

CONNECTED
URBAN
TWINs

Das Kooperationsprojekt Connected Urban Twins

Digitale Zwillinge für Städte und Kommunen

Partnerstädte:



Hamburg



Stadt Leipzig



Landeshauptstadt
München

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

KFW

8. September 2023

Sebastian Böhm



- Projektmanager im Connected Urban Twin Projekt
- 10+ Jahre Erfahrung in Analytics
- Projektleiter für Big Data, AI, IoT
- Initiator der Data Science Mania
- Podcast Unlock the Future

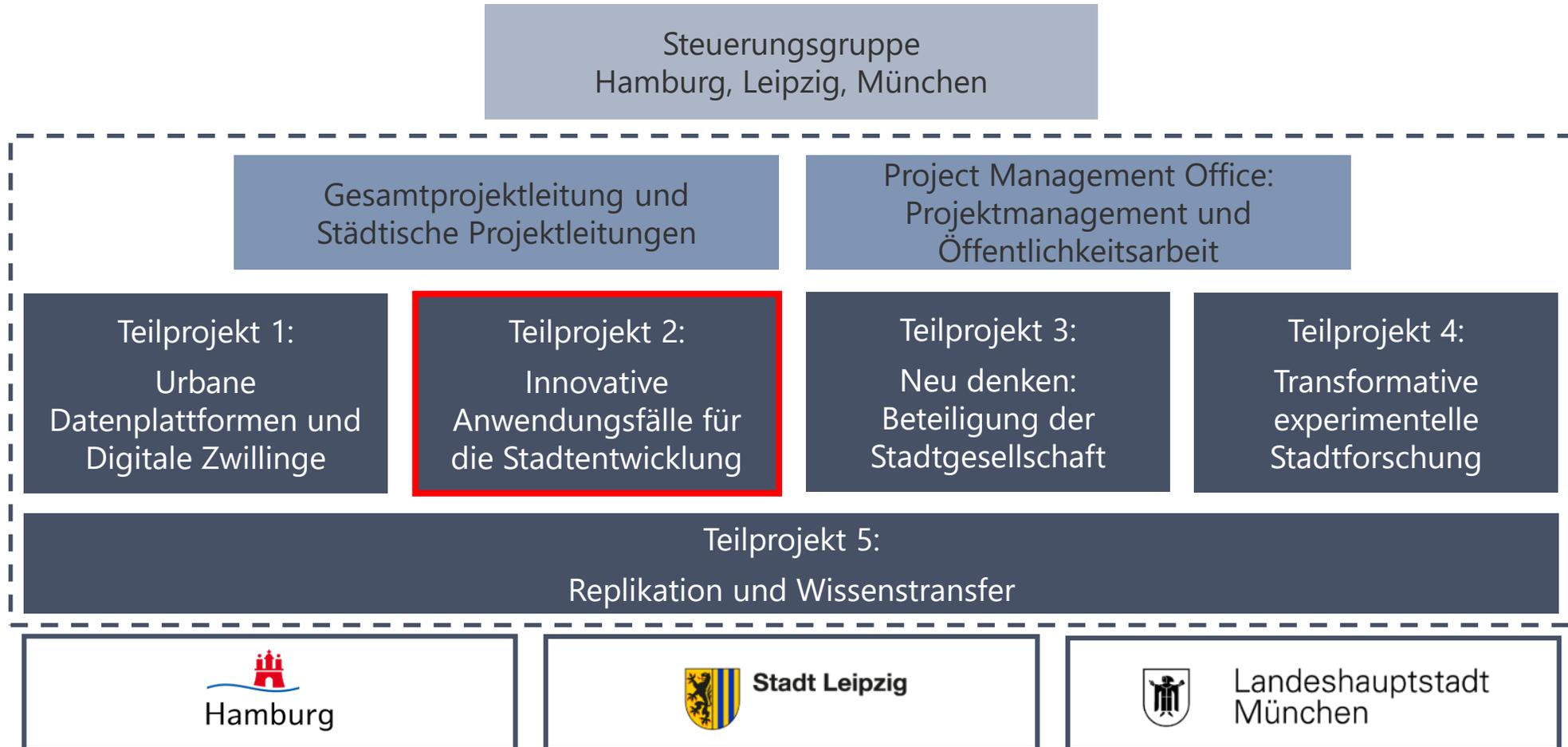


Wir entwickeln gemeinsam Urbane Digitale Zwillinge für die Integrierte Stadtentwicklung.

Urbane Digitale Zwillinge bilden unsere Städte digital ab und ermöglichen Was-wäre-wenn-Szenarien für lebenswerte und zukunftsfähige Städte.



interdisziplinär und städteübergreifend

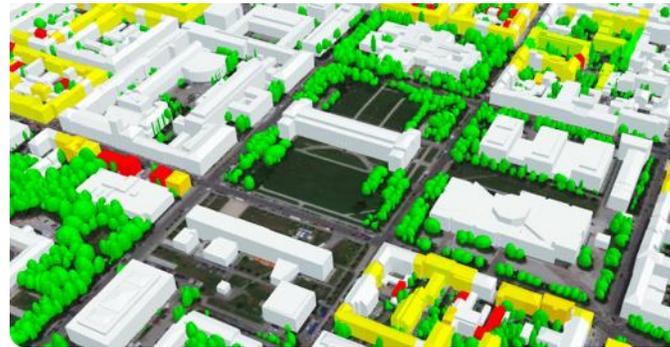


Hamburg



- Virtual Reality-Prototyp mit angebundenen Echtzeitdaten
- Bürgerbeteiligung in der Stadtentwicklung

München



- Konzepte für klimaneutrale Quartiere
- Bürgerbeteiligung durch 3D-Modelle

Leipzig



- Kitanetz-Planung
- Energetische Quartiersentwicklung

Interkommunale Kooperation bei den Anwendungsfällen / T2

- regelmäßige Abstimmungstermine, Projekttreffen
- intensiver Austausch zu technischen und fachlichen Themen
- Anwendungsfälle haben Überschneidungen, aber...
 - ... unterschiedliche Voraussetzungen
 - ... im Detail kann es große Unterschiede geben
 - ... Städte legen ihre Stadtentwicklungsziele (Leipzig: EKSP, ...) selbst fest
 - ... unterschiedliche Entwicklungsstände



Definition eines Urbanen Digitalen Zwillings

- wichtiges Projektergebnis
- umfasst Kriterien, Ressourcen, Quellen etc.

FACHBEITRAG Schubbe et al., Urbane Digitale Zwillinge als Baukastensystem ...

Urbane Digitale Zwillinge als Baukastensystem: Ein Konzept aus dem Projekt Connected Urban Twins (CUT)

Urban Digital Twins as a modular system:
A concept from the Connected Urban Twins (CUT) project

Nicole Schubbe | Mathias Roedecker | Mandana Moshrefzadeh | Jana Dietrich | Markus Mohl | Marina Brink | Nora Reinecke | Sascha Tegtmeyer | Pierre Gras

Zusammenfassung
Zur Erstellung eines Urbanen Digitalen Zwillings werden je nach Fragestellung Daten aus verschiedenen Quellen zu einem digitalen Abbild der Stadt zusammengesetzt und um Prozesse und Funktionen ergänzt, welche dann als Werkzeug für die integrierte Stadtentwicklung und transparente Bürgerinnenbeteiligung genutzt werden können. Als intelligente und realitätsnahe Abbilder der Stadt können Urbane Digitale Zwillinge nicht nur zur Visualisierung, sondern auch zur Auswertung und Simulation von städtischen Prozessen genutzt werden. Komplexe städtische Zusammenhänge werden mit Digitalen Zwillingen nachvollziehbarer für unterschiedliche Zielgruppen. So

1 Einleitung
Seit Jahrzehnten werden städtische Daten erhoben und in Prozessen der Stadtentwicklung genutzt. Das Aufbrechen von Datensilos, also das fachübergreifende Zusammenführen und Verfügbarmachen dieser vielfältigen Daten auf Urbanen Datenplattformen nach DIN SPEC 91357, ist der Höhepunkt der Entwicklung und bildet das Fundament für die Entwicklung Urbaner Digitaler Zwillinge.
Das Kooperationsprojekt »Connected Urban Twins – Urbane Datenplattformen und Digitale Zwillinge für Integrierte Stadtentwicklung« der Städte Hamburg, Leipzig und

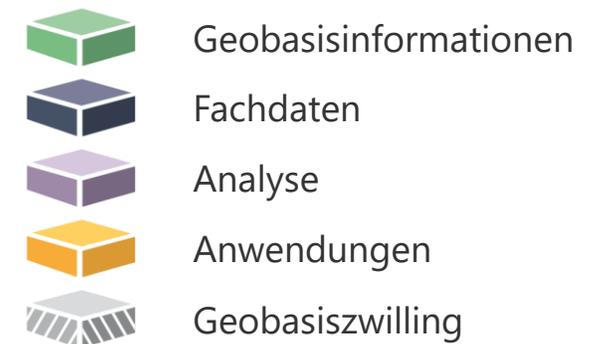
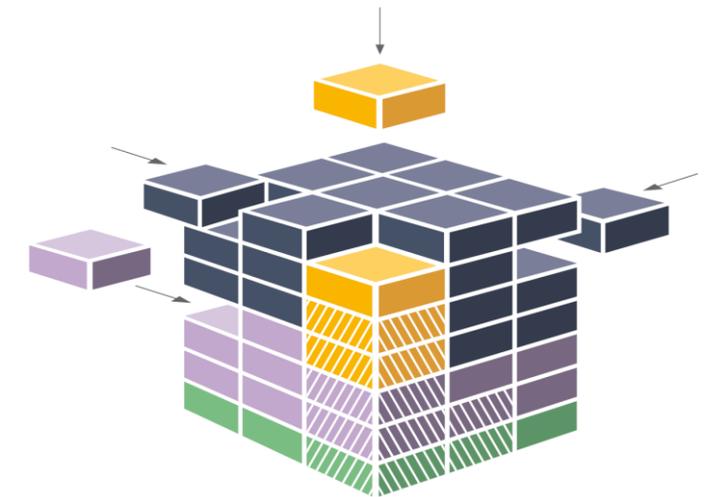
Das Baukastensystem

Es gibt nicht den einen Urbanen Digitalen Zwillings – das Konzept Urbaner Digitaler Zwillings gleicht vielmehr einem Baukasten, dessen Bausteine für jede Fragestellung neu miteinander kombiniert werden. Entwickelt wurde dieses Baukastenprinzip zum Verständnis Urbaner Digitaler Zwillinge im CUT-Projektteam.

Wie funktioniert das Baukastensystem?

Das Konzept Urbaner Digitaler Zwillings umfasst alle digitalen Ressourcen einer Kommune: die vielfältigen Daten über die Stadt, ihre physischen Bestandteile und logischen Strukturen sowie die beteiligten Akteur:innen und ihre Prozesse. Dabei spielen technische, organisatorische und rechtliche Aspekte eine Rolle.

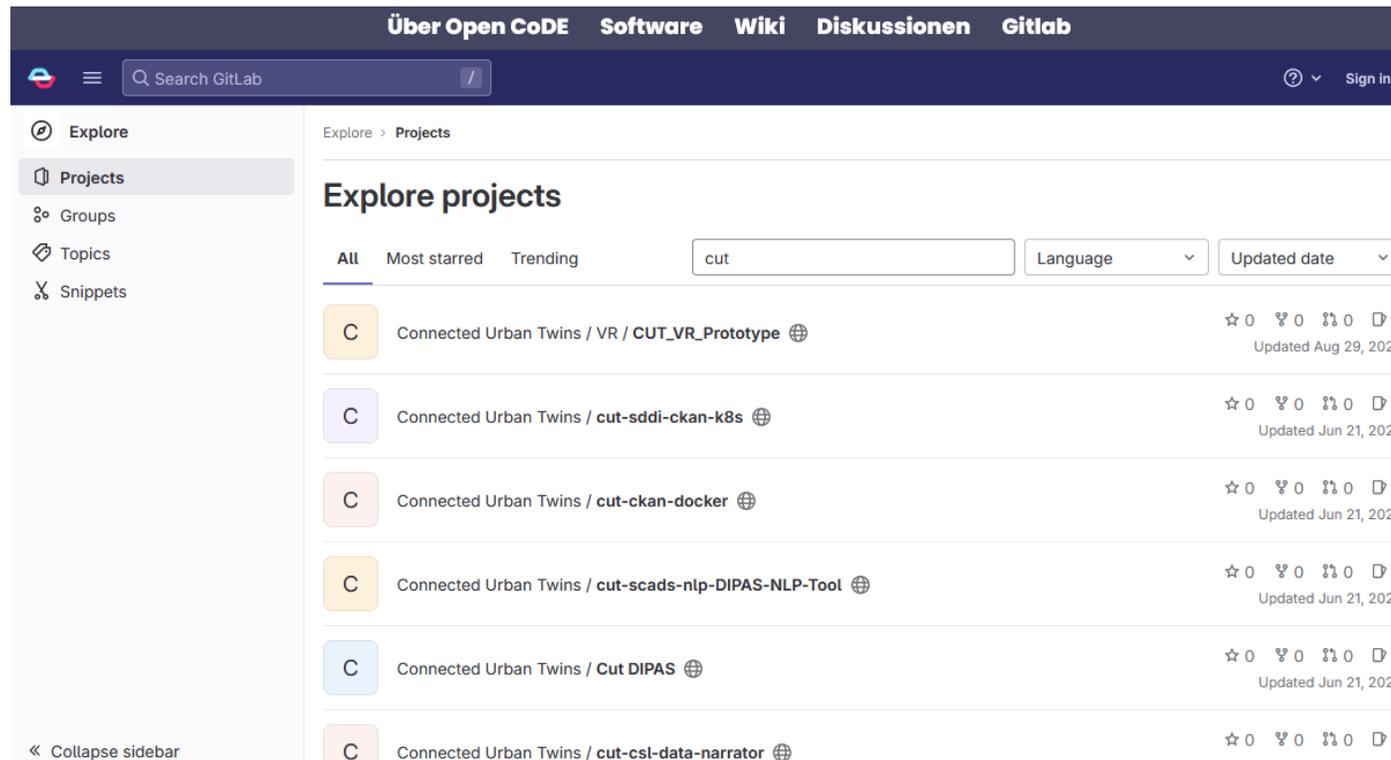
Städtische Digitale Ressourcen



Links zu Publikationen:

- <https://www.connectedurbantwins.de/urbane-digitale-zwillinge/das-baukastensystem/>
- https://geodaesie.info/images/zfv/148-jahrgang-2023/downloads/zfv_2023_1_Schubbe_et-al.pdf
- <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Weitere-Publikationen/2023/expertenpapier-urbane-digitale-zwillinge-2023.pdf>

Andere Ergebnisse von Kooperation



Über Open CoDE Software Wiki Diskussionen Gitlab

Search GitLab / Sign in

Explore > Projects

Explore projects

All Most starred Trending Language Updated date

C	Connected Urban Twins / VR / CUT_VR_Prototype	☆ 0	👤 0	🔗 0	📄 0	Updated Aug 29, 2023
C	Connected Urban Twins / cut-sddi-ckan-k8s	☆ 0	👤 0	🔗 0	📄 0	Updated Jun 21, 2023
C	Connected Urban Twins / cut-ckan-docker	☆ 0	👤 0	🔗 0	📄 0	Updated Jun 21, 2023
C	Connected Urban Twins / cut-scads-nlp-DIPAS-NLP-Tool	☆ 0	👤 0	🔗 0	📄 0	Updated Jun 21, 2023
C	Connected Urban Twins / Cut DIPAS	☆ 0	👤 0	🔗 0	📄 0	Updated Jun 21, 2023
C	Connected Urban Twins / cut-csl-data-narrator	☆ 0	👤 0	🔗 0	📄 0	Updated Jun 21, 2023

« Collapse sidebar

Es entsteht replizierbare Open Source Software.



CUT T2 in Leipzig am Beispiel Energie-Atlas

Fokus Versorgung: Energiewende im Altbau



<https://www.leipzig.de/freizeit-kultur-und-tourismus/parks-waelder-und-friedhoeefe/parks-und-gruenanlagen/clara-zetkin-park/johannapark/>

- 20% denkmalgeschützt
- gründerzeitlich geprägt
- viel Stadtgrün



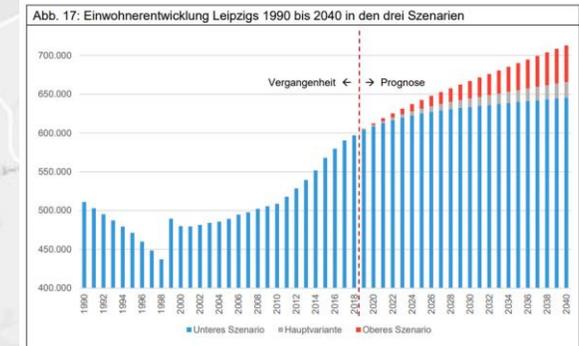
dw.de/stadtrundgang-in-leipzig/g-17373909



<https://www.l-iz.de/wirtschaft/wirtschaft-leipzig/2021/02/geplanter-kohleausstieg-leipzig-braucht-auch-2023-und-2024-noch-fernwaerme-aus-lippendorf-376334>



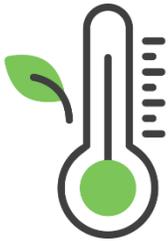
<https://l-blog.de/wp-content/uploads/2019/02/GuD-1024x575.jpg>



- starkes Bevölkerungswachstum
- 8. größte Stadt Deutschlands

Fernwärme aus

- Gas: GuD, BHKW
- Braunkohle: Lippendorf
- (Solarthermie)



Ziel: Klimaneutralität 2040

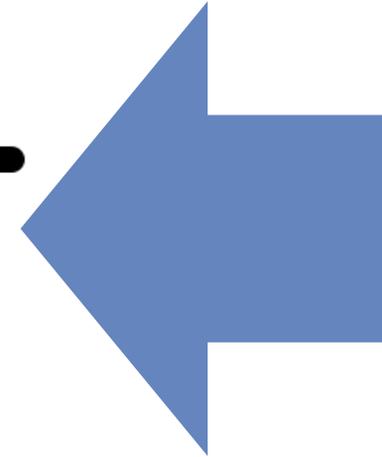
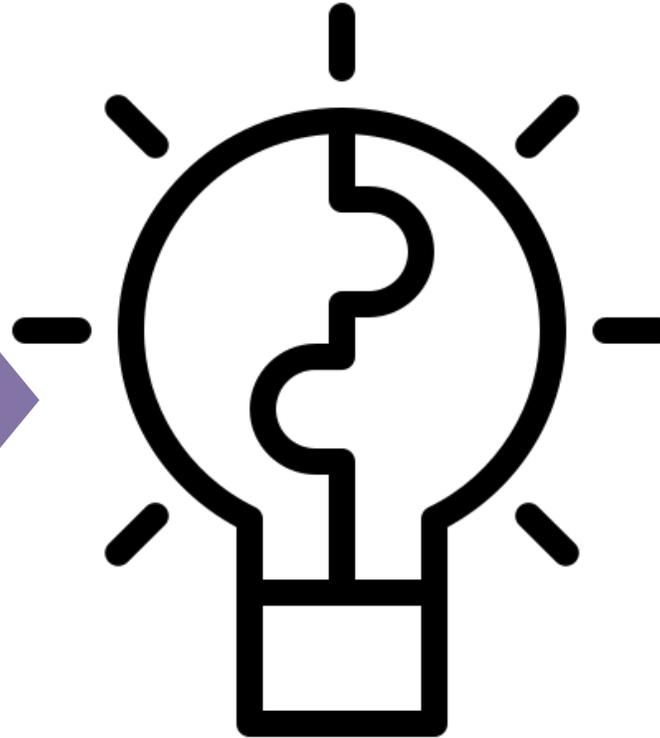
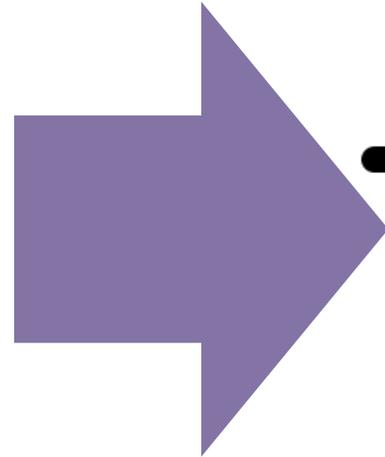
Ambition: Klimaneutralität 2030



Fehlende Werkzeuge für eine urbane Energiewende

- Keine (georeferenzierten) Informationen zu **Ausbauzustand Erneuerbare Energie-Anlagen**
- Kaum georeferenzierte Informationen zu **Erneuerbare Energie Potenziale**
- Keine schnelle Auswertung zu Potenzialen und Stand **Ausbau Erneuerbare Energien**

Besonderheit: 2 Projekte, 1 Ziel - CUT & SPARCS



- Quartiersansatz
- Praktische Erprobung: Microgrid, VPP, Nutzerzentriert
- Leipziger Netzwerk
- Rolle der Stadt

- Georeferenzierte Kartendarstellungen
- Simulationen
- Digitale Zwillinge
- IT getrieben

Potenzialdarstellungen

- Photovoltaikeignung
- Solarthermieeignung
- Gründacheignung

Bestandsinformationen

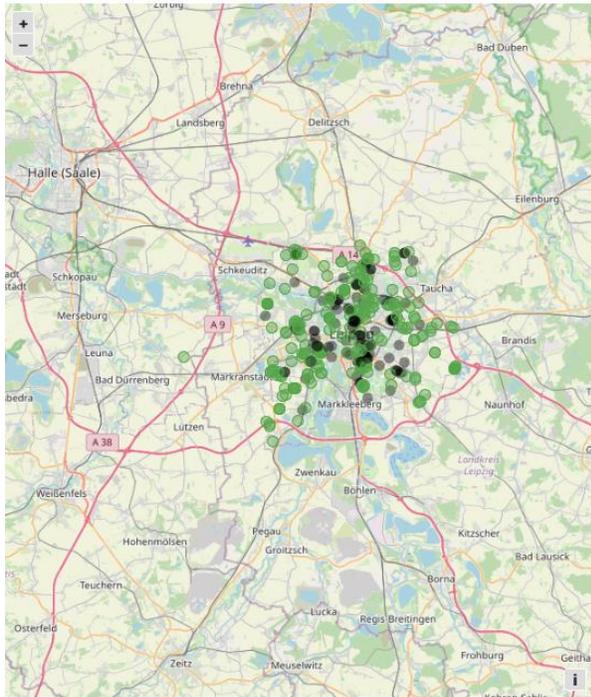
- Denkmalsgeschützte Gebäude
- Bestandsanlagen Photovoltaik
- Bestands E-Ladesäulen
- Bestand E-Speicher
- Gründachfördergebiete



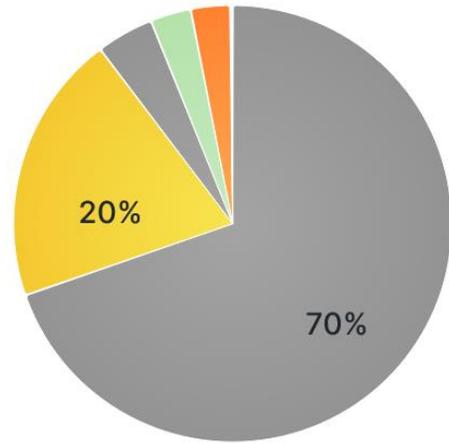
Eine Karte mit allen relevanten Informationen

Dashboard Energiewende (Open Source)

Erneuerbare und konventionelle Energieerzeugung in Leipzig

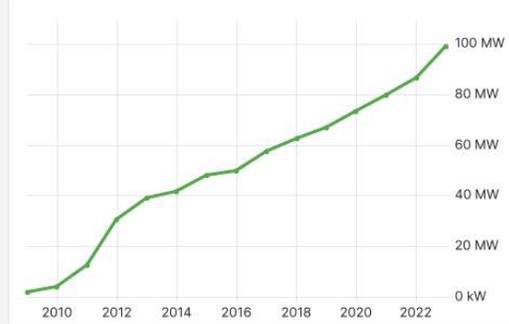


Aufteilung der elektrischen Leistung



	Value
Erdgas	366 MW
Solare Strahlungsenergie	105 MW
Mineralölprodukte	21.8 MW
Biomasse	15.4 MW
Wind	14.8 MW
Wasser	95 kW
andere Gase	7 kW

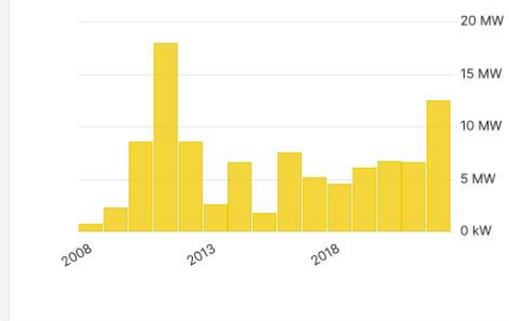
kumulierte PV Leistung



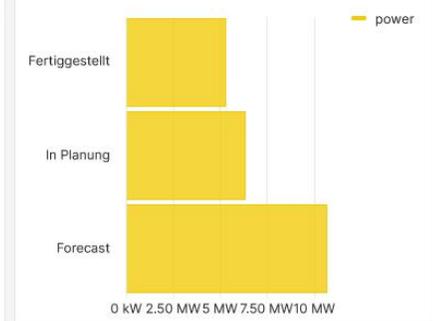
Durchschnittlicher PV Zubau der letzten 5 Jahre



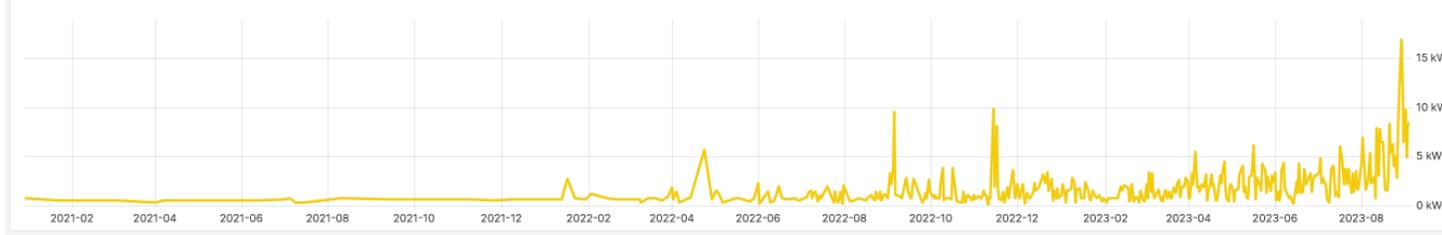
Jährlicher PV Zubau



PV Zubau in 2023



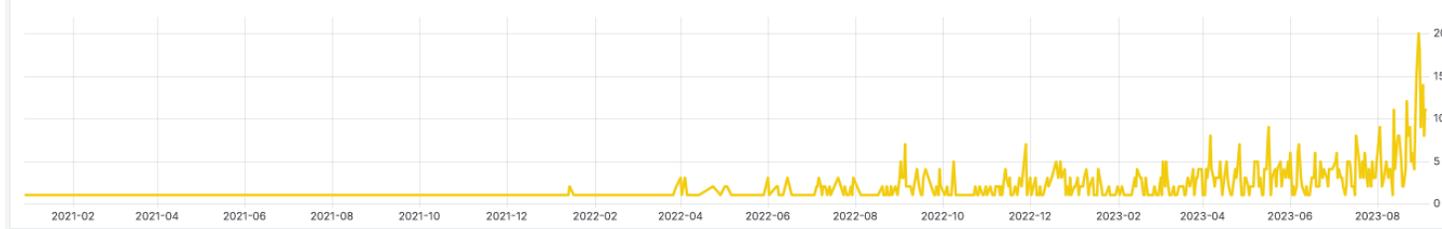
täglicher Zubau von Balkon PV



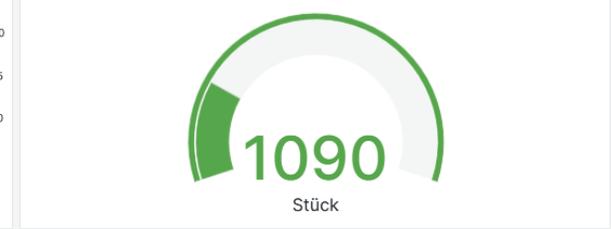
Installierte Leistung Balkon PV



täglicher Zubau von Balkon PV



Anzahl an Balkon PV Anlagen in Leipzig



Der Energie-Atlas als Grundlage für Was-wäre-wenn-Szenarien und Simulationen

- Wie stellen wir eine möglichst CO₂ arme Energieversorgung im Quartier sicher?
- Wie verändert sich das Verbrauchsverhalten in einem heißen Sommer?
- Sind wir für einen sehr kalten Winter gewappnet?
- Wo kommt der Strom in einer Dunkelflaute her?

Simulationen helfen uns dabei extreme oder seltene Ereignisse („tails“, schwarze Schwäne) zu verstehen und diese in den Quartiersentwicklung zu berücksichtigen.



Unsere Ziele: Planungsprozesse unterstützen

- alle Daten liegen **an einem Ort**
- alle Beteiligten schauen auf **ein Werkzeug**
- **EE-Ausbau und Denkmalschutz** zusammen denken
- **gemeinsame** Planung, Entwicklung von Ideen
- Verstehen der Effekte aus der **Sektorkopplung**
- Auflösen von **Flächenkonkurrenzen**
- **Monitoring** von Maßnahmen



Auf den Punkt: Wann Kooperation gelingt

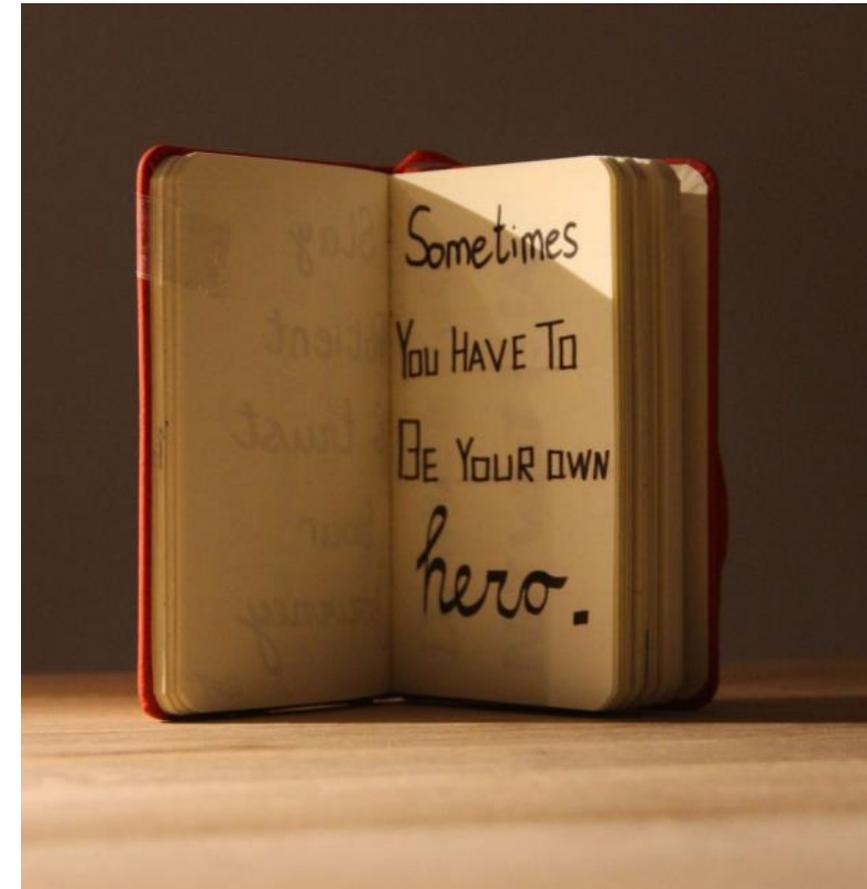
Ehrliche Beantwortung der Fragen

1. Haben wir dieselben Ziele?
2. Haben wir ein einheitliches Verständnis?
3. Haben wir einen ähnlichen zeitlichen Bedarf?

4. Wie kommunizieren wir?
5. Wie arbeiten wir zusammen?

Weiche Faktoren:

Vertrauen, Respekt, Toleranz, Miteinander



Drehen wir den Spieß einmal um



Angenommen Sie möchten das Energiewende-Dashboard aus Leipzig gern für Ihre Stadt / Kommune benutzen:

1. Was möchten Sie konkret erreichen?
2. Welche technischen Voraussetzungen haben Sie (git, docker, k8s, python...)?
3. Bis wann möchten Sie das erreichen?
4. Wie können wir Ihnen die Lösung zur Verfügung stellen (repo, Mail, ...)?
5. Haben Sie noch Anpassungsbedarf bei dem wir helfen können?

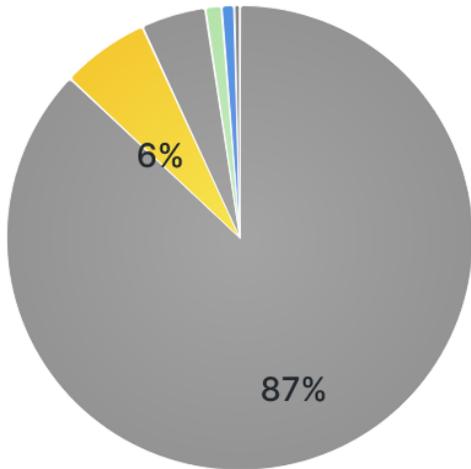
```
Code + Markdown | ▶ Run All ↺ Restart ☰ Clear All Outputs | 📄 Variables
```

```
1 print('--- status summary for all assets of Marktstammdatenregister (nur')
2 print(MaStReg.groupby('status').agg({'power': 'count'}))
3
4 MaStReg_active_energy_only = MaStReg.query('source != "Wärme"')
5 asset_summary = MaStReg_active_energy_only.groupby('source').agg({'power': 'count'})
6
7 print('-----')
8 print('--- status summary for active assets and source != "Wärme"')
9 print(asset_summary)
10
11 # export result to csv
12 if export :
13     print('--- export results to asset_summary.csv ---')
14     asset_summary.to_csv('asset_summary.csv')
```

```
27]
· --- status summary for all assets of Marktstammdatenregister (nur
```

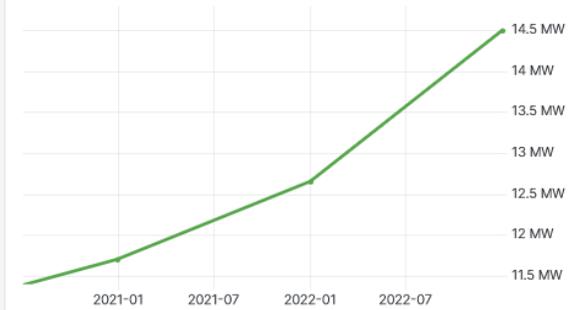
Energiewende in Jena und Mühlhausen

Jena: Aufteilung der elektrischen Leistung

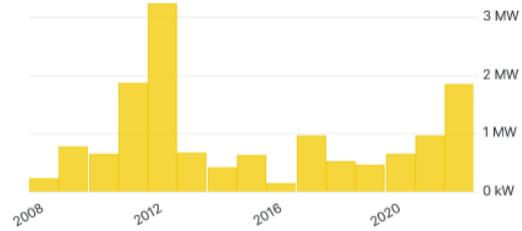


	Value
Erdgas	253 MW
Solare Strahlungsenergie	17.5 MW
Mineralölprodukte	12.8 MW
Biomasse	3.04 MW
Wasser	2.31 MW
andere Gase	906 kW

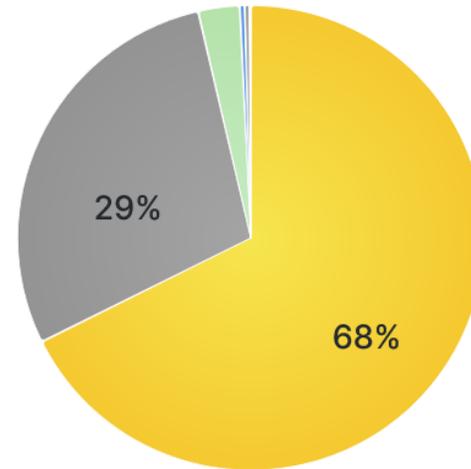
kumulierte PV Leistung



Jährlicher PV Zubau

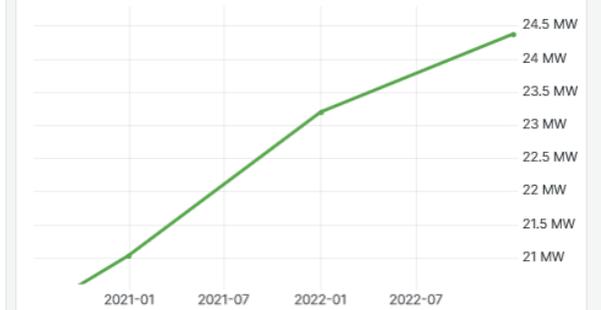


Mühlhausen: Aufteilung der elektrischen Leistung

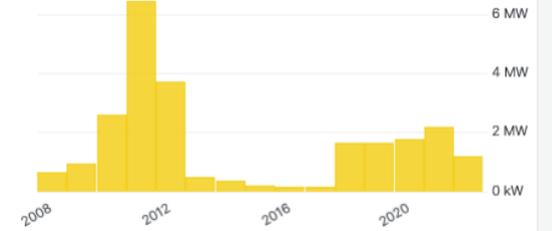


	Value
Solare Strahlungsenergie	27.0 MW
Erdgas	11.5 MW
Biomasse	1.12 MW
Wasser	104 kW
Klärschlamm	99 kW
andere Gase	5.50 kW

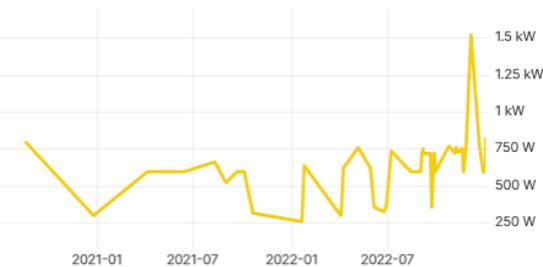
kumulierte PV Leistung



Jährlicher PV Zubau



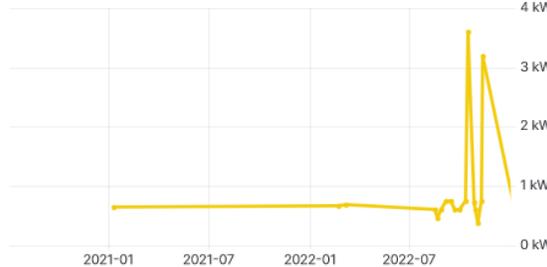
täglicher Zubau von Balkon PV



Installierte Leistung Balkon PV



täglicher Zubau von Balkon PV



Installierte Leistung Balkon PV



Jena

Mühlhausen

CUT Akademie

Spannende Vorträge aus dem CUT Projekt.

Alles verfügbar als Videos unter:



<https://www.connectedurbantwins.de/wissenstransfer/akademie-extern>

Strg+C[ut]

Das neue diskursive Online-Format des Projekts CUT.

Erstes Thema:

Zwillinge im Dialog – Der “Deutschland-Twin” des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie und das Projekt „Connected Urban Twins”

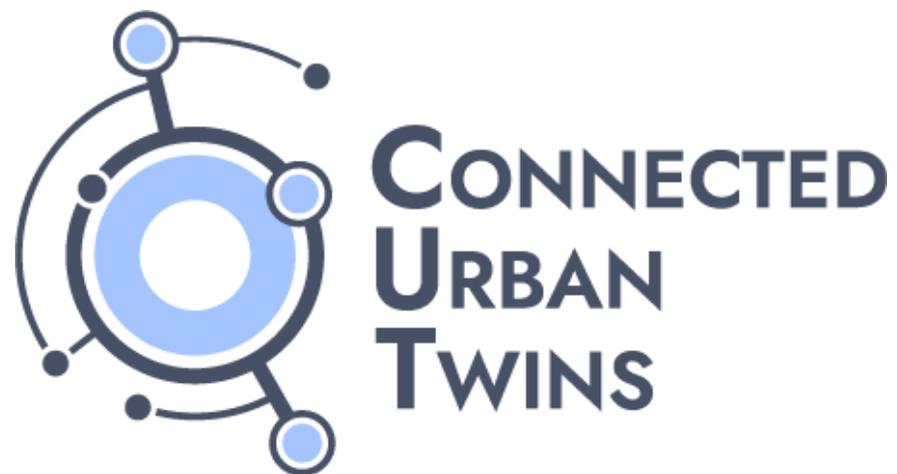
Am 26.10.2023 15-17 Uhr.

Data Week Leipzig



15.04.2024 – 19.04.2024
im Neuen Rathaus in Leipzig

Call for Participation
www.dataweek.de



Partnerstädte:



Gefördert durch:



Vielen Dank!

Sebastian Böhm, Referat Digitale Stadt Leipzig

Sebastian.boehm3@Leipzig.de