

Energieplanung in Städten wie Korneuburg Potenziale einer Energieplattform

IBO Werkstattgespräch ONLINE 28.5.2020

Simon Schneider

Competence team for liveable Positive Energy Districts

Research group Sustainable buildings and cities



Funded by



**City of
Vienna**

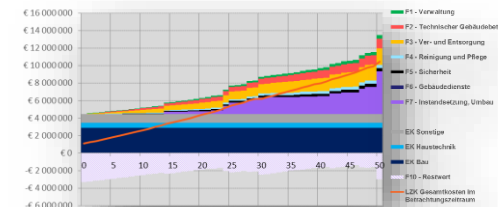
Economic Affairs,
Labour and Statistics

KolPEQ – Competence team for liveable Positive Energy Districts

What we do @ Sustainable buildings and cities research group

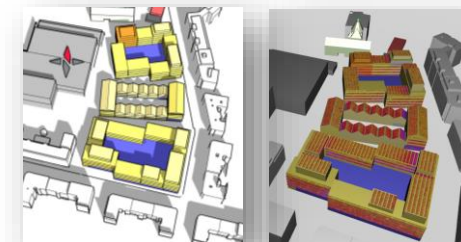
Integral Planning and Monitoring, Optimization

Holistic assessments
(techn., ener., ecol., econ., Usability, Gender/Diversity)



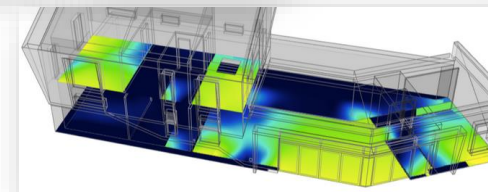
Simulation & Visualization methods for cities

Positive Energy Districts and energy autonomous Cities



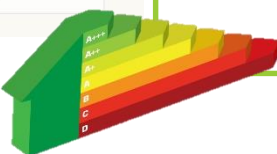
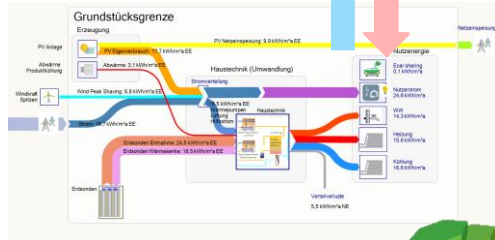
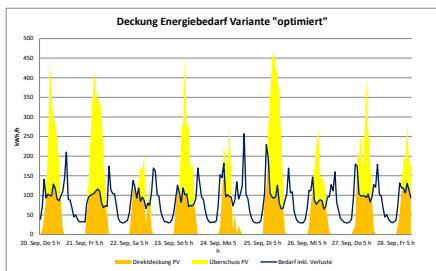
Energy flexible Buildings

PlusEnergy Buildings (NZEB)



Highly efficient Buildings

Thermal Comfort





Gebäude- und
Quartiers-Energie-
Konzepte und
-Simulation

Interdisziplinäres
Forschungsteam

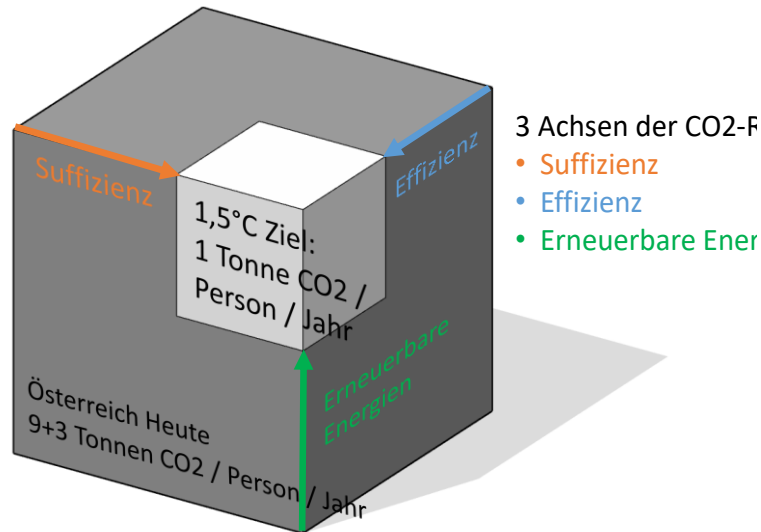
IKT, Digitale
Infrastruktur, Smart
Homes, Smart Grid

Sozialwissenschaft
NutzerInnen-
Einbindung und -Fokus,
Co-Creation

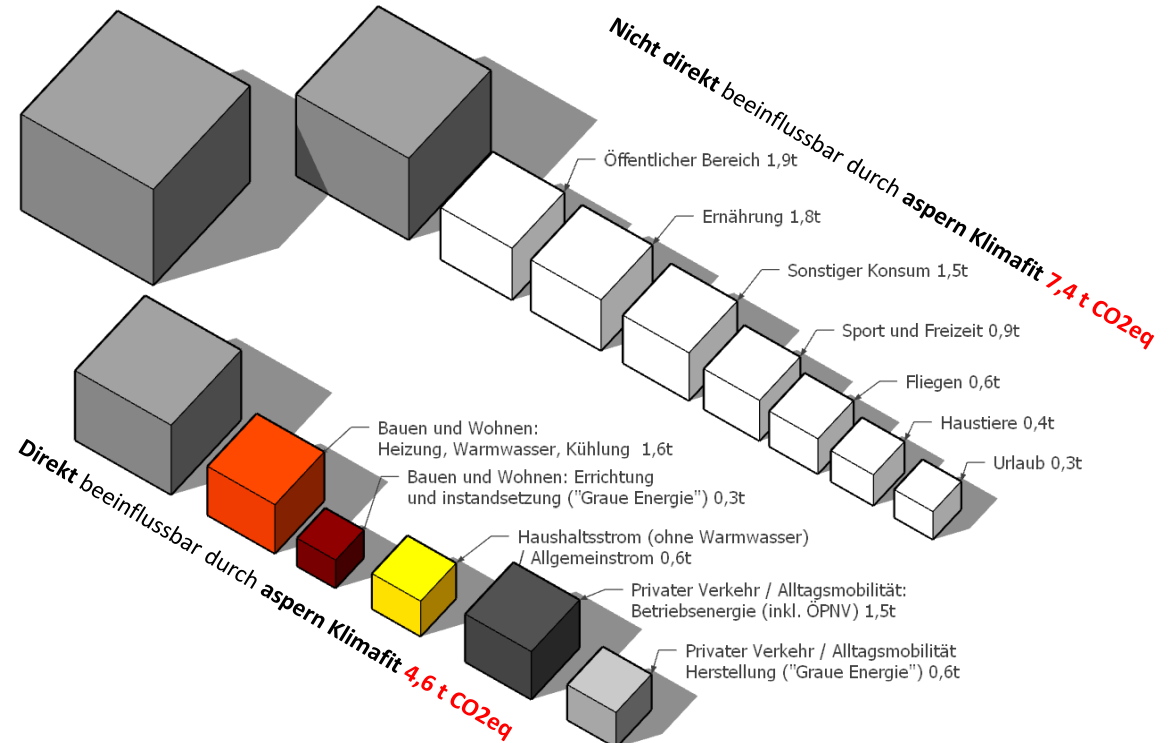
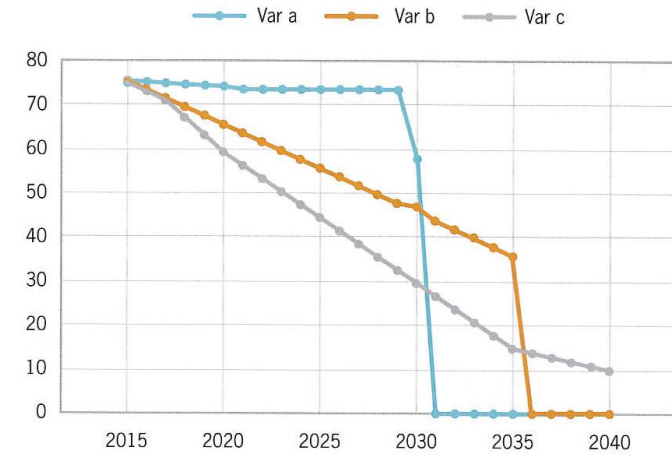
Paris 2050: Was ist „klimafit“?

- 🏠 Globale Erderwärmung < 2°C (ggü. vorindustriellem Level)
- 🏠 Globales Emissionsbudget 2016-2100 < 850 Gt CO₂e
 - ▶ (initially 2010-2100 < 1000 Gt Co₂)

(Quelle: Klimaschutzbericht 2017, Umweltbundesamt)



Jährliche THG-Emissionen Varianten a, b, c, Mt CO₂e



Energieautonome und Klimafitte Stadt!?



Where is the road?
..and at the end of the road:
Who is on road construction?

Der Begriff Energie-Autonomie

- 🏠 Energie-Autonomie **≠** Energie-Autarkie
- 🏠 „Ein Gebäude, eine Stadt, ein Land ist **energie-autark**, wenn es **zu jedem Zeitpunkt**, die benötigte Energie selbst aufbringt“
- 🏠 -> „Ein Gebäude, eine Stadt, ein Land ist **energie-autonom**, wenn es im **Jahresmittel** die benötigte Energie selbst aufbringt“



Der Begriff Energie-Autonomie

🏠 **Energie-Autonomie** = mindestens **Netto Null**

Jahresverlauf der Primärenergiebilanz

🏠 Positive Primärenergiebilanz =

Plusenergiegebäude

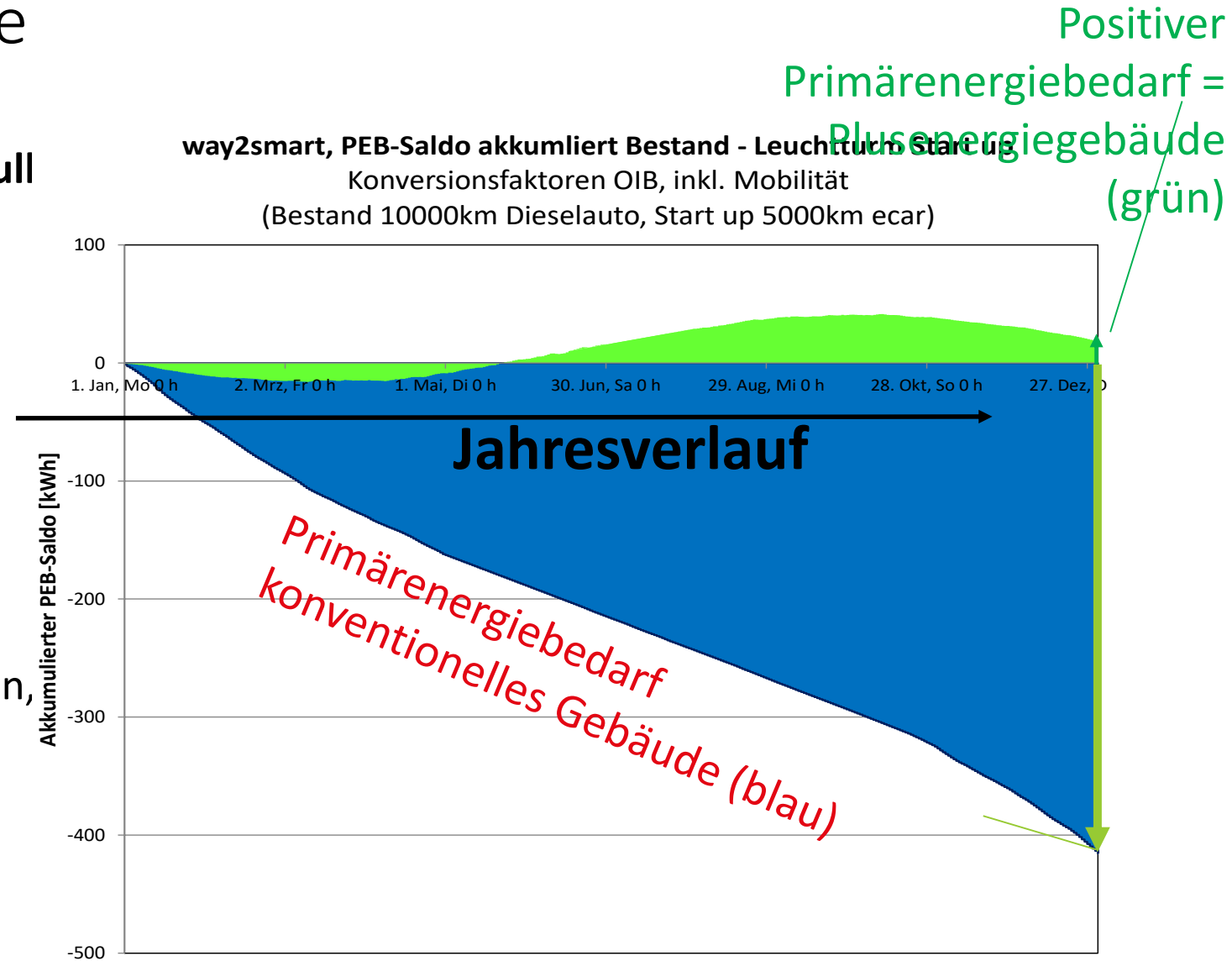
🏠 Energieautonomie ist nicht automatisch

klimaverträglich und nachhaltig:

🏠 Nur wenn die Energie auch aus nachhaltigen,

erneuerbaren Quellen stammt,

also **CO2-neutral** ist.



Zero Energy & Emission Balance until 2036



Korneuburg

MASTER-PLAN KORNEU- BURG

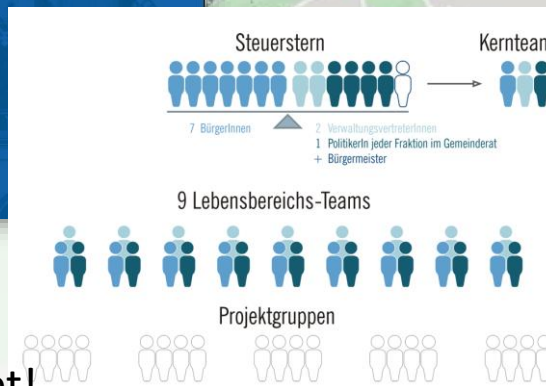
- 🏠 12 000 Einwohner
- 🏠 30' mit der S-Bahn von Wien Mitte
- 🏠 Emission im Durchschnitt
 - ▶ 110 kt CO₂eq/a
 - ▶ 8,5 t CO₂eq/cap,a (Österreich: 9,0 t CO₂eq/cap,a)

Emissionen heute: 110 kt CO₂eq/a

Ziele bis 2036

- ▶ Energie-Autonomie
- ▶ Netto-Null-Emissionsbilanz

In partizipativem
Prozess erarbeitet!





Municipalities can ...

... grant subsidies if they have a budget

... change legislation if they have the authority

... lead by example



Smart city Demonstrationsprojekt
11 Partner
Abgeschlossen 3/2020



Social measures & monitoring

Many Mobility Options

Positive Energy Balance!

Affordable housing

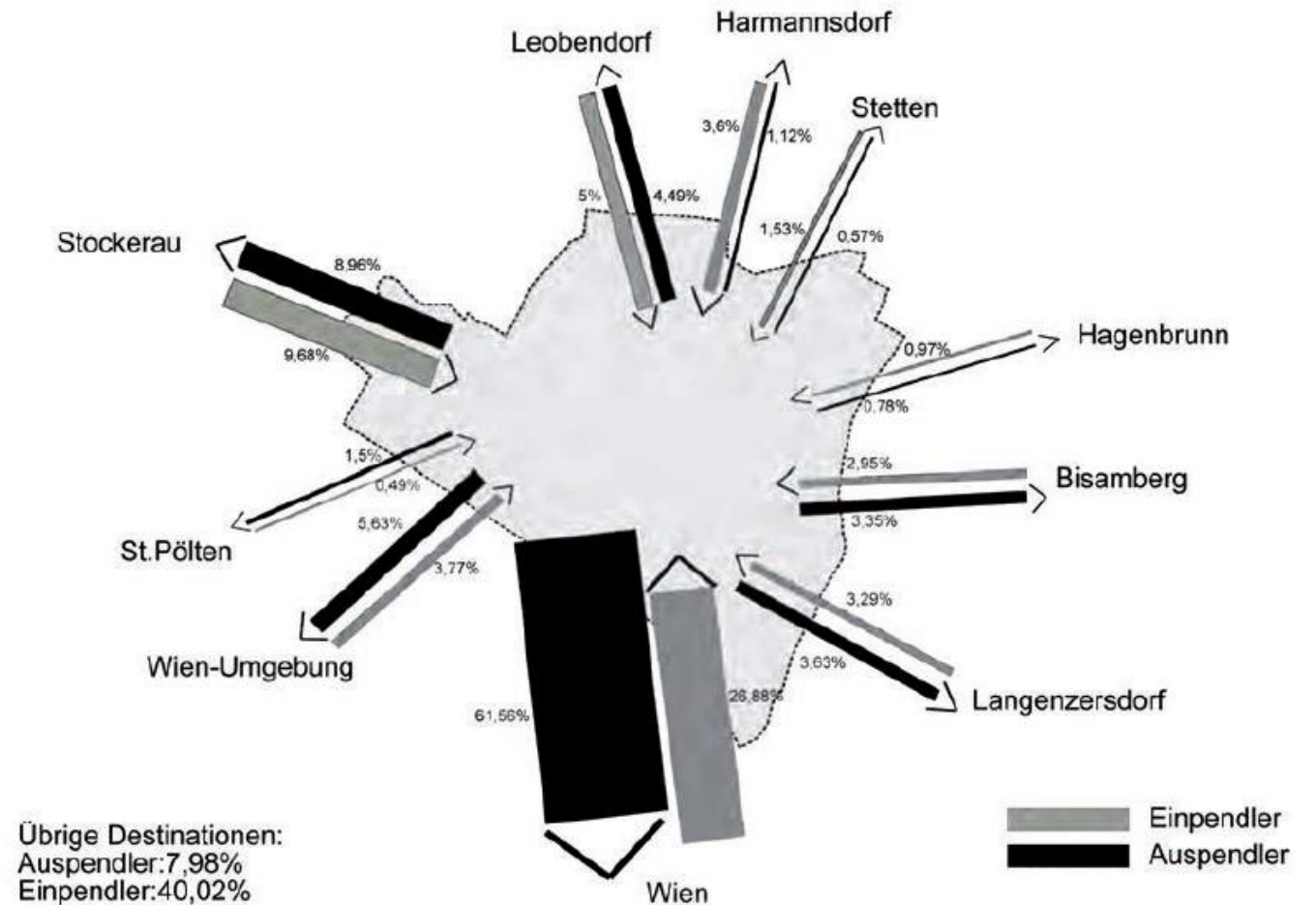
Way2Smart Mobilitätskonzept

- ▶ 12.000 EW, 18.000 bis 2036 (+50%)
- ▶ 1,3 PKW pro Haushalt
- ▶ Über 50% der täglichen Wege mit PKW

🏠 **Abhängigkeit vom PKW reduzieren, aber wie?**

🏠 Awareness and education -> Social Interaction

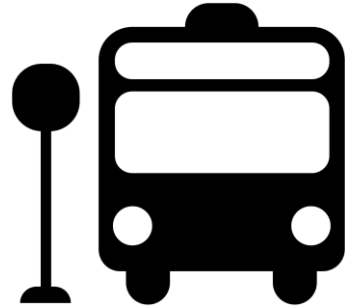
🏠 **-> Multi-modal mobility-point**



Way2Smart Multi-modal mobility hub

🏠 1: Public Transport stop

- ▶ Bus stop
- ▶ Pooling taxi
- ▶ Hitchhiking station



🏠 3: E-cars

- ▶ E-car sharing
- ▶ 2 charging stations



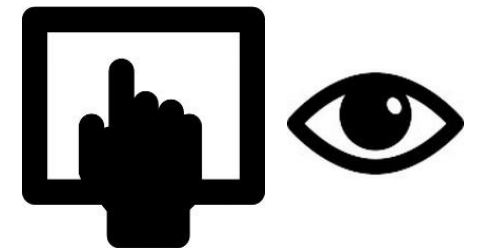
🏠 2: Bicycles

- ▶ E-bike and cargo bike rentals
- ▶ Charging stations



🏠 4: Services and information

- ▶ Integration of online-platforms and external services
- ▶ Accessible presentation



Way2Smart: Soziales Begleitprogramm

- 🏠 „Buddy Program“ – tenants information at eye-level
 - ▶ Information and education on handling of technical equipment, self-organization
 - ▶ Eye level: better acceptance, trust

- 🏠 Time-limited „Starter Flats“: spread newly aquired livestyle

- 🏠 Early communication with neighbours and tenants

- 🏠 Workshop with and for property developers
 - ▶ Exchange experiences of innovative, renewable construction projects
 - ▶ Information on innovative mobility measures and participation process

Way2Smart: From Freaks to Mainstream

Heute

Bestandsaufnahme
Monitoring

Leuchttürme



Zukunft

Ziele
Szenarien

Mainstream

Backcasting

Welche Primärenergie- und Emissionsbilanz müsste die Stadt 2036/ 2050 haben?

Wie müssten die einzelnen Gebäude dazu aussehen? ... Durchschnittlich?

Was muss bis 2050 passiert sein, damit sich das ausgeht?

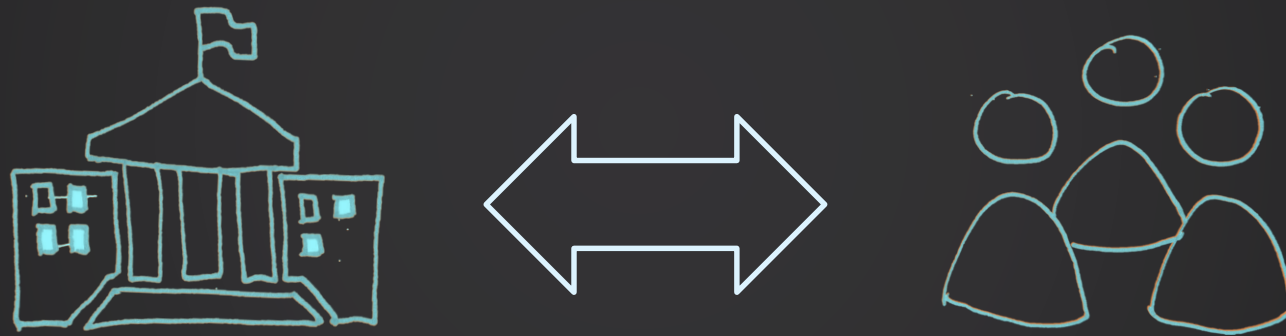
Was muss bis 2030 passiert sein, damit sich das ausgeht?

Was muss heute passieren?

We need methods to forecast the effects of policy measures on their energy and climate goals

Not only in large urban regions where data and know-how is abundantly available.

Energie-Autonomie-Plattform



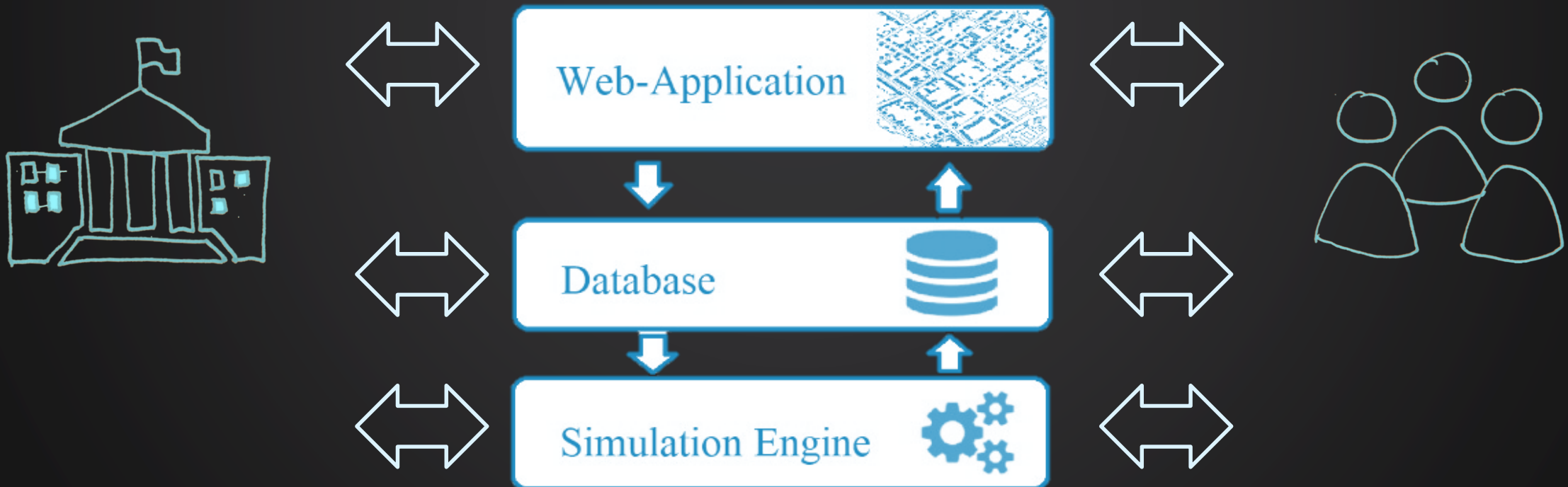
Connect the reality of the citizens with the goals of the city

Energie-Autonomie-Plattform

Goals

1. Visualize of Energy and Emission Status Quo and Goals
2. Collect and store all municipal energy data
3. Individual building simulation

Energie-Autonomie-Plattform



Energie-Autonomie-Plattform



Leitziele

1. **Stadt-Visualisierung**
Ist-Stand, Szenarien
2. **Energiedaten sammeln**
Messdaten, Simulationen, Abrechnungen, EA, Zähler...
3. **Gebäude-Simulation**
EA-Maßnahmen
Vergleich Best-Practice 2036

Way2Smart Energieautonomie Plattform



BürgerInnen

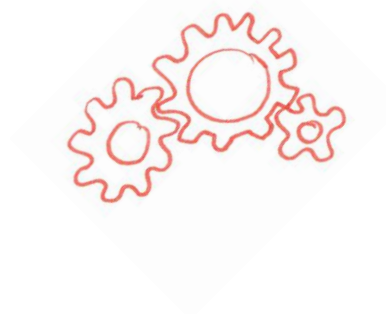
Connect the reality of the citizen
with the city's goals



Information
“Best practice”



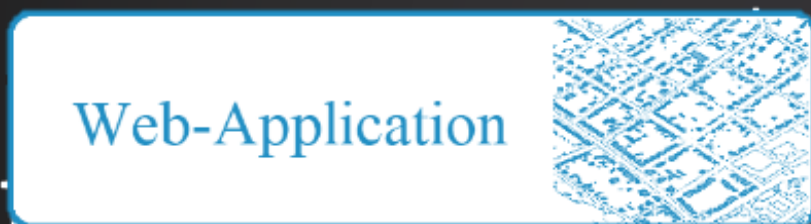
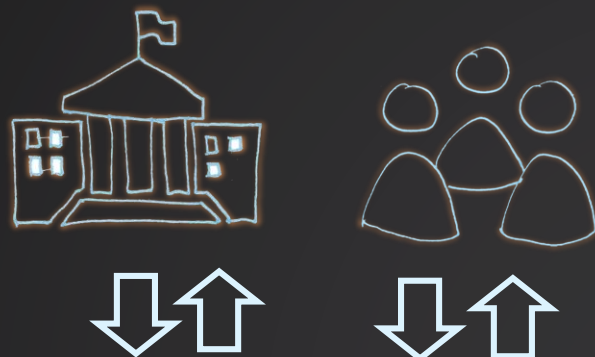
Sandkasten
(was wäre wenn?)



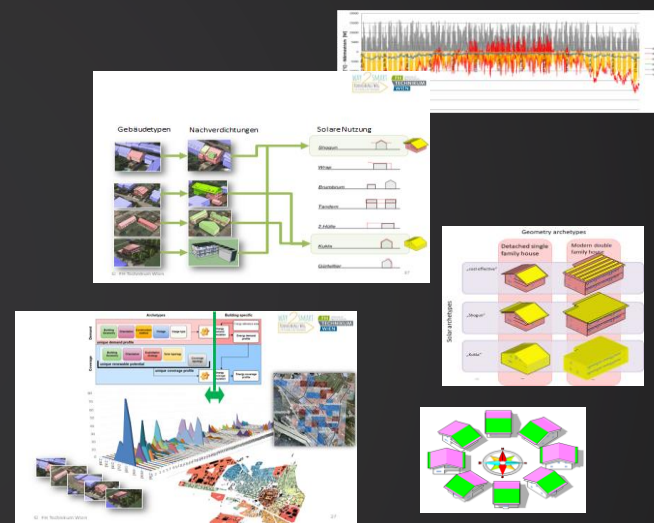
Visualisierung von
Szenarien



Energieautonomie-Plattform



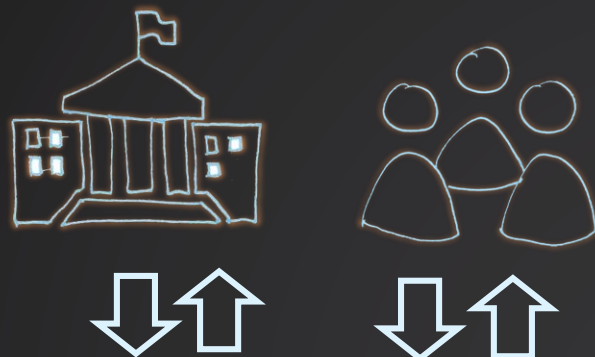
Gebäude- und Stadtsimulation



Weitere Informationen unter:

- Schneider, S., et al. 2018: **ENERGY BUILDING STOCK SIMULATION AND PLANNING FOR SMALL MUNICIPALITIES**. Smart Greens 2018.

Energieautonomie-Plattform



Web-Application



Database



Simulation Engine



Integration vorhandener Energieraumdaten

Adress- Gebäude- und
Wohnregister (AGWR)

Flächenwidmungs- & Bebauungsplan

Open Street Map (OSM)

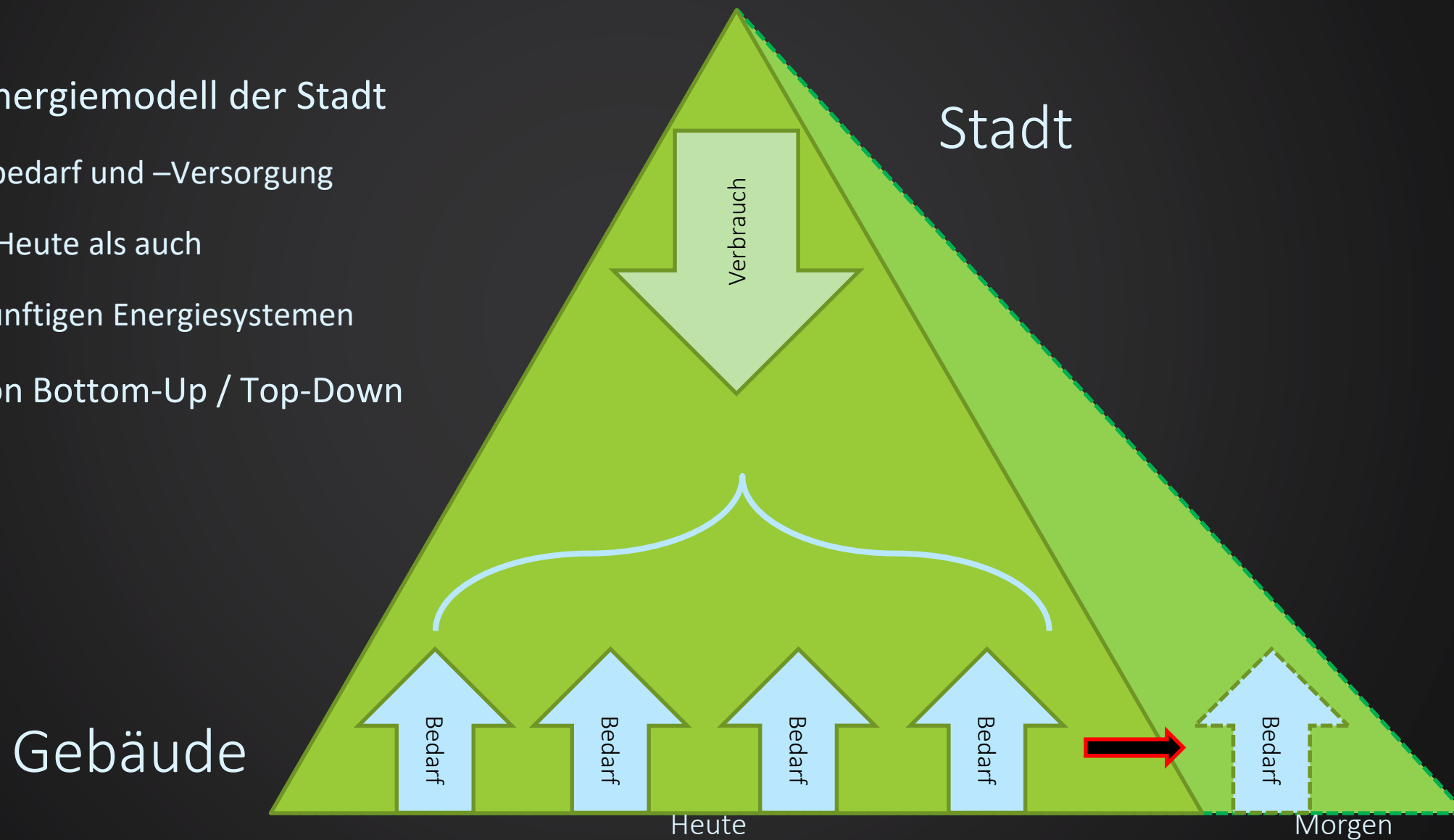
Digitale Katastralmappe (DKM)

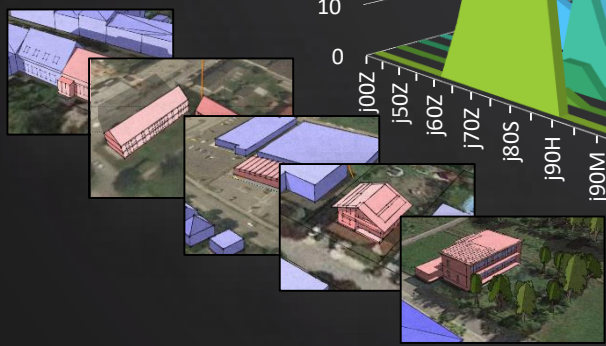
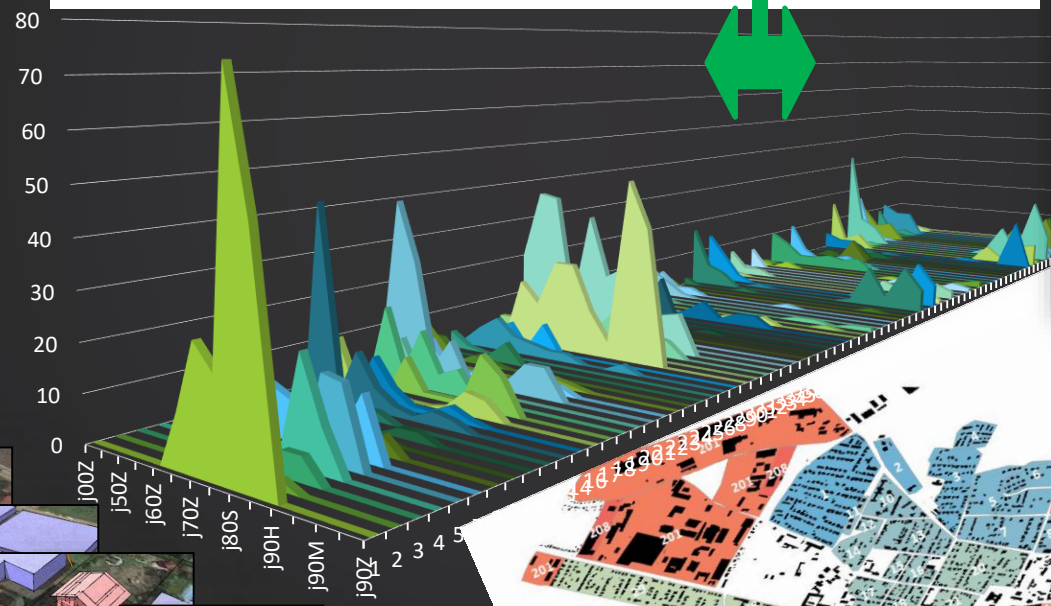
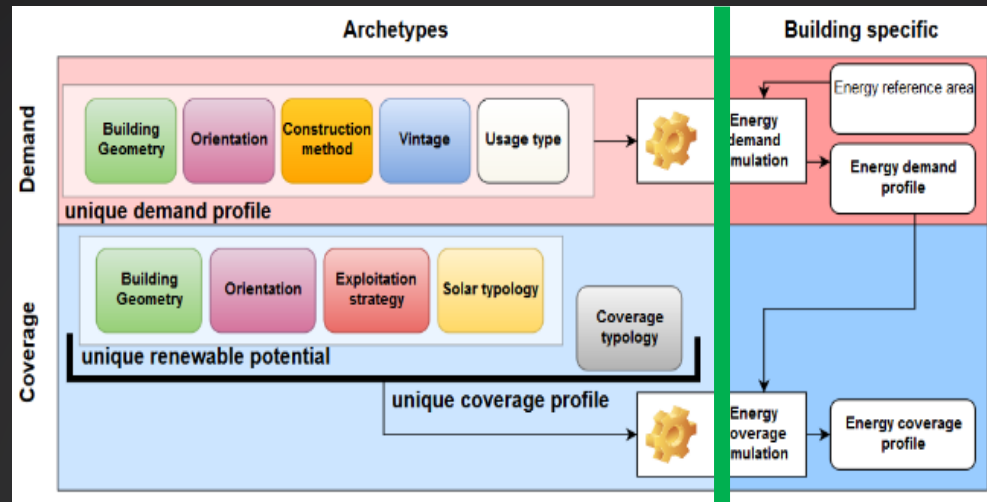
FH Energieraumanalyse 2013

Energie-Autonomie Plattform: Ziel

Detailliertes Energiemodell der Stadt

- Energiebedarf und –Versorgung
- Sowohl Heute als auch
- mit zukünftigen Energiesystemen
- ▶ Kombination Bottom-Up / Top-Down





Citizens

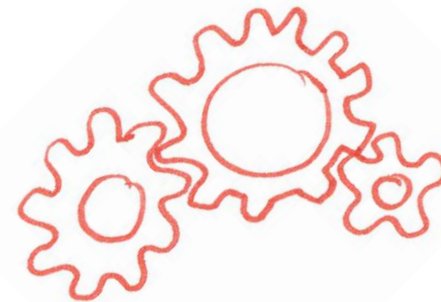
Connect the reality of the citizen
with the city's goals

Energy autonomy platform

Compare own building to “Best practice”

Calculation Sandbox

- 🏠 Simulate your own or virtual buildings in different variations
- 🏠 Learn their effects on energy, emissions and operating cost



Eingabe Gebäudeinformationen

Mit einem * gekennzeichnete Felder sind Pflichtangaben.

40%

Schritt 3: Gebäudegeometrie

Welche ungefähre Form hat ihr Gebäude? *



Doppelhaus



Einfamilienhaus



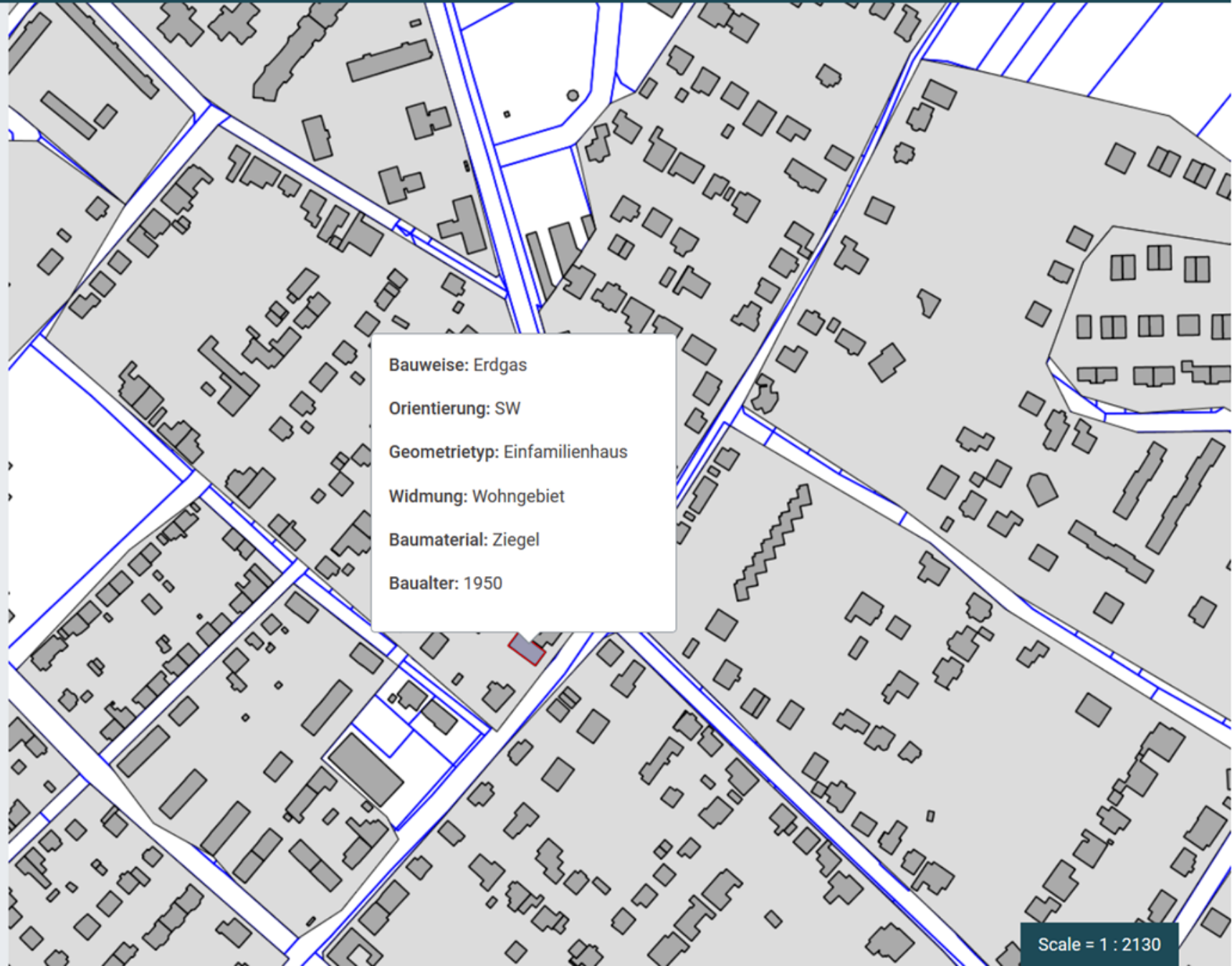
Reihenhaus



Mehrfamilienhaus

← Zurück

Weiter →



Bauweise: Erdgas

Orientierung: SW

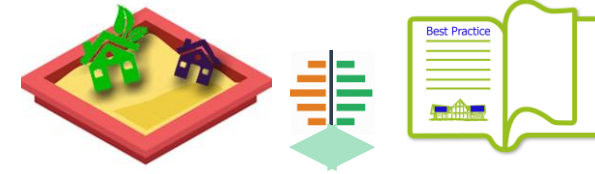
Geometrietyp: Einfamilienhaus

Widmung: Wohngebiet

Baumaterial: Ziegel

Baualter: 1950


Simulation & Vergleich mit Best Practice



WAY2SMART
Eingabe
Meine Gebäude
Fragen
Loggers
admin

Mein Gebäude - Ergebnisse:

test3 - Erstellt am: 19. January 2018, 9:50 Uhr



- Baustandard ▼
- Gebäudegeometrie ▼
- Energieversorgung ▼
- Gebäudegröße ▼

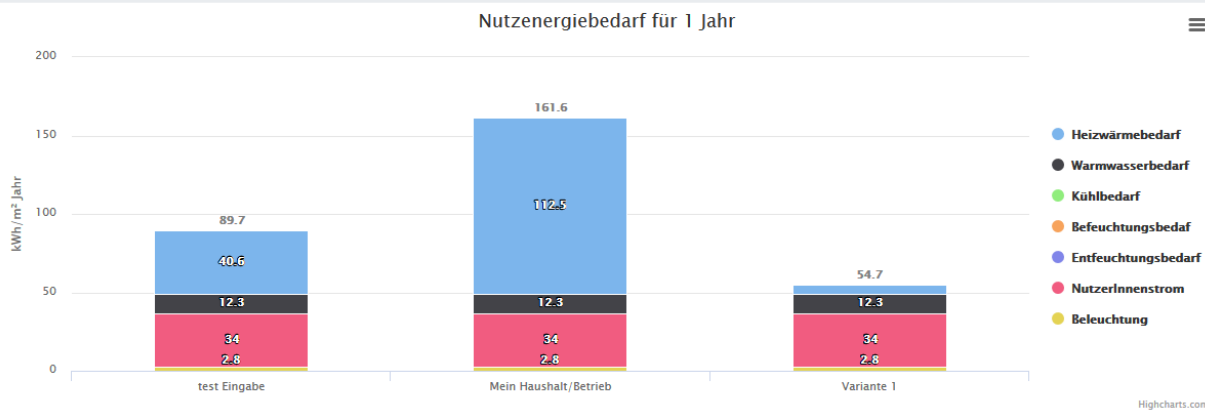
Das Ergebnis sieht nicht richtig aus?

Helpen Sie, unser Modell zu verbessern, indem Sie unser Wissen um ihr Gebäude verbessern.

Detaileingabe

Ergebnis Iststand
„Best Practice“ Beispiele

Nutzenergiebedarf für 1 Jahr



Kategorie	test Eingabe	Mein Haushalt/Betrieb	Variante 1
Heizwärmebedarf	40.6	112.5	54.7
Warmwasserbedarf	12.3	12.3	12.3
NutzerInnenstrom	34	34	34
Beleuchtung	2.8	2.8	2.8
Gesamt	89.7	161.6	54.7

Variante:

Variante 1

Variante 2

Variante 3

Variante 4

Hauhalt:

test Eingabe

jji

neue eingabe

neue eingabe1

test3

Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf eines Gebäudes gibt an, wieviel Wärme schlussendlich auf die eine oder andere Art und Weise dem Raum hinzugefügt werden muss, um eine bestimmte Temperatur, hier 20°C, zu halten.

Citizens

Connect the reality of the citizen
with the city's goals

Energy autonomy platform

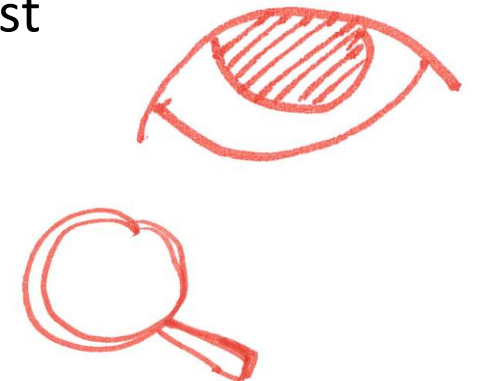
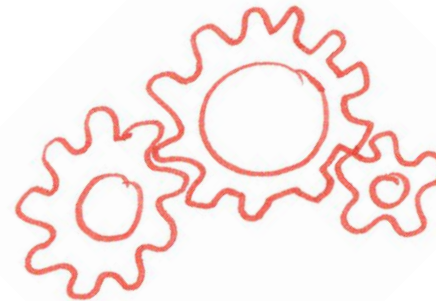
Compare own building
to “Best practice”

Calculation
Sandbox

Impact
Visualization

🏠 Simulate your own or virtual buildings in different variations

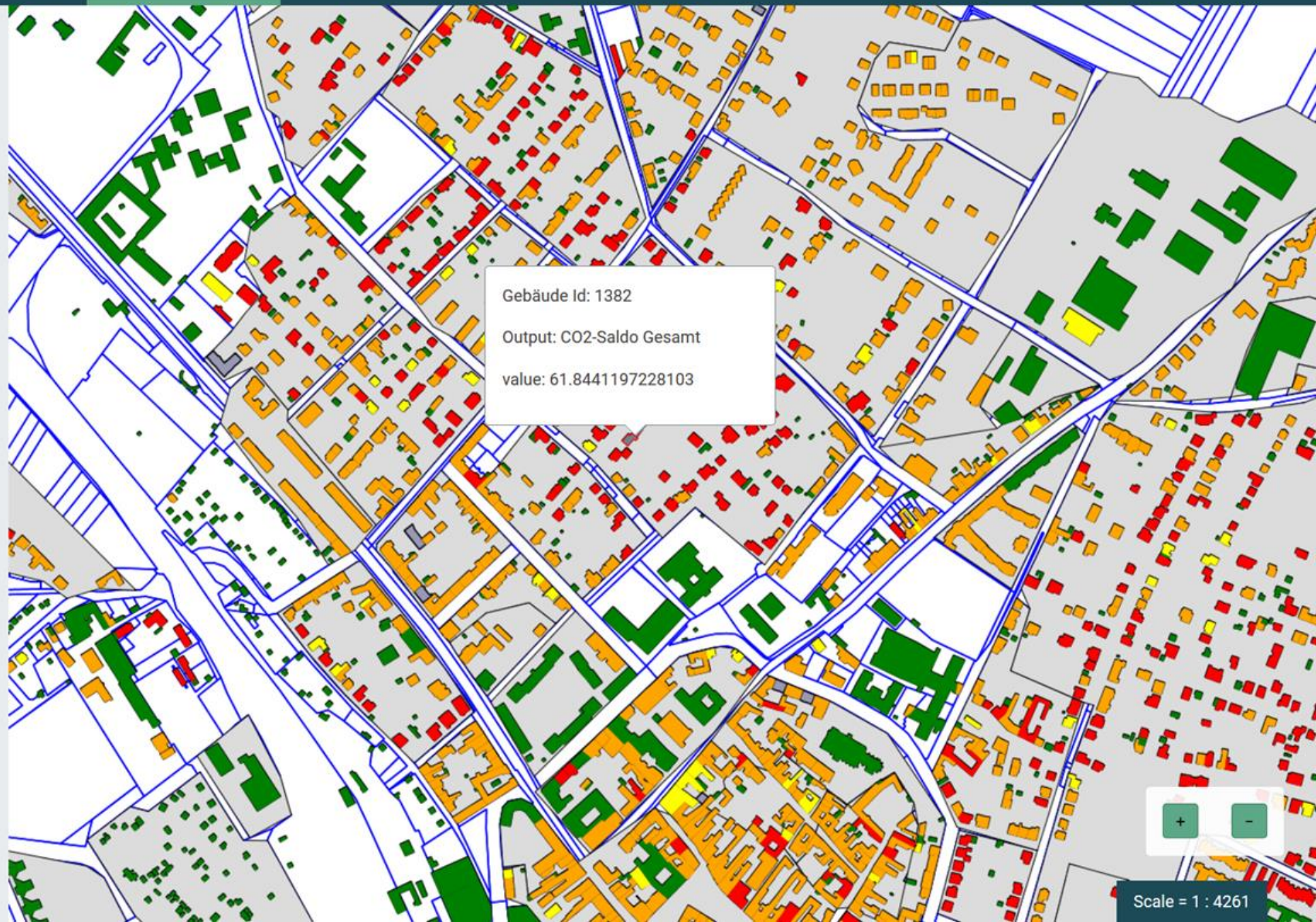
🏠 Learn their effects on energy, emissions and operating cost



Darstellung der Energieszenarien (Stadt)

Anzeige - Auswahl des Ausgabeparameters *

CO2-Saldo Gesamt

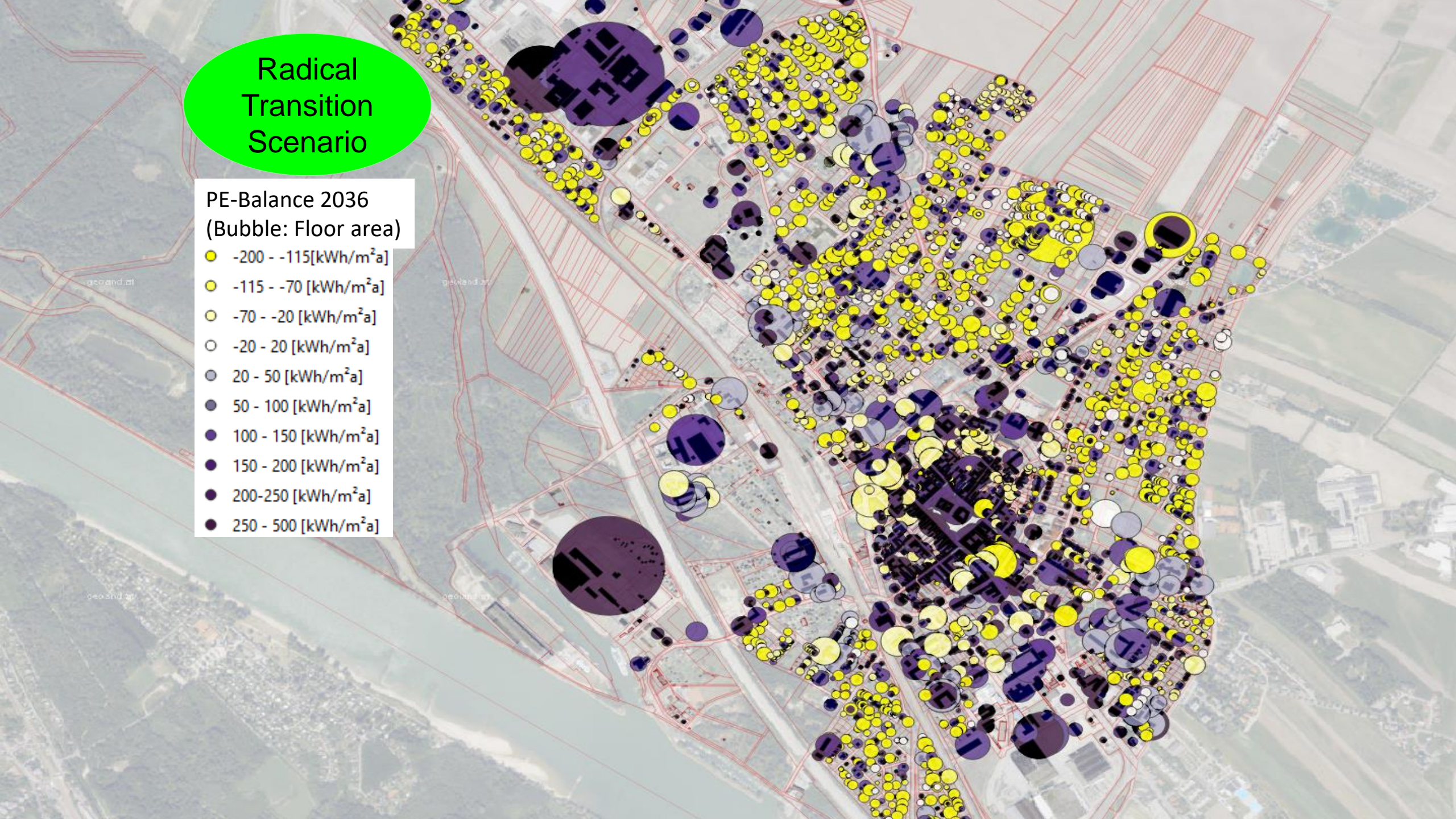


Scale = 1 : 4261

Radical Transition Scenario

PE-Balance 2036
(Bubble: Floor area)

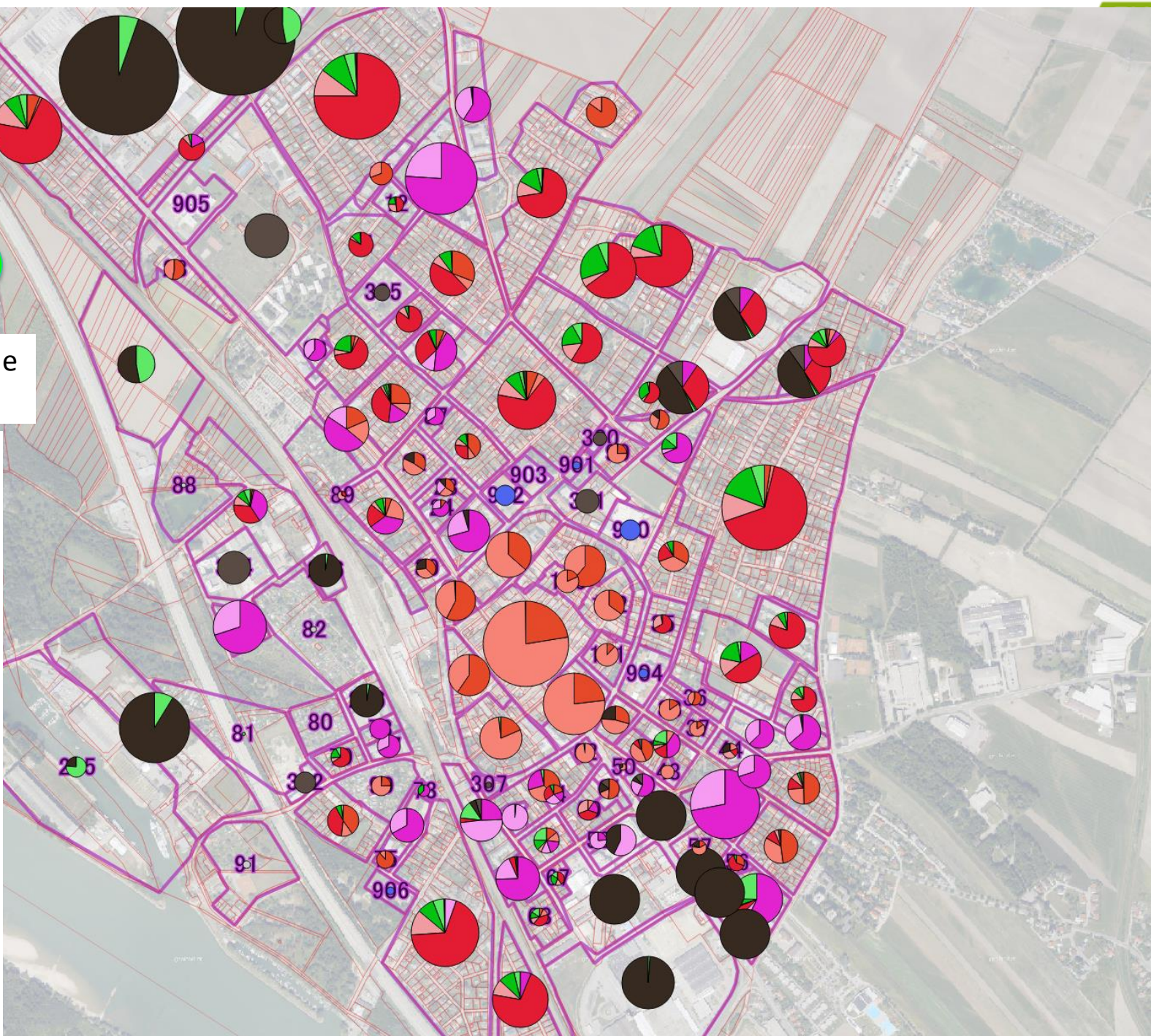
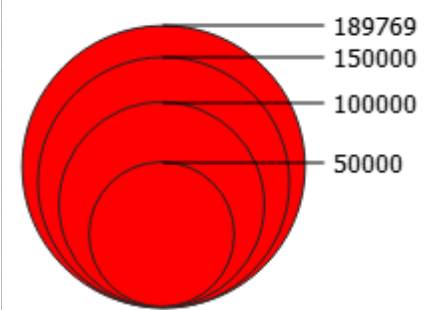
- -200 - -115 [kWh/m²a]
- -115 - -70 [kWh/m²a]
- -70 - -20 [kWh/m²a]
- -20 - 20 [kWh/m²a]
- 20 - 50 [kWh/m²a]
- 50 - 100 [kWh/m²a]
- 100 - 150 [kWh/m²a]
- 150 - 200 [kWh/m²a]
- 200-250 [kWh/m²a]
- 250 - 500 [kWh/m²a]



radikale
 Transition

Gebäudetyp pro Subzone
 2036 [m²]

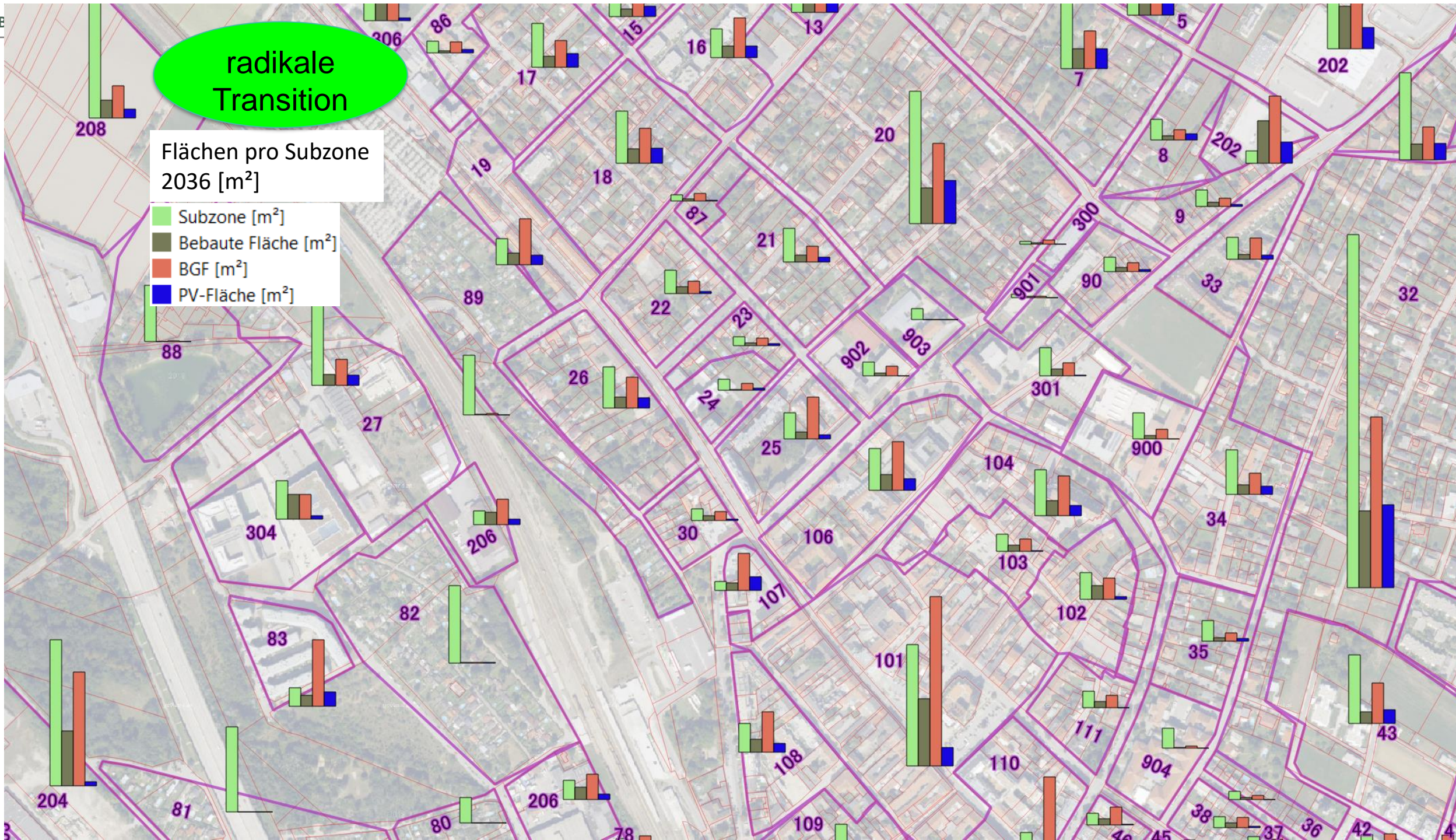
- *Buero_klein
- *Industrie_klein
- *Doppelhaus
- *Doppelhaus_NVD
- *Einfamilienhaus
- *Einfamilienhaus_NVD
- *Kindergarten
- *Mehrfamilienhaus
- *Mehrfamilienhaus_NVD
- *Reihenhaus
- *Reihenhaus_NVD
- *Schrebergarten



radikale Transition

Flächen pro Subzone
2036 [m²]

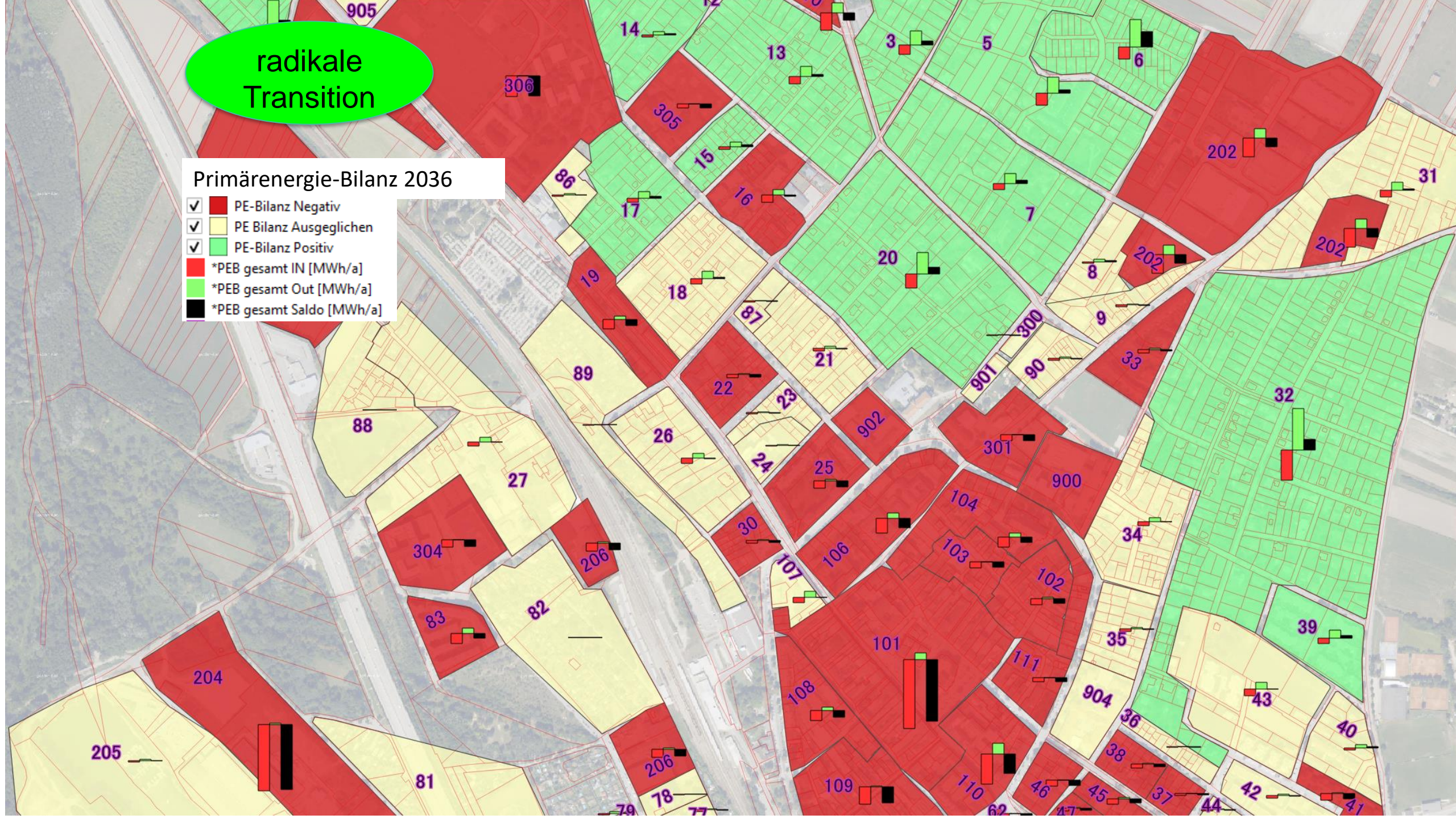
- Subzone [m²]
- Bebaute Fläche [m²]
- BGF [m²]
- PV-Fläche [m²]



radikale Transition

Primärenergie-Bilanz 2036

- ✓ PE-Bilanz Negativ
- ✓ PE Bilanz Ausgeglichen
- ✓ PE-Bilanz Positiv
- *PEB gesamt IN [MWh/a]
- *PEB gesamt Out [MWh/a]
- *PEB gesamt Saldo [MWh/a]



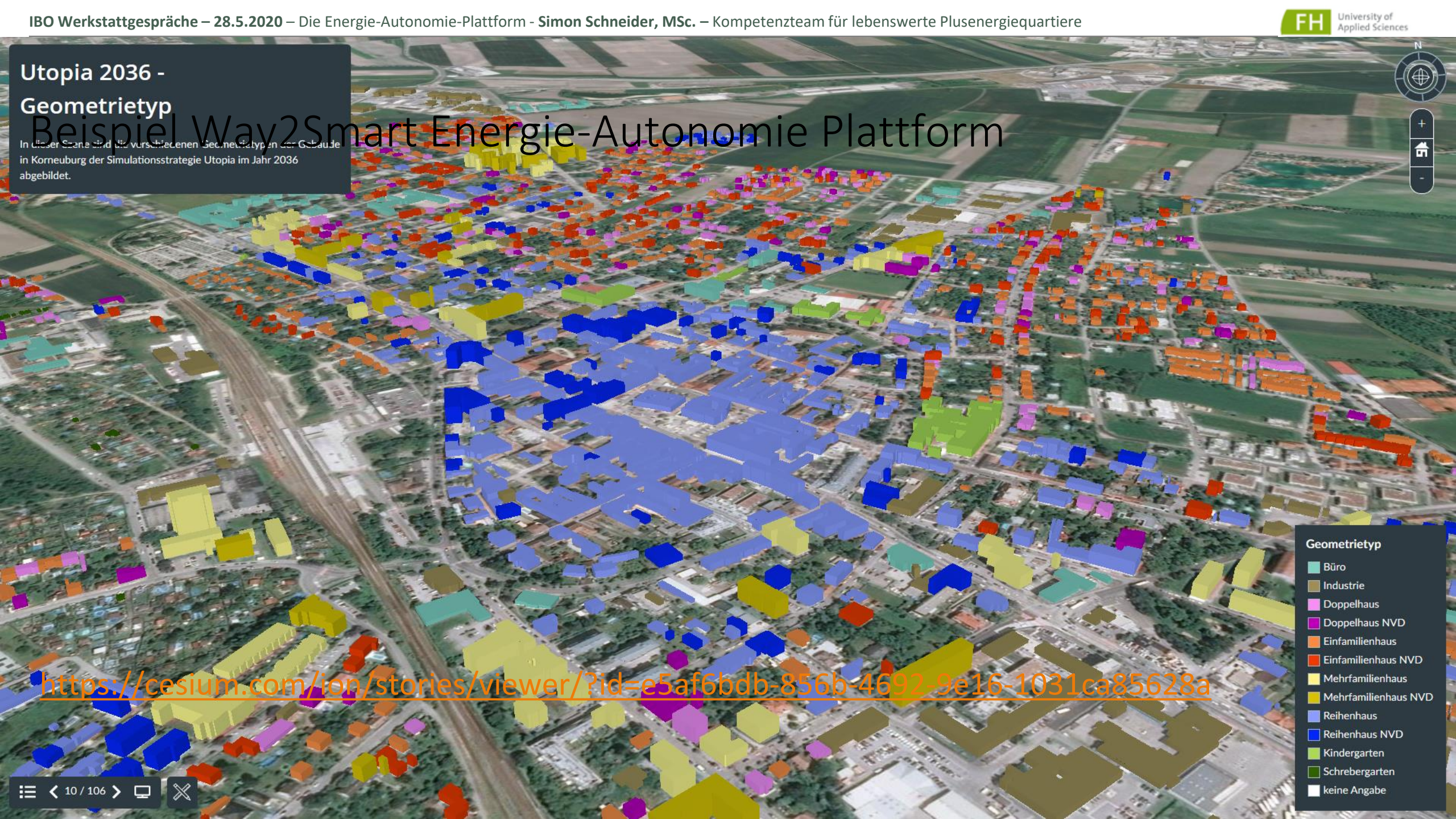


Utopia 2036 -

Geometriotyp

In dieser Szene sind die verschiedenen Geometriotypen der Gebäude in Korneuburg der Simulationsstrategie Utopia im Jahr 2036 abgebildet.

Beispiel Way2Smart Energie-Autonomie Plattform



<https://cesium.com/ion/stories/viewer/?id=e5af6bdb-856b-4692-9e16-1031ca85628a>

- Geometriotyp**
- Büro
 - Industrie
 - Doppelhaus
 - Doppelhaus NVD
 - Einfamilienhaus
 - Einfamilienhaus NVD
 - Mehrfamilienhaus
 - Mehrfamilienhaus NVD
 - Reihenhaus
 - Reihenhaus NVD
 - Kindergarten
 - Schrebergarten
 - keine Angabe

Utopia 2036 - Ausnutzungsstrategie

Hier ist die Ausnutzungsstrategie in Form von Photovoltaik-Anlagen für die Simulationsstrategie Utopia im Jahr 2036 zu sehen, wobei farblich zwischen einem PV50 und PV 100 unterschieden wird.



<https://cesium.com/ion/stories/viewer/?id=e5af6bdb-856b-4692-9e16-1031ca85628a>

Ausnutzungsstrategie

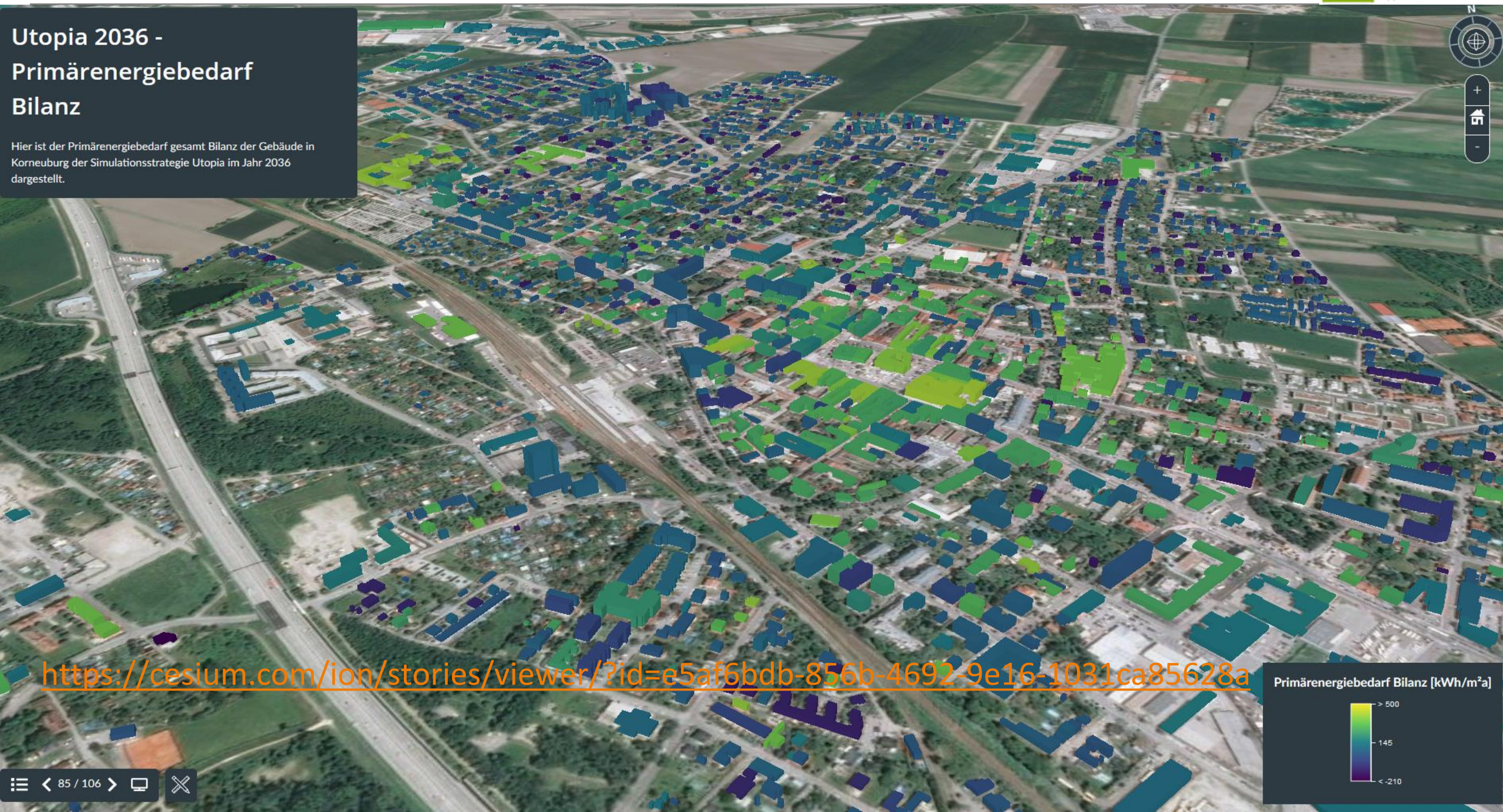
PV100

PV50

keine Angabe

Utopia 2036 - Primärenergiebedarf Bilanz

Hier ist der Primärenergiebedarf gesamt Bilanz der Gebäude in Korneuburg der Simulationsstrategie Utopia im Jahr 2036 dargestellt.



<https://cesium.com/ion/stories/viewer/?id=e5af6bdb-856b-4692-9e16-1031ca85628a>



Citizens



Connect the reality of the citizen
with the city's goals



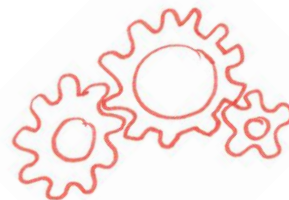
Municipality

Data Infrastructure

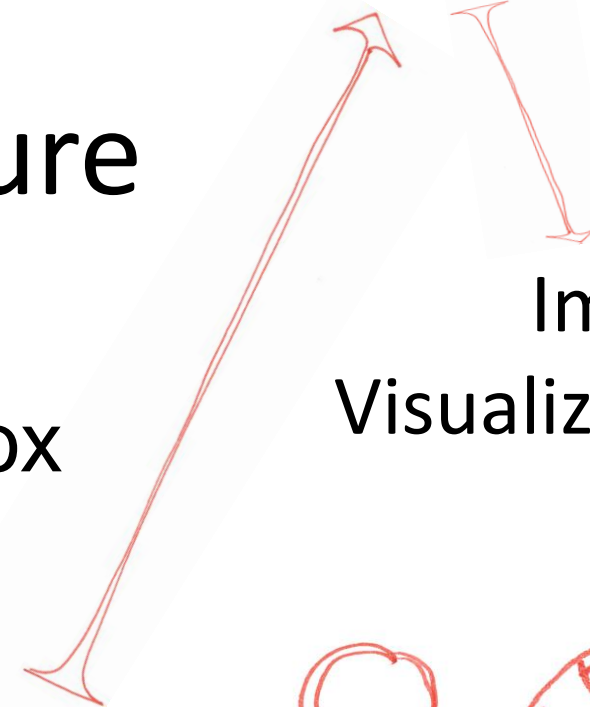
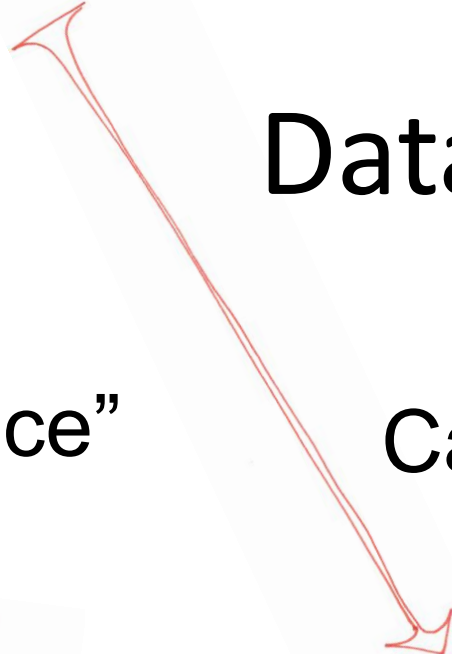
Information
“Best practice”



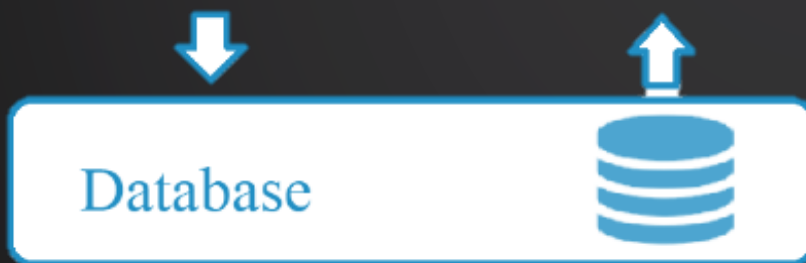
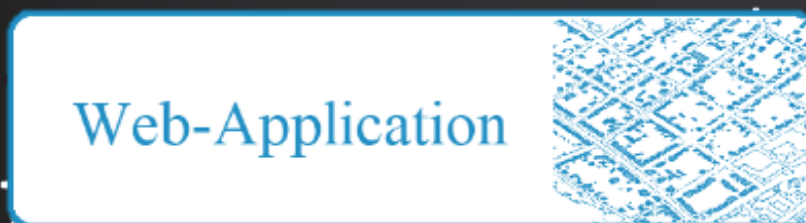
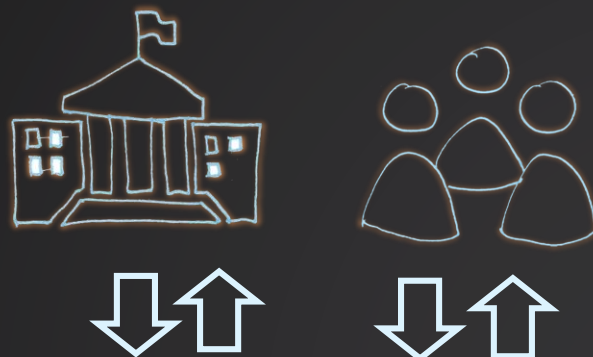
Calculation Sandbox



Impact
Visualization



Energieautonomie- Plattform



Integration vorhandener Energieraumdaten

Adress- Gebäude- und
Wohnregister (AGWR)

Flächenwidmungs- & Bebauungsplan

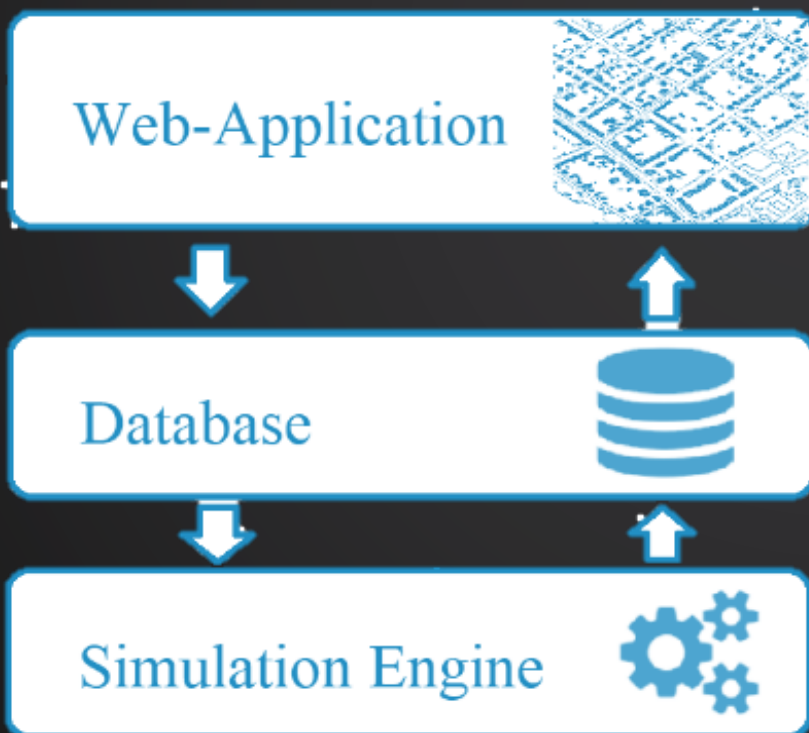
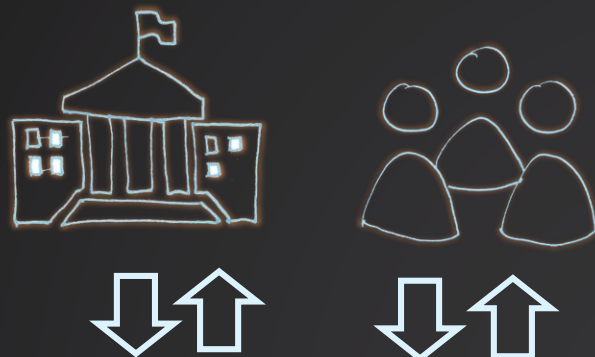
Open Street Map (OSM)

Digitale Katastralmappe (DKM)

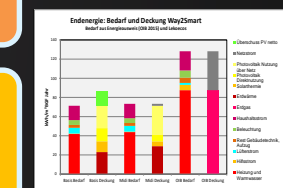
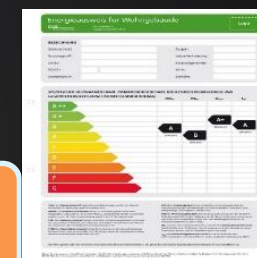
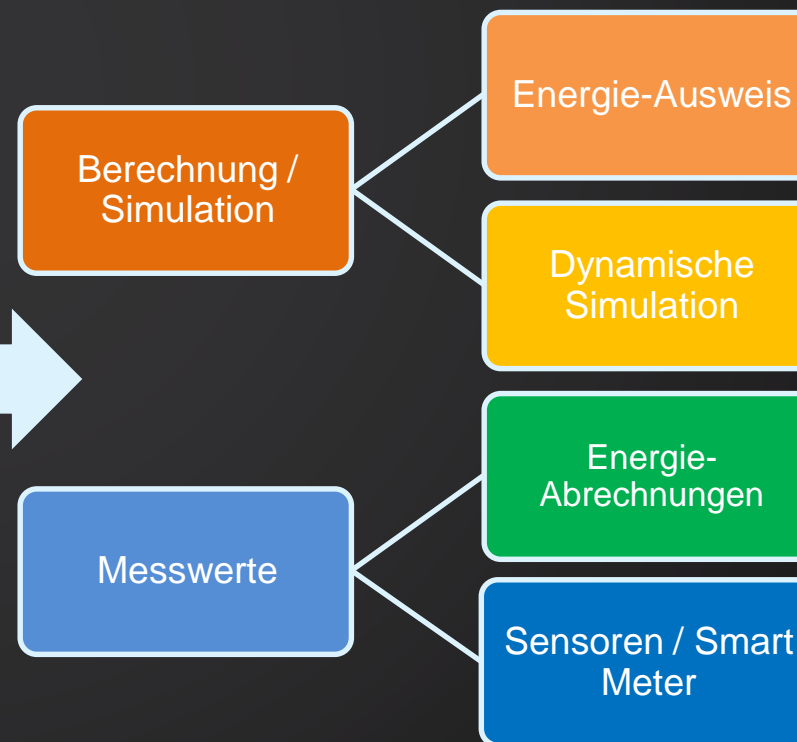
FH Energieraumanalyse 2013



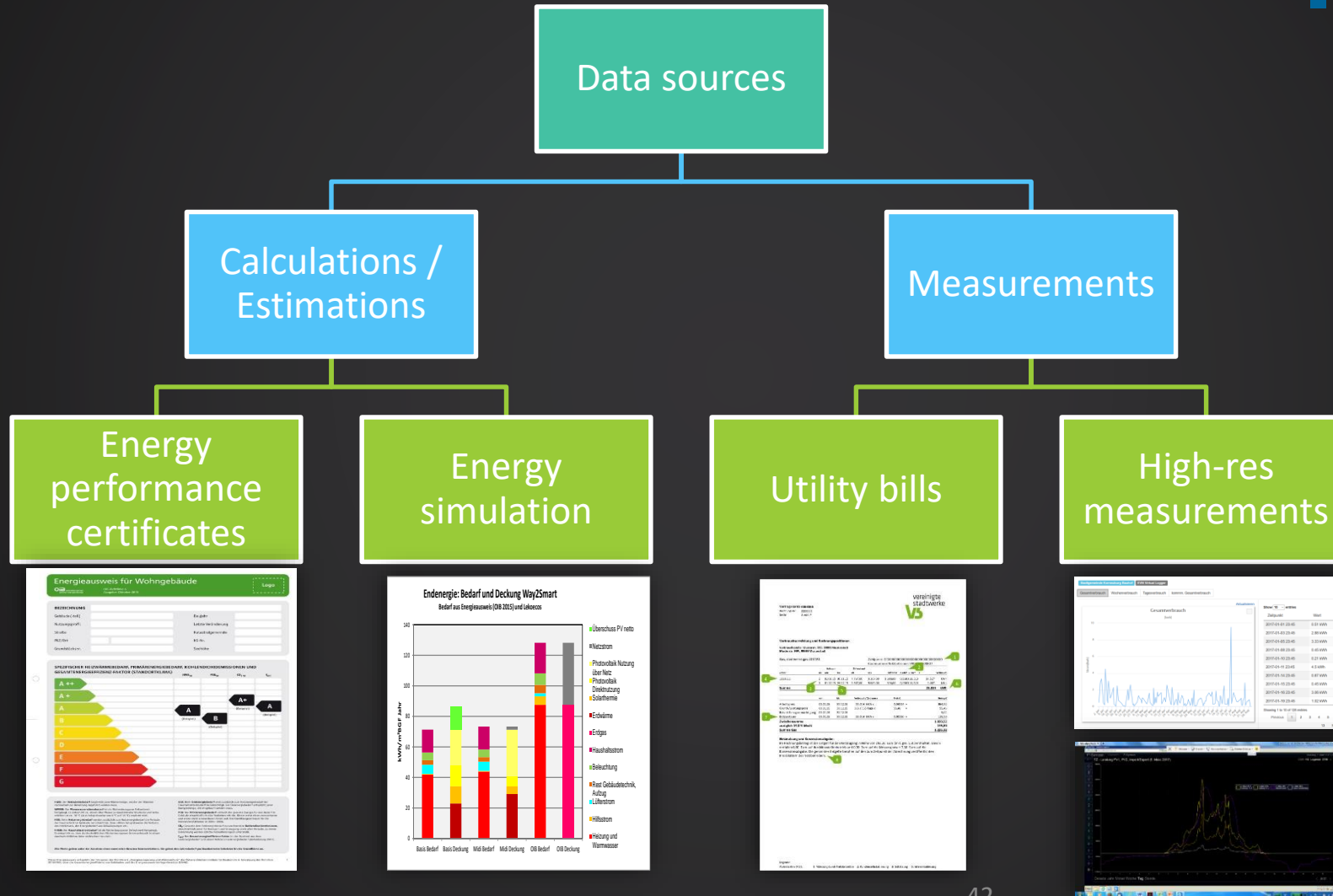
Energieautonomie-Plattform



Datenstruktur

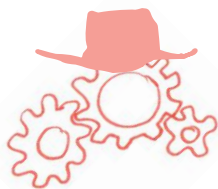
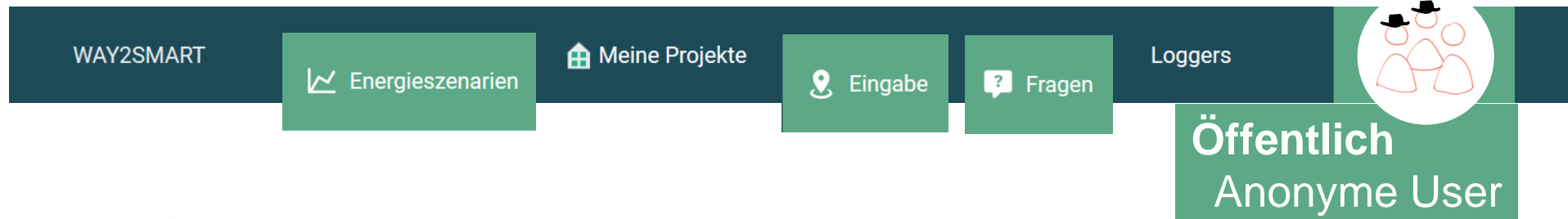


Energy database



- Various stakeholders
 - Power supply companies
 - Residents
 - Research
 - ...

Use case „Public“



(Anonyme) Berechnung von Gebäuden durch Eingabe der Gebäudedaten + Berechnung von Maßnahmen und deren Auswirkungen („Sandkasten“)



Detailansicht von

- Best-Practice-Beispiele / Showcases,
- öffentliche Gebäude
- von BürgerInnen freigegebene Gebäude



Grobe Einsicht in Stadtdarstellung und Szenarien auf aggregierter Quartiersebene

Use Case Stadtverwaltung: AGWR Daten

- Import SHAPE-Files in qGIS-Server
 - Verwaltung von AGWR Shape-Files
- Darstellung von Gebäude-Layer in der Kartendarstellung
- Stadtgemeinde
 - Filtern von AGWR-Punkten nach div. Kriterien
 - Vergabe eines Namen
 - Sensorzuweisung
 - Zugriffsverwaltung für B...
 - Inhalte können für Benu... (durch Freigaben) sichtk...

Benutzer hinzufügen ✕

Zertifizierter Benutzer

w2s_verified_user
kkloiber

Abrechnen
Zuordnen

AGWR-Liste
AGWR-Liste EA-Maßnahmen

10 Gesamteinträge
Filter zurücksetzen
CSV exportieren

AGWR-ID	Name	Gemeindegebäude	Straße / Hausnummer	Gebäudetyp	Sensoren
2219	Rathaus	Ja	Hauptplatz 39	Bürogebäude	<input type="checkbox"/> Sensoren anzeigen <ul style="list-style-type: none"> Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus Stiege 2 Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus Stiege 3 Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus Wärme

Use Case Stadtverwaltung: Gebäude Dashboard

- Verwaltung von
 - Energieausweis & Verbrauchswerte
 - EVN/Sensor-Messreihen
 - Gebäude-Simulationen
- Vergleichs-Darstellungen

Dashboard
Bankmannring 19 (Ehem. Gebietsbauamt)

Von: Alle | Bis: Alle | Energiebedarf: Endenergie

Energieausweis +

Energieausweis 2019 Kein Energieausweis vorhanden ✎ 🗑️

Verbrauchswerte +

Strom 2019 Stiegenhaus	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	236.840,00 kWh	<input type="checkbox"/> 📈 ✎ 🗑️
---------------------------	--	----------------	--

EVN Messreihen

Strom 2017 Netzstrom Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	10.646,80 kWh	<input checked="" type="checkbox"/> 📈 ✎
Strom 2018 Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	12.076,05 kWh	<input checked="" type="checkbox"/> 📈 ✎
Strom 2019 Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5.719,05 kWh	<input checked="" type="checkbox"/> 📈 ✎
Wärme 2017 Erdgas/andere Fossile	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	69.465,60 kWh	<input type="checkbox"/> 📈 ✎



Dashboard - Verbrauchswerte

- Erfassen von Verbrauchswerten als Jahres- oder Monatswerte
- Veröffentlichen von Verbrauchswerten bzw. Messreihen durch verifizierten Nutzer oder Stadtverwaltung
- Export von Verbrauchswerten

Verbrauchswert Strom 2019

Strom 2019, Albrecht Dürer-Gasse 2

Dashboard Verbrauchswert Strom 2019

10 Gesamtinträge [Filter zurücksetzen](#) [CSV exportieren](#) 1 2

Monat Wert / Einheit Öffentlich Freigegeben

Monat	Wert / Einheit	Öffentlich	Freigegeben
Alle	Alle	Alle	
Januar	5,00 kW	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Februar	65,00 kW	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
März	6,00 kW	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Verbrauch hinzufügen

Name * Verbrauchsart * Jahr *

Jahresverbrauch Einheit

Monatsverbrauch verwenden

oder Verbrauch pro Monat

Jänner	Februar	März
<input type="text" value="28300"/>	<input type="text" value="24600"/>	<input type="text" value="23660"/>
April	Mai	Juni
<input type="text" value="18430"/>	<input type="text" value="19740"/>	<input type="text" value="15440"/>
Juli	August	September
<input type="text" value="13350"/>	<input type="text" value="14750"/>	<input type="text" value="18530"/>
Oktober	November	Dezember
<input type="text" value="19460"/>	<input type="text" value="19230"/>	<input type="text" value="21350"/>

[Abrechnen](#) [Sichern](#)

Diagrammansicht

Monat

[XLS exportieren](#)

Dashboard - Energieausweis

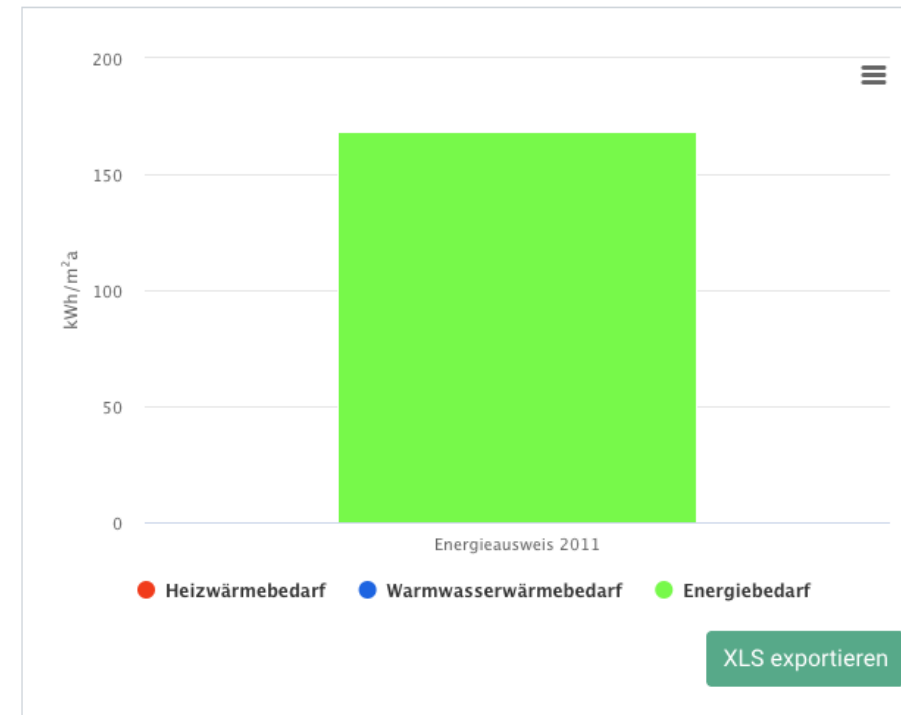
- Hinzufügen/Bearbeiten eines Energieausweis zu einen AGWR-Punkt/Gebäude
- Überprüfung des Primärenenergiebedarf
- Hinterlegung des Energieausweis als PDF

Energieausweis bearbeiten ✕

<p>Bruttofläche *</p> <input type="text" value="1041,15"/> <p><small>Einheit: m²</small></p>	<p>Bezugsfläche</p> <input type="text"/> <p><small>Einheit: m²</small></p>
<p>Heizwärmebedarf (HWB) *</p> <input type="text" value="101,70"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>	<p>Warmwasserwärmebedarf (WWWB) *</p> <input type="text" value="4,71"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>
<p>Haushaltsstrombedarf (HHSB)</p> <input type="text"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>	<p>Energiebedarf (EEB) *</p> <input type="text" value="168,590"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>
<p>Primärenergiebedarf (PEB) *</p> <input type="text" value="230,300"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>	<p>Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEB[n.ern])</p> <input type="text" value="205,100"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>
<p>Primärenergiebedarf erneuerbar (PEB[ern])</p> <input type="text" value="25,200"/> <p><small>Einheit: kWh/m²a</small></p>	<p>CO₂</p> <input type="text"/> <p><small>Einheit: kg/m²a</small></p>
<p>Gesamtenergieeffizienz (f[GEE])</p> <input type="text"/>	<p>Photovoltaik-Export (PV)</p> <input type="text"/>
<p>Ausstellungsdatum *</p> <input type="text" value="20.04.2011"/>	<p>Gültigkeitsdatum</p> <input type="text" value="22.04.2021"/>

Energieausweis

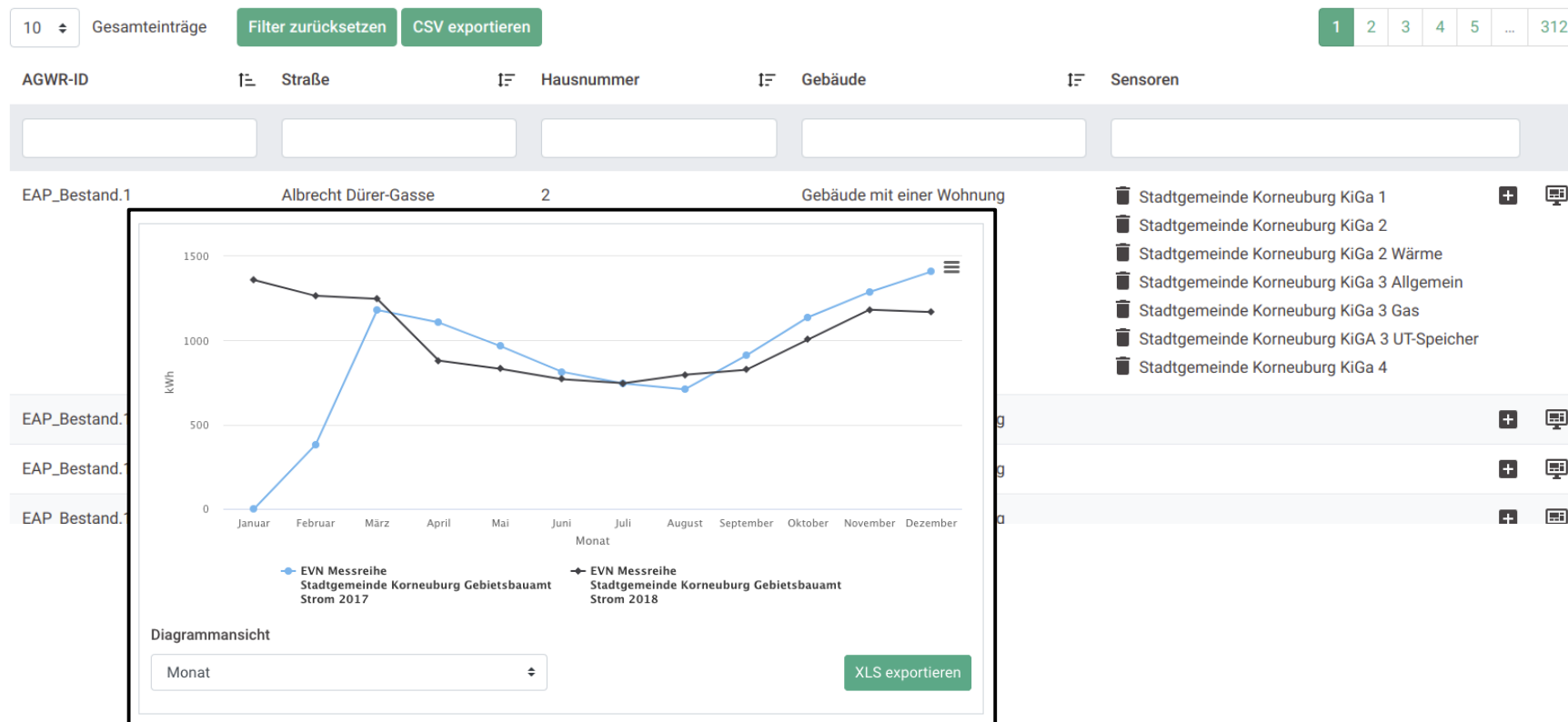
No file chosen



Dashboard - Messwerte

- Automatischer Import und Nachbearbeitung von EVN-/Sensor-Messwerten
 - Energieträger: Netzstrom, Fernwärme, etc.
 - Zuordnung der Sensoren zu einem AGWR-Punkt/Gebäude
- Veröffentlichen von Verbrauchswerten bzw. Messreihen
- Export von Verbrauchswerten

AGWR-Liste



Dashboard - Vergleiche

- zeitlich
 - EVN-/Sensor-Messreihen
 - Verbrauchswerten
- Quelle/Herkunft
 - EVN-Messreihen mit Verbrauchswerten
 - Energieausweis mit Simulation
- Anzeige von
 - Endenergie
 - Primärenergie
 - Primärenergie monatlich
 - Primärenergie aufgeteilt
- Ansicht in Monat bzw. Jahr

Dashboard - Vergleiche

- zeitlich (EVN-/Sensor-Messreihe und/oder Verbrauchswerte)
- Endenergie, pro Monat

Dashboard

Hauptplatz 39 (Rathaus)

Dashboard EA-Maßnahmen

Von Bis Energiebedarf

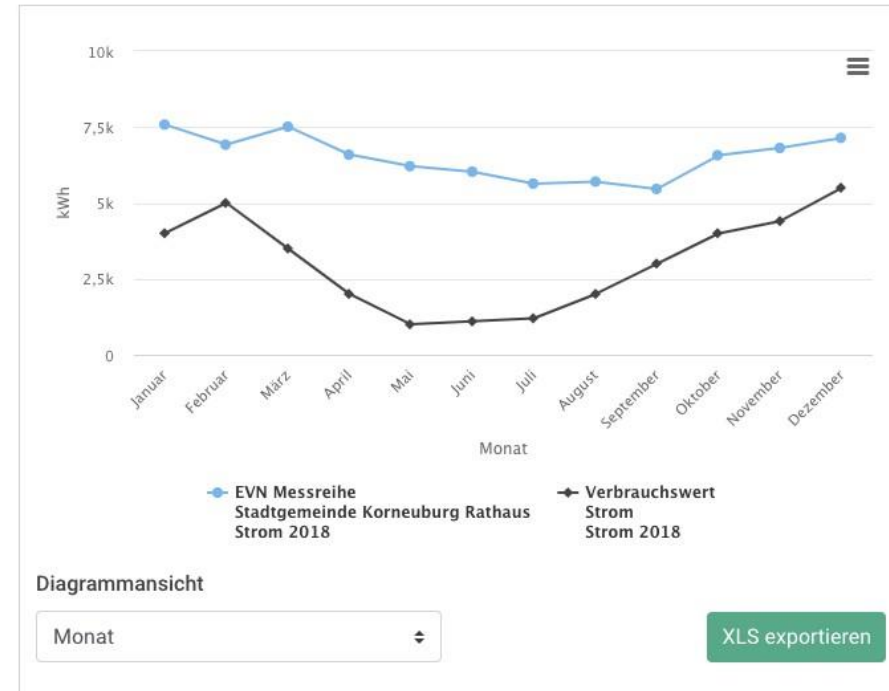
- Energieausweis
- Verbrauchswerte

Strom 2018
Strom 36.700,00 kWh

EVN Messreihen

Strom 2017
Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus 69.709,40 kWh

Strom 2018
Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus 78.168,75 kWh



Dashboard - Vergleiche

- zeitlich (EVN-/Sensor-Messreihe und/oder Verbrauchswerte)
- Endenergie, pro Jahr

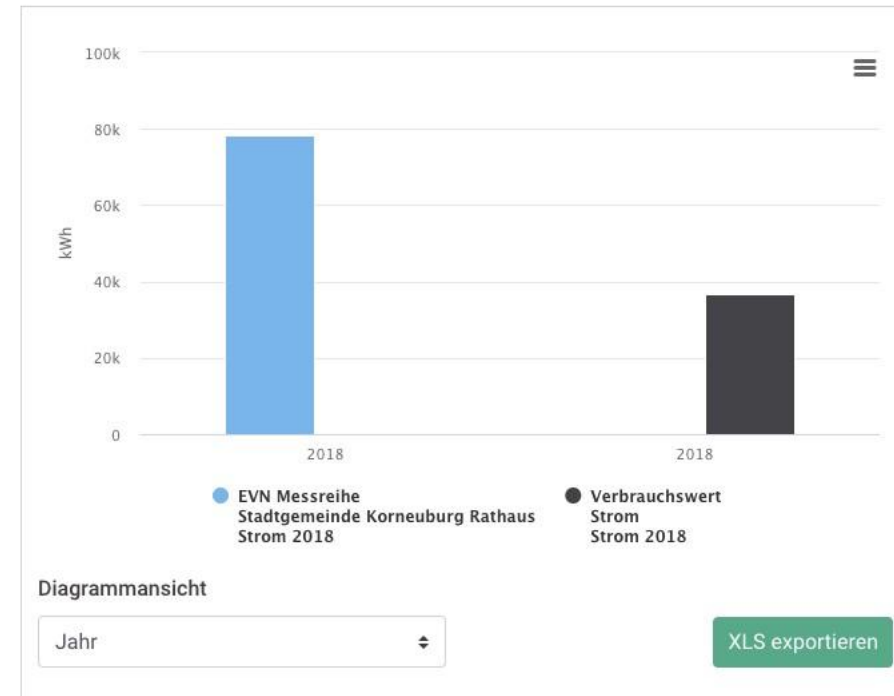
Dashboard

Hauptplatz 39 (Rathaus)

Dashboard EA-Maßnahmen

Von Bis Energiebedarf

Energieausweis		
Verbrauchswerte		
Strom 2018 Strom	36.700,00 kWh	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
EVN Messreihen		
Strom 2017 Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus	69.709,40 kWh	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Strom 2018 Stadtgemeinde Korneuburg Rathaus	78.168,75 kWh	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>



Dashboard - Vergleiche

- zeitlich (EVN-/Sensor-Messreihe und/oder Verbrauchswerte)
- Primärenergie aufgeteilt, pro Jahr

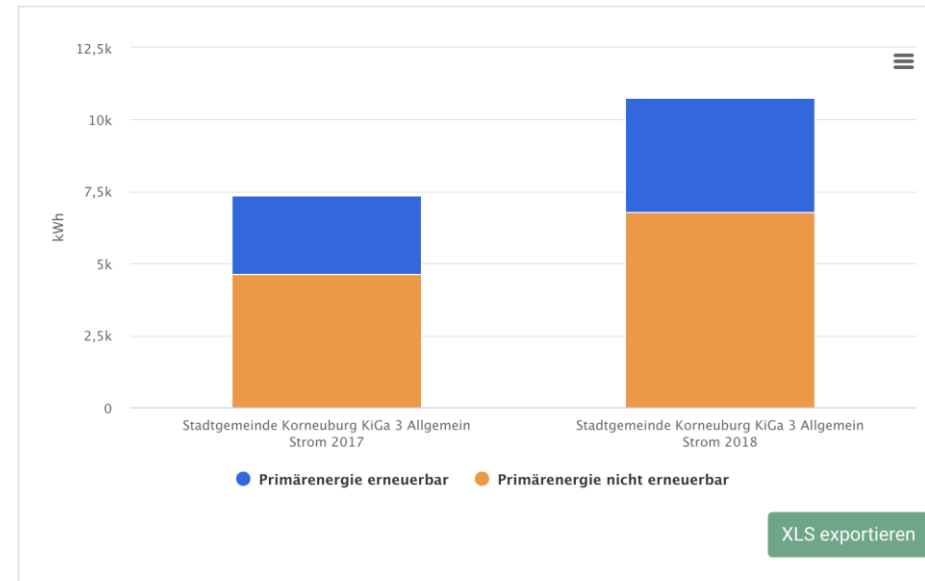
Dashboard

Bankmannring 19 (Ehem. Gebietsbauamt)

Dashboard EA-Maßnahmen

Von Bis Energiebedarf

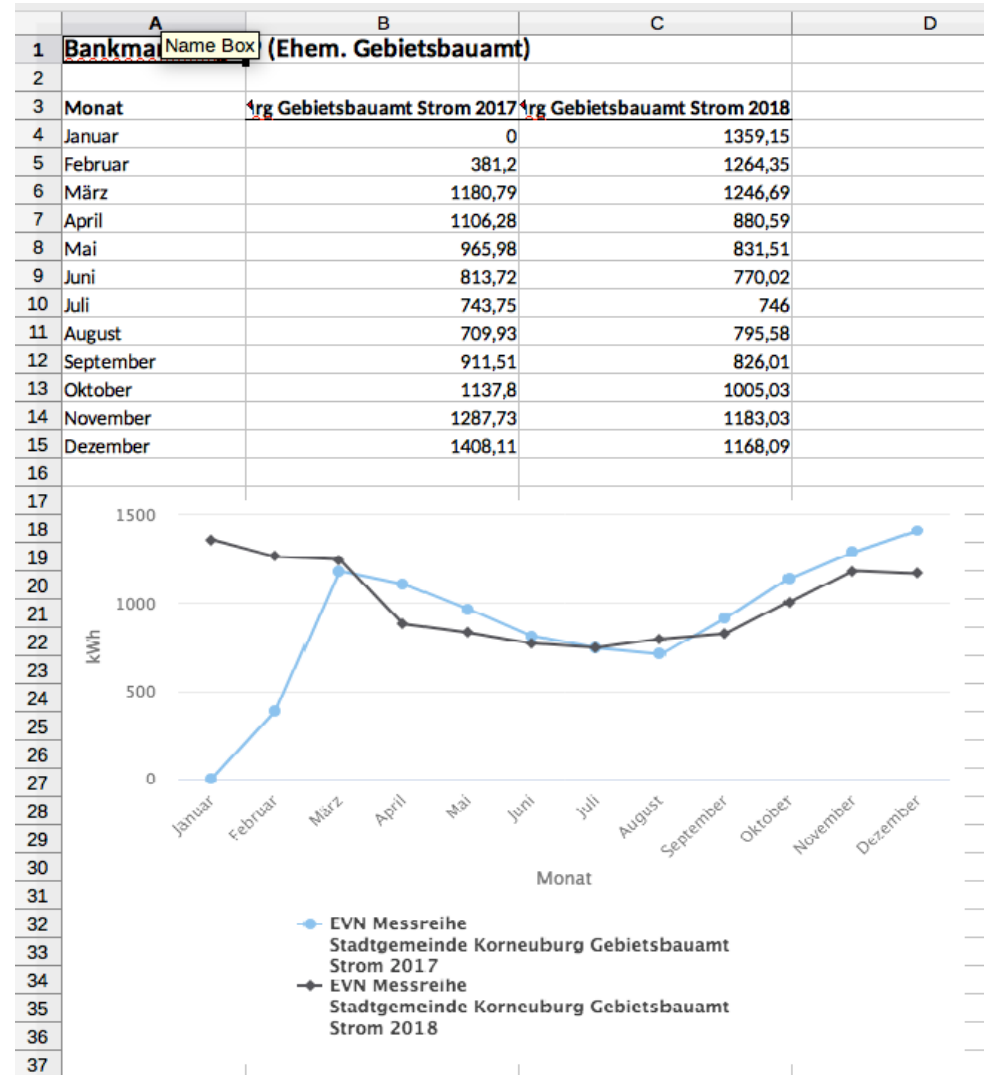
Energieausweis					
<input type="checkbox"/>	Energieausweis 2019	Kein Energieausweis vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbrauchswerte					
<input type="checkbox"/>	Strom 2019 Stiegenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	236.840,00 kWh	<input type="checkbox"/>
EVN Messreihen					
<input type="checkbox"/>	Strom 2017 Netzstrom Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18.844,84 kWh	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Strom 2018 Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21.374,61 kWh	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Strom 2019 Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10.122,72 kWh	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Wärme 2017 Erdgas/andere Fossile Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt Gas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	76.412,16 kWh	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Wärme 2018 Erdgas/andere Fossile Stadtgemeinde Korneuburg Gebietsbauamt Gas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	102.838,03 kWh	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Wärme 2019				



Dashboard - Export

- Export der ausgewählten Daten als XLS-Datei
- Anzeige des Diagramm inkl. Werte
- Export der EA-Maßnahmen

XLS exportieren



EA-Maßnahmen

- 🏠 Eingabe von baulichen Maßnahmen zu einem AGWR-Punkt
- 🏠 Angabe von Informationen zu jeder Maßnahme (u.a. Zeitpunkt der Durchführung, Energiebedarf, Kosten, Ansprechperson)
- 🏠 Sichtbarkeit privat/öffentlich von Autor und Stadtgemeinde einstellbar
- 🏠 Öffentliche EA-Maßnahmen scheinen in der Stadt-Karte auf
- 🏠 Export als CSV

EA-Maßnahmen hinzufügen ✕

Datum * Kosten in Euro *

dd / mm / yyyy

Ausführende Firma / Ansprechperson *

Beschreibung *

Diagramm No file selected.

Bild No file selected.

EA-Maßnahmen

Bankmannring 19 (Ehem. Gebietsbauamt), Bankmannring 19

10

Datum	<input type="checkbox"/>	Beschreibung	<input type="checkbox"/>	Kontakt	<input type="checkbox"/>	Kosten	<input type="checkbox"/>	Diagramm	<input type="checkbox"/>	Bild	<input type="checkbox"/>
dd / mm / yyyy <input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>	<input style="float: right;" type="button" value="+"/>
13. Juli 2017	<input checked="" type="checkbox"/>	Test	<input checked="" type="checkbox"/>	Test	<input type="checkbox"/>	346 €	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>

10

Gebäude Simulation

- Ist-Stand, Varianten
- Anzeige der für den Benutzer freigegebenen Gebäude
- Hinzufügen von fiktiven Gebäuden
- Hinzufügen von Varianten eines Gebäudes
- Vergleich mit Zielwerten 2036 und Best-Practice Werten

Neues Bestandsgebäude

Name * Ungefähre Gebäudeform *

Baustandard

Baujahr * Bauweise * Sanierung *

Wann wurde ihr Gebäude erbaut? In welcher Bauweise ist ihr Gebäude ausgeführt? Wurde ihr Gebäude saniert? Wenn ja, auf welchen Standard?

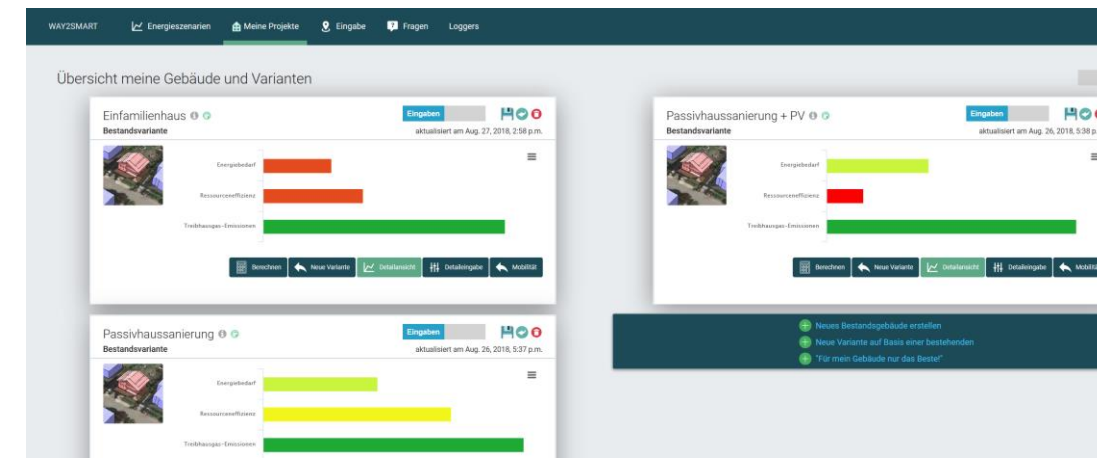
Energieversorgung

Primäre Energieversorgung * Sonnenenergie

Wie sieht die primäre Energieversorgung Ihres Hauses aus? (Wie) Nutzen Sie Sonnenenergie?

Erneuerbare Energiesystem

Verwenden sie andere erneuerbare Energiesysteme?

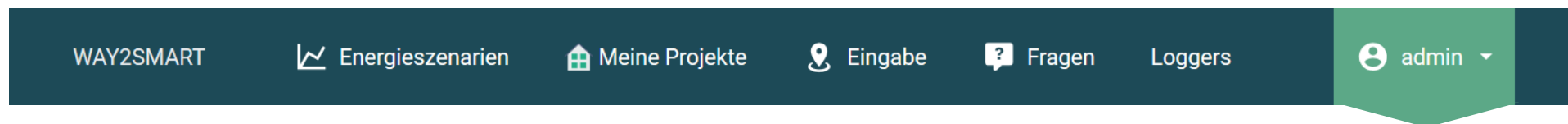


Gebäude und Varianten

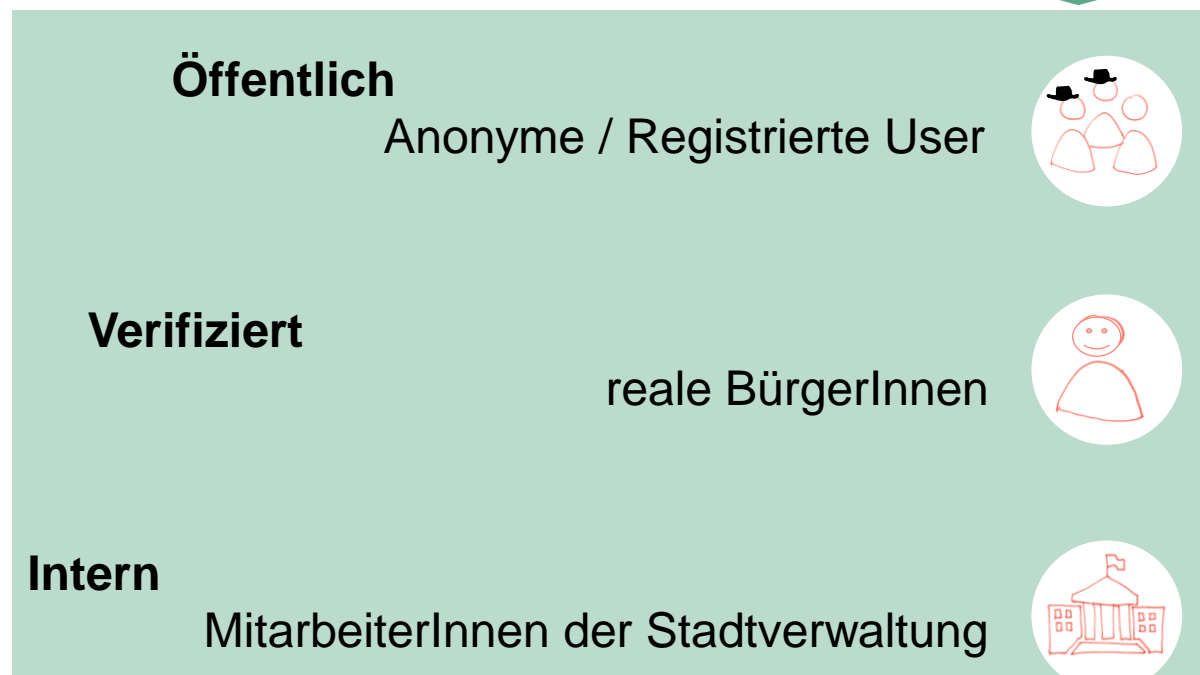
Bankmannring 19 Bankmannring 19 (Ehem. Gebietsbauamt)			
↳ Gebäude	Dachsanierung	Fassade	Fenster
↳ Variante Aktualisiert am 7. November 2019	Dachsanierung Niedrigenergiehaus	Fassade Niedrigstenergiehaus	Fenster Passivhausstandard
Bankmannring 21			

Datenschutz und -sicherheit

- Rollen- und Berechtigungs-System
- Private und öffentliche Daten (Freigabe)
- Verifizierung der Benutzer durch Work-Flow
- Einsatz aktueller Software-Umgebungen
- Regelmäßige Sicherung der Datenbank



- Berechtigungsgruppen:
 - Anonymer Benutzer
 - Registrierter Benutzer
- Verifizierter Benutzer
- Gemeinde-Mitarbeiter
- Admin



Berechtigungen

- Anonymer Benutzer:
 - Anzeige der Karte
 - Anzeige der Energieszenarien
- Registrierter Benutzer:
 - Anzeige der Karte
 - Anzeige der Energieszenarien
 - Stadtinspektor → Ansehen der öffentlichen Werte bzw. EA-Maßnahmen
 - Anlegen von fiktiven Gebäuden
 - Verifizierung durch Gemeindemitarbeiter
- Verifizierte Nutzer (zusätzlich):
 - Anzeige der eigenen AGWR-Punkte + Dashboard
 - Hinzufügen von Verbrauchswerte, etc. für eigene AGWR-Punkte
 - Eingabe von EA-Maßnahmen für eigene AGWR-Punkte
 - Veröffentlichung von Verbrauchswerten und EA-Maßnahmen

Berechtigungen

- Gemeinde-Mitarbeiter:
 - Anzeige der Karte
 - Anzeige der Energieszenarien
 - Stadtinspektor → Ansehen der öffentlichen Werte bzw. EA-Maßnahmen
 - Anlegen von fiktiven Gebäuden
 - Anzeige der eigenen AGWR-Punkte + Dashboard
 - Hinzufügen von Verbrauchswerte, etc. für eigene AGWR-Punkte
 - Eingabe von EA-Maßnahmen für eigene AGWR-Punkte
 - Veröffentlichung von Verbrauchswerten und EA-Maßnahmen

- Freigabe von öffentlich gesetzten Werten eines verifizierten Benutzers
- Benutzer verifizieren
- Benutzer zu einen oder mehreren AGWR-Punkten zuteilen
- Ansicht der AGWR-Punkte die der Admin für diesen Gemeindemitarbeiter freigegeben hat

Wie entsteht die Energie-Autonomie-Plattform?

Weg zur Energie-Autonomie-Plattform



Gemeinde stellt zur Verfügung:

Adress- Gebäude- und Wohnregister (AGWR)

Flächenwidmungs- & Bebauungsplan

Digitale Katastralmappe (DKM)

Energieverbrauchsdaten auf
Stadtebene (vom EVU)

Für automatisches EMS:
Messdaten
gemeindeeigener
Gebäude



FH Technikum:

1. Erstellt das Bestands-Stadtmodell
2. Ergänzt / Schätzt fehlende Gebäudedaten anhand der Simulation auf Basis der EVU Verbrauchsdaten
3. Simuliert Szenarien gemäß den Zielen der Stadt

Plattform-Hoster:

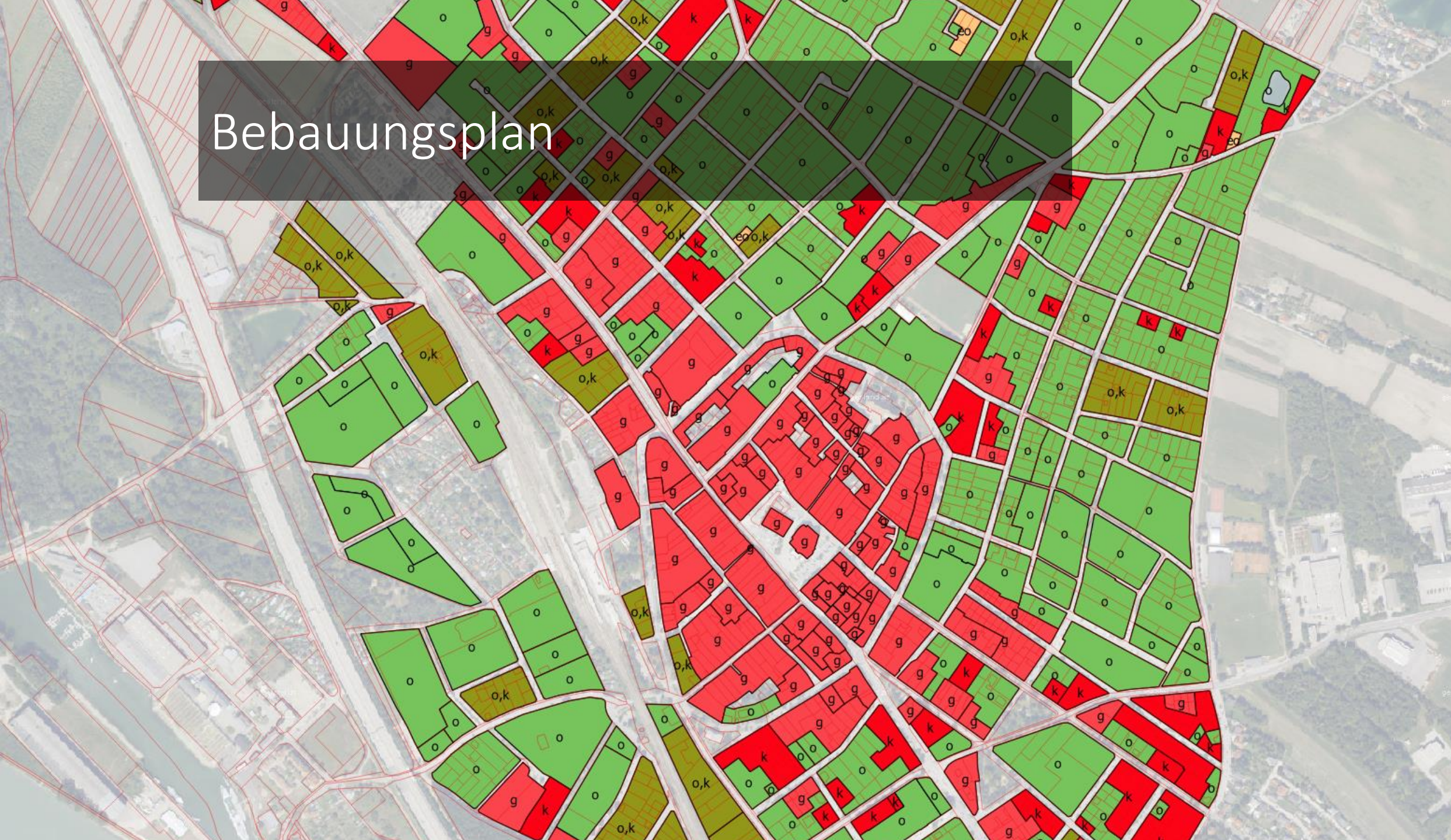
1. Erstellt Web-Plattform
2. Inkludiert Simulationsergebnisse (shape Files)
3. Inkludiert Messdaten der Gemeinde

Gemeinde nutzt die Plattform für EMS,
Energieraumplanung, etc...

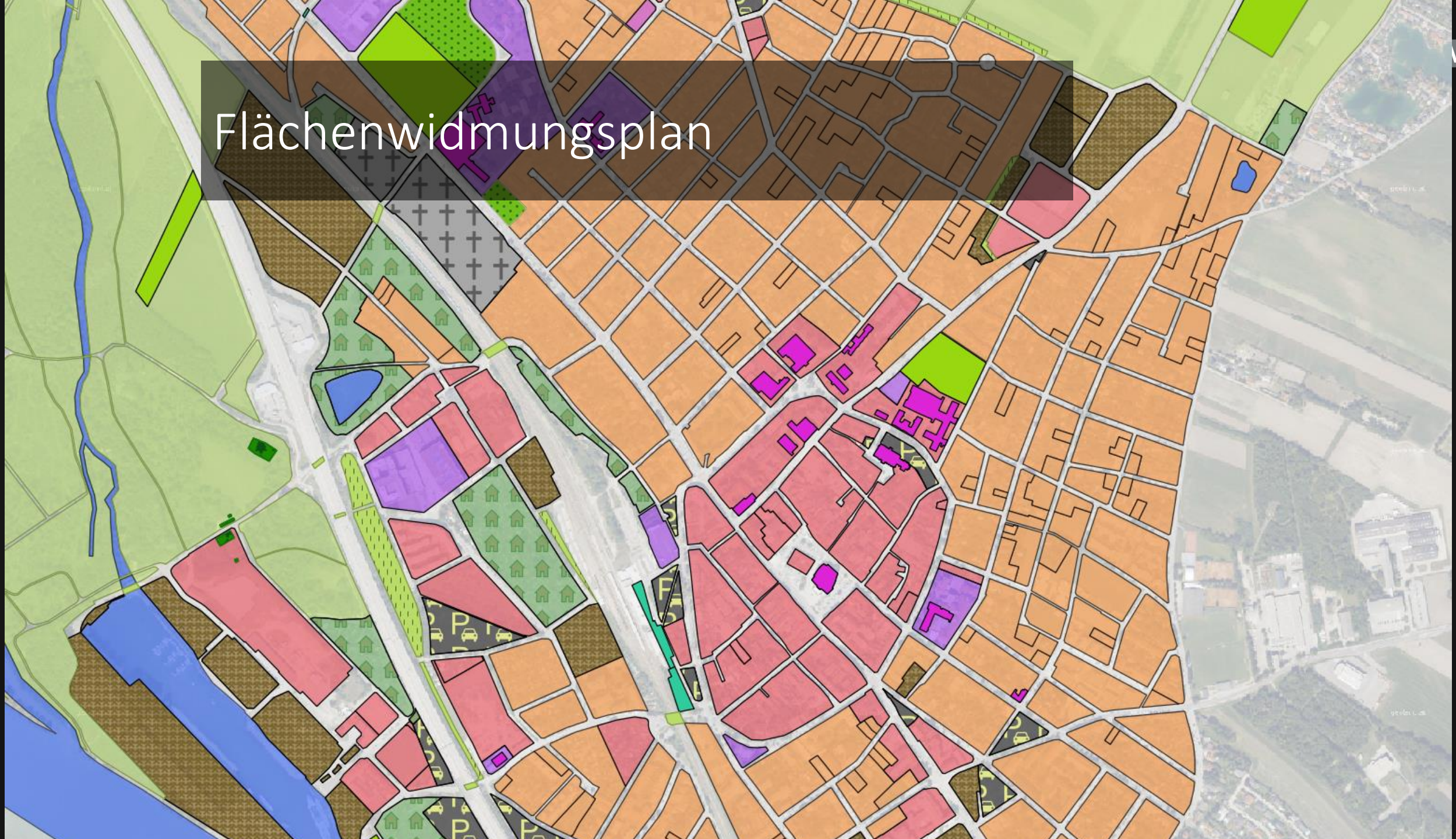
Adress-, Gebäude- und Wohnregister



Bebauungsplan



Flächenwidmungsplan





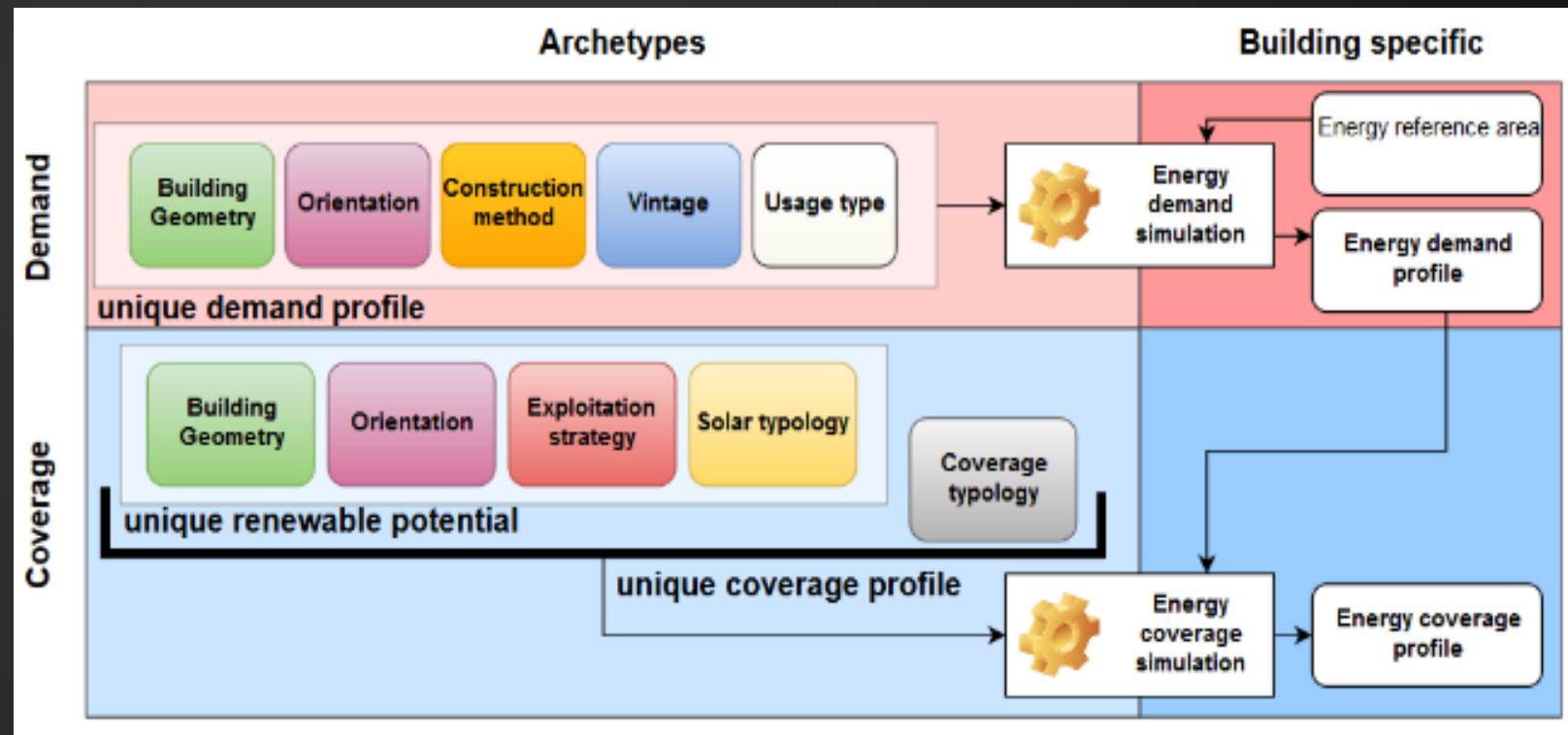
Je höher die
Datenqualität, umso
schneller die Ergebnisse

Stadtsimulation anhand archetypischer Gebäude

FH Technikum

Benötigte Gebäudedaten

- 🏠 Nutzung: Wird das Gebäude als Wohnhaus, für Gewerbe, Industrie oder anders genutzt?
- 🏠 Bauteile: Welche energetischen Eigenschaften besitzt die Hülle des Gebäudes?
- 🏠 Geometrie: Welche Form hat das Dach des Gebäudes? Wie hoch ist der Fensteranteil?
- 🏠 Versorgung: Welches Heizsystem kommt zum Einsatz? Wird zusätzlich mit einem Ofen geheizt? Gäbe es einen Fernwärmeanschluss? Besitzt das Gebäude bereits solaraktive Flächen?

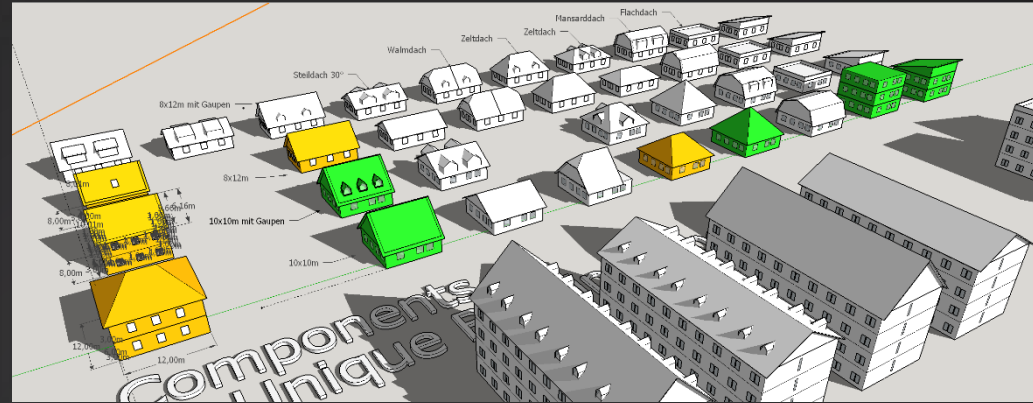




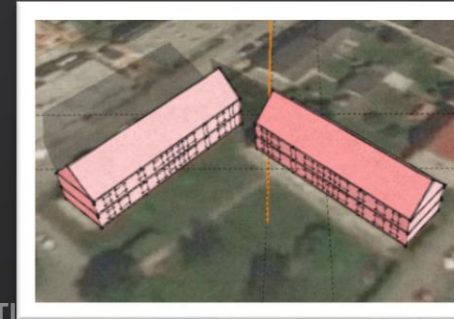
Archetypes
approximate real buildings



🏠 Variation analysis



🏠 Archetypical building



Problem: Nachverdichtung

Veränderungen der Geometrie:

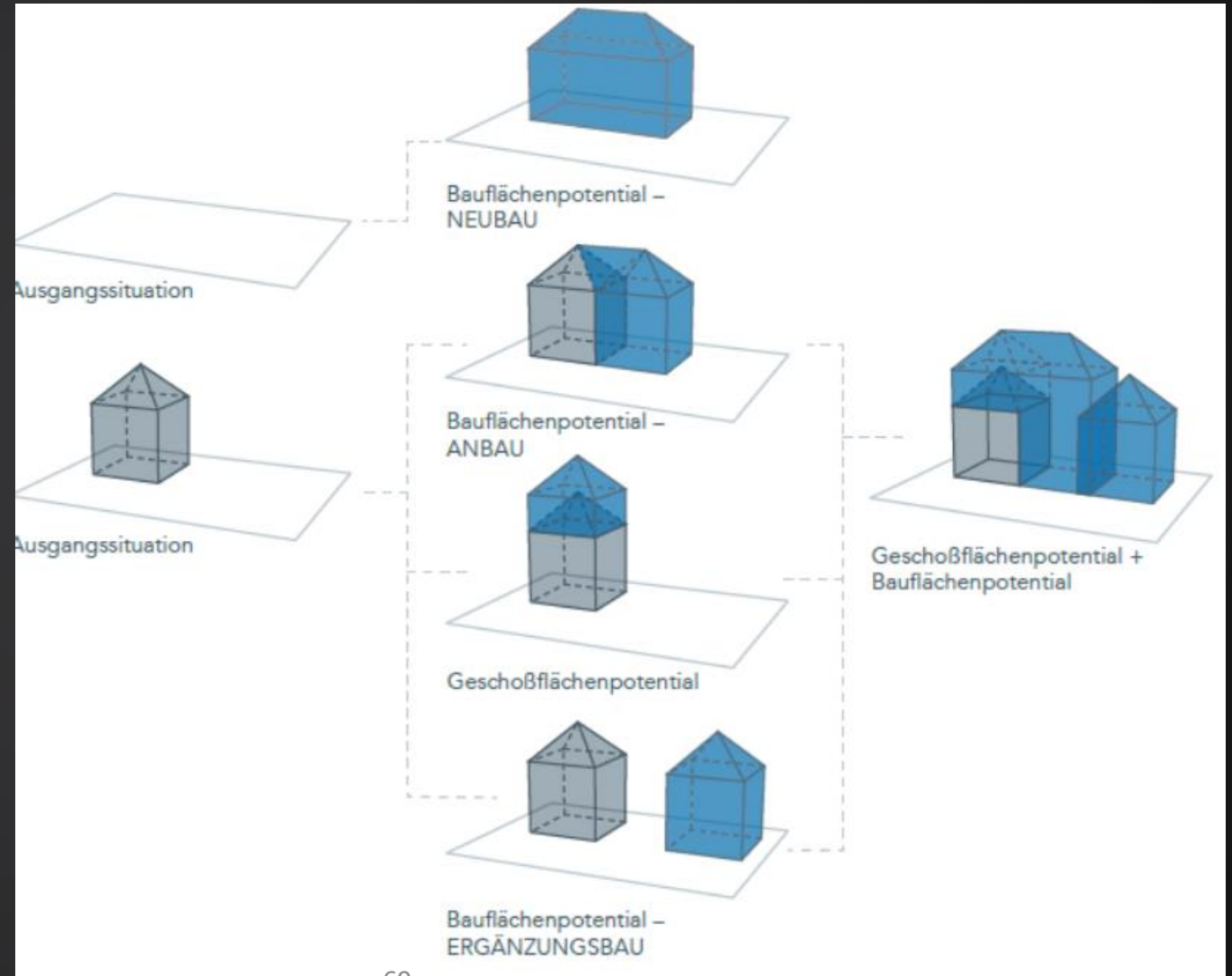
🏠 Vertikal

🏠 Horizontal

Was ist eine „typische Nachverdichtung“?

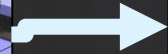
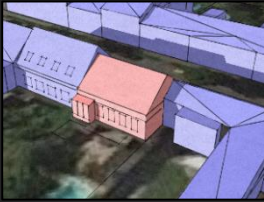
Architekten: „Sowas gibt es nicht. Jedes Objekt ist anders.“

Stimmt. Aber aus rein energetischer Sicht...

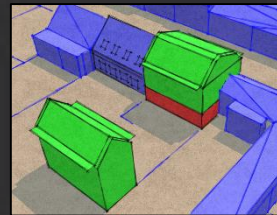
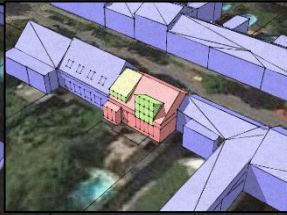
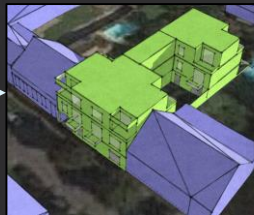


„Densification“ strategies

Types



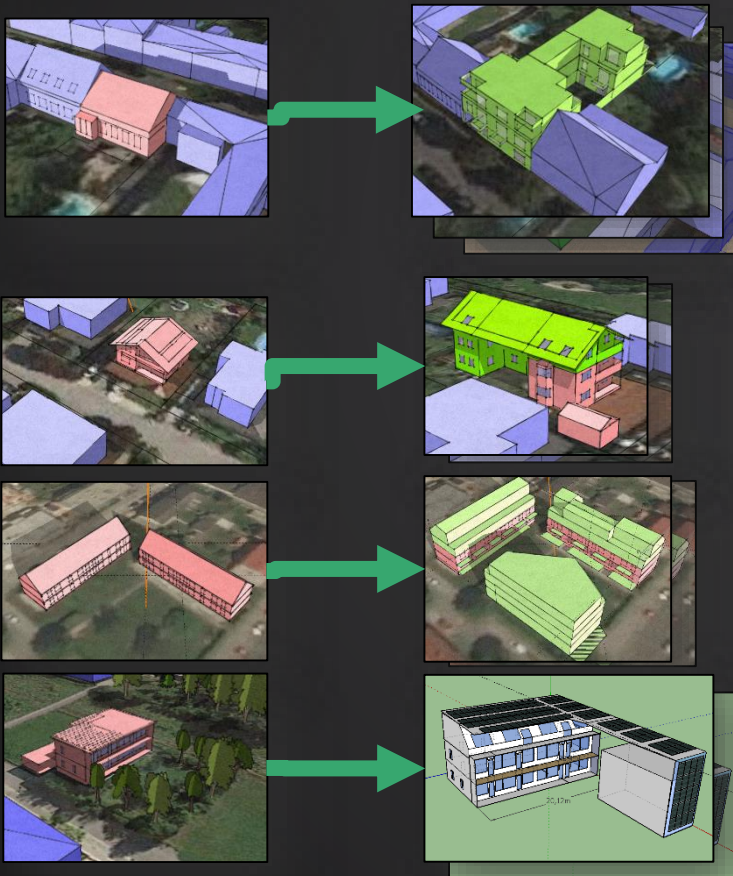
Densification possibilities



Densification strategies

Types

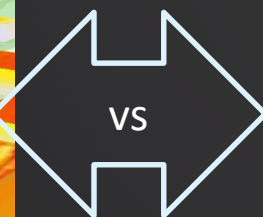
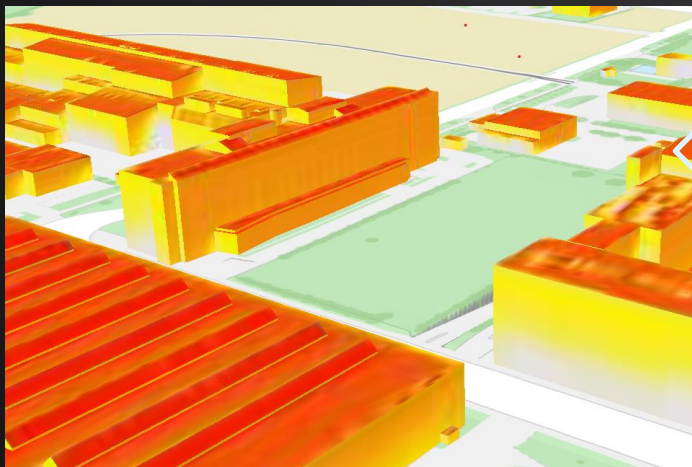
Densification possibilities



Problem: Solarpotential

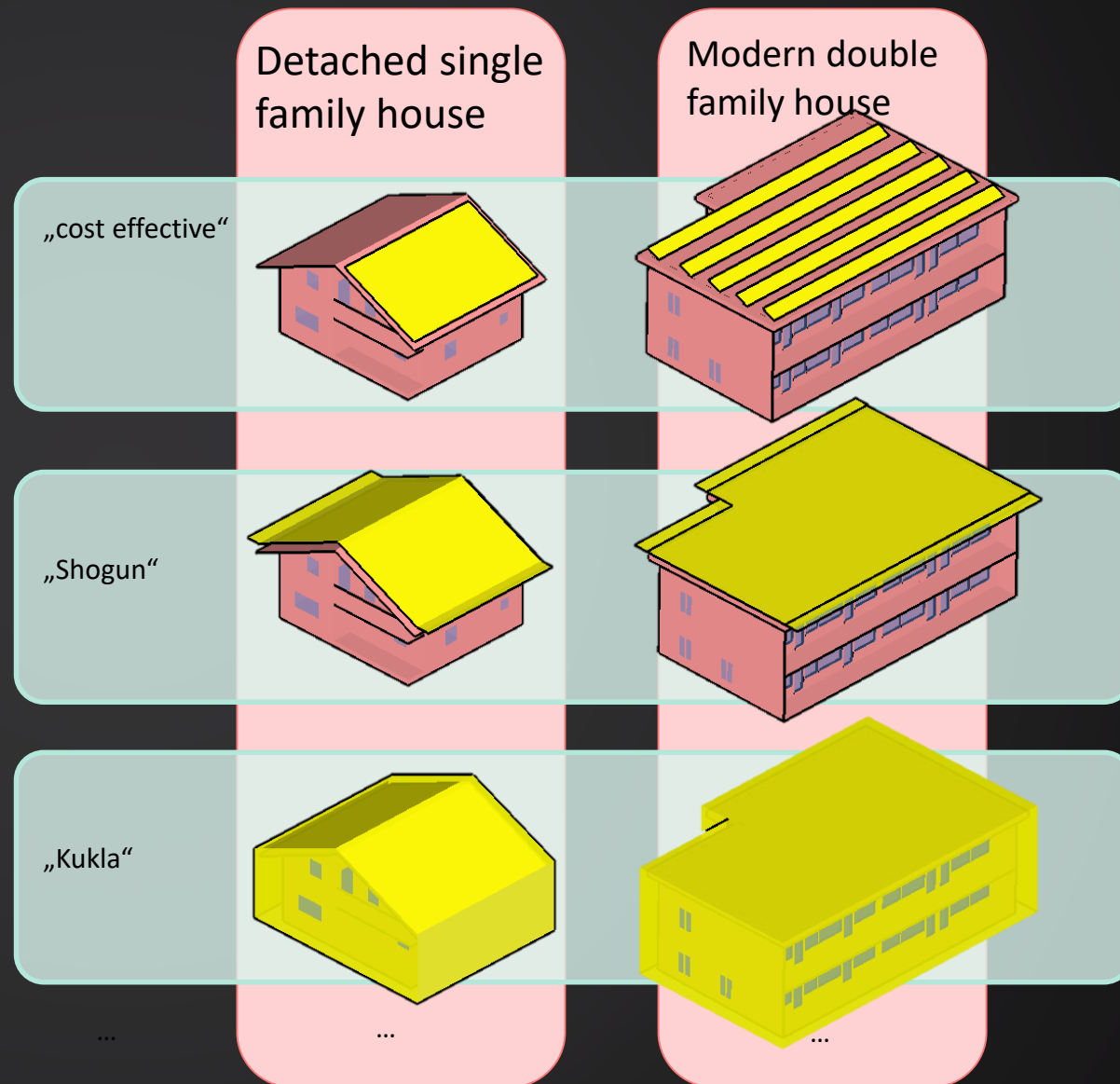
Oft bei Sanierungen und Neubauten: Solarpotential nicht an bestehende Dachform geknüpft.

Daher „Solardachkataster“ wenig hilfreich

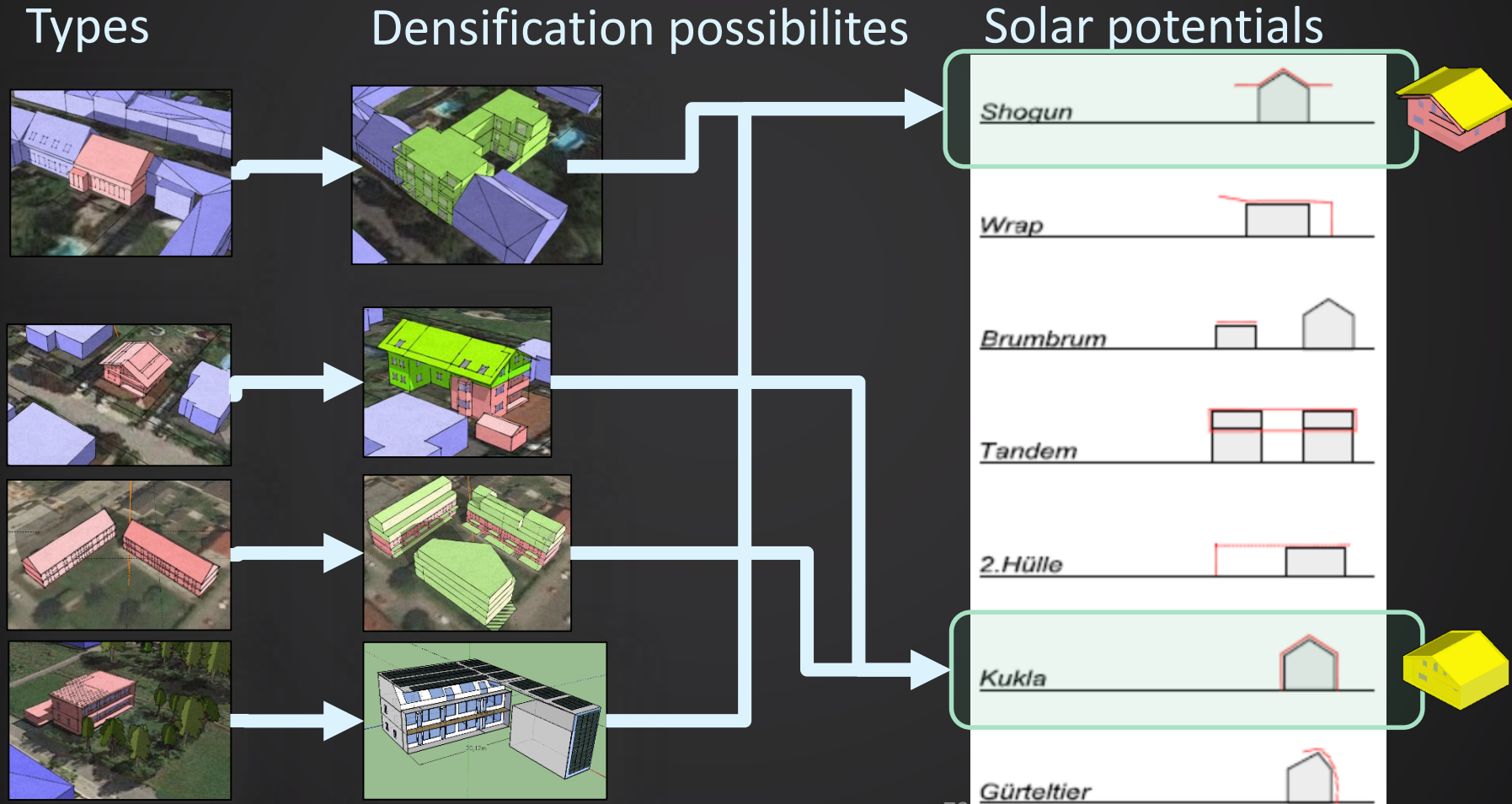


Solar archetypes

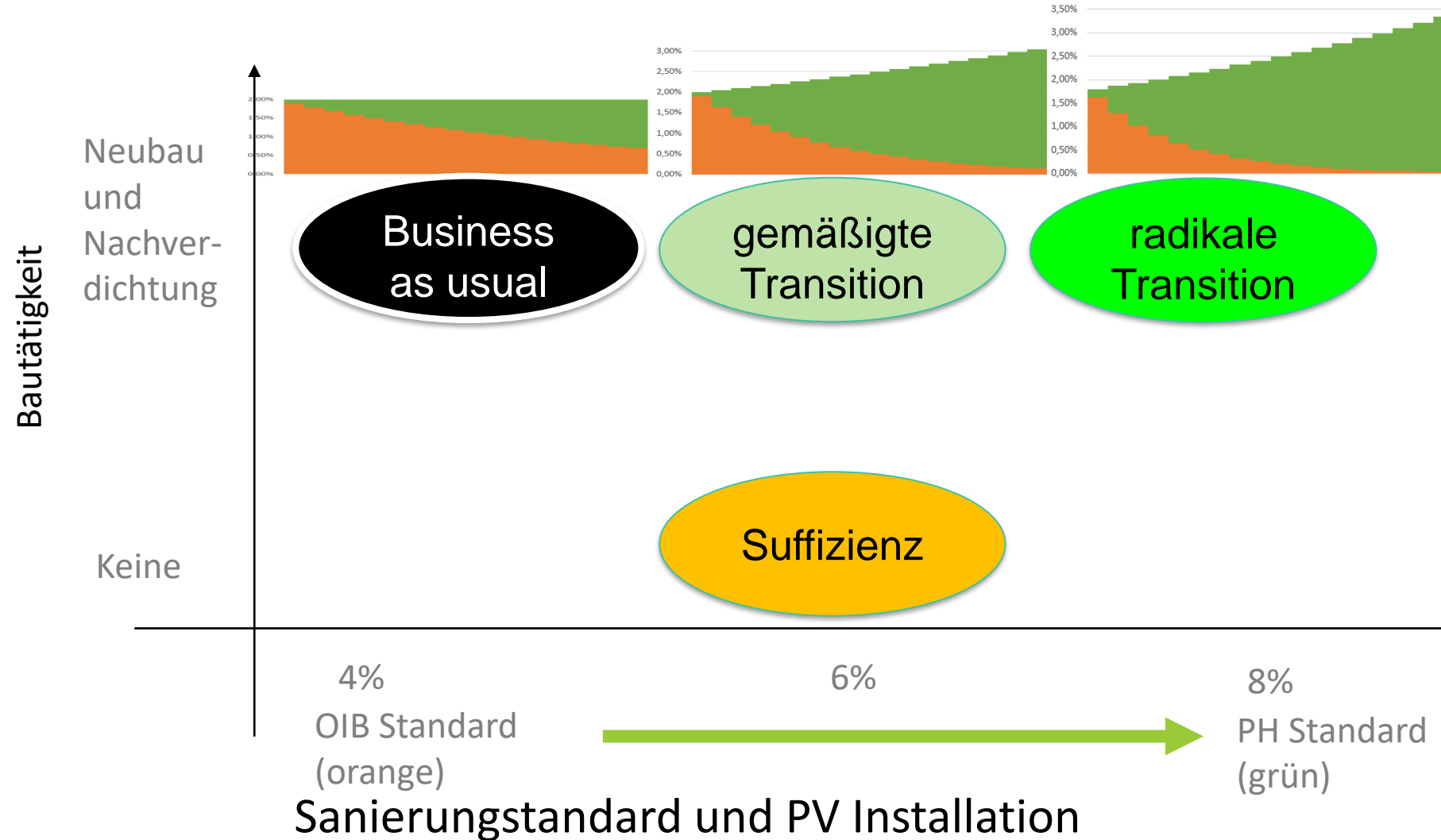
Geometry archetypes



Densification strategies



Energieautonomie Szenarien



radikale
Transition

Thermische Sanierung
2036

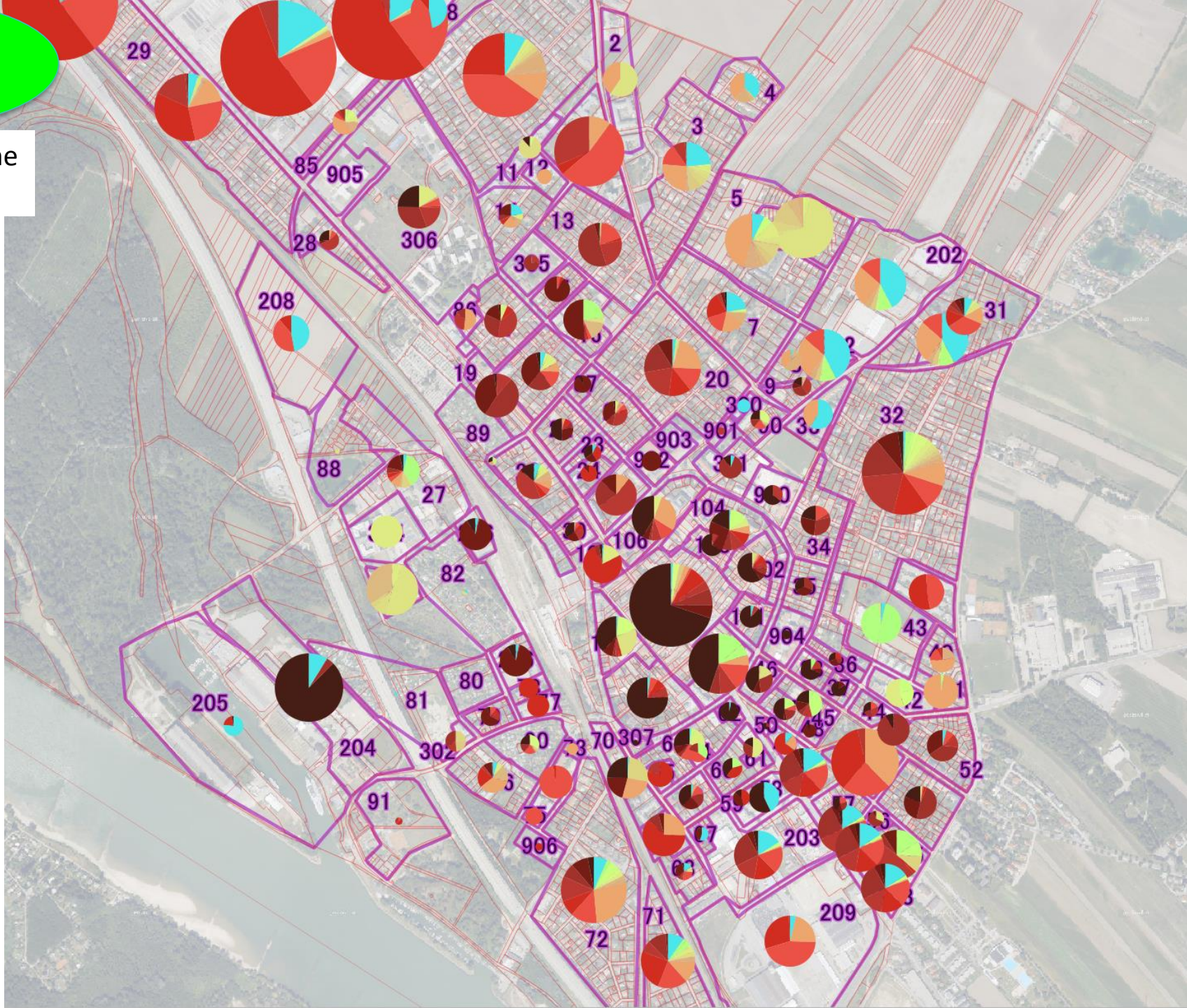
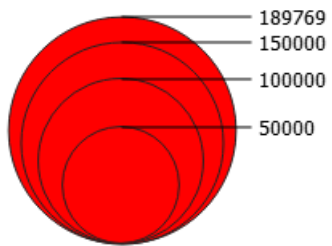
- Passivhaus
- OIB RL
- Bestand



radikale Transition

Baujahr pro Subzone
2036 [m²]

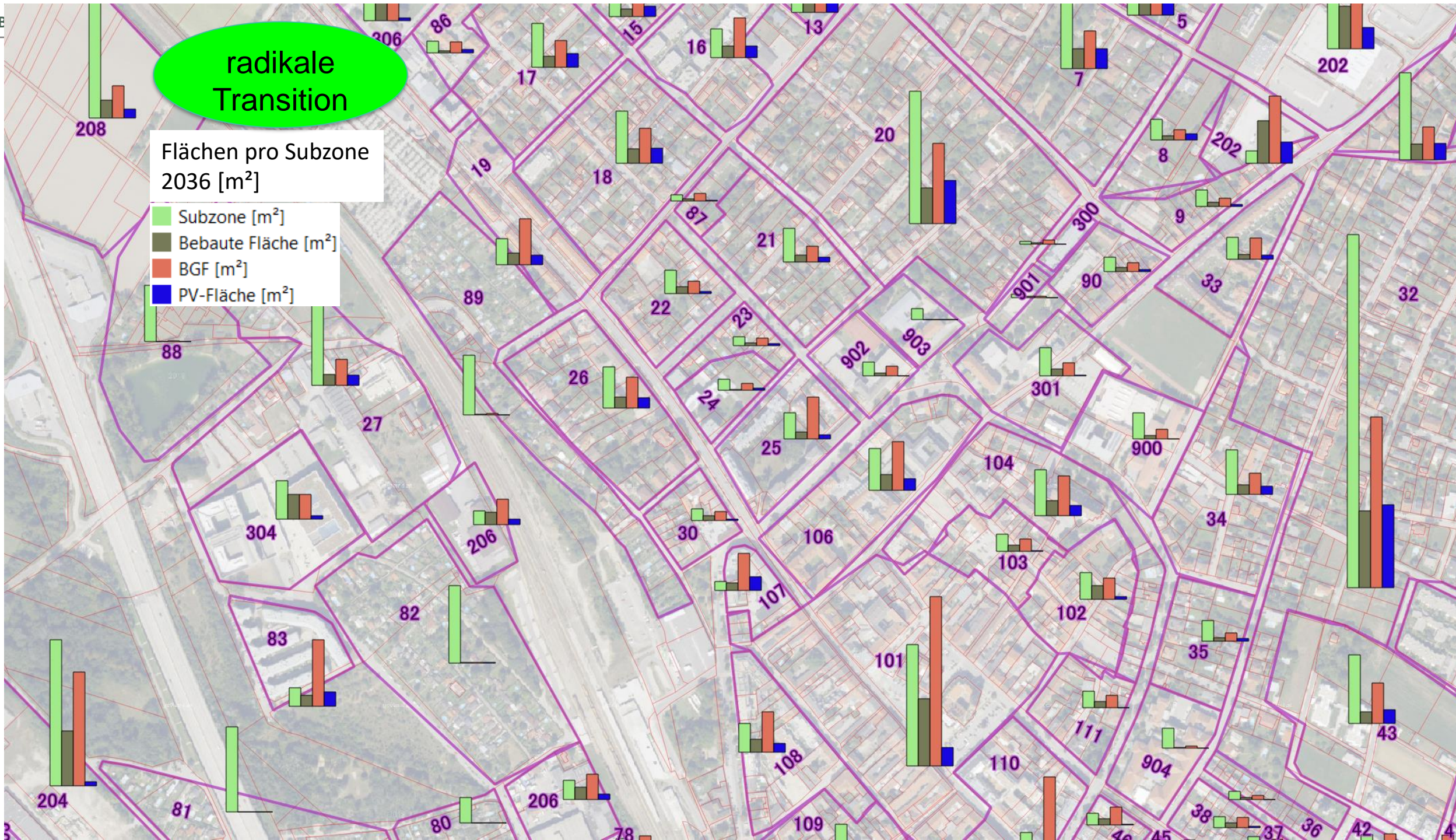
- Baujahr
- *Vor 1919
- *1919 bis 1944
- *1945 bis 1960
- *1961 bis 1970
- *1971 bis 1980
- *1981 bis 1990
- *1991 bis 2000
- *2001
- *2002
- *2003
- *2004
- *2005
- *2006
- *2007
- *2008
- *2009
- *2010
- *2011
- *2012
- *2013
- *2014
- *2015
- *2016
- Neubau



radikale Transition

Flächen pro Subzone
2036 [m²]

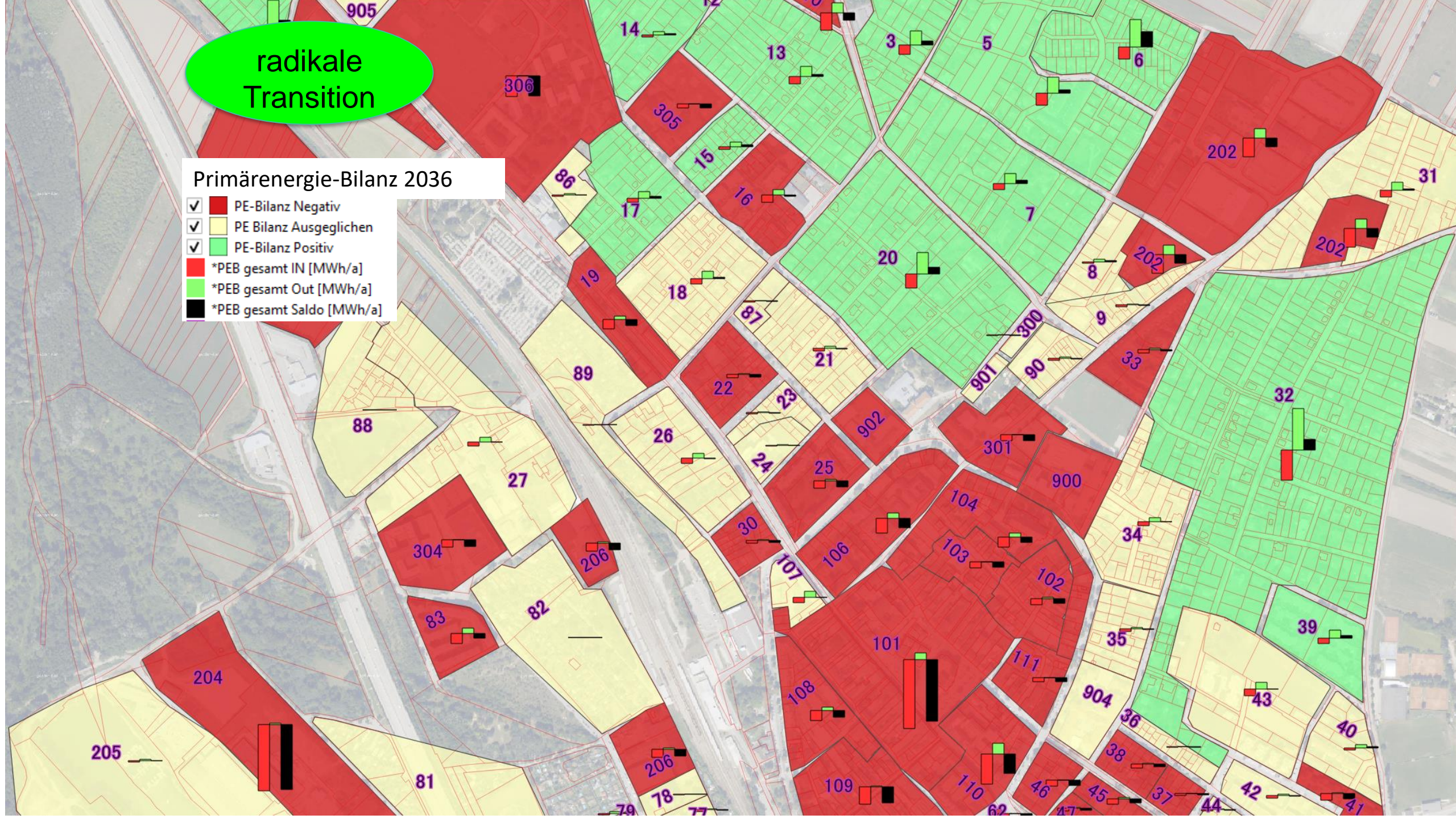
- Subzone [m²]
- Bebaute Fläche [m²]
- BGF [m²]
- PV-Fläche [m²]



radikale Transition

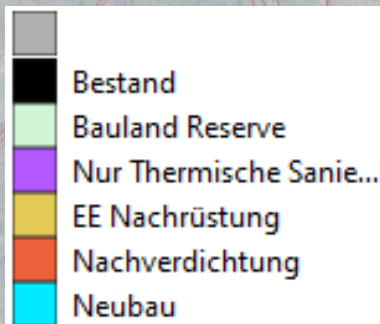
Primärenergie-Bilanz 2036

- ✓ PE-Bilanz Negativ
- ✓ PE Bilanz Ausgeglichen
- ✓ PE-Bilanz Positiv
- *PEB gesamt IN [MWh/a]
- *PEB gesamt Out [MWh/a]
- *PEB gesamt Saldo [MWh/a]



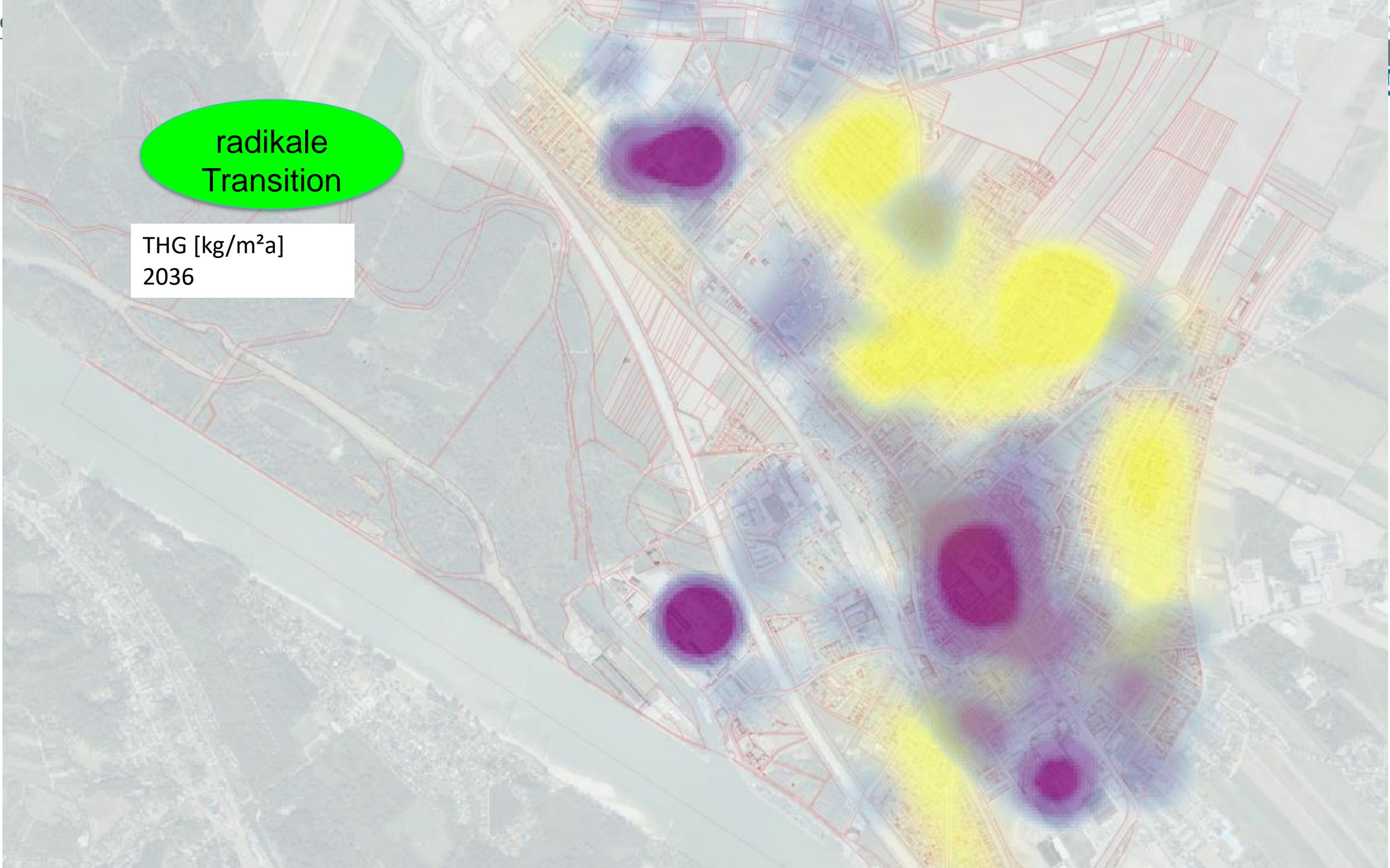
radikale
Transition

Maßnahmen 2036



radikale
Transition

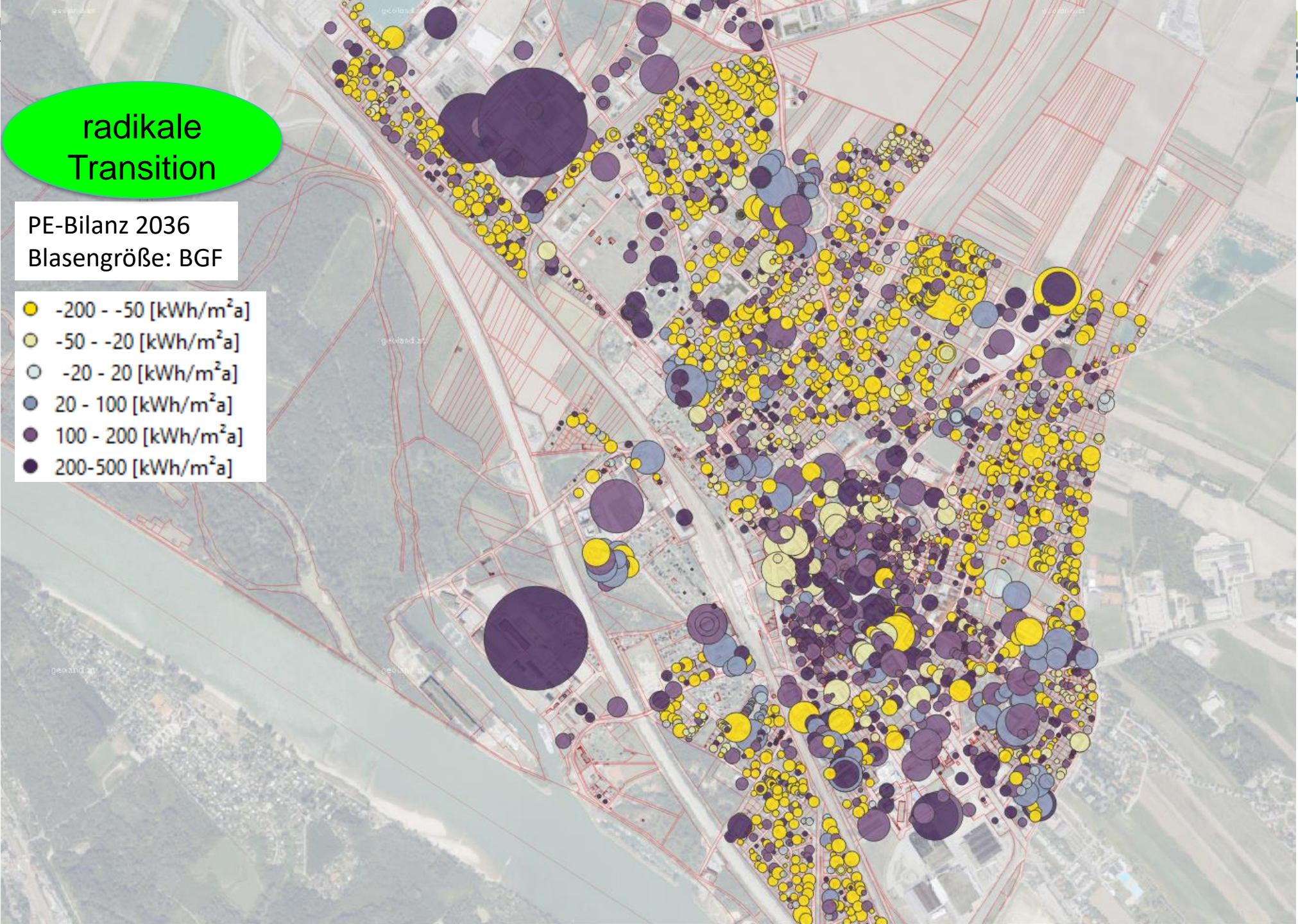
THG [kg/m²a]
2036



radikale
Transition

PE-Bilanz 2036
Blasengröße: BGF

- -200 - -50 [kWh/m²a]
- -50 - -20 [kWh/m²a]
- -20 - 20 [kWh/m²a]
- 20 - 100 [kWh/m²a]
- 100 - 200 [kWh/m²a]
- 200-500 [kWh/m²a]

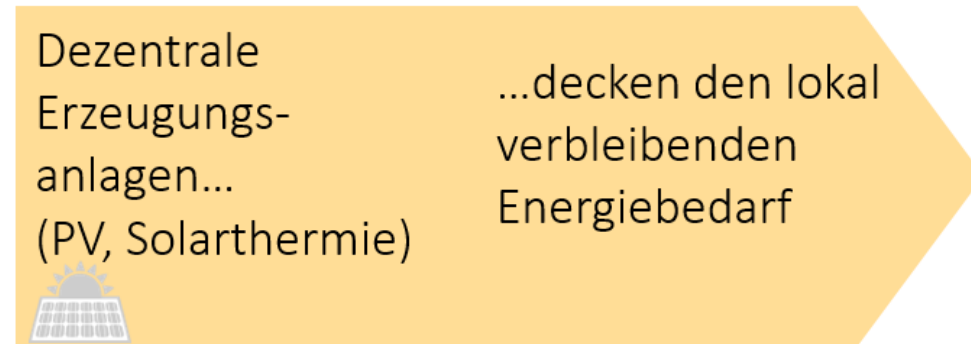
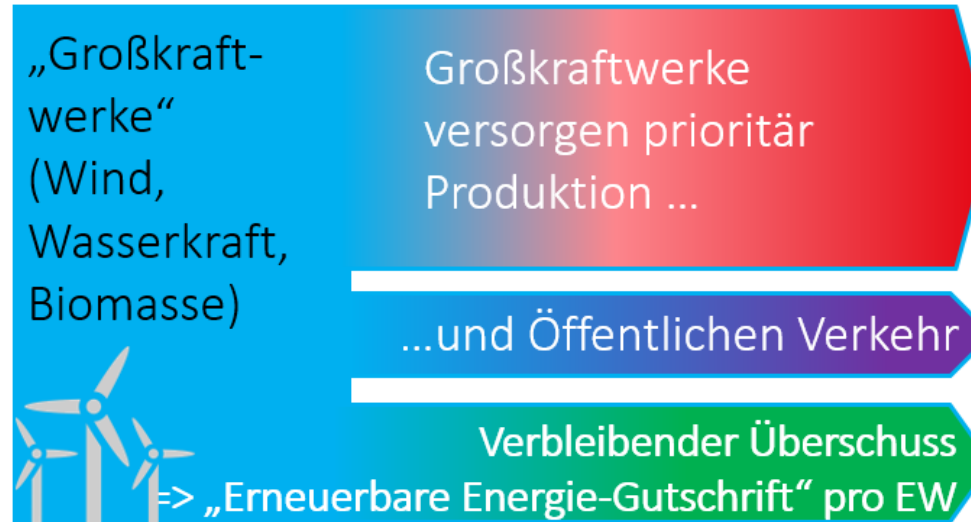


Erneuerbares Österreich 2050

Muss die Stadt ihren
GESAMTEN Energiebedarf
selbst decken?

NEIN !

Erzeugung



Bedarf



Zukunftsquartier PEQ Systemgrenzen

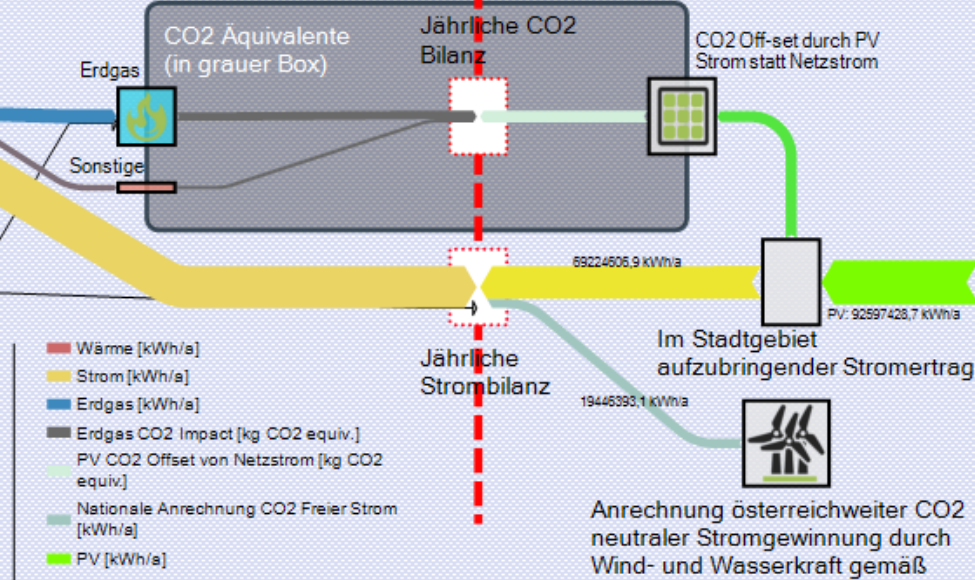
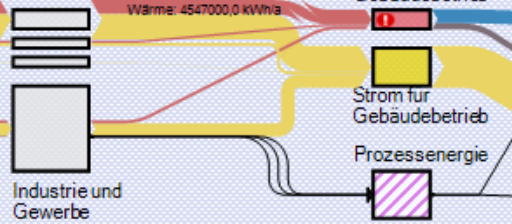
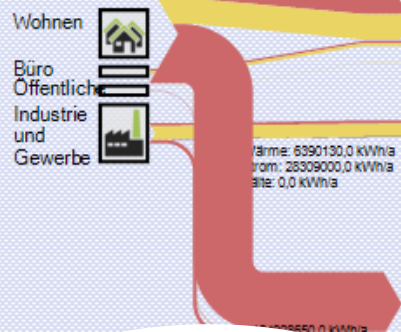
Endenergie

Nutzung

Bilanzierung

Korneuburg 2018
Bestandsgebäude

Korneuburg 2036
Sanierter Gebäudebestand

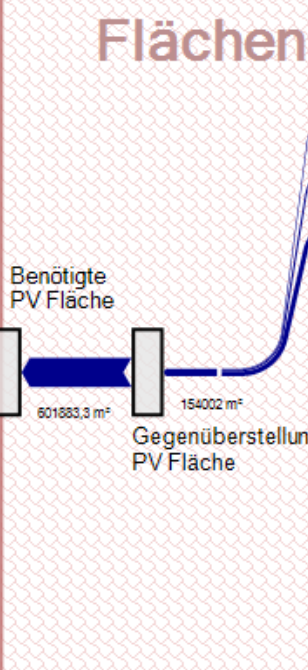


Legende

- Wärme [kWh/a]
- Strom [kWh/a]
- Erdgas [kWh/a]
- Erdgas CO2 Impact [kg CO2 equiv.]
- PV CO2 Offset von Netzstrom [kg CO2 equiv.]
- Nationale Anrechnung CO2 Freier Strom [kWh/a]
- PV [kWh/a]
- PV Fläche [m²]

Business as usual

Energie-Einsparungen durch Gebäudesanierungen



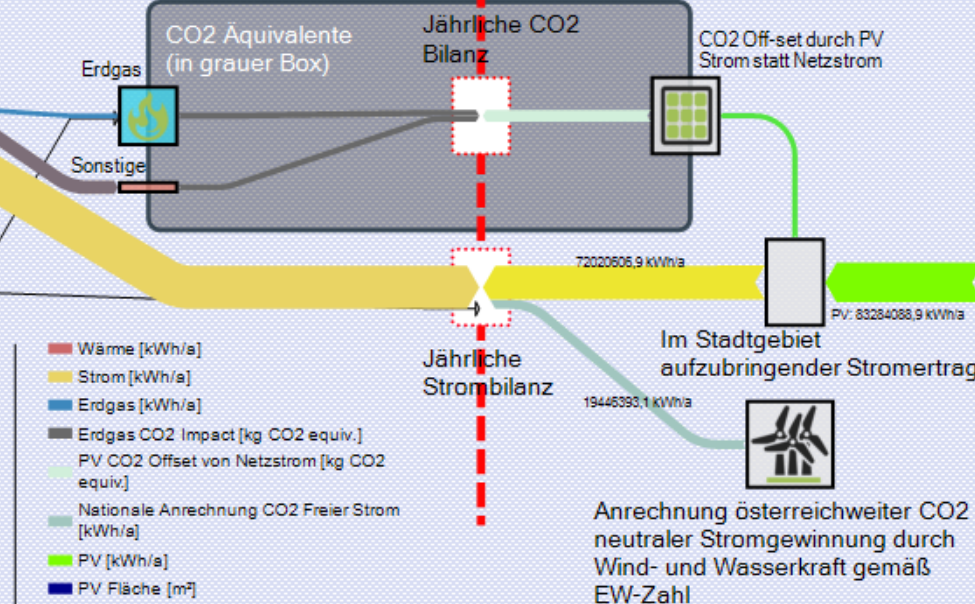
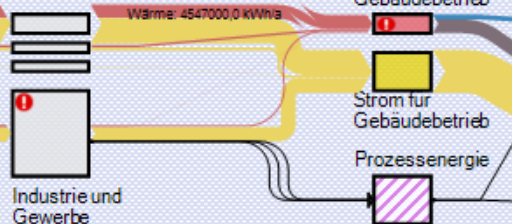
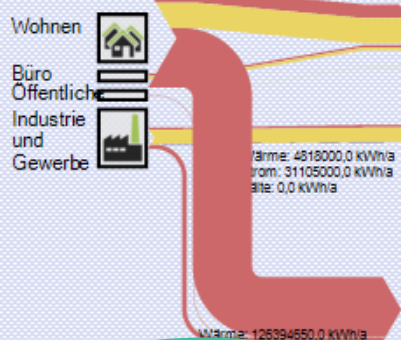
Endenergie

Nutzung

Bilanzierung

Korneuburg 2018
Bestandsgebäude

Korneuburg 2036
Sanierter Gebäudebestand

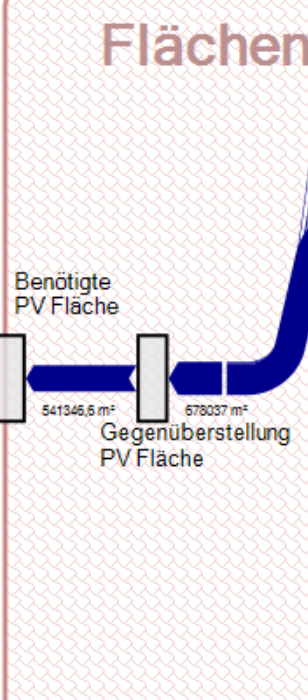


Legende

- Wärme [kWh/a]
- Strom [kWh/a]
- Erdgas [kWh/a]
- Erdgas CO2 Impact [kg CO2 equiv.]
- PV CO2 Offset von Netzstrom [kg CO2 equiv.]
- Nationale Anrechnung CO2 Freier Strom [kWh/a]
- PV [kWh/a]
- PV Fläche [m²]

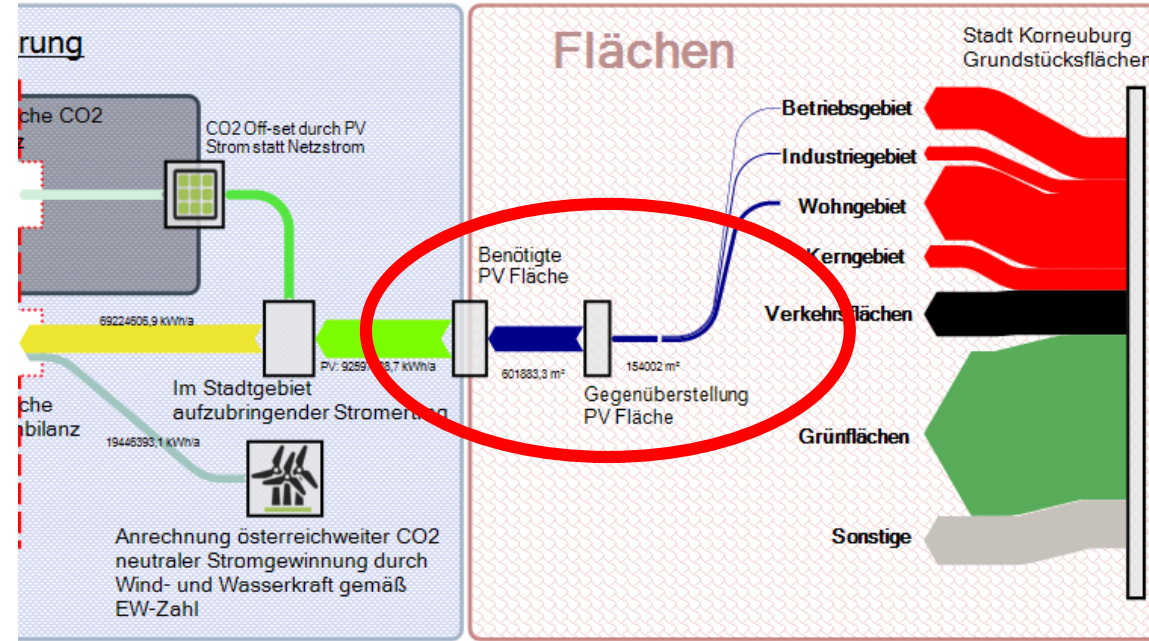
radikale Transition

Energie-Einsparungen durch Gebäudesanierungen

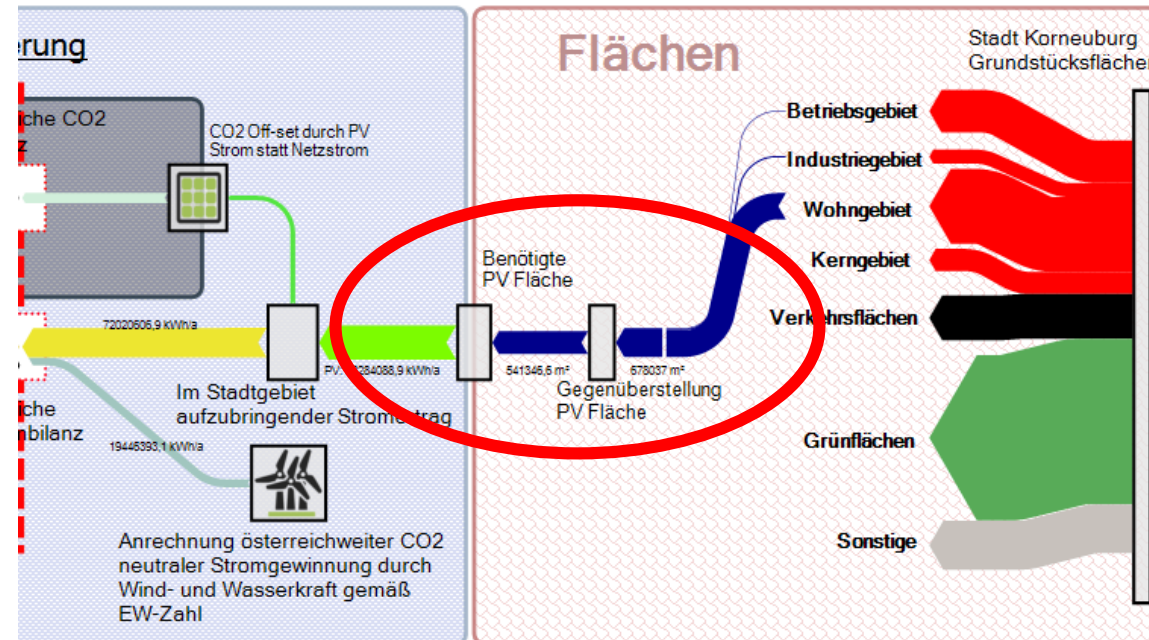


Benötigte vs Installierte PV

Business as usual



radikale Transition



Energieautonomie Szenarien

Benötigte PV Fläche pro Bebaute Fläche: ca. 65%

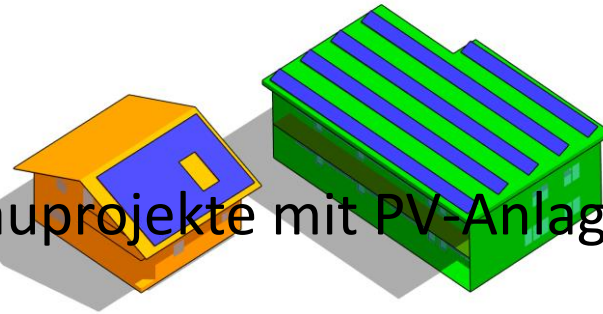
+/- 10% je Szenario

PV Fläche

**Business
as usual**

33%

Aller Bauprojekte mit PV-Anlage



10%



gemäßigte
Transition

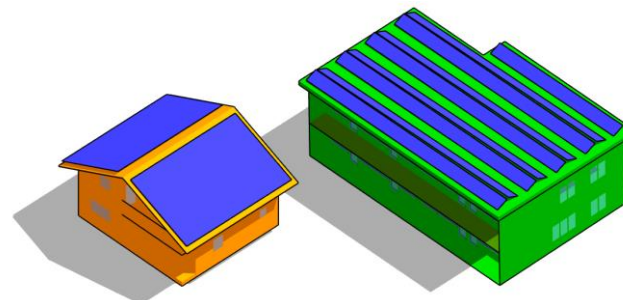
~60%

radikale
Transition

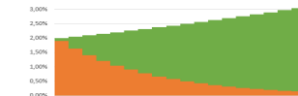
100%

Suffizienz

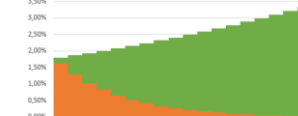
100%



45%



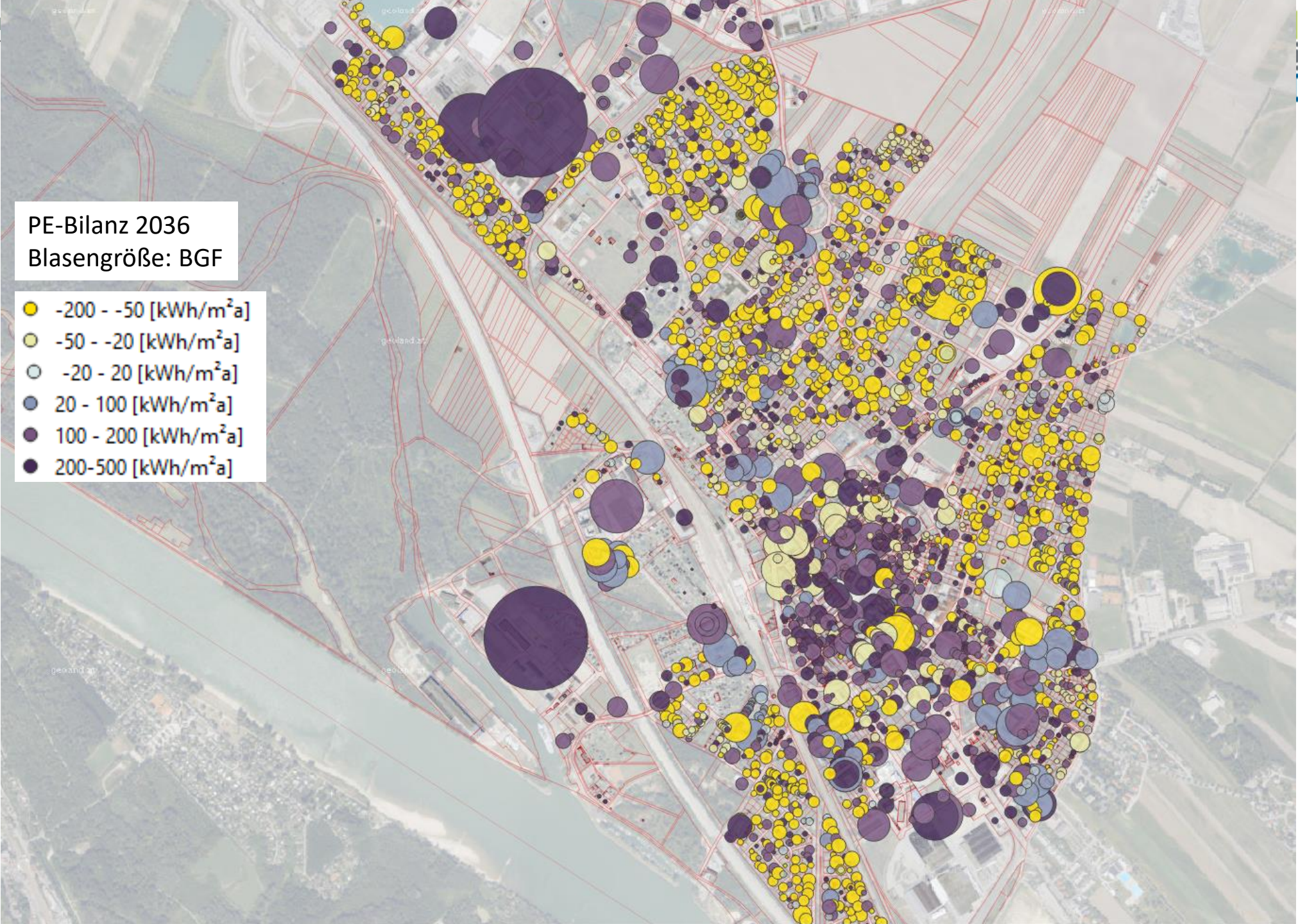
70%



65%

PE-Bilanz 2036
Blasengröße: BGF

- -200 - -50 [kWh/m²a]
- -50 - -20 [kWh/m²a]
- -20 - 20 [kWh/m²a]
- 20 - 100 [kWh/m²a]
- 100 - 200 [kWh/m²a]
- 200-500 [kWh/m²a]



Conclusion and Outlook

- 🏠 Dynamic Simulation is currently only feasible on archetypical buildings
- 🏠 For a small municipality, the number of archetypes is manageable
- 🏠 Transition rules for future scenarios
- 🏠 Framework for data appreciation

- 🏠 Data Model standardization is desperately needed
 - ▶ CityGML (IFC standardized 3D City modelling format)?
 - ▶ BIM?

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Simon Schneider

Competence team for liveable Positive Energy Districts

Research group Sustainable buildings and cities

Simon.schneider@technikum-wien.at

Further Information:

Way2Smart @

way2smart.at/

www.way2smart.at/#forschungsprojekt

FH Technikum @

res.technikum-wien.at/kolpeq/ www.technikum-wien.at/forschung/forschungsschwerpunkte/



KolPEQ – Competence team for liveable Positive Energy Districts



P O S sustainable architecture.

wohnbund:consult
Büro für Stadt • Raum • Entwicklung



TRAFFIX[®]



Funded by



City of Vienna

EVN fairs, statistics

Literatur

- 🏠 M. Tabakovic, S. Schneider, P. Laurent, T. Zelger, E. Kerschbaum, H. Figl, 2017. Korneuburg's way2smart – Mobility Concept, Energy Platform and Social Interaction, in: Proceedings of 22nd International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society. Presented at the REAL CORP 2017 – PANTA RHEI – A World in Constant Motion, pp. 329–335.
- 🏠 Schneider, S., Zelger, T., Tabakovic, M., 2018. State of play and future of small-town urban buildings guided by an energy-autonomy vision statement: consumption, calculation and potential embedded in Smart City Demo Way2Smart. Presented at the BauZ! Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen, IBO.
- 🏠 S. Schneider, T. Zelger, M. Tabakovic, P. Laurent, 2018. Combining bottom-up and top-down approaches to converge heterogeneous building data into a homogenous, interactive and expandable energy autonomy platform. Presented at the BauZ! Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen, IBO.
- 🏠 S. Schneider, T. Zelger, P. Laurent, 2018. Energy Building Stock Simulation and Planning for Small Municipalities - A Web-based Urban Energy System Model for Potential Analysis and Citizen Participation, in: Proceedings of the 7th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems - Volume 1: SMARTGREENS. Presented at the SMARTGREENS, SciTePress, pp. 344–351. <https://doi.org/10.5220/0006804403440351>
- 🏠 Schneider, S., Zelger, T., Klauda, L., 2020. Überlegungen zur Frage, welcher Anteil erneuerbarer Energie 2050 in Österreich lokal aufgebracht werden muss. EnInnov 2020, Graz.