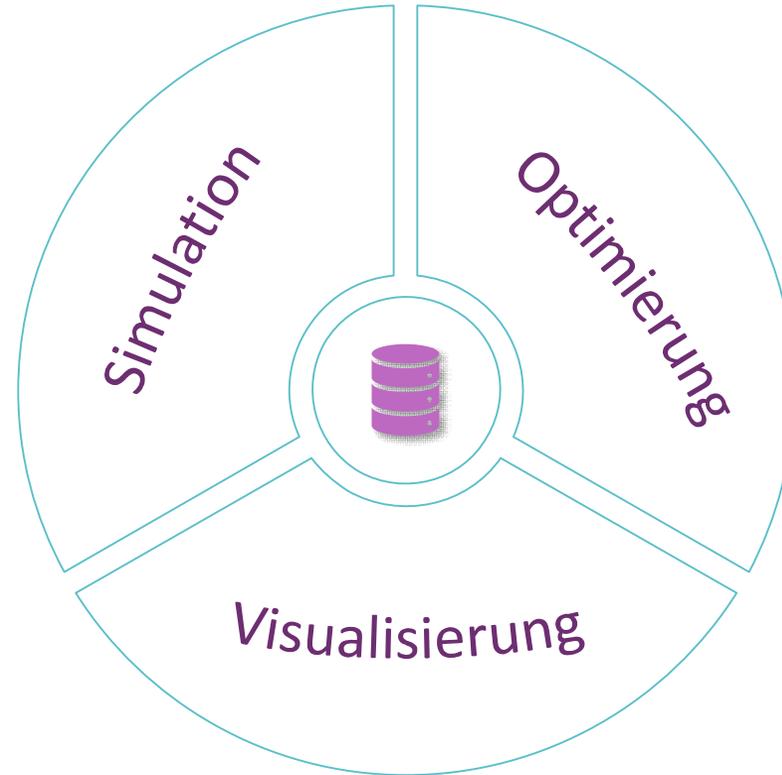


Scope

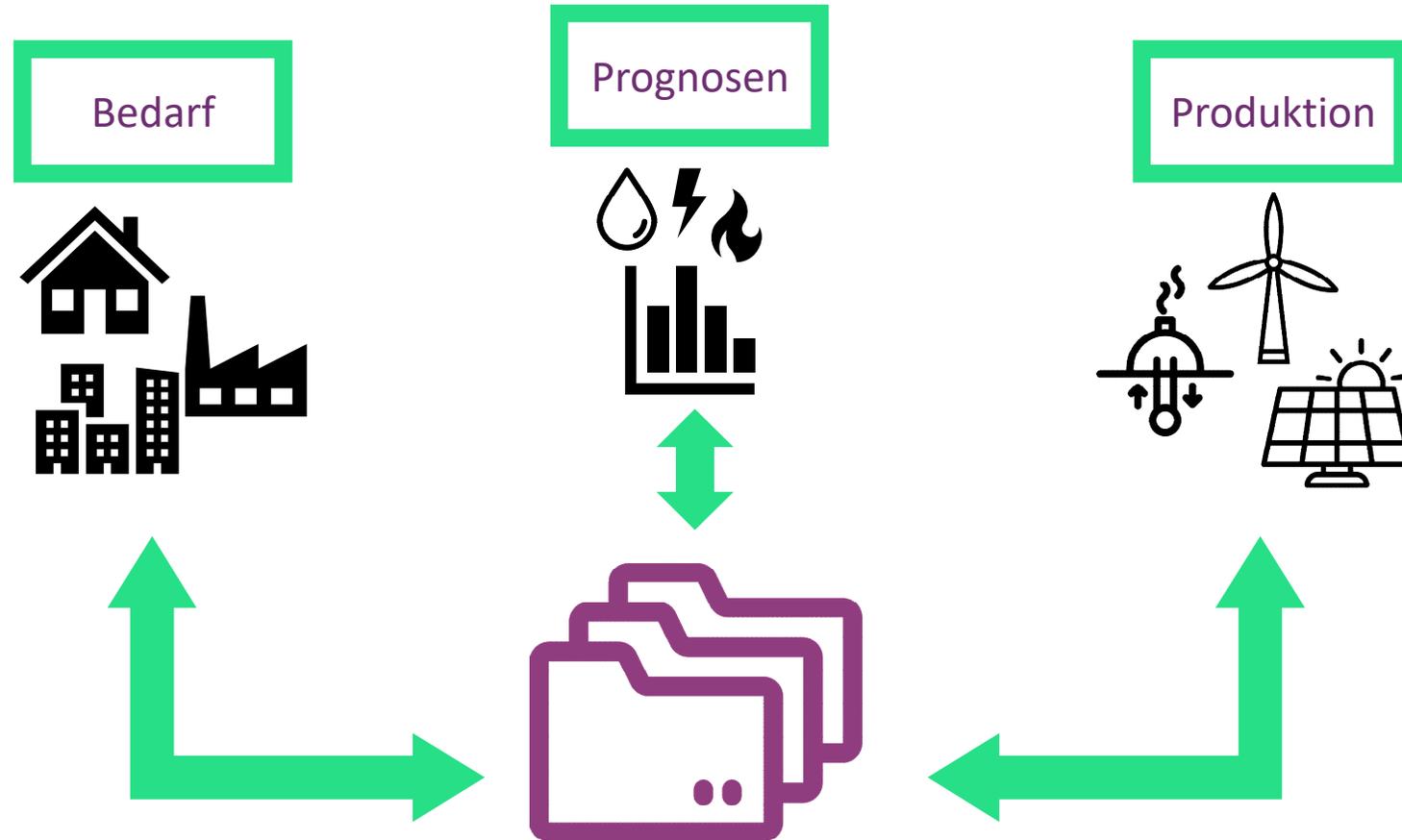
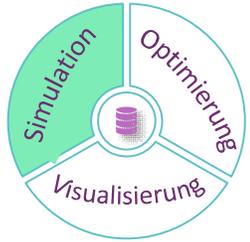


- Warum Geometriemodelle und Datenbanken aufbauen?
- kurzes ABC der Daten
- Simulation
- Optimierung
- Visualisierung
- Datenstandards
- Trade-off: usability vs. Potential
- Datenschutz
- DB-Management im SmartQuart
- Ausblick

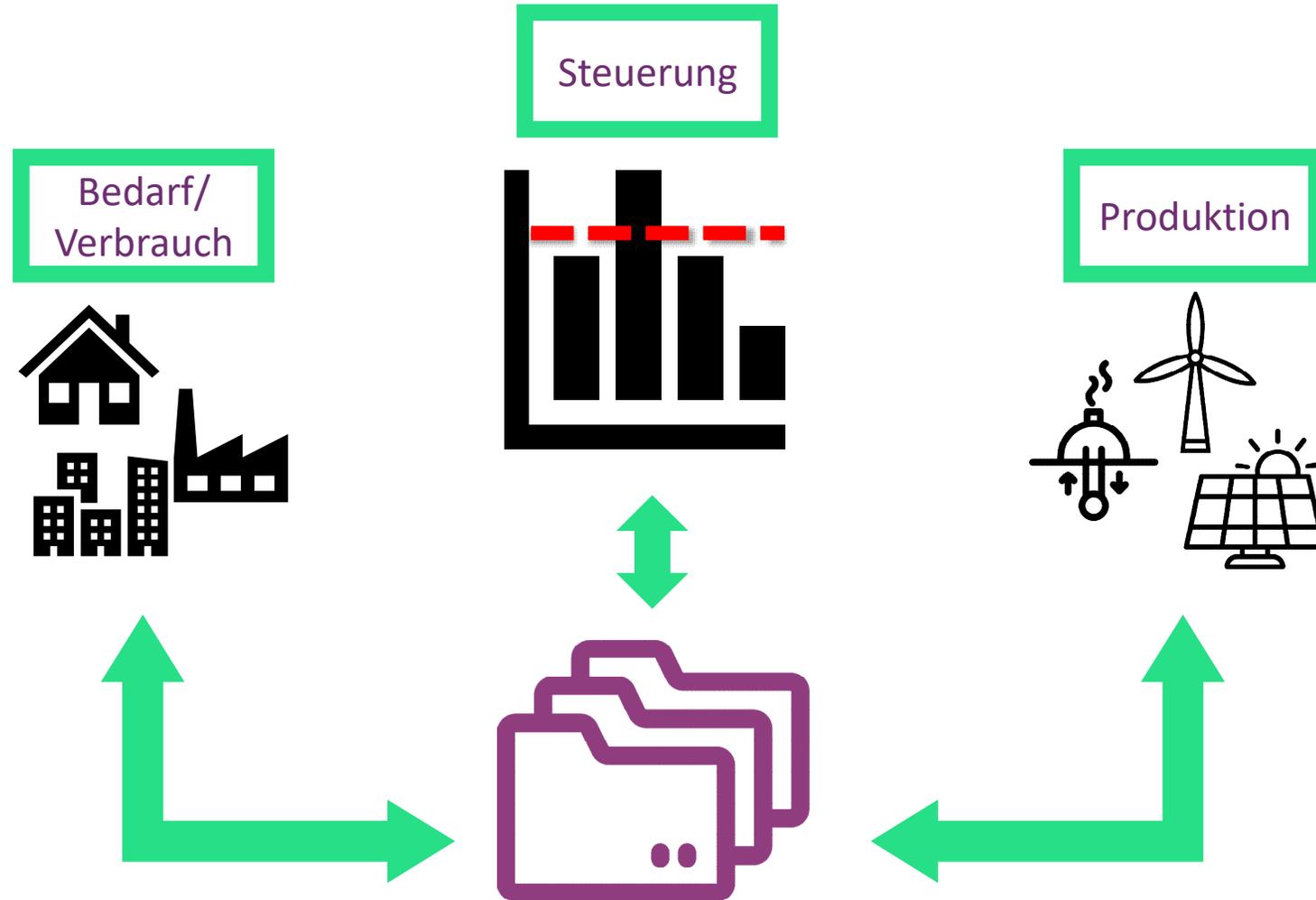
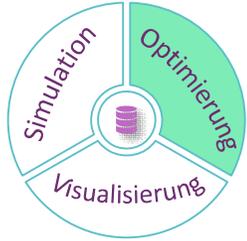
Warum Geometriemodelle & Datenbanken?



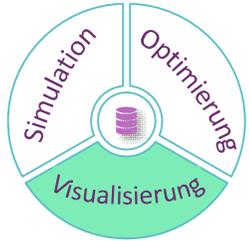
Warum Geometriemodelle & Datenbanken?



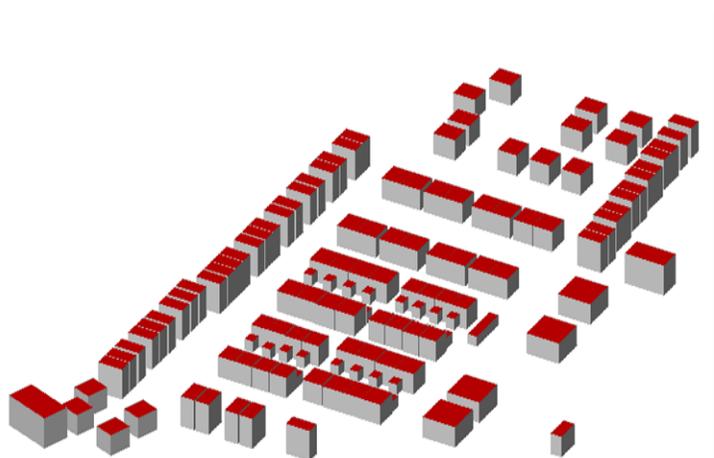
Warum Geometriemodelle & Datenbanken?



Warum Geometriemodelle & Datenbanken?



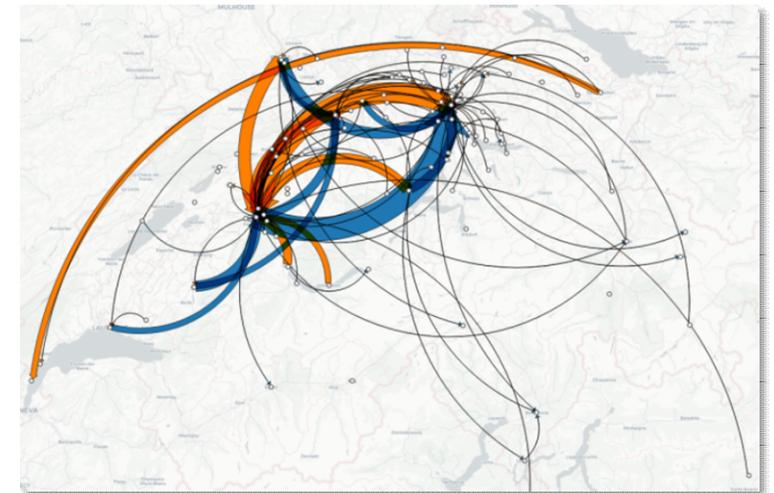
Modell-
validierung



Klassifizierung



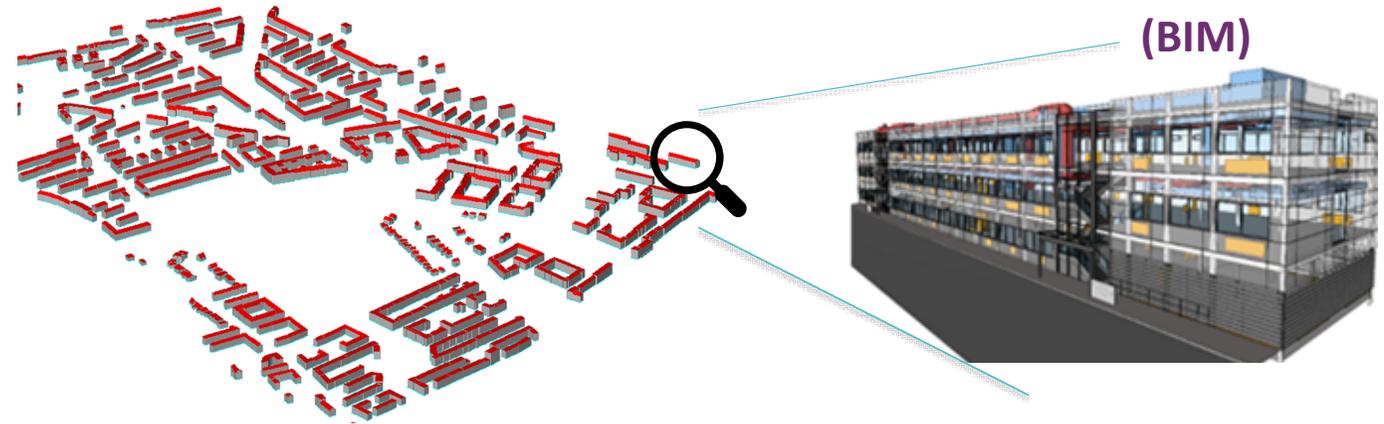
Flüsse



ABC der Geometriemodelle und Datenbanken

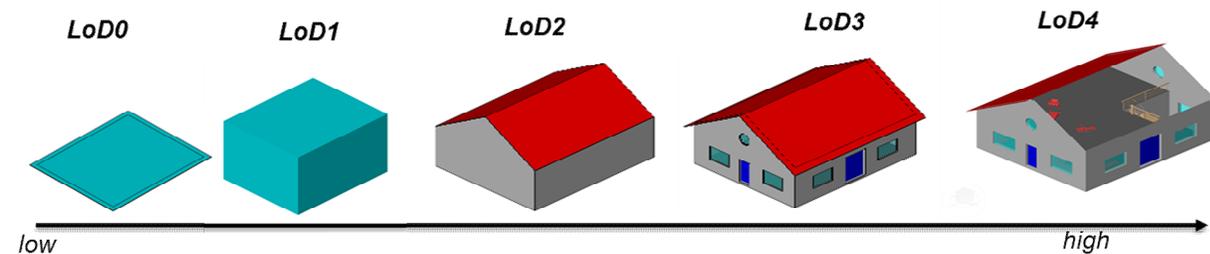


GIS: Geografisches Informationssystem



CityGML: City Geography Markup Language als Standard für GIS

LoD: Level of Detail als Abstufung für enthaltene Informationen (analog zu BIM)

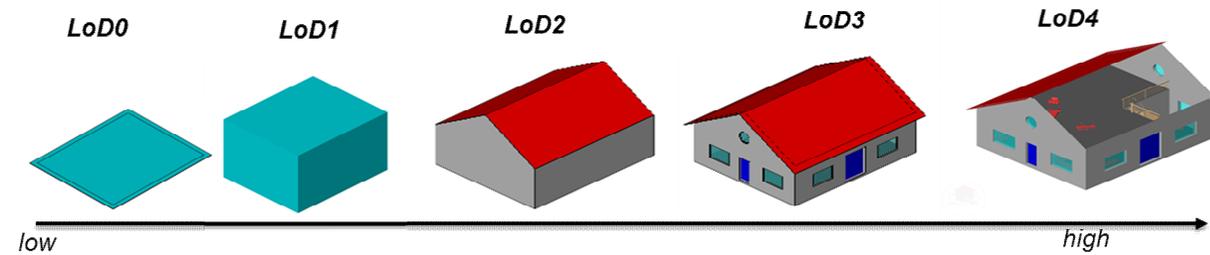


ABC der Geometriemodelle und Datenbanken



CityGML: City Geography Markup Language als Standard für GIS

LoD: Level of Detail als Abstufung für enthaltene Informationen (analog zu BIM)

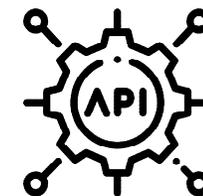


3DCityDB: 3DCityDataBase als Datenbank für CityGML-Dateien



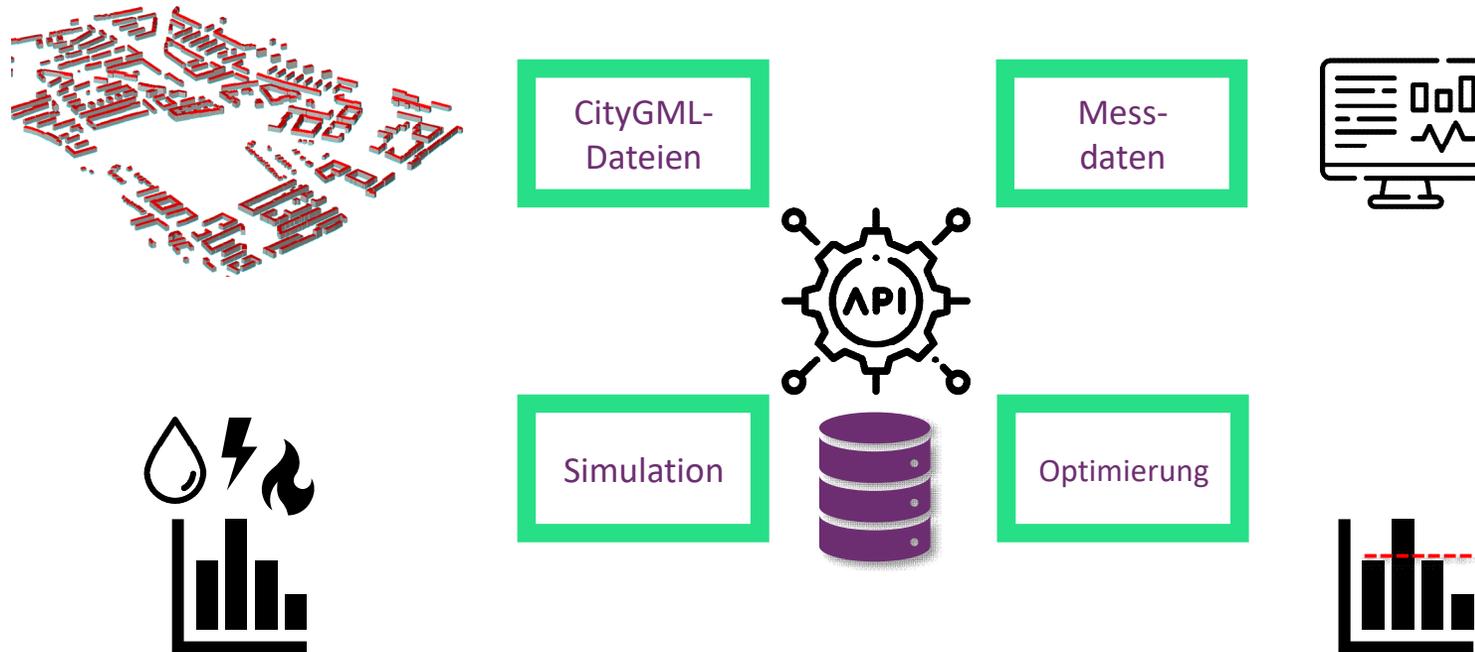
ADE: Application Domain Extension für den CityGML Standard

API: Application Programming Interface als Schnittstelle zwischen verschiedenen Systemen



Anwendungsfelder in der Theorie

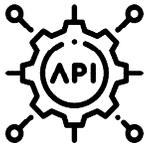
Simulation und Optimierung



Anwendungsfelder in der Theorie



Visualisierung



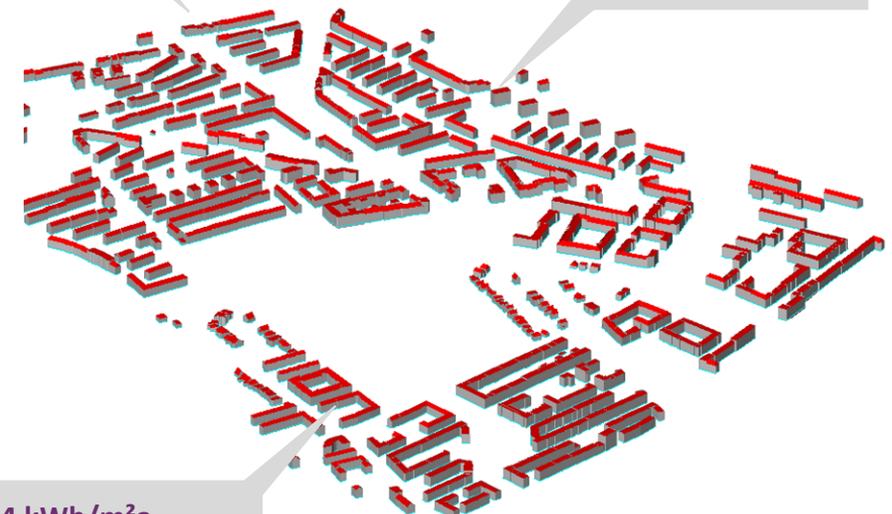
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<core:CityModel xmlns="http://www.opengis.net/citygml/profiles/base/2.0" xmlns:app="http://www.opengis.net/citygml/appearance"
  <gml:name>e3d_export_2020_09_10</gml:name>
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsName="EPSG:25832">
      <gml:lowerCorner srsDimension="3">569168.957 5934516.018 6.046</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner srsDimension="3">570698.178 5935685.377 18.022</gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <core:cityObjectMember>
    <bdg:Building gml:id="DEHH_85ef1b0c-6325-4612-a0f8-78474bb119b7">
      <gml:name>Moorende</gml:name>
      <core:creationDate>2020-04-02</core:creationDate>
      <core:externalReference>
        <core:informationSystem>http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm#_9100</core:informationSystem>
        <core:externalObject>
          <core:name>DEHHALK1000t7C</core:name>
        </core:externalObject>
      </core:externalReference>
      <gen:stringAttribute name="Gemeindegemeinschaft">
        <gen:value>02100122</gen:value>
      </gen:stringAttribute>
      <gen:stringAttribute name="DatenquelleDachhoehe">
        <gen:value>5000</gen:value>
      </gen:stringAttribute>
      <gen:stringAttribute name="DatenquelleLage">
        <gen:value>1000</gen:value>
      </gen:stringAttribute>
      <gen:stringAttribute name="DatenquelleBodenhoehe">
        <gen:value>1300</gen:value>
      </gen:stringAttribute>
      <bdg:function>31001_1010</bdg:function>
      <bdg:yearOfConstruction>2009</bdg:yearOfConstruction>
      <bdg:roofType>9999</bdg:roofType>
      <bdg:measuredHeight uom="urn:adv:nom:m">14.595</bdg:measuredHeight>
      <bdg:storeysAboveGround>5</bdg:storeysAboveGround>
      <bdg:lod2Solid>
        <gml:Solid>
```



140 kWh/m²a

300kgCO₂eq/a

44 kWh/m²a



Anwendungsfelder in der Theorie

Visualisierung



Projekt Bearbeiten Ansicht Layer Einstellungen Erweiterungen Vektor Raster Datenbank Web Netz Verarbeitung Hilfe

Browser

- Favoriten
- Räumliche Lesezeichen
- Home
- C:\
- D:\
- GeoPackage
- SpatialLite
- PostGIS
- smartquart
- MSSQL
- Oracle
- DB2
- WMS/WMTS
- Vector Tiles
- XYZ Tiles
 - OpenStreetMap
- WCS
- WFS / OGC API - Features
- OWS
- ArcGIS-Map-Dienst
- ArcGIS-Feature-Dienst
- GeoNode

Nachrichten

QGIS Open Day 26 Feb 2021

On Friday, 26 February 2021 we will be holding our monthly QGIS Open Day! What is a QGIS Open Day you may be wondering to yourself? It is an initiative to replace the wonderful community meetups we used to hold every six months when times were different. Like our in-person meetings, the event is organised on a principle of self-organisation and community participation. This open day will have the theme of "QGIS Plugged In!" and will be hosted, organised, focussed on and presented by young GIS practitioners from around the world! To find out more, please **double-click** this article to open the event page in your browser.

Planned end of life for Windows 32-Bit Support

QGIS will drop 32-bit support on Windows after the QGIS 3.16 release when we update our Qt dependencies to Qt 5.15. The update to Qt 5.15 is an important step towards staying in sync with Qt developments. Qt 5.15 is the minimum version that will provide forward compatibility with Qt 6. By updating to 5.15, we, therefore, ensure that QGIS is future proof. Please **double-click this entry to find out more.**

Projektvorlagen

Neues leeres Projekt

EPSG:4326 - WGS 84

Layergestaltung

Nicht unterstützter oder kein Layer

Eine neue QGIS-Version ist verfügbar: Visit <https://download.qgis.org> to get your copy of version 3.16.5

Zu suchender Typ (Strg+K) Lade Layer Höhen Gebäude Kopie Koordinate Maßstab :37317864 Vergrößerung 100% Drehung 0,0 ° Zeichen EPSG:4326

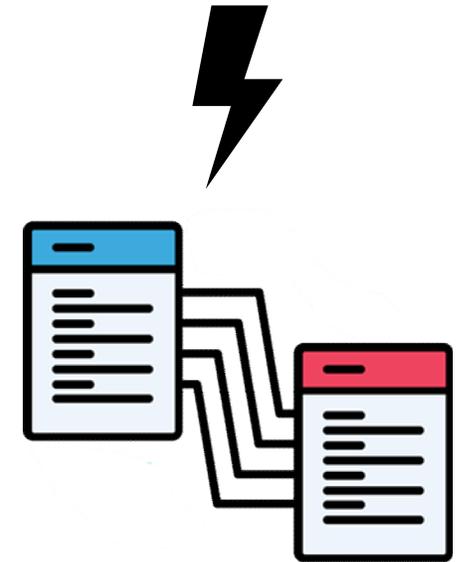
Challenges

Datenstandards



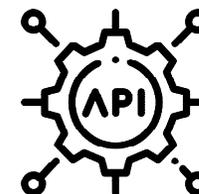
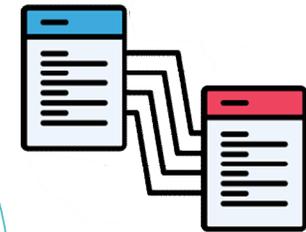
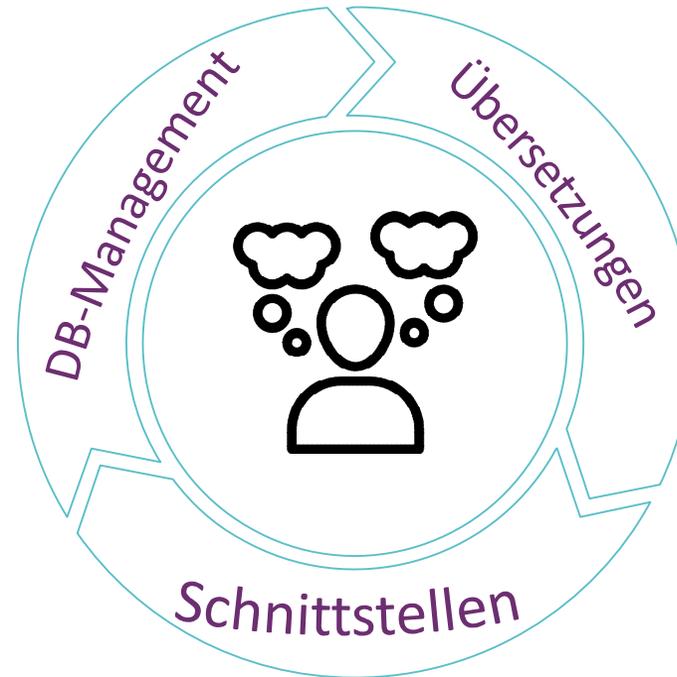
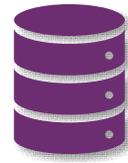
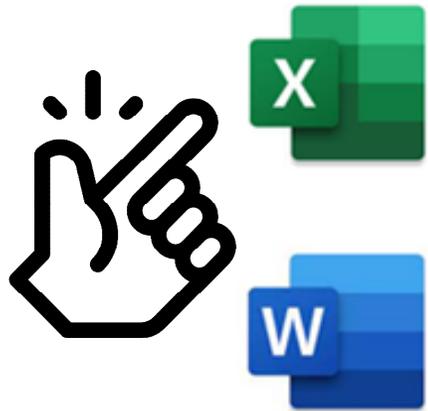
Challenges

Datenstandards



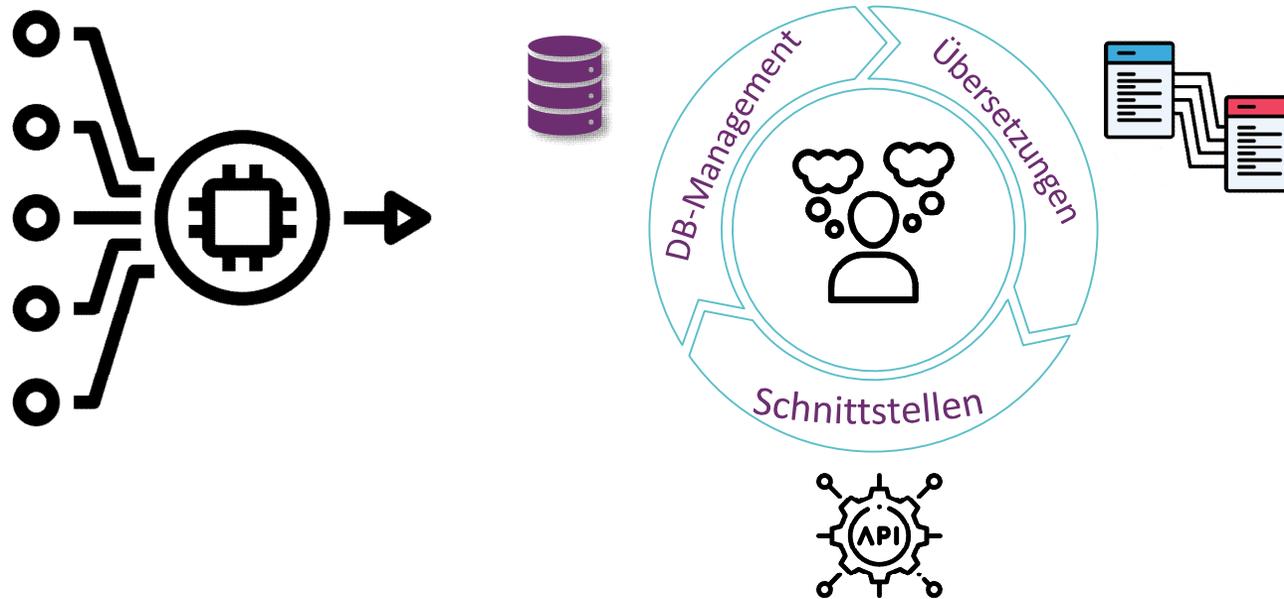
Challenges

usability vs. potential



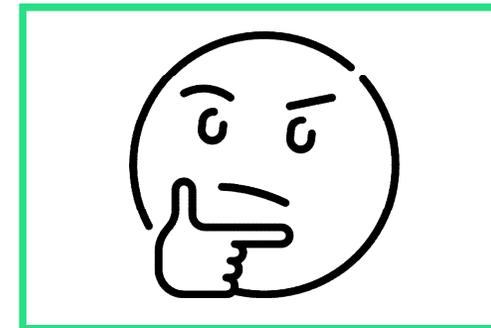
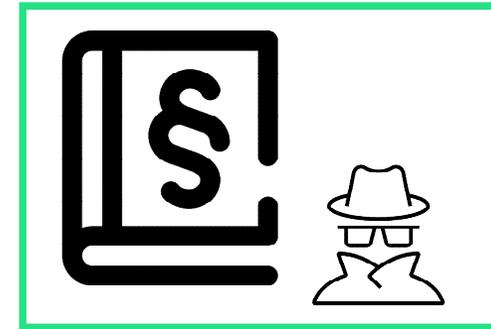
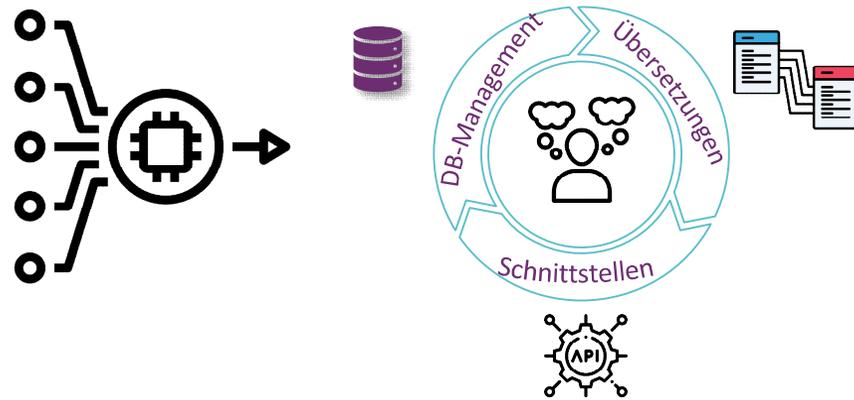
Challenges

Datenverfügbarkeit



Challenges

Datenverfügbarkeit





Anwendung in SmartQuart

Datenerhebung & -management

Anwendung im SmartQuart:

Statische Daten

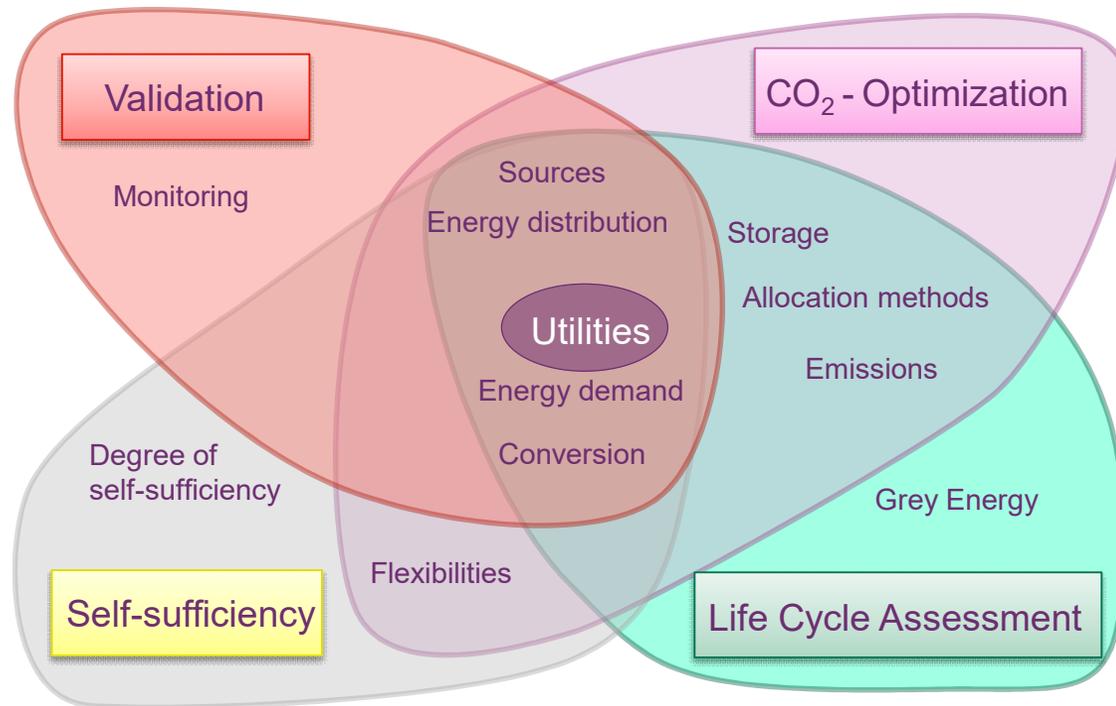


- Geometrie der Gebäude
- Koordinaten der Liegenschaften
- Information über die Konstruktion
- Information über die Anlagentechnik
- Netze und Verbindungen



Anwendung im SmartQuart:

Statische Daten



Example illustration of the separate use cases and synergy between their required functions

Bildquelle: Schildt, Maximilian & Behm, Christian & Malhotra, Avichal & Weck-Ponten, Sebastian & Frisch, Jérôme & van Treeck, Christoph. (2021).0
Proposed Integration of Utilities in the Energy ADE 2.0.



Datenbank Schemata



Weitere Erweiterungen



UtilityNetworkADE

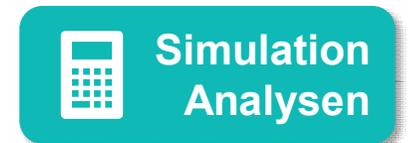
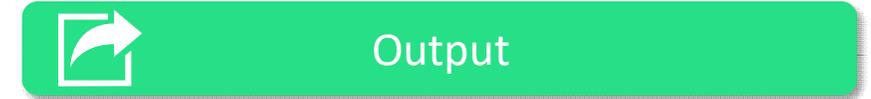
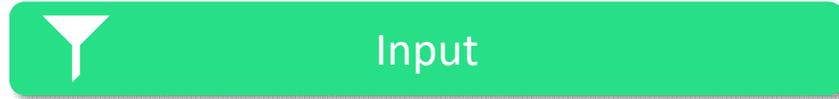


EnergyADE



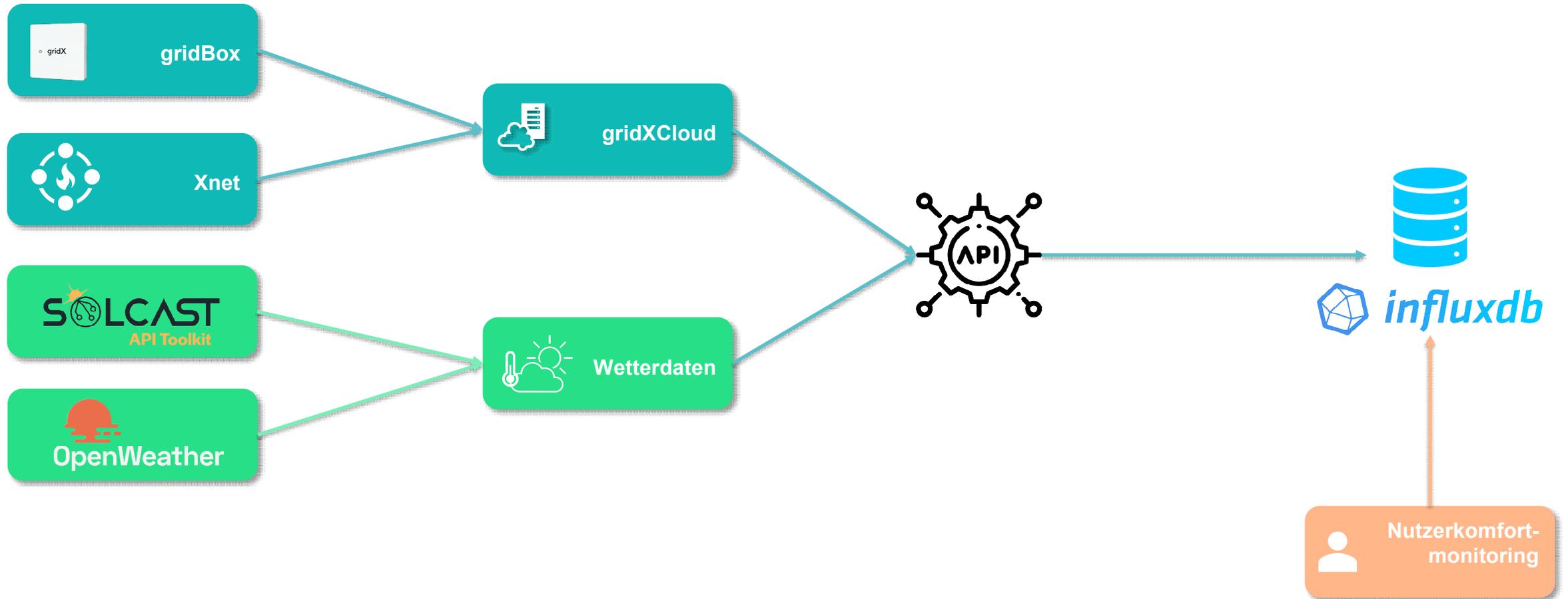
Anwendung im SmartQuart:

Statische Daten

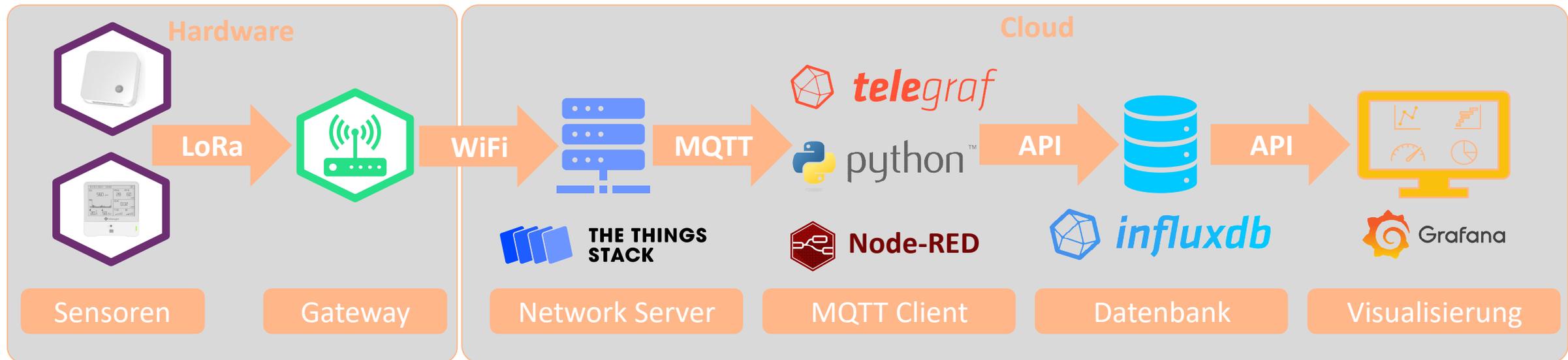


Anwendung im SmartQuart:

Dynamische Daten - Energiemonitoring

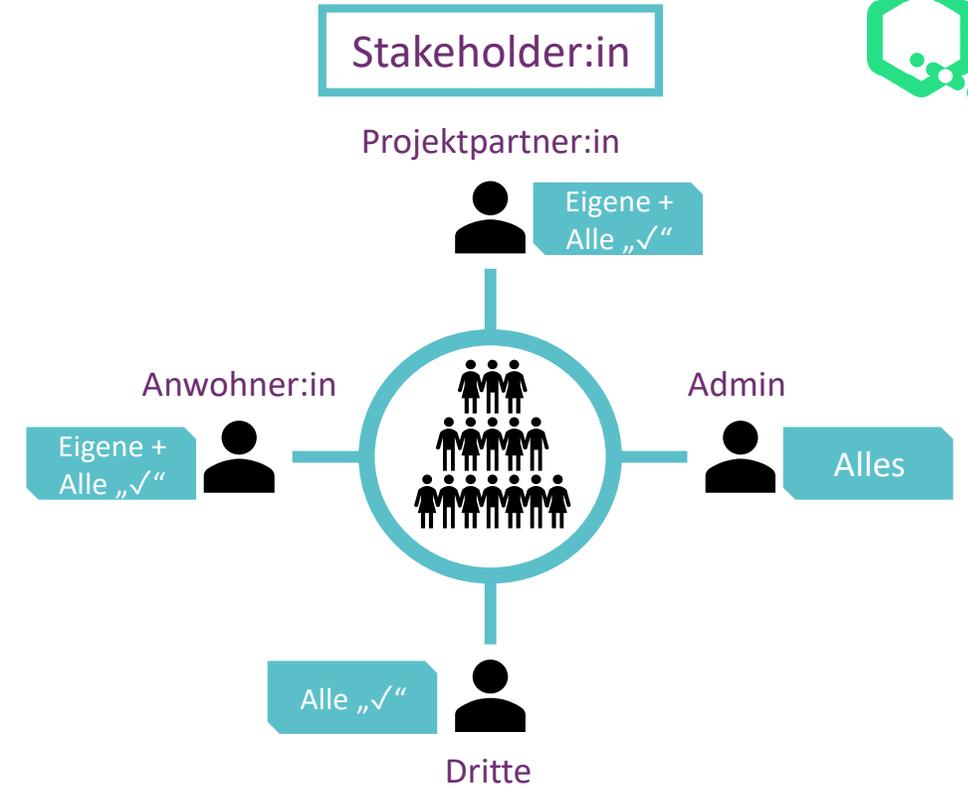
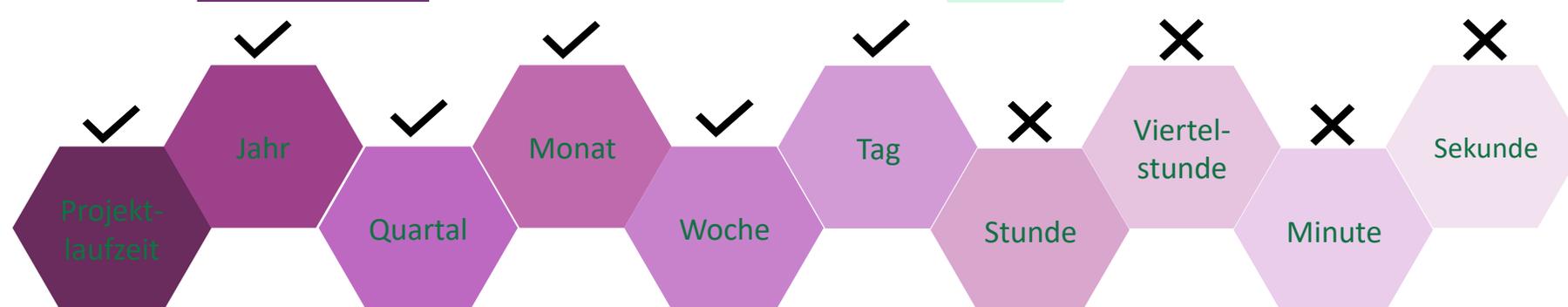
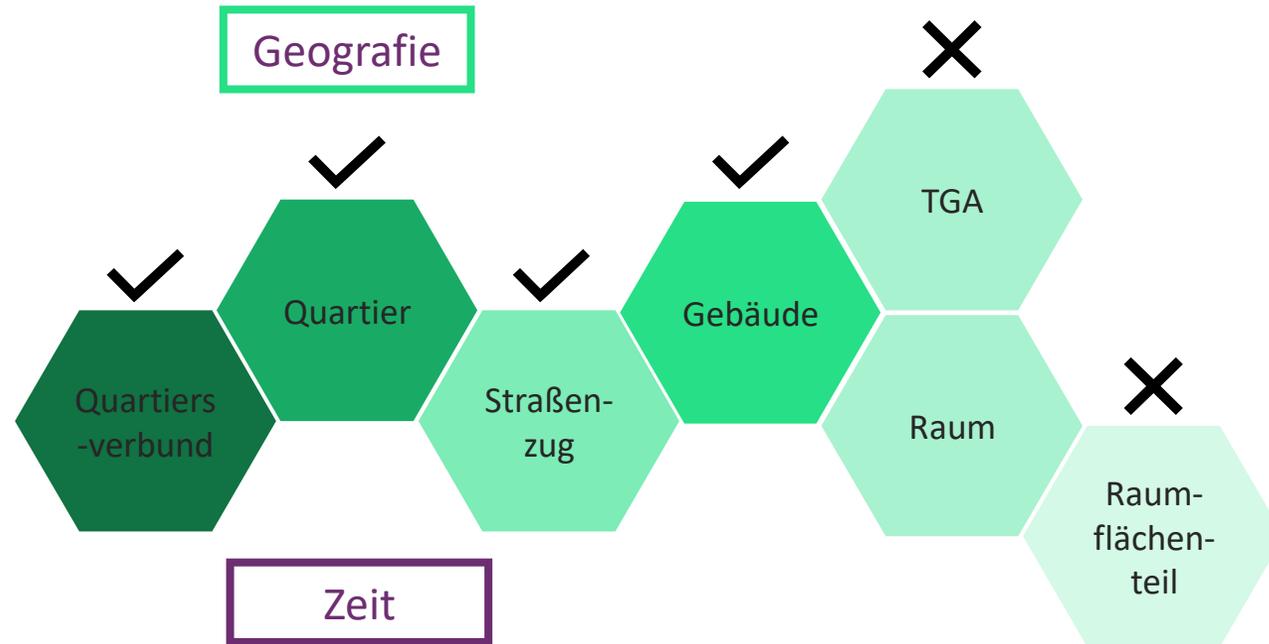


Anwendung im SmartQuart: Dynamische Daten - Komfortmonitoring



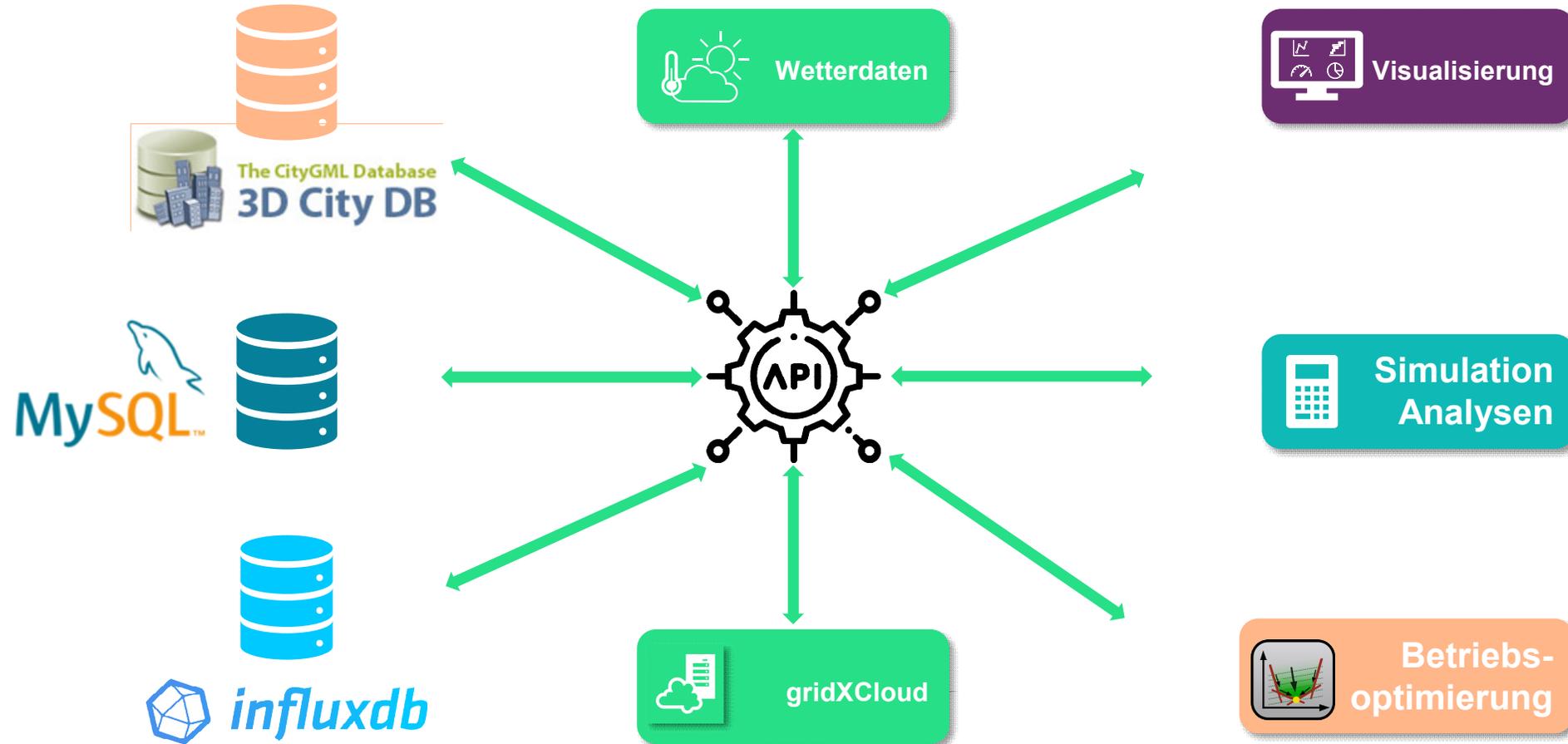
Anwendung im SmartQuart:

Zugriffsrechte



Anwendung im SmartQuart:

Ausblick



Haben Sie Fragen?





Themenworkshop „Digitalisierte Planung – Komplexität beherrschbar machen“

Digitaler Zwilling für Wärme- und Kältenetze

29.06.2022 | Marcus Fuchs

Kurze Übersicht zu heatbeat

Juli 2017

Ausgründung aus
RWTH Aachen mit
Firmensitz in
Nürnberg



2018 - 2022

Projekt-Highlights:

- Effizienz von Bestandsnetzen mit 100 – 1200 Abnehmern
- Simulationen LowEx-Netze, Wärme- und Kältenetze der 5. Generation
- Machbarkeitsstudien Wärmenetze 4.0
- Energiekonzepte für Standorte in China und UK

Mai 2020

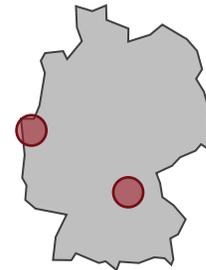
Projektstart
TransUrban.NRW:
Reallabor der
Energiewende mit 4
Quartieren und 12
Projektpartnern



TransUrban
.NRW

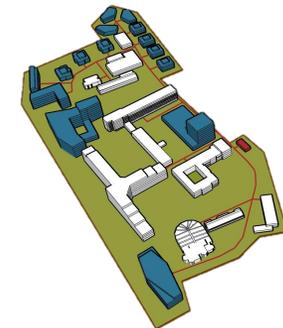
Juni 2020

Neuer Standort in
Aachen

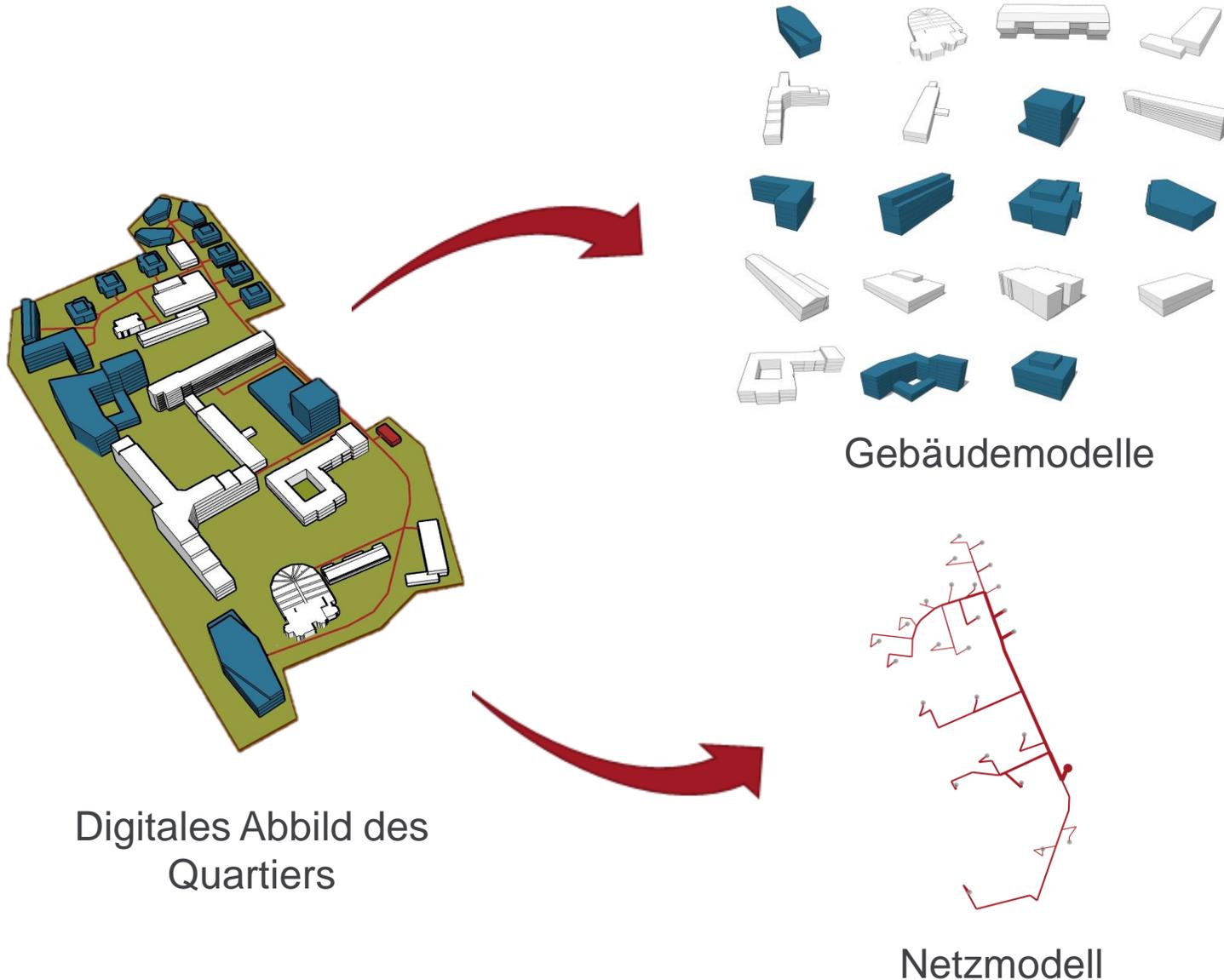


Seit 2021

Erweiterung des
reinen Netzmodells
zum Digital Twin



Aufbau des heatbeat Digital Twins



Wärme- und Kältebedarfe



Betriebsoptimierung



Systemauslegung



Regelstrategien

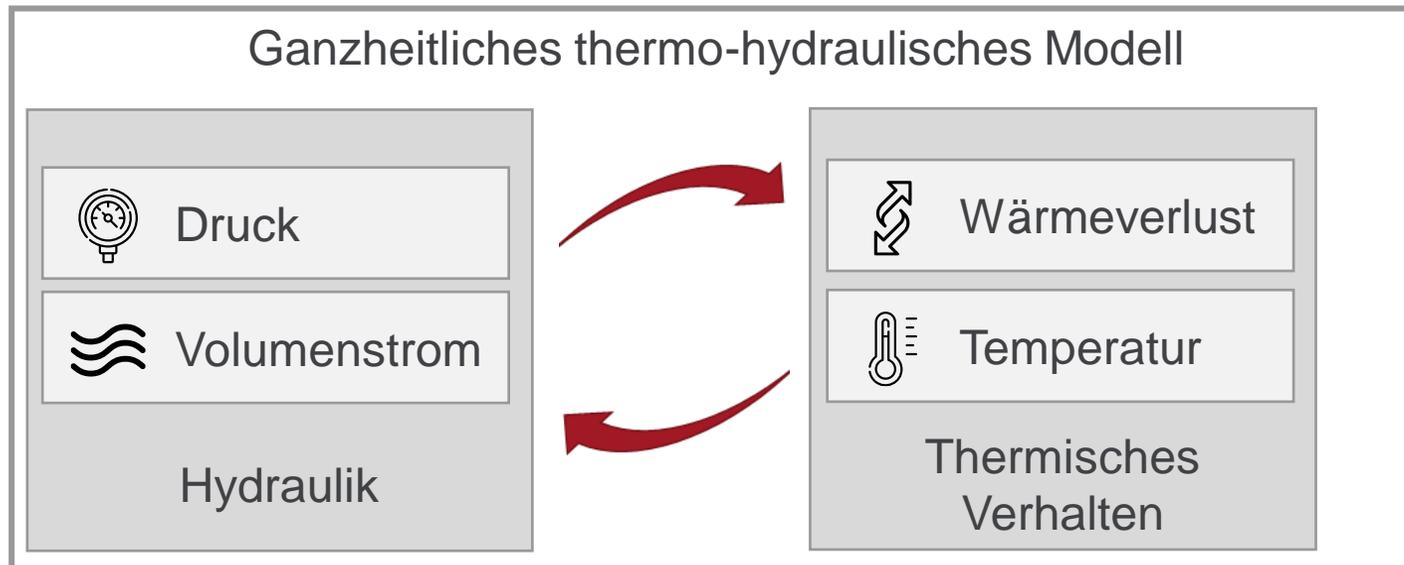
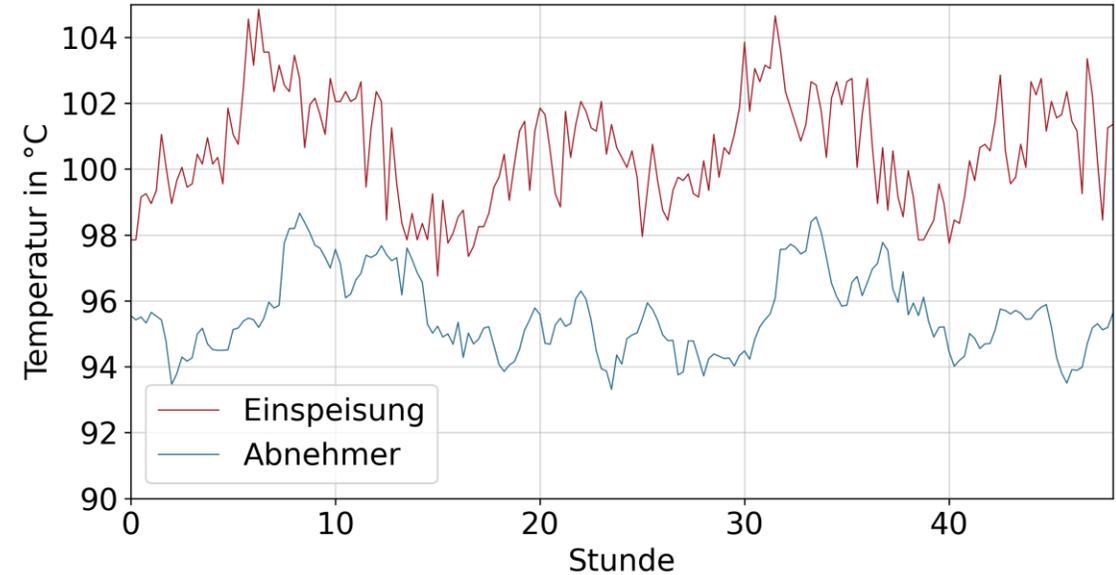


Virtuelles Monitoring



Im Kern: Ein vollständig dynamisches Netzmodell

- Berücksichtigung von Trägheit und Speichereffekten im Netz
- Realistische Abbildung der Temperaturwellenausbreitung
- Wärmetransfer zwischen Rohrnetz und Erdreich



TransUrban.NRW: Ein Reallabor der Energiewende

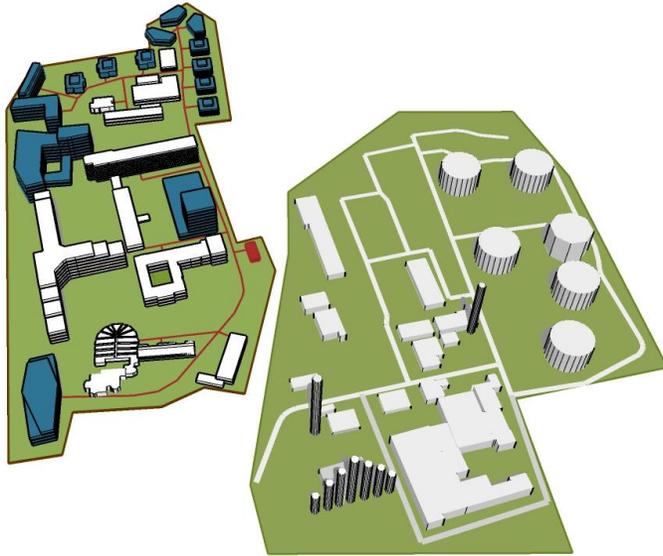
Umsetzung von Wärme- und Kältenetzen der 5. Generation in 4 Quartieren:

Gefördert durch:

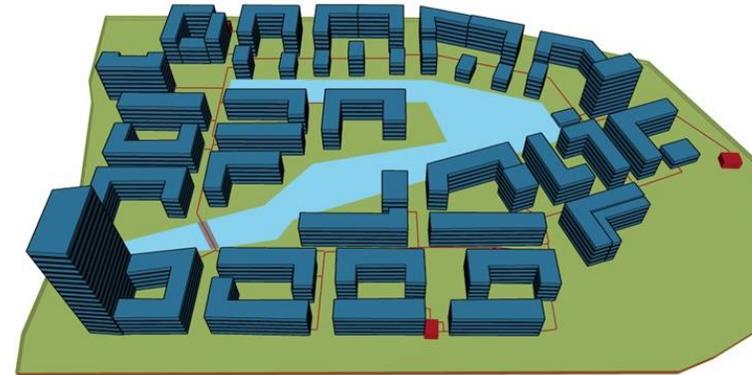


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

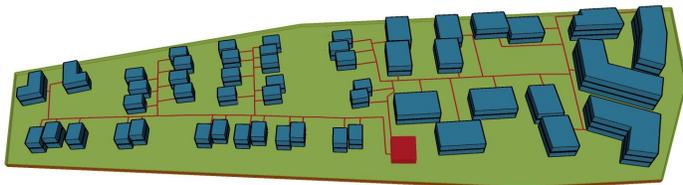
Shamrockpark in Herne



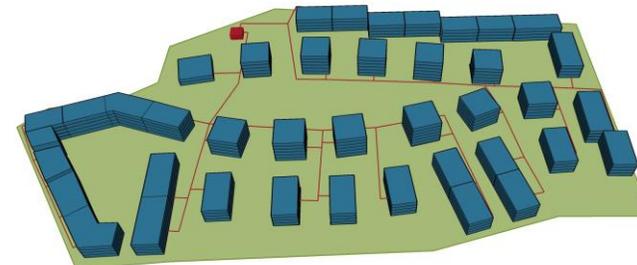
Seestadt mg+ in Mönchengladbach



Wohnen am Stadtteilpark in Hassel



Düsselterrassen in Erkrath

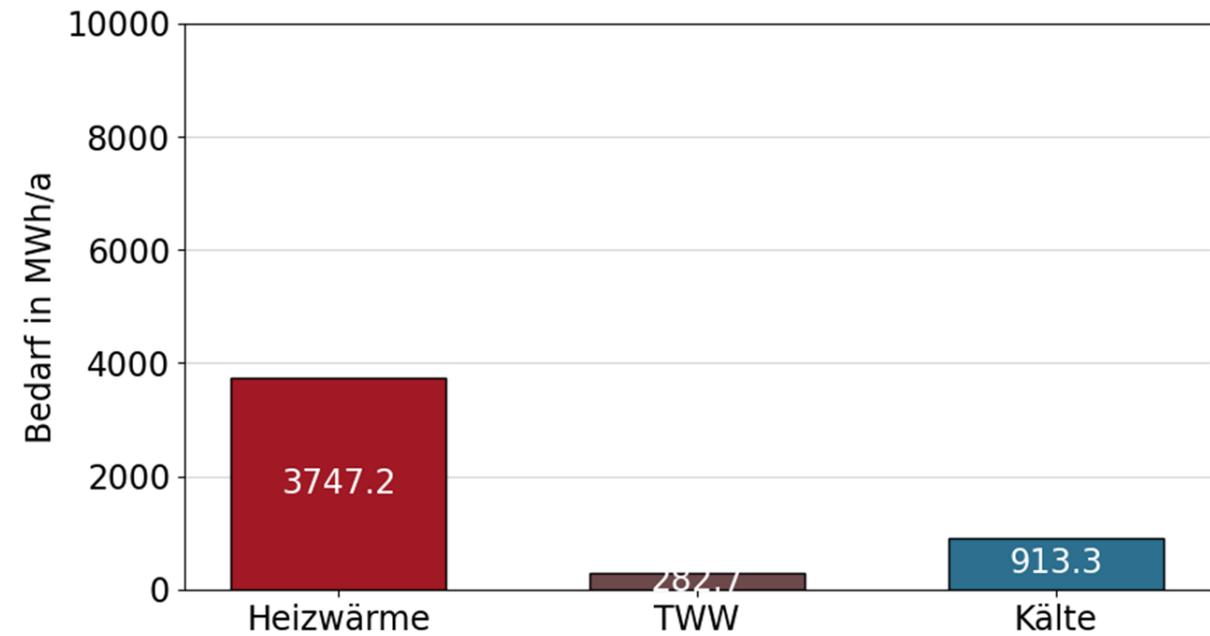
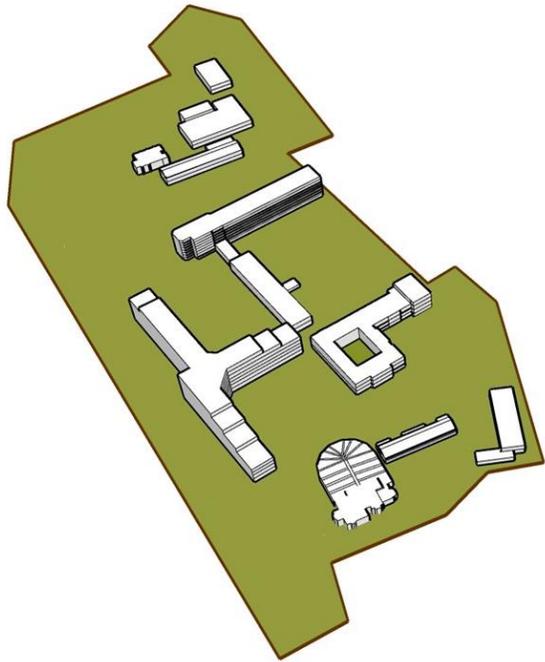


TransUrban
.NRW



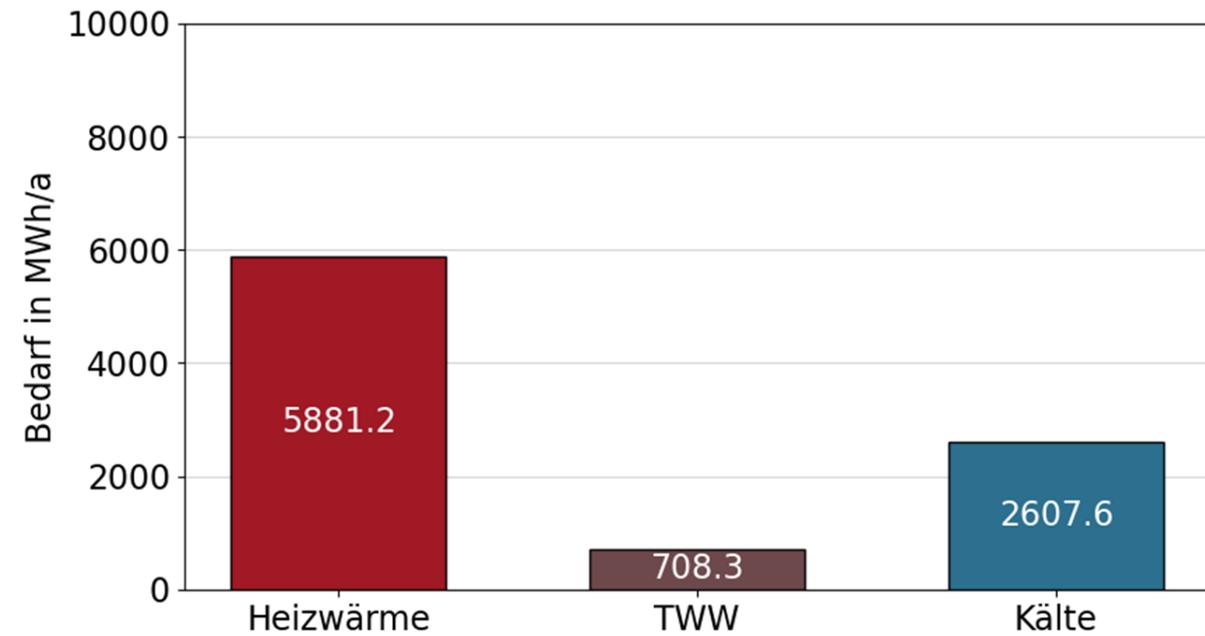
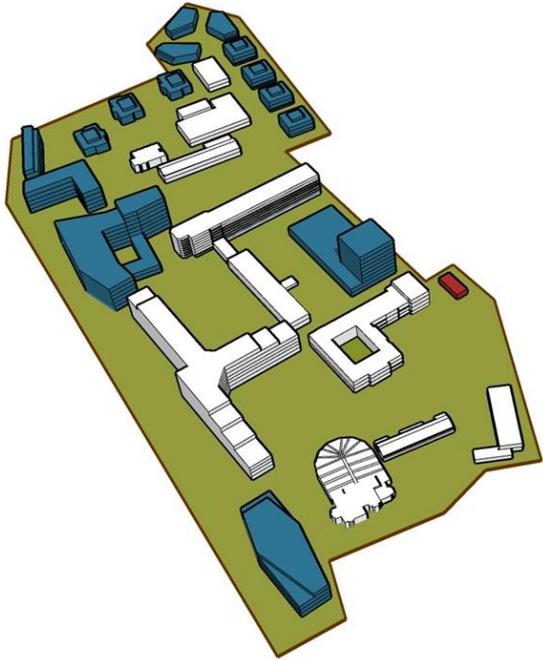
Ausgangslage: Das Quartier Shamrockpark in Herne

- Bestandsgebäude mit Nicht-Wohnnutzung (Büro, Hotel, Kantine, ...)



Ausgangslage: Das Quartier Shamrockpark in Herne

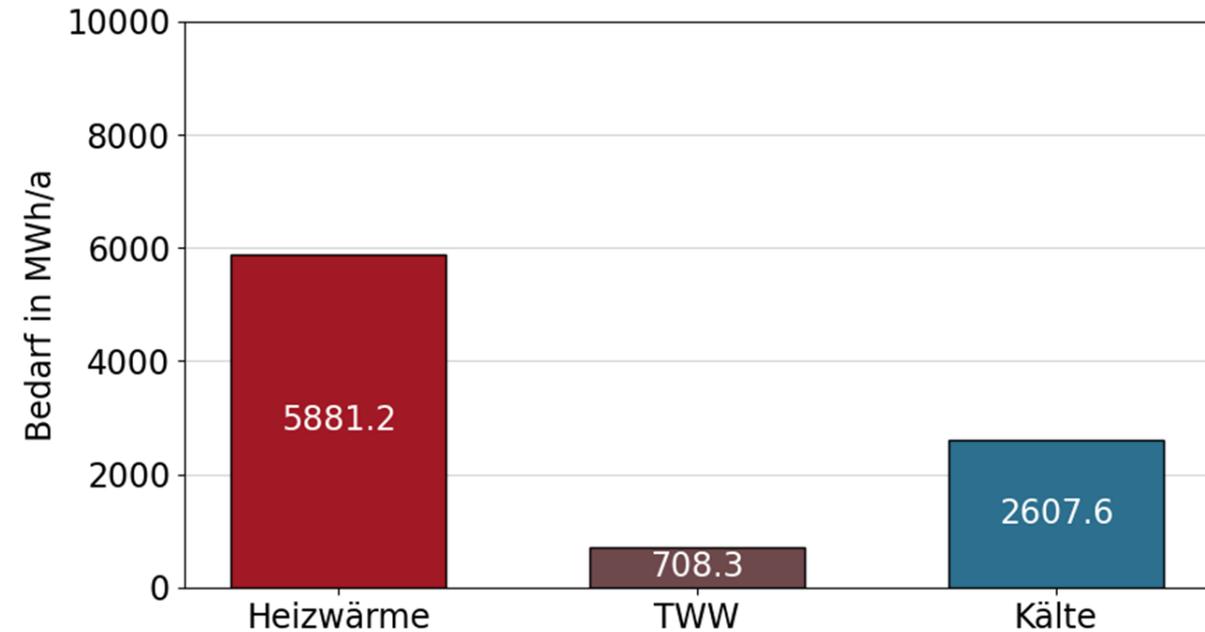
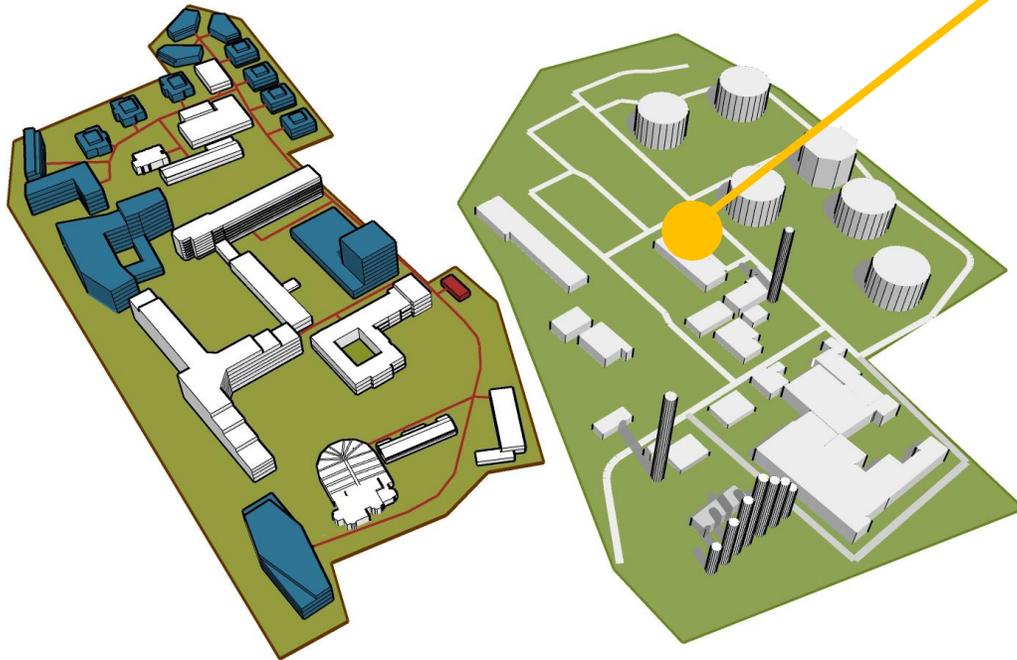
- Bestandsgebäude mit Nicht-Wohnnutzung (Büro, Hotel, Kantine, ...)
- Zusätzliche Neubauten (Büro, Wohnen)



Ausgangslage: Das Quartier Shamrockpark in Herne

- Bestandsgebäude mit Nicht-Wohnnutzung (Büro, Hotel, Kantine, ...)
- Zusätzliche Neubauten (Büro, Wohnen)
- Wärmeversorgung über kaltes Nahwärmenetz

Großes Abwärmepotential,
aber geringes Temperaturniveau (ca. 25 °C)

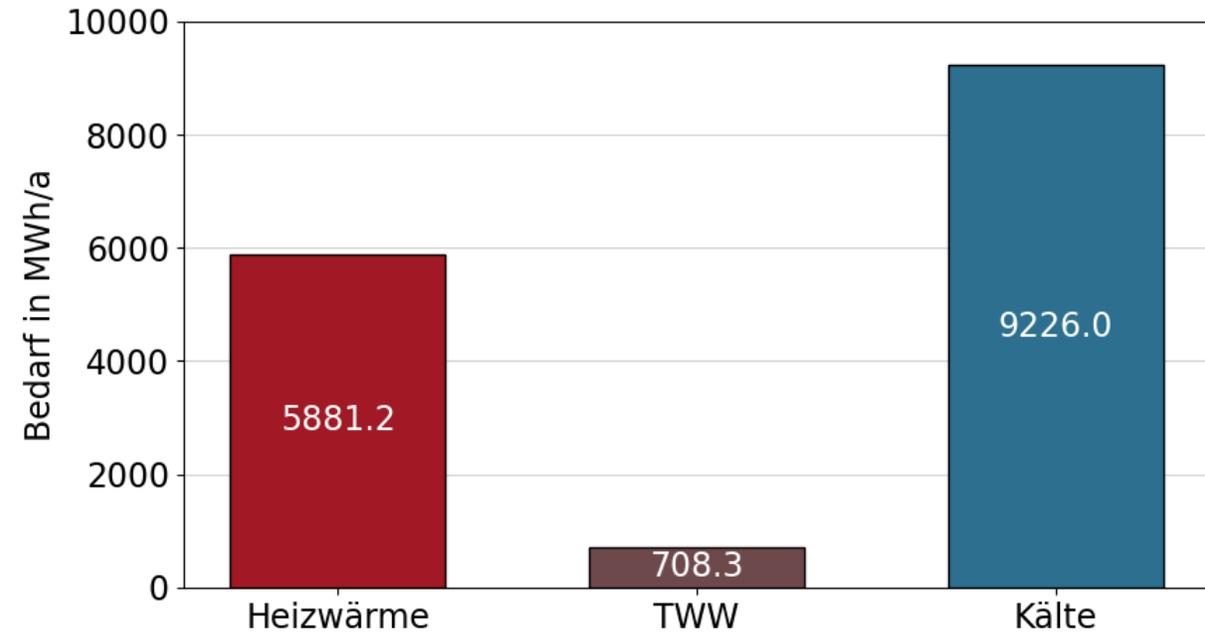
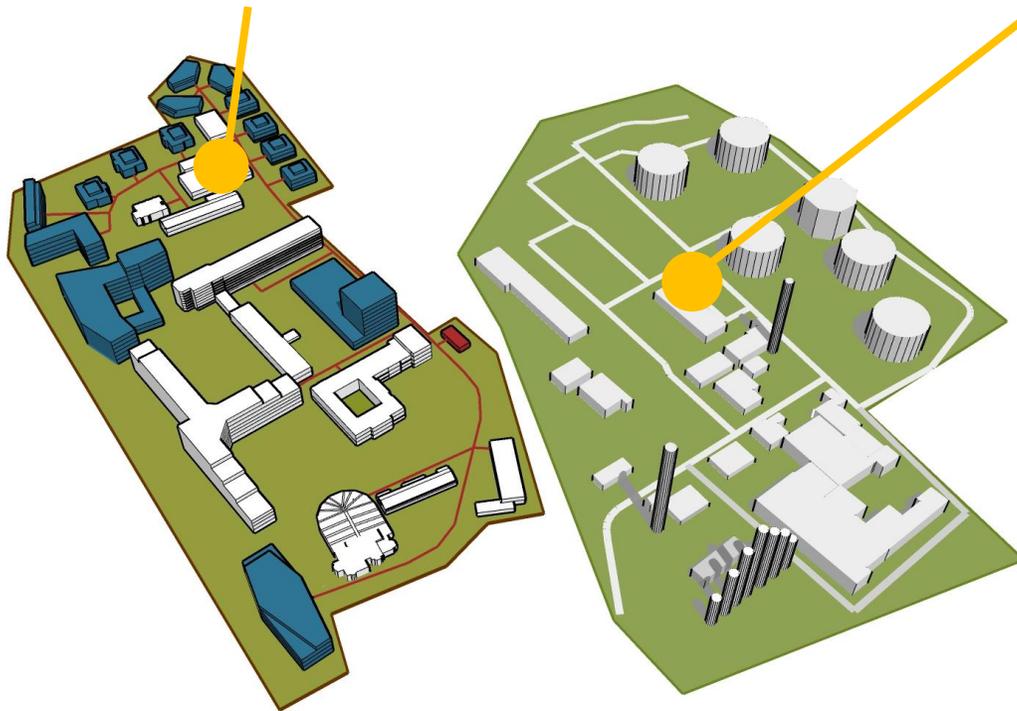


Ausgangslage: Das Quartier Shamrockpark in Herne

- Bestandsgebäude mit Nicht-Wohnnutzung (Büro, Hotel, Kantine, ...)
- Zusätzliche Neubauten (Büro, Wohnen)
- Wärmeversorgung über kaltes Nahwärmenetz

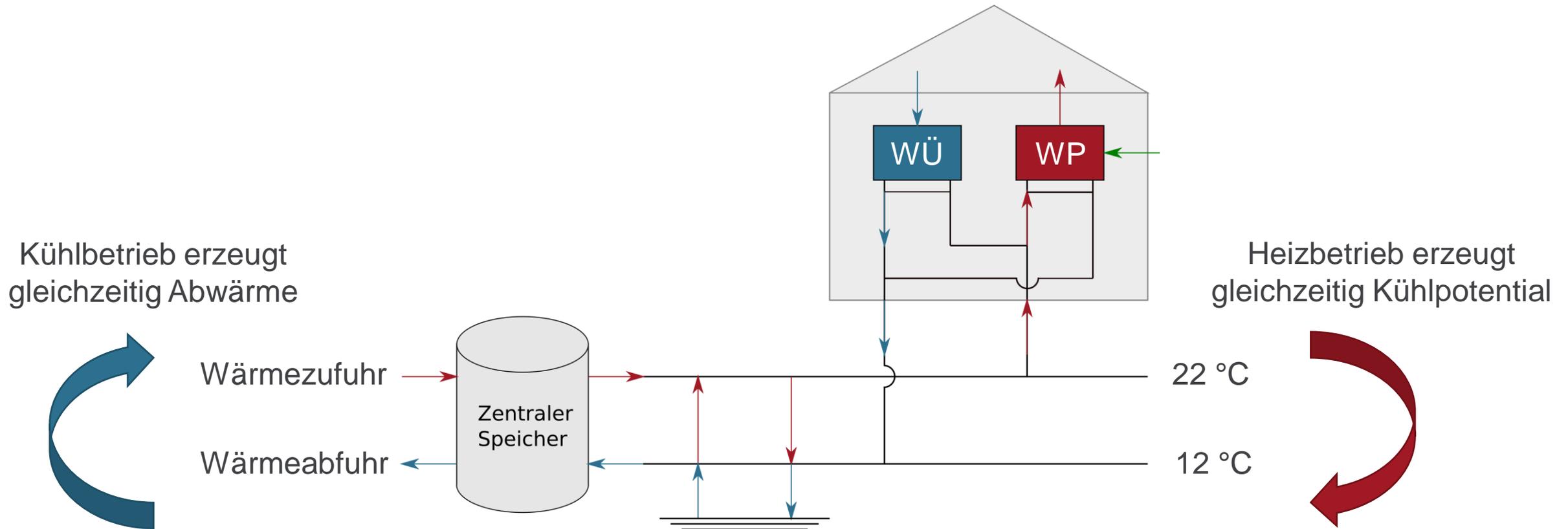
Ertüchtigung Rechenzentrum
(Kältebedarf = Abwärmepotential)

Großes Abwärmepotential,
aber geringes Temperaturniveau (ca. 25 °C)

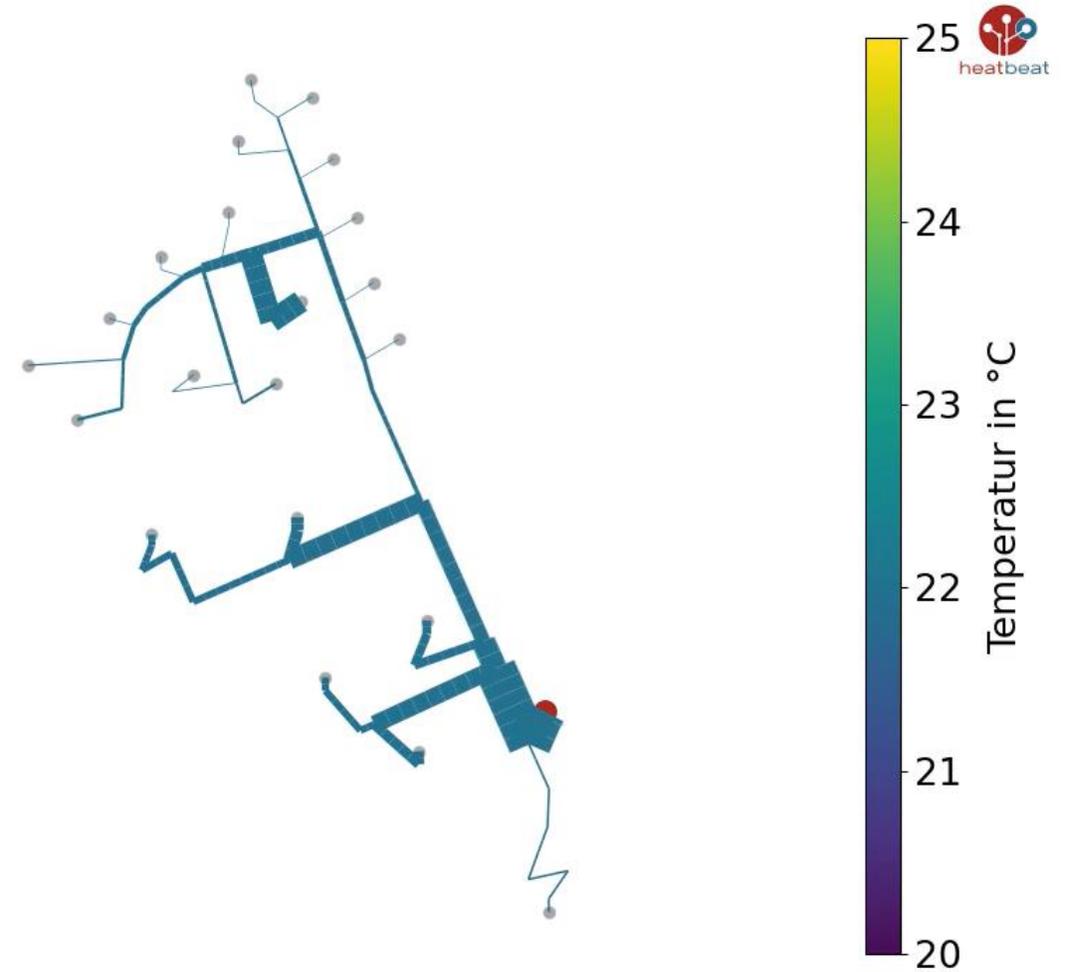
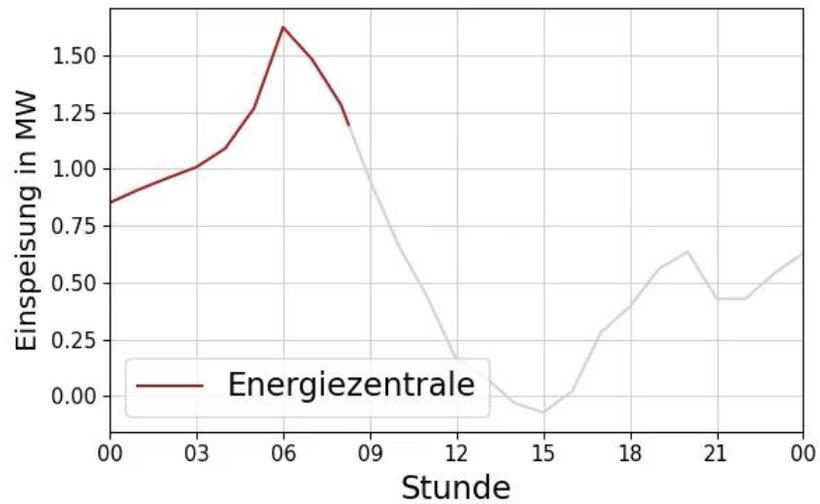
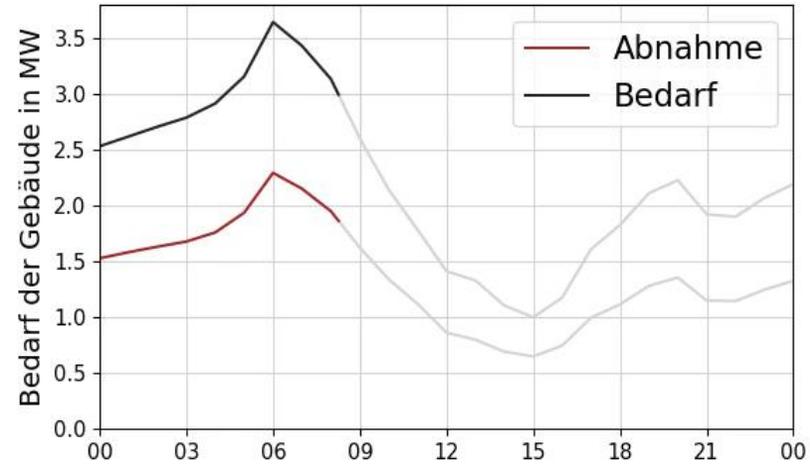


Funktionsschema für ein bidirektionales kaltes Nahwärmenetz

- Bidirektionales 2-Leiter Netz bei niedrigen Temperaturen (22 / 12 °C) zum Heizen und Kühlen
- Gebäudeanschlüssen mit dezentralen Wärmepumpen und Wärmeübertragern



Animation der Volumenströme und Temperaturen im Tagesverlauf (Spitzenlast Wärme)



Energiebilanz des Gesamtsystems

- Ziel: Möglichst effiziente Deckung der Wärme- und Kältebedarfe im Quartier



Kältebedarf



Wärmebedarf



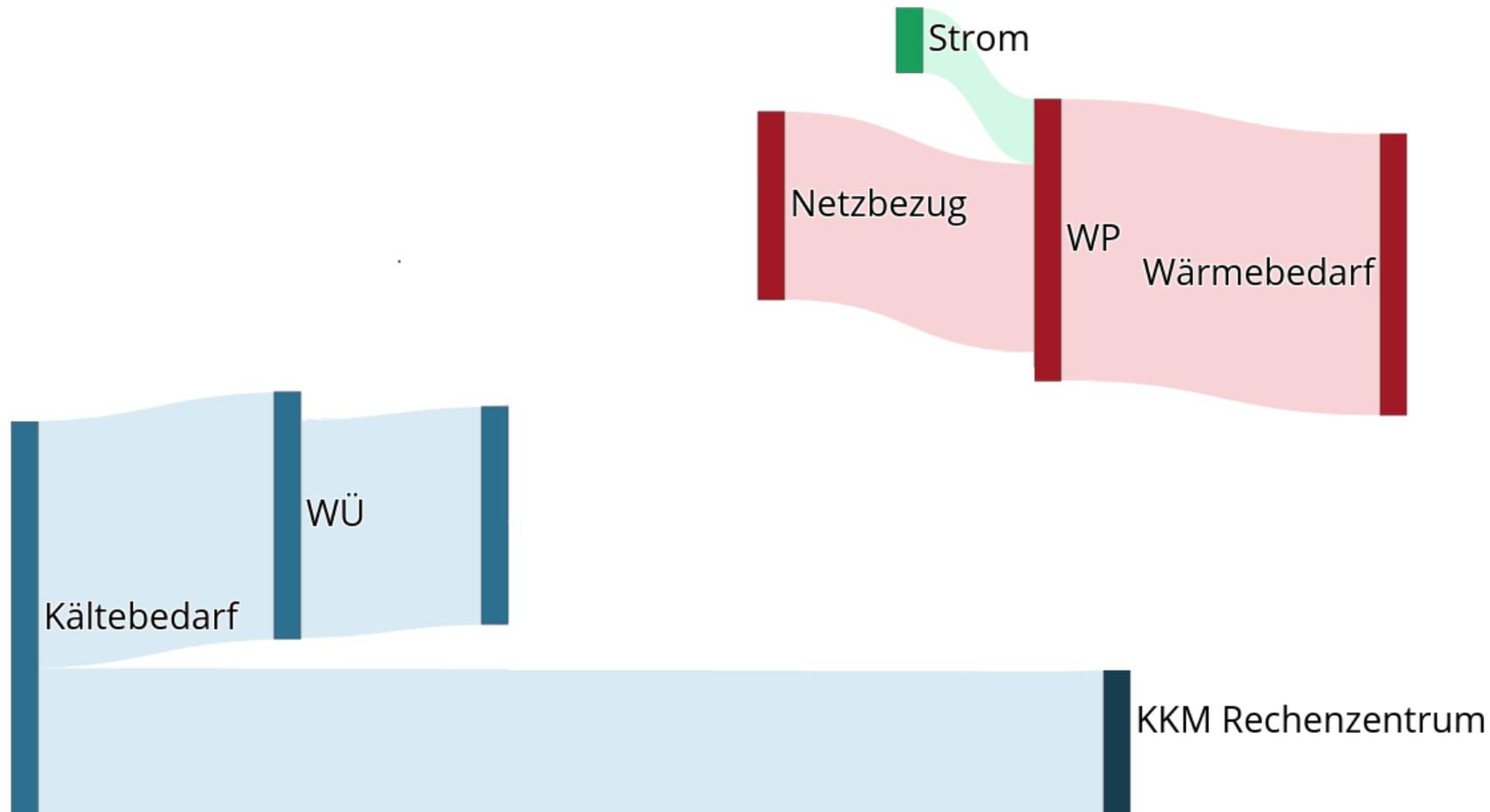
Energiebilanz des Gesamtsystems

- Ziel: Möglichst effiziente Deckung der Wärme- und Kältebedarfe im Quartier
- Dezentrale Kältemaschine deckt einen Teil des Kältebedarfs im Rechenzentrum direkt



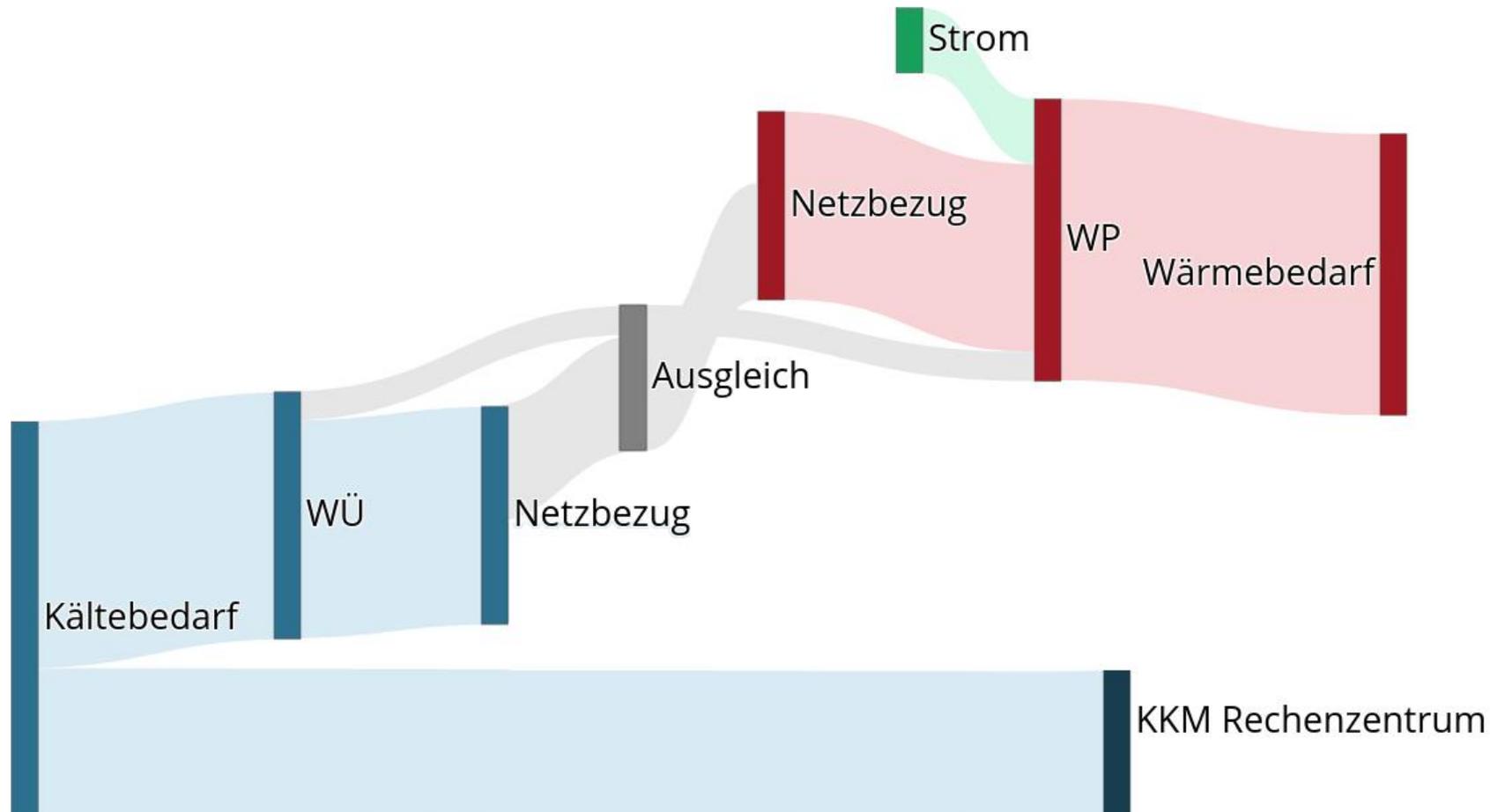
Energiebilanz des Gesamtsystems

- Ziel: Möglichst effiziente Deckung der Wärme- und Kältebedarfe im Quartier
- Dezentrale Wärmepumpen in den Gebäuden benötigen Stromeinsatz, Kühlung über Wärmeübertrager



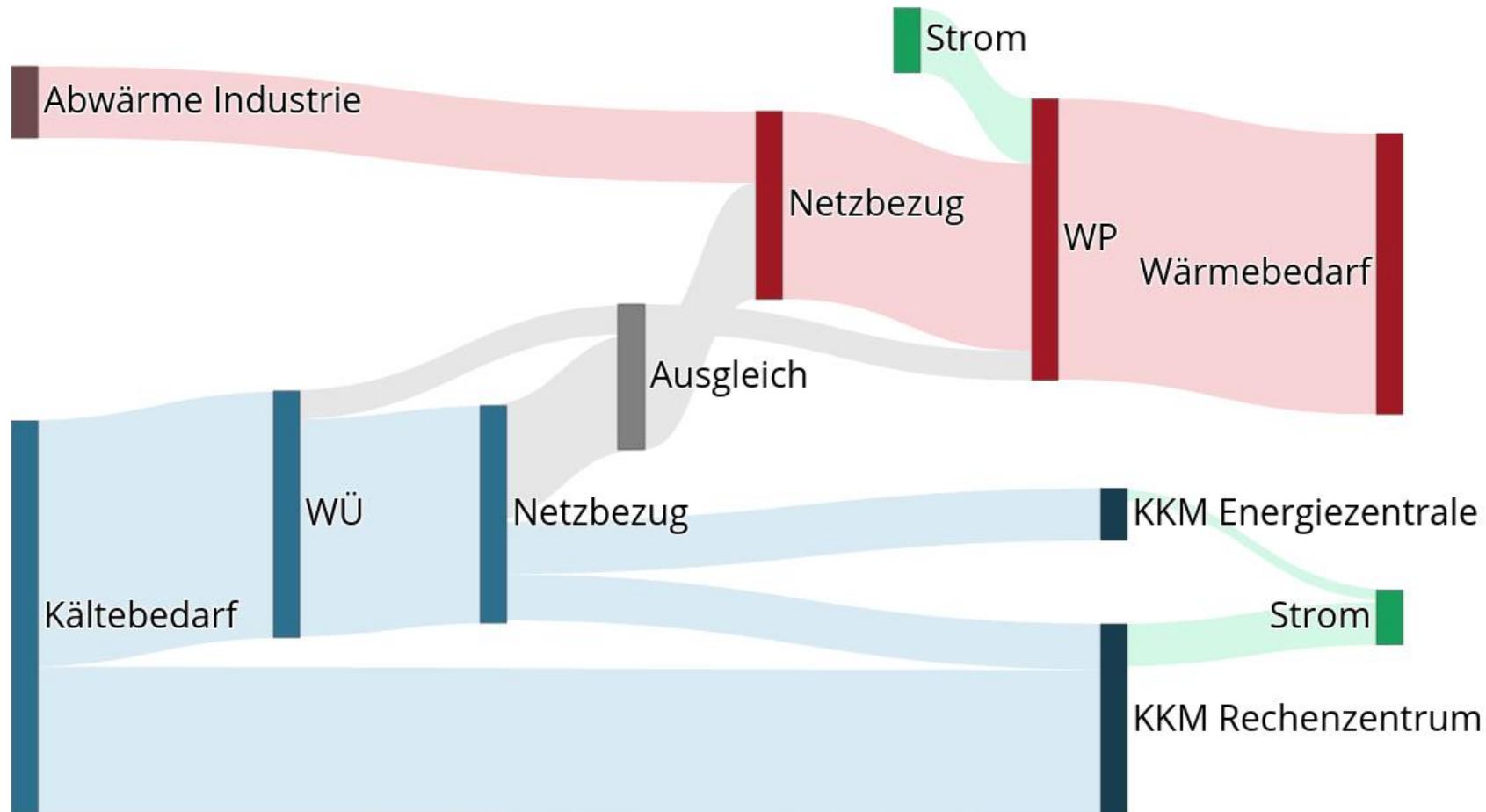
Energiebilanz des Gesamtsystems

- Ziel: Möglichst effiziente Deckung der Wärme- und Kältebedarfe im Quartier
- Dezentrale Wärmepumpen in den Gebäuden benötigen Stromeinsatz, Kühlung über Wärmeübertrager
- Gleichzeitige Wärme- und Kälteversorgung wird im Netz ausgeglichen und reduziert benötigte Einspeisung

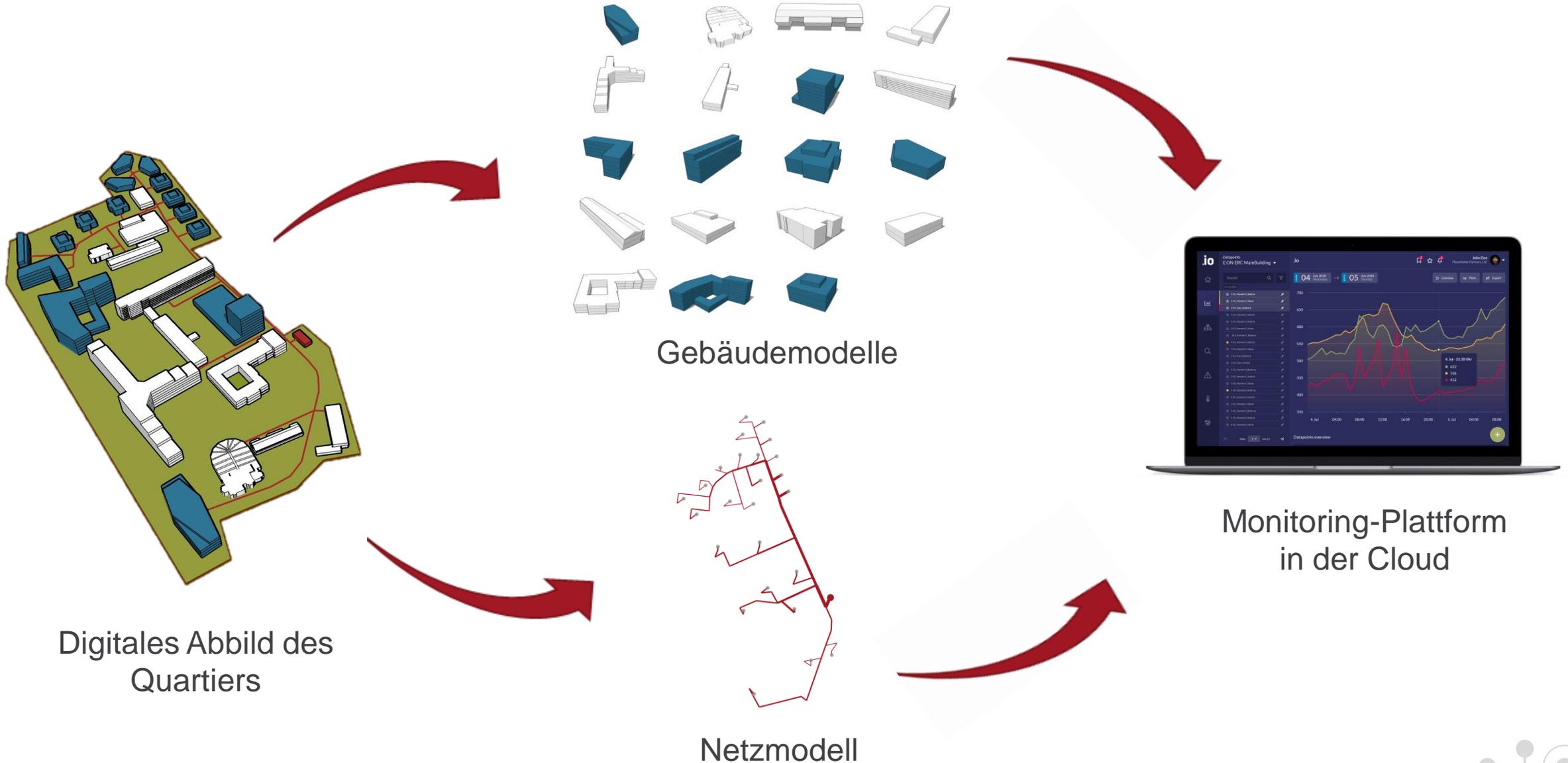


Energiebilanz des Gesamtsystems

- Ziel: Möglichst effiziente Deckung der Wärme- und Kältebedarfe im Quartier
- Dezentrale Wärmepumpen in den Gebäuden benötigen Stromeinsatz, Kühlung über Wärmeübertrager
- Gleichzeitige Wärme- und Kälteversorgung wird im Netz ausgeglichen und reduziert benötigte Einspeisung



Einsatz des Digital Twins zur Vorbereitung des Monitorings



Digitales Abbild des Quartiers

Gebäudemodelle

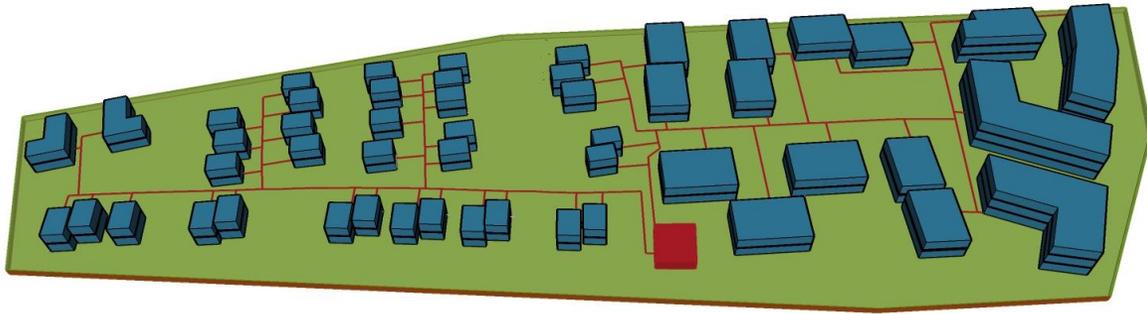
Netzmodell

Monitoring-Plattform in der Cloud

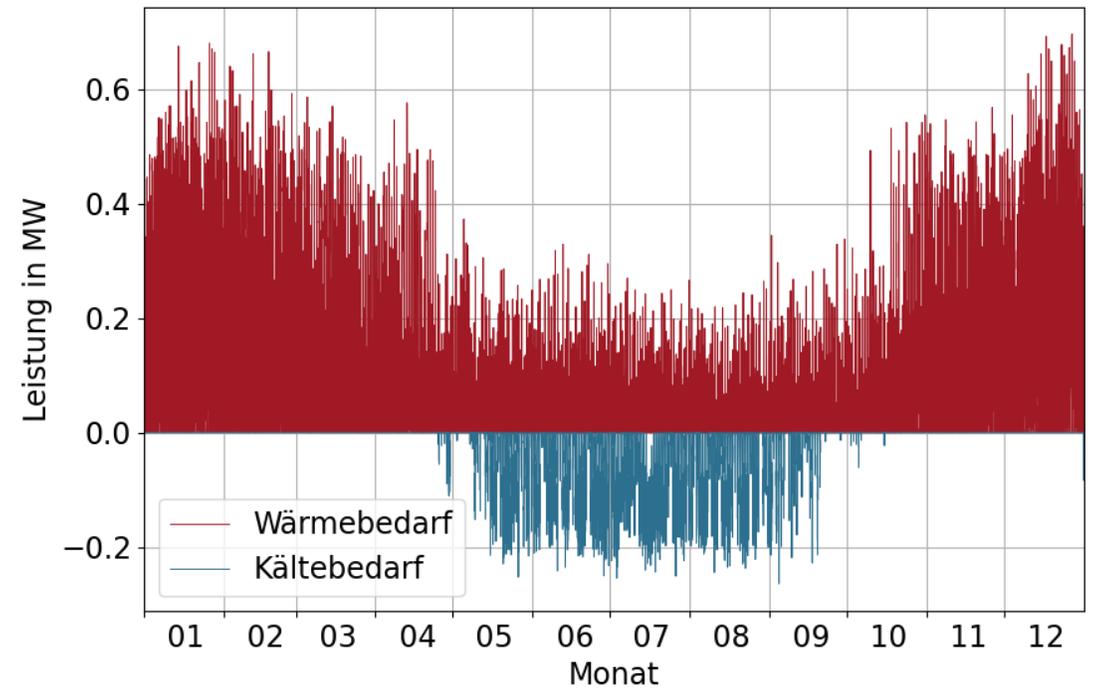


Wohnen am Stadtteilpark in Hassel

- Versorgung von 51 EFH und MFH mit Heizwärme, TWW und Kälte
- Kaltes Nahwärmenetz zum Heizen und Kühlen
- Alle Gebäude mit dezentralen Wärmepumpen



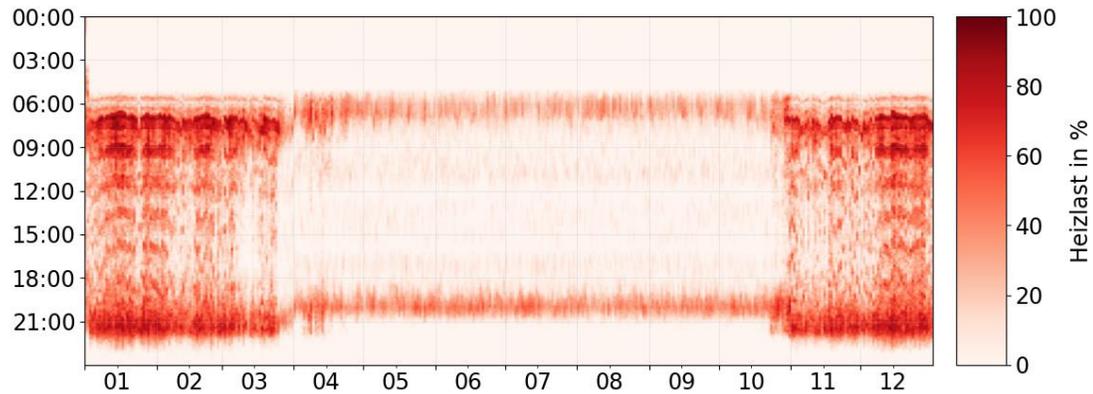
Wärme- und Kältebedarfe im Quartier



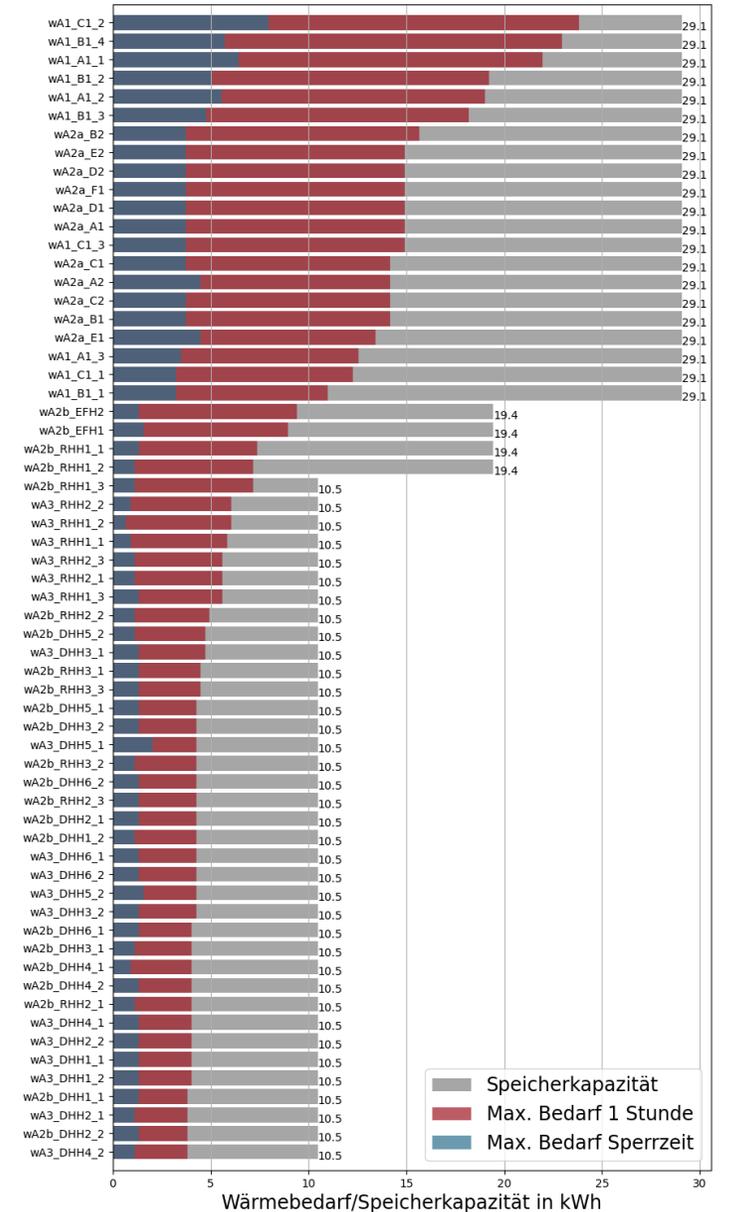
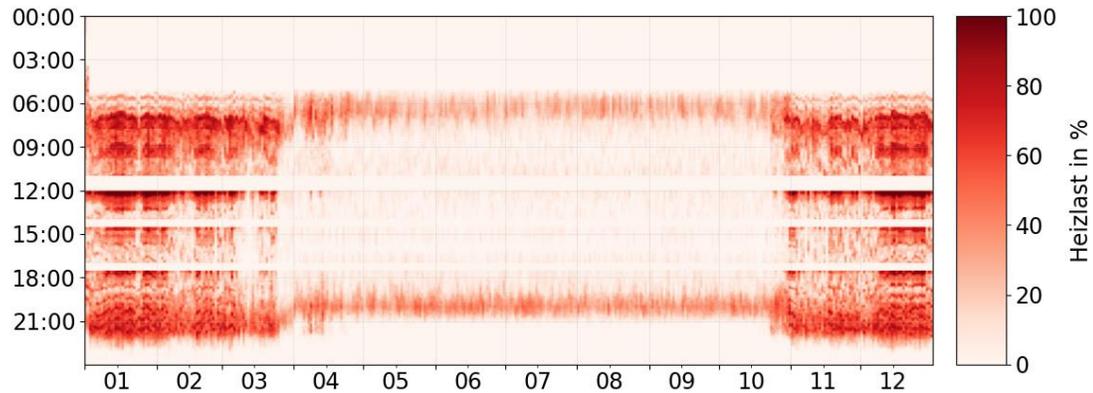
Auswirkungen von Sperrzeiten auf Wärmepumpenbetrieb

3 Zeitfenster mit Sperrung der dezentralen WP pro Tag als Vorgabe für günstigeren Stromtarif

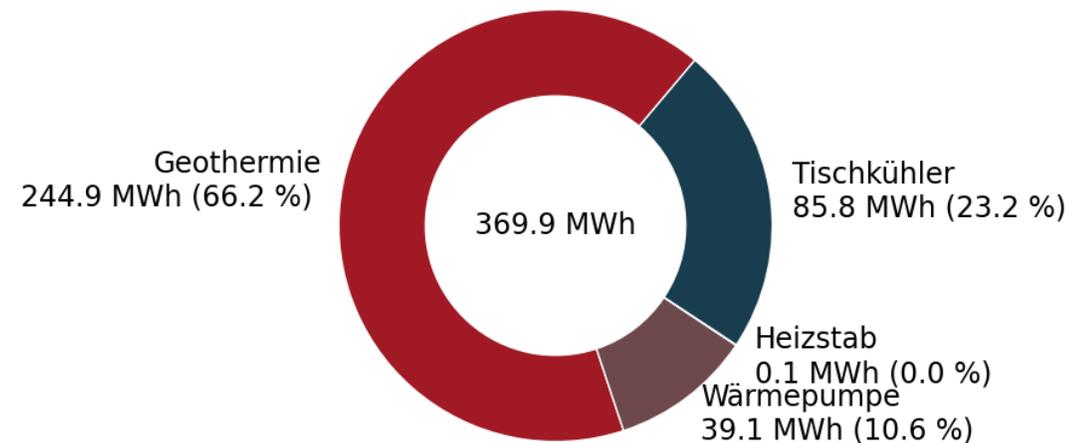
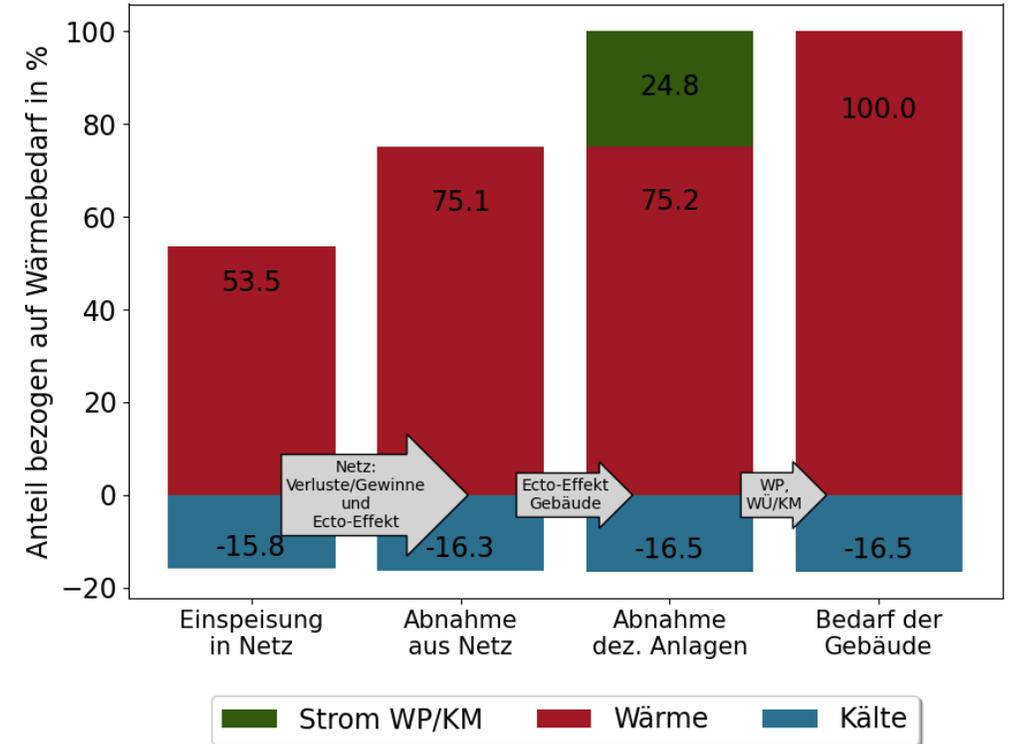
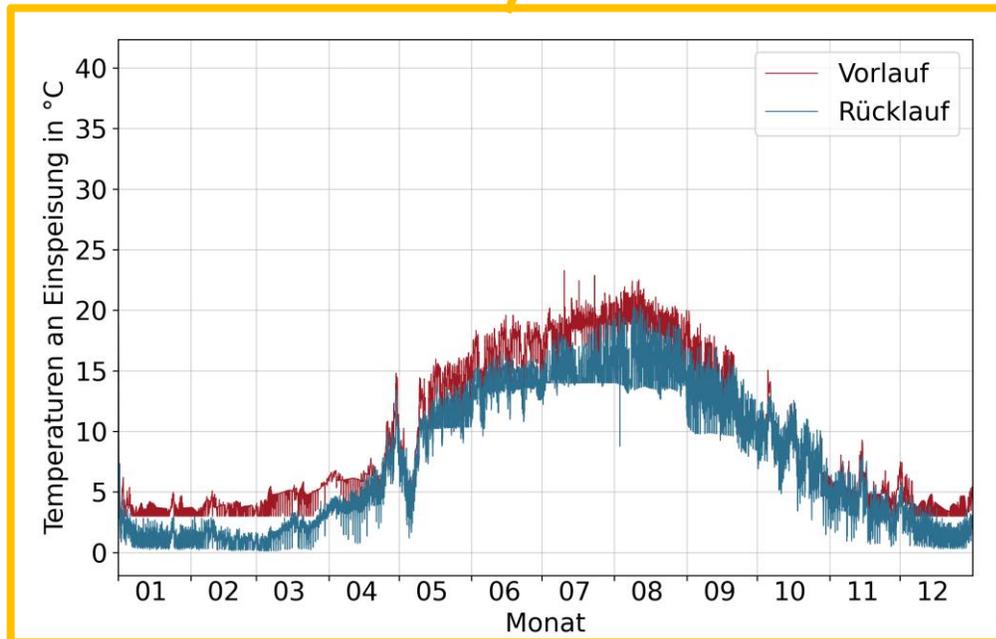
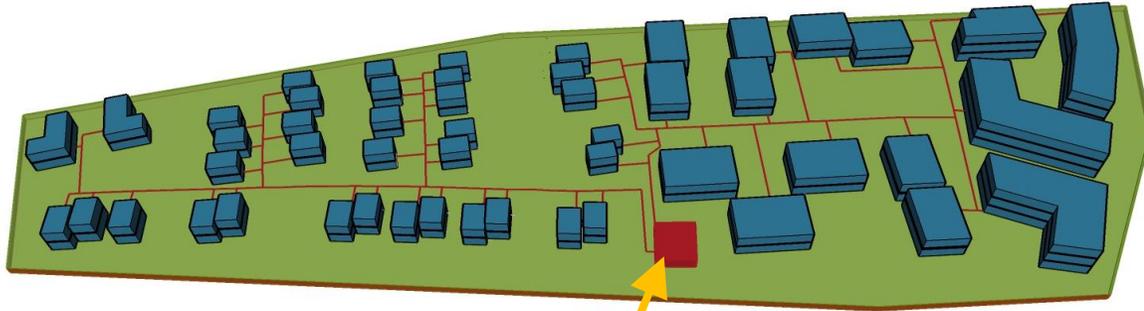
Ohne Sperrzeiten



Mit Sperrzeiten



Energiebilanz aus Jahressimulation im Digital Twin



heatbeat.de/newsletter
Monatlich 1 ausgewählter
Forschungsartikel zur Fernwärme

heatbeat engineering GmbH
Karl-Grillenberger-Str. 3a
90402 Nürnberg

Dr.-Ing. Marcus Fuchs
0911 12032514
m.fuchs@heatbeat.de

heatbeat nrw GmbH
Theaterstr. 13
52062 Aachen
www.heatbeat.de

Dr.-Ing. Peter Remmen
0173 5459483
p.remmen@heatbeat.de





DIGITALE BESTANDSERFASSUNG

NavVis VLX 3D Laserscanner

Johannes Mayr



JOHANNES MAYR

M.Sc. (TUM), Consultant



Drees & Sommer SE
Derendorfer Allee 6
40476 Düsseldorf

Telefon: +49 211 23390-101
E-Mail: johannes.mayr@dreso.com

Beruflicher Werdegang

- Seit 2022 Drees & Sommer SE, Consultant
- 2021 – 2022 Drees & Sommer SE, Junior Consultant
- 2019 – 2021 Milestone Managers GmbH, Junior Projektmanager
- 2017 – 2021 TU München, Masterstudium Bauingenieurwesen
- 2013 – 2017 OTH Regensburg Bachelorstudium Bauingenieurwesen

Schwerpunkte

- Technische Due Diligence An- und Verkaufsprüfung von Immobilien bzw. Immobilienportfolios unterschiedlicher Nutzung (Büro, Logistik, Einzelhandel, Gewerbe, Wohnen etc.)
- Projektcontrolling und –monitoring
- Digitale Bestandserfassung mittels 3D-Laserscanning (Punktwolkenerstellung, POI's, Scan-to-CADservices)



AGENDA

I. Technologie Laserscanning

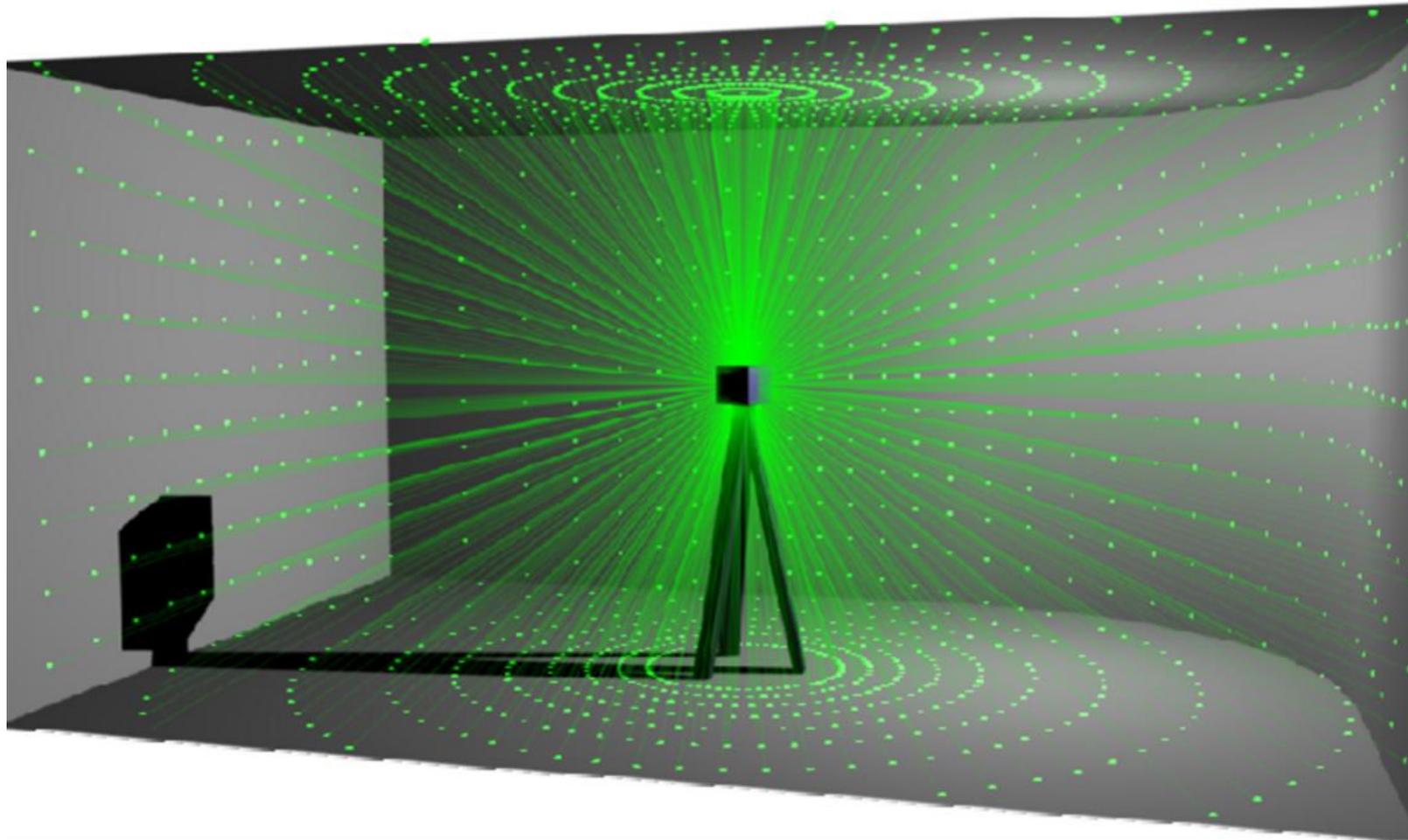
II. Digitale Bestandserfassung

III. Prozess der Bestandserfassung mittels NavVis VLX

IV. Leistungsbilder der digitalen Bestandserfassung



I. TECHNOLOGIE LASERSCANNING



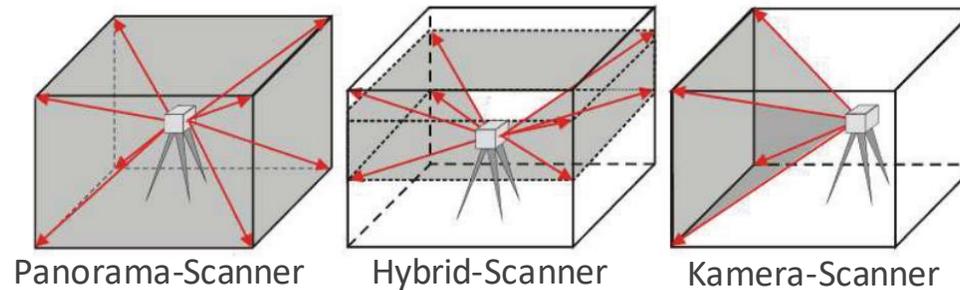


I. TECHNOLOGIE LASERSCANNING

Laserscanner bestehen in der Regel aus zwei Komponenten:

- **Distanzmesssystem**
- **Abtastmechanismus**

Grundlegendes Zusammenspiel beider Systeme für die Bestimmung der **räumlichen Lage** infolge von **Versand** und **Reflexion** der Laserstrahlen. Dabei wird zwischen einfachen Feldern und Panoramafeldern unterschieden.





I. TECHNOLOGIE LASERSCANNING

- **LiDAR = Light Detection and Ranging**
- Methode zur Umwelterfassung und Erzeugung präziser und dreidimensionaler Informationen
- **Pulslaufzeit-Prinzip: Lichtwelle** wird in die Umgebung gesendet, vom umgebenden Objekten reflektiert und von einem Detektor wieder aufgenommen. Die Zeit, die jeder Impuls bis zur Rückkehr benötigt, wird zur Berechnung der zurückgelegten Strecke verwendet.





I. TECHNOLOGIE LASERSCANNING

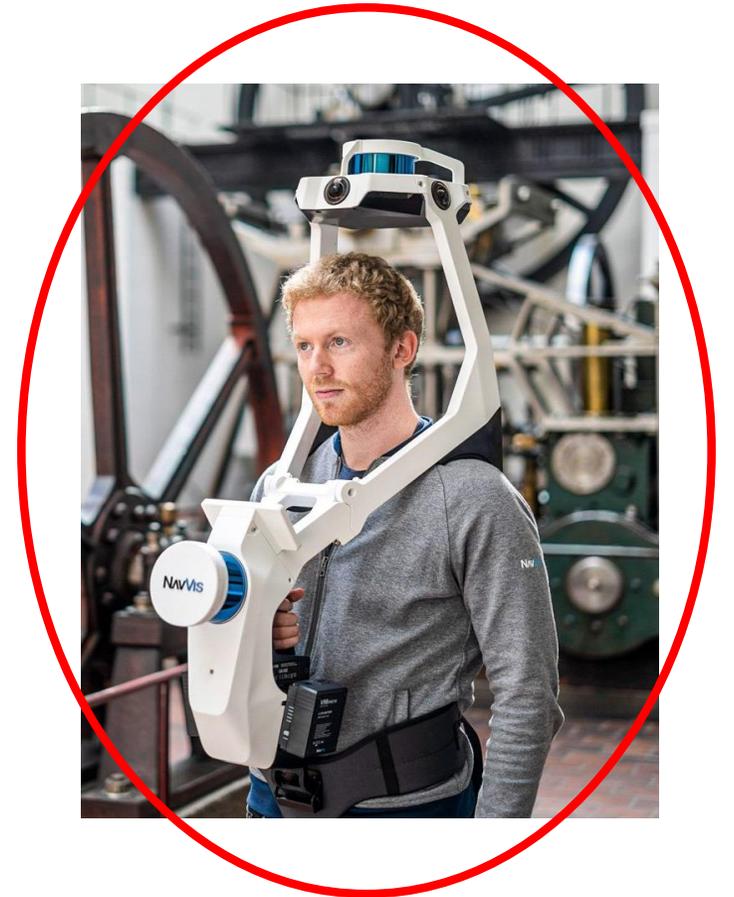
- **Erzeugung von Punktwolken** im dreidimensionalen Raum
- **Farbgebung** der Punkte durch **Panoramabilder** (Photogrammetrie)
- **Genauigkeit** wird über die **Dichtheit** der Punktwolken gesteuert (hier: 10mm = jeden cm ein Punkt)





I. TECHNOLOGIE LASERSCANNING

Geräte





II. DIGITALE BESTANDSERFASSUNG

- In der Planung von Neubauprojekten kommt heute bereits **BIM** immer häufiger zum Einsatz
- Für Bestandsimmobilien gibt es jedoch so gut wie keine digitalen Raummodelle
- Laut statistischem Bundesamt beträgt der **Anteil an Baumaßnahmen für Bestandsgebäude (bezogen auf die Fläche) über 80%** - auch ein Großteil aller Bauzustandserfassung-Projekte beschäftigt sich mit Bestandsgebäude
- Für Umbau oder Vermarktung liegen **kaum aktuelle Kenntnisse** über Zustand, Abmessung und Aktualität vorhandener Pläne und Dokumentationen vor

LÖSUNG: BESTANDSERFASSUNG DURCH DIGITALE TECHNOLOGIEN





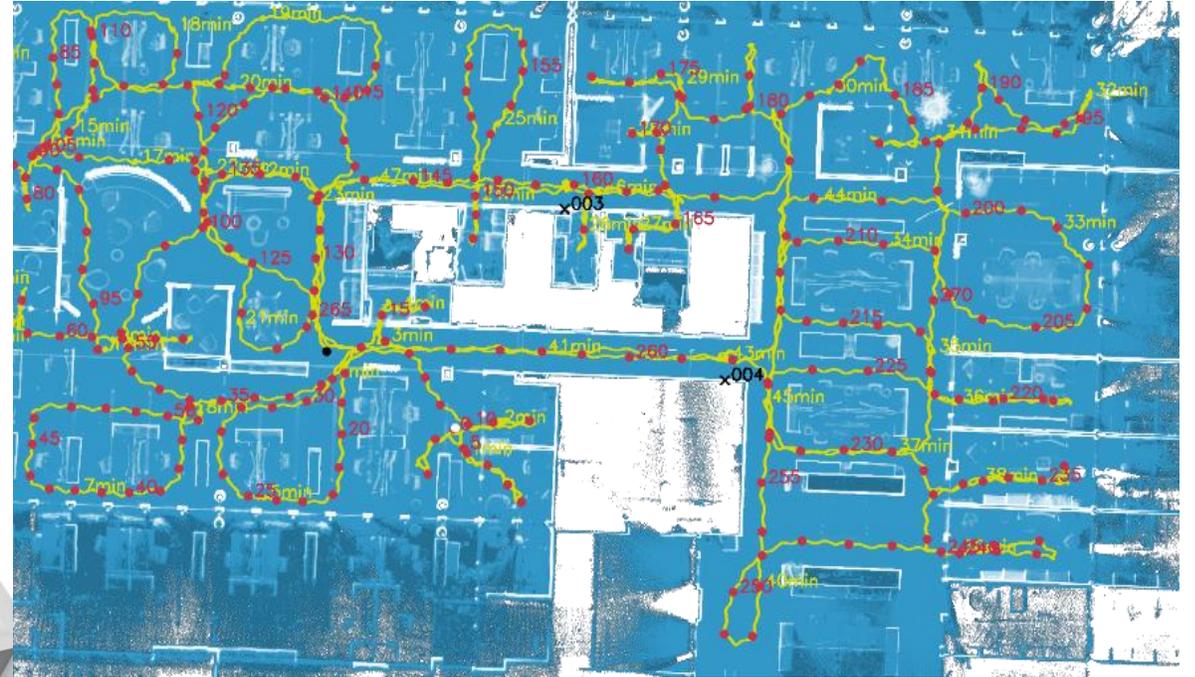
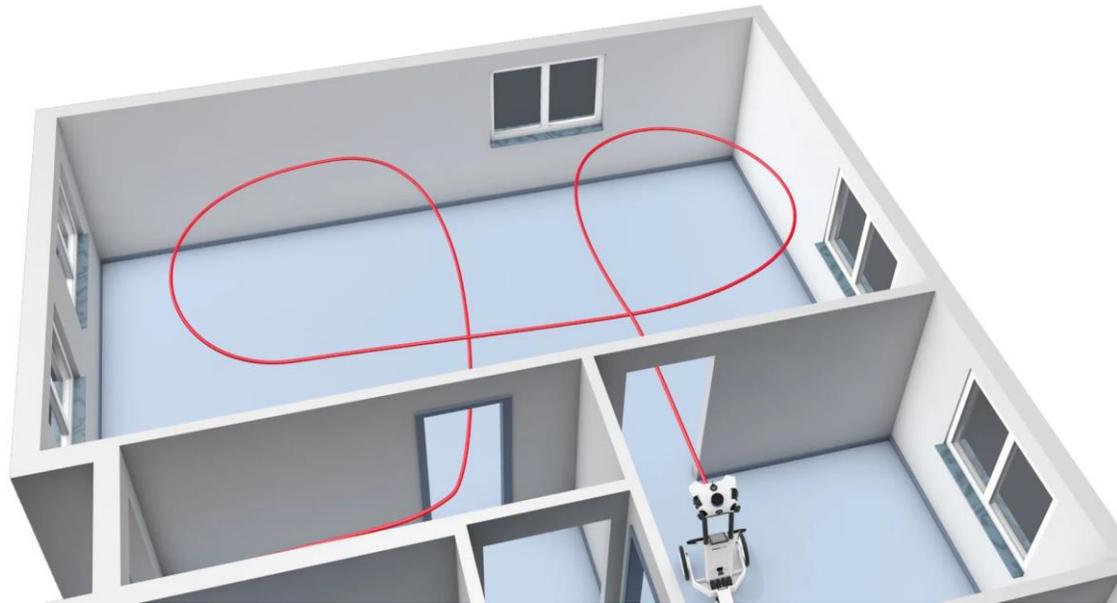
II. DIGITALE BESTANDSERFASSUNG





III. PROZESS DER BESTANDSERFASSUNG MITTELS NAVVIS VLX

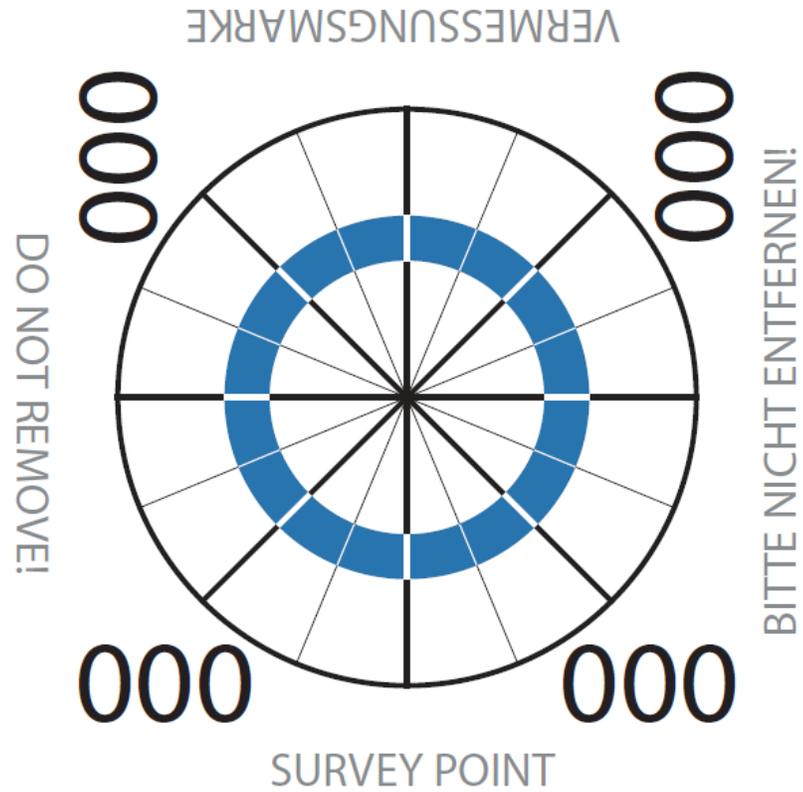
Mapping





III. PROZESS DER BESTANDSERFASSUNG MITTELS NAVVIS VLX

Control Points





III. PROZESS DER BESTANDSERFASSUNG MITTELS NAVVIS VLX

Post-Processing

Datensatzausrichtung

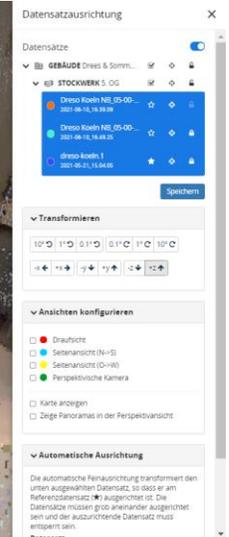
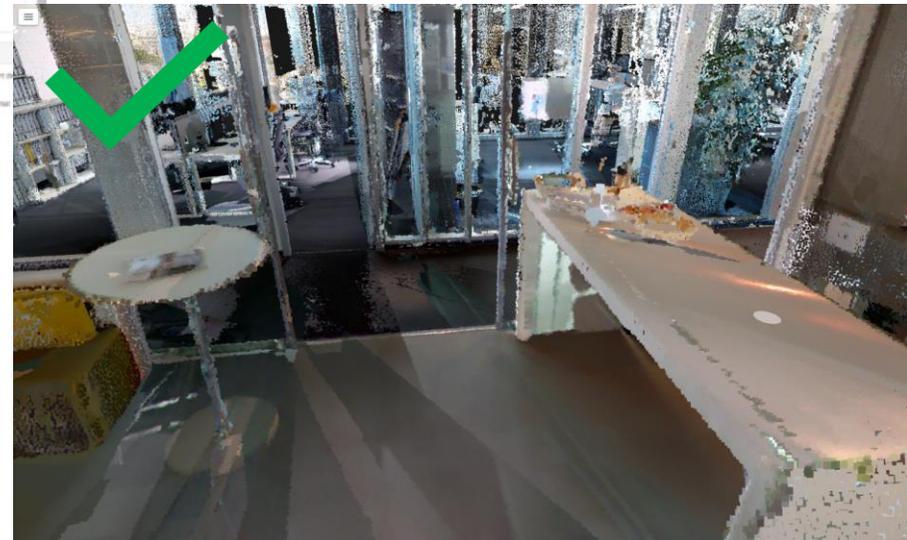
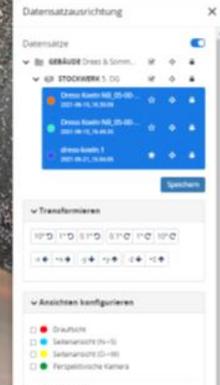
Datensätze

- GEBÄUDE**
- STOCKWERK 5. OG**
 - Dreso Koeln Abt_05-00...
2021-06-26_10.17.36
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_12.35.22
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_15.10.50
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_14.49.41
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_13.55.44
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_13.29.20
 - Dreso Koeln Sek_05-00...
2021-06-26_11.27.13
- STOCKWERK 4. OG**
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_15.10.50
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_14.49.41
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_13.55.44
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_13.29.20
- STOCKWERK 3. OG**
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_15.10.50
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_14.49.41
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_13.55.44
 - Dreso Koeln Bauphysik...
2021-06-26_13.29.20



III. PROZESS DER BESTANDSERFASSUNG MITTELS NAVVIS VLX

Post-Processing





III. PROZESS DER BESTANDSERFASSUNG MITTELS NAVVIS VLX

DIGITAL MAPPING:
CONSULTING OF THE FUTURE



IV. LEISTUNGSBILDER DER DIGITALEN BESTANDSERFASSUNG

Erstellung & Arbeiten mit dem digitalen Gebäudemodell (Serverbasiert)

- **Standortunabhängig**
Gebäude jederzeit und überall einsehbar
- **Ticketing und Indoor-routing**
Einbringen projektbezogener Informationen an den entsprechenden Orten (POI's)
- **Hohe Auflösung**
Hochauflösende Kameras sorgen für detailliertes Bildmaterial
- **Hohe Genauigkeit**
Messungen innerhalb des Gebäudemodells (8mm/100m)





IV. LEISTUNGSBILDER DER DIGITALEN BESTANDSERFASSUNG

Erstellung & Arbeiten mit dem digitalen Gebäudemodell (Serverbasiert)

Indoor-routing:

- Navigation für Dritte und Externe
- Kompatibel mit bspw. Flucht- und Rettungswegübungen



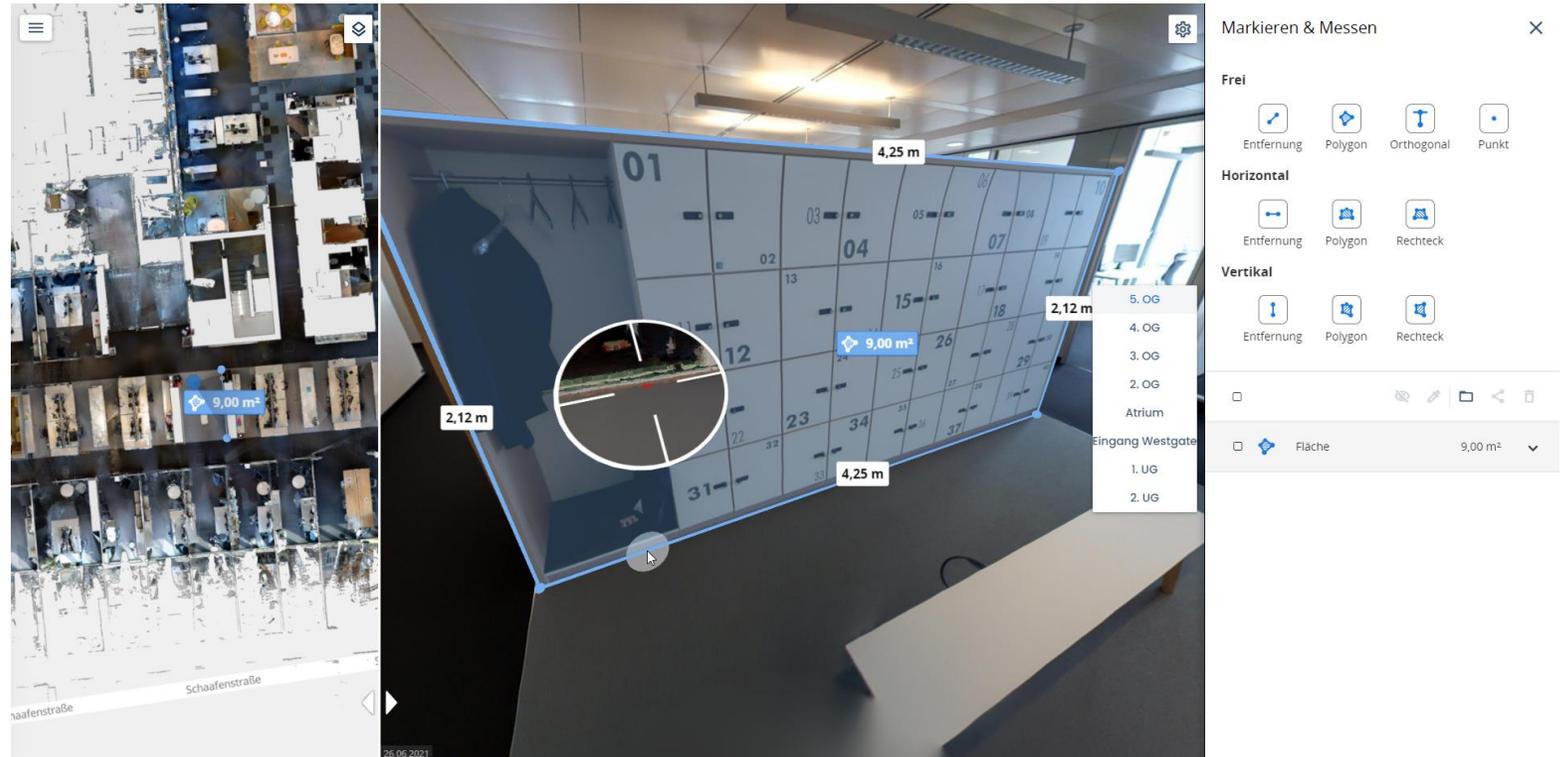


IV. LEISTUNGSBILDER DER DIGITALEN BESTANDSERFASSUNG

Erstellung & Arbeiten mit dem digitalen Gebäudemodell (Serverbasiert)

Measurements:

- Ermittlung von horizontalen und vertikalen Größen
- Abgleich mit vorhandenen Planunterlagen

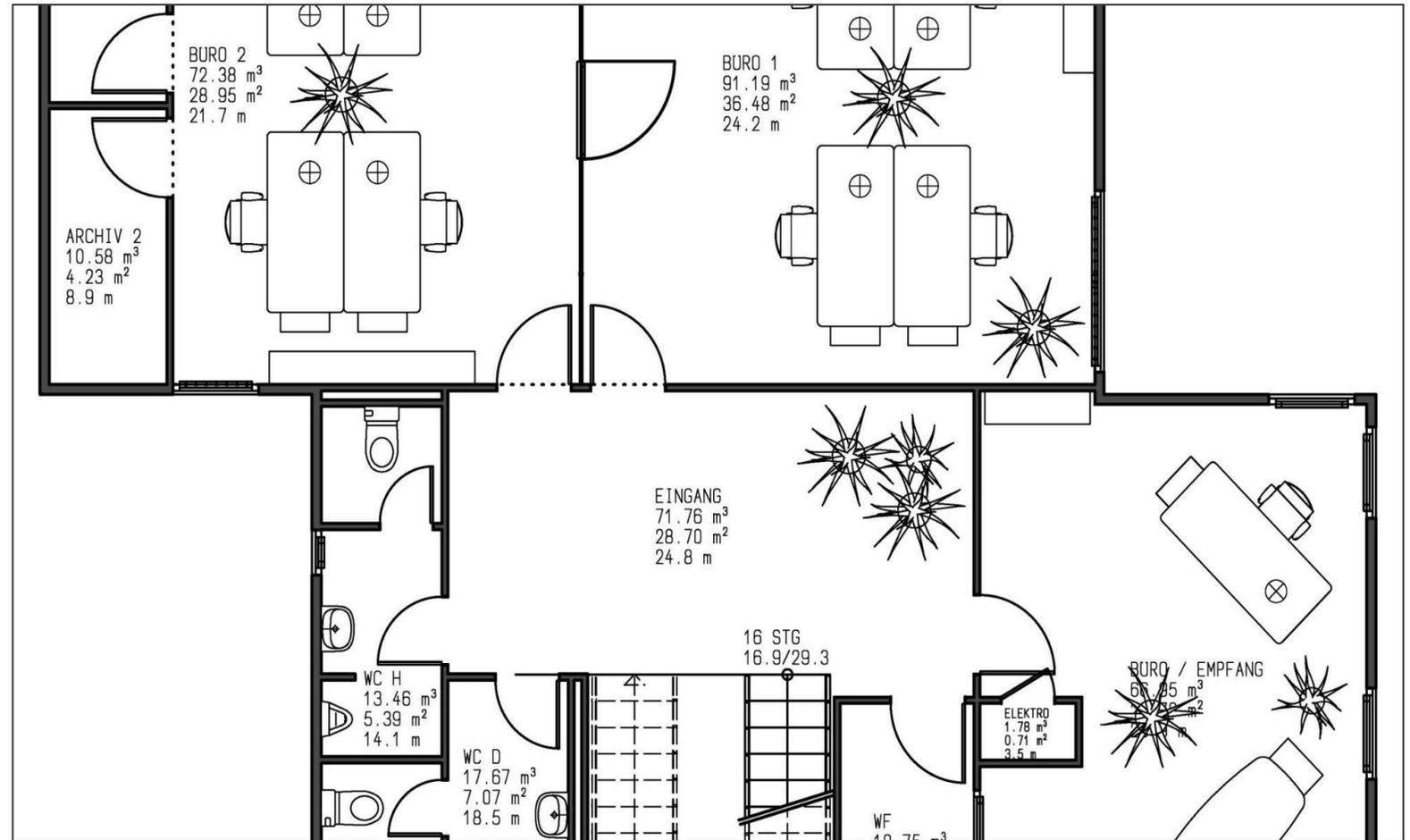




IV. LEISTUNGSBILDER DER DIGITALEN BESTANDSERFASSUNG

Scan-to-CAD-Services/ Scan-to-BIM

- Erstellung von Grundrissen und Schnitte in 2D
- Erstellung von Gebäudemodellen (3D) von Bestandsobjekten zur Weiterverwendung für unterschiedlichste Softwareprogramme

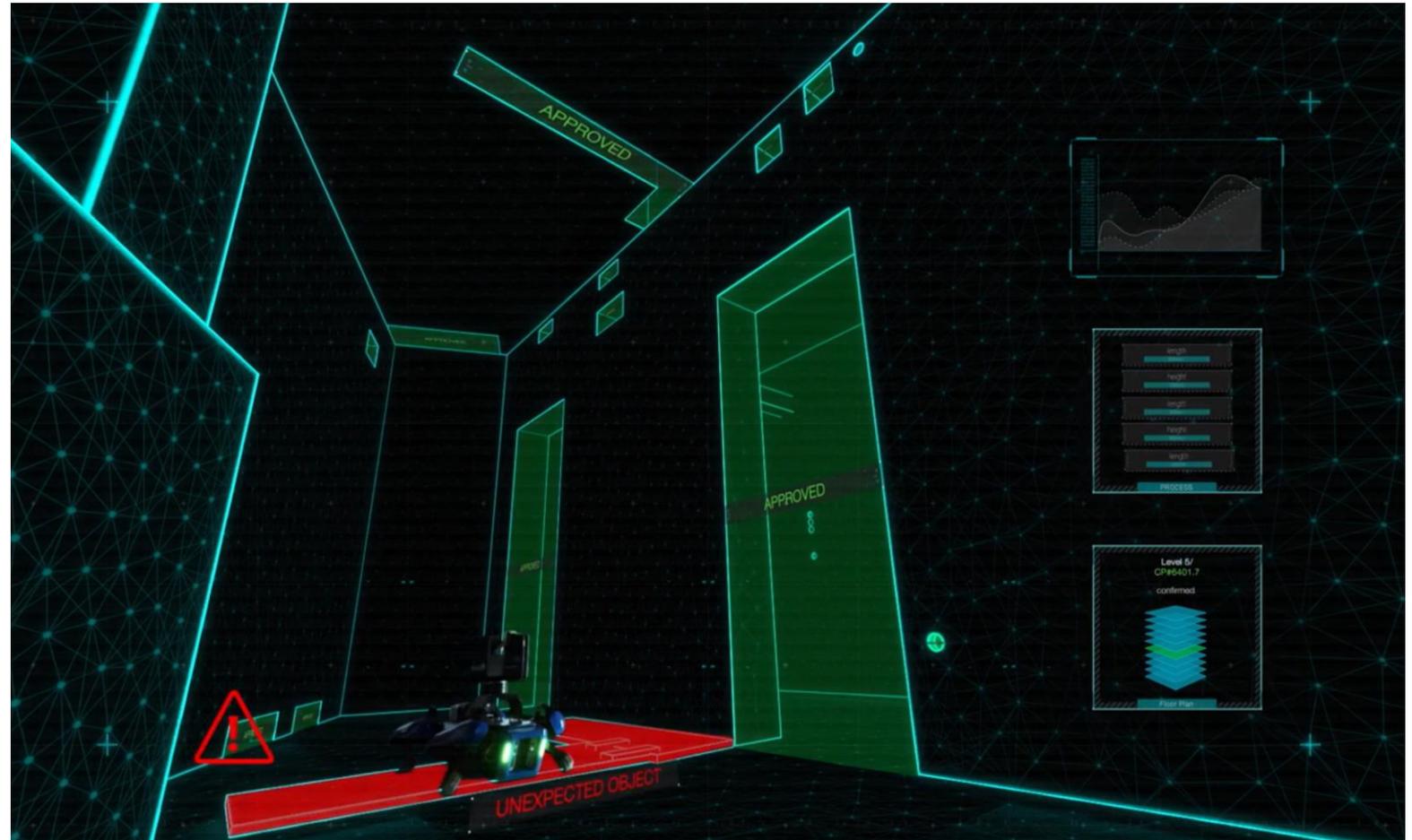




IV. LEISTUNGSBILDER DER DIGITALEN BESTANDSERFASSUNG

SOLL-IST-Abgleich

- Leistungsbild für Neubau oder Projektentwicklungen
- Punktwolkenabgleich mit vorhandenen Gebäudemodell
- Vorzeitiges Gegensteuern von Planungsfehler



////
VIELEN DANK!

Welche Rolle vertreten Sie?

0
Stadtwerke

7
Unternehmen

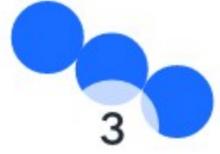
2
Start-up

22
Forschung

1
Energieberater

4
Sonstige

Was fehlt Ihnen für die digitale Planung?



Funktionierende Geschäftsmodelle

0

Regulatorische Vorgaben

0

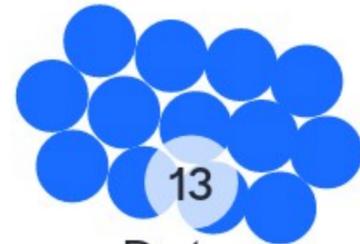
Investitionssicherheit



Nutzerakzeptanz



Tools



Daten



Eine Übersicht über Optionen



Sonstiges

Welche Herausforderungen fallen Ihnen beim Thema digitale Planung von Quartieren ein?

So wenig Netzverluste wie möglich. Erneuerbare Energien

Nutzerverhalten

Beherrschbarkeit der Software

SMART-METERING

Zusammenarbeit vieler Akteure

Datenbanken und gemeinsame Schnittstellen

Zusammenspiel zwischen Forschung und Industrie

viele unterschiedliche Tools bei unterschiedlichen Stakeholdern

Komplexität aufgrund der fachübergreifenden Sektorenkopplung.

Welche Herausforderungen fallen Ihnen beim Thema digitale Planung von Quartieren ein?

Erfassung des Status Quos, Konkurrierende Stakeholderziele, Unsicherheitsbetrachtung, Kodell komplexität

fehlende regulatorischen Möglichkeiten

Wie wird der spätere Betrieb aussehen und welche Aufgaben übernehmen die technischen Anlagen (Funktionen). Wer beschreibt die Anforderungen.