

Smarte Erdsondenfelder

Optimierungsansätze für die Stadt von morgen

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur



Webinar 2026, 25.06.2026
DI Philipp Gradl

beyond
carbon
energy

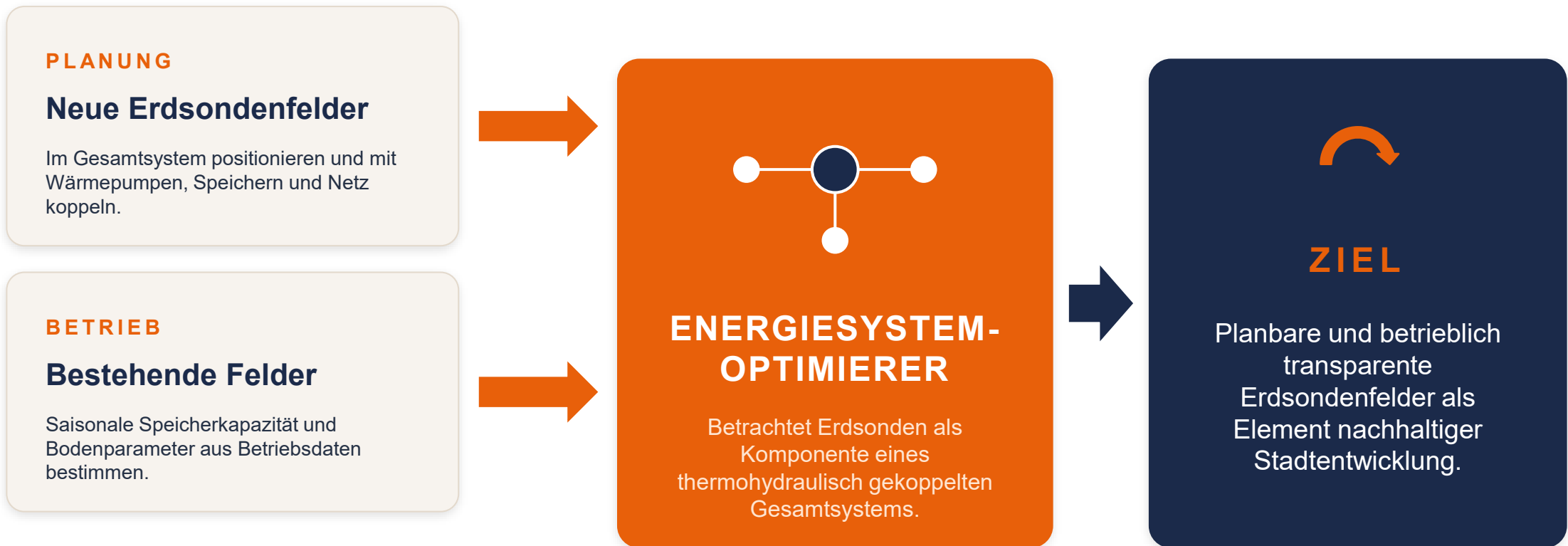


GeoSphere
Austria

Kieback&Peter

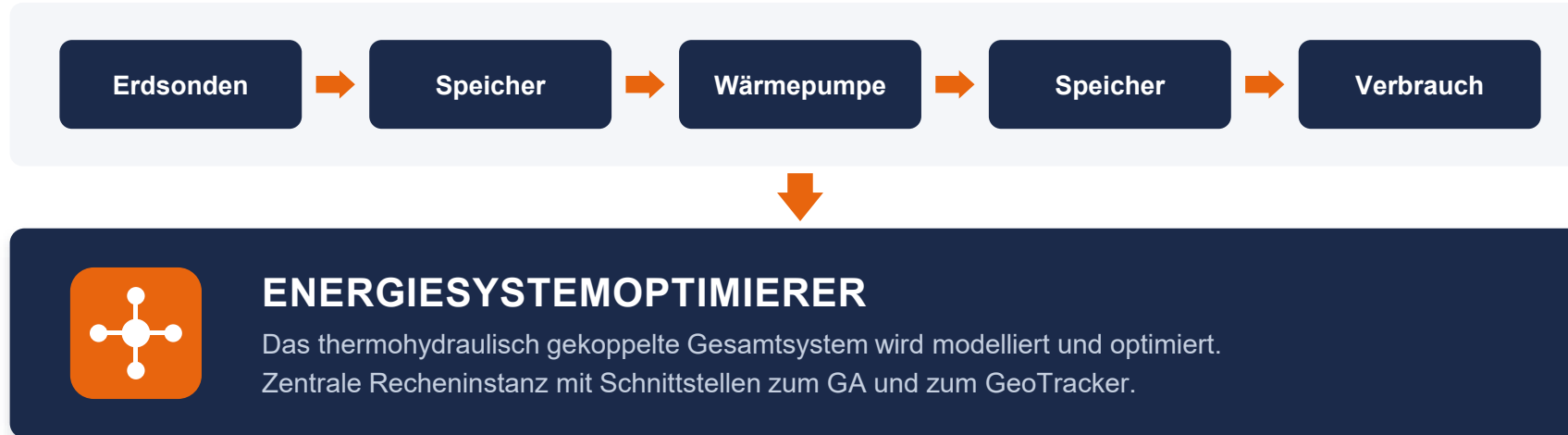
Was ist das Ziel?

Planung und Betrieb von Erdsondenfeldern laufen im Energiesystemoptimierer zusammen als Grundlage für eine nachhaltige Stadtentwicklung.

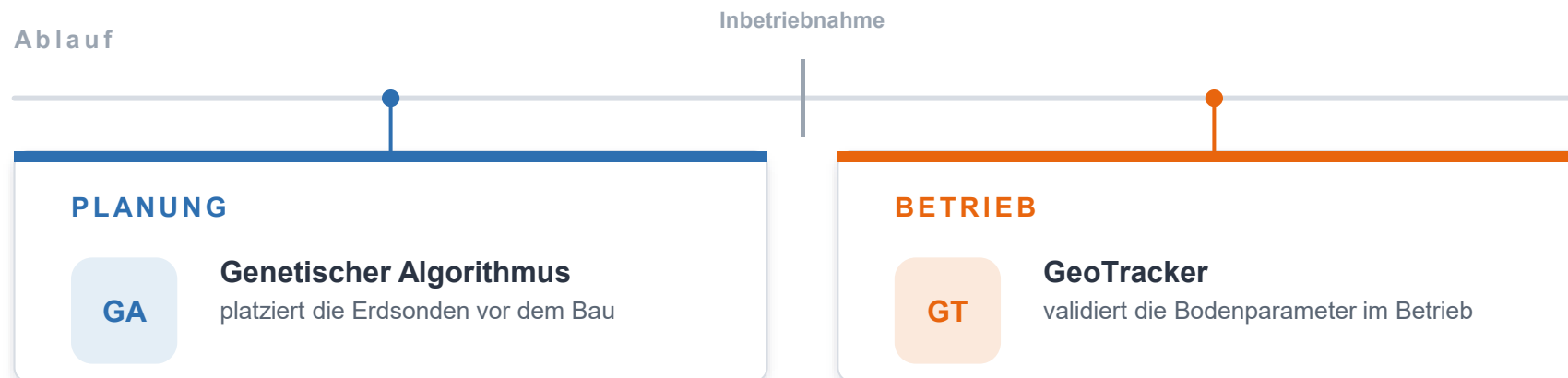


Wie sieht das Konzept aus?

DAS GESAMTSYSTEM



Ablauf



Modellquartier Viertel Zwei

BETRACHTETE GEBÄUDE

- Rondo
- Korso
- Milestone
- Denk DREI A, B, C
- Studio Zwei
- Tribüne 2 und 3

470 + 350

Wohnungen und Apartments

257 Erdwärmesonden

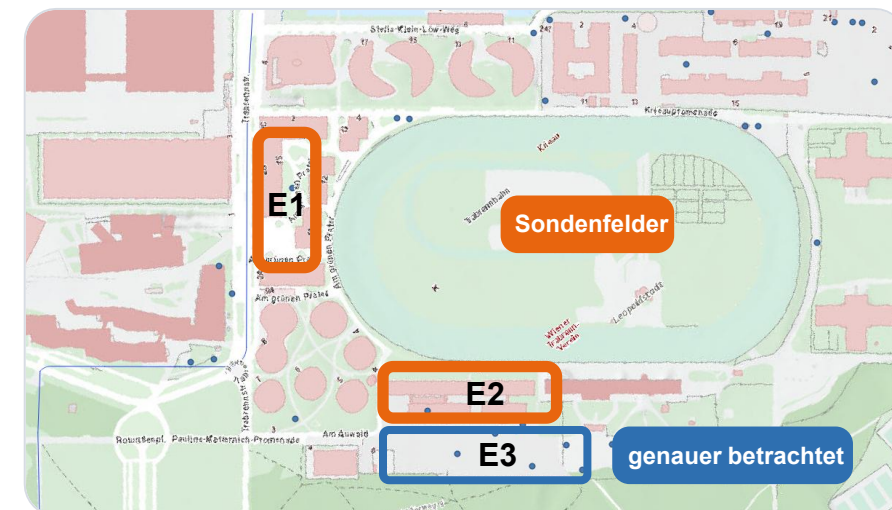
Wärme- und Kältebereitstellung

QUARTIER UND SONDENFELDER



Quelle Stadt Wien · data.wien.gv.at

Lage der Gebäude

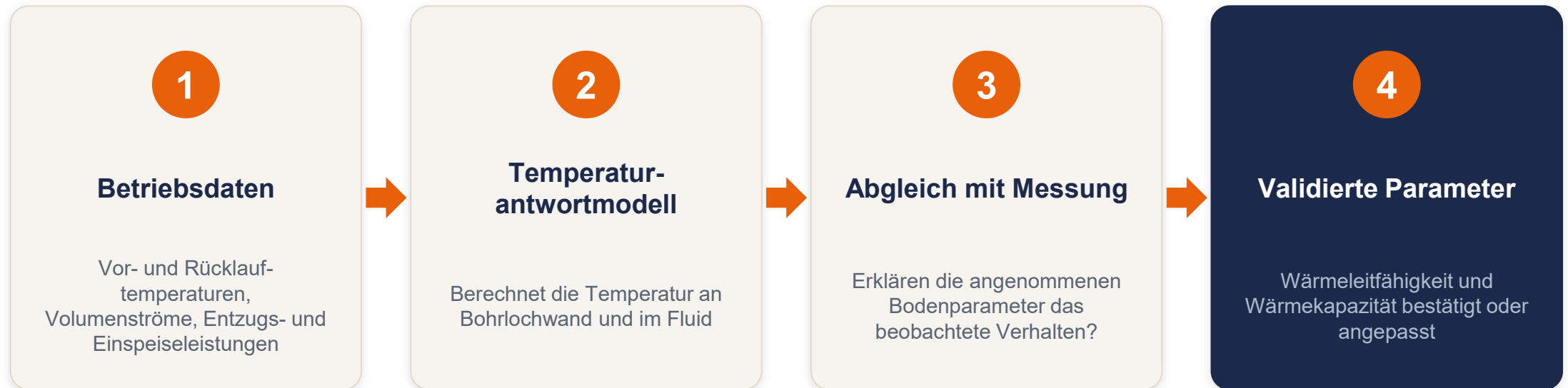


Lage der Sondenfelder im Viertel Zwei

3

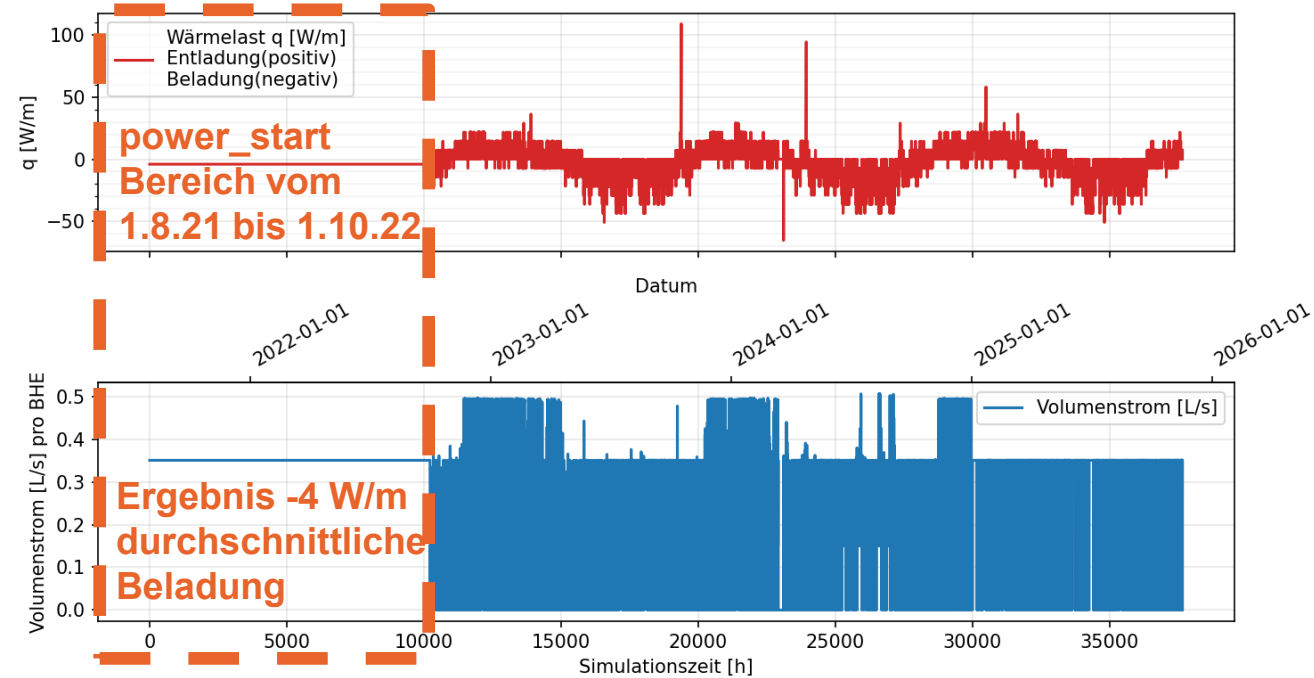
Sondenfeld 3 genauer betrachtet

Workflow GeoTracker



Wichtig: Der GeoTracker validiert ausschließlich die Bodenparameter. Die Speicherkapazität wird separat über das Temperaturantwortmodell bestimmt.

Beispiel Vorgaben für „Tribüne“



Zeitvorgaben aus Messungen:

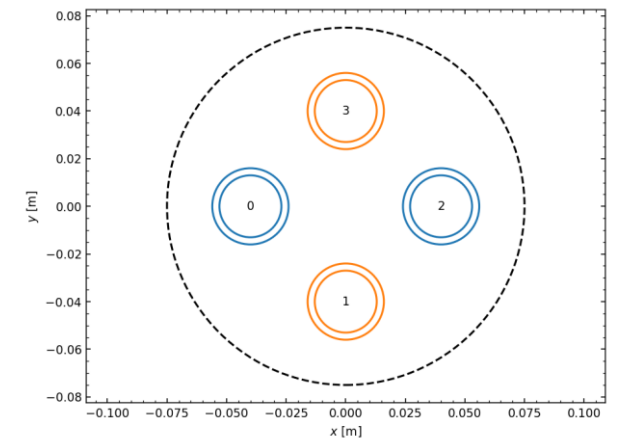
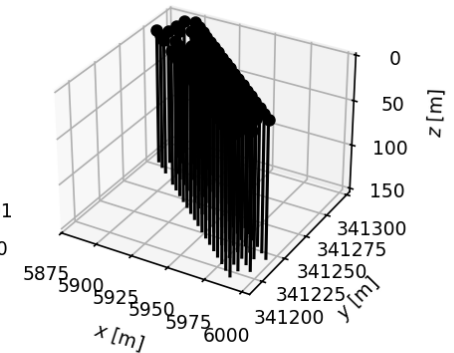
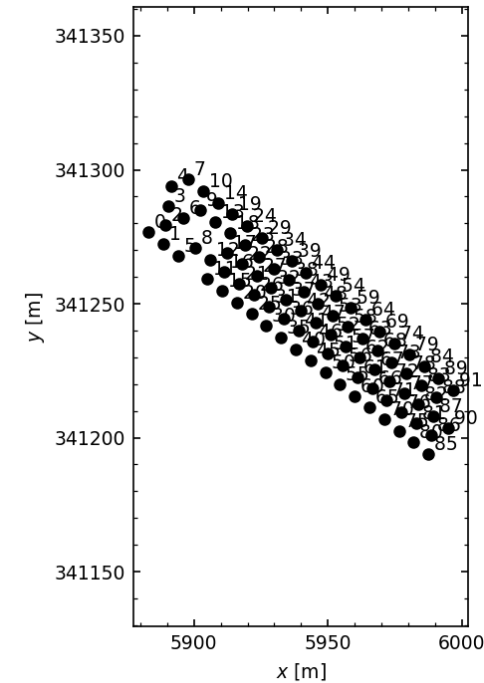
Oben: Vorgabe Wärmeleistung pro Bohrmeter, stündlich

Unten: Vorgabe Volumenstrom pro Sonde, stündlich

Vorgabe Geometrie und Sondenmaterial

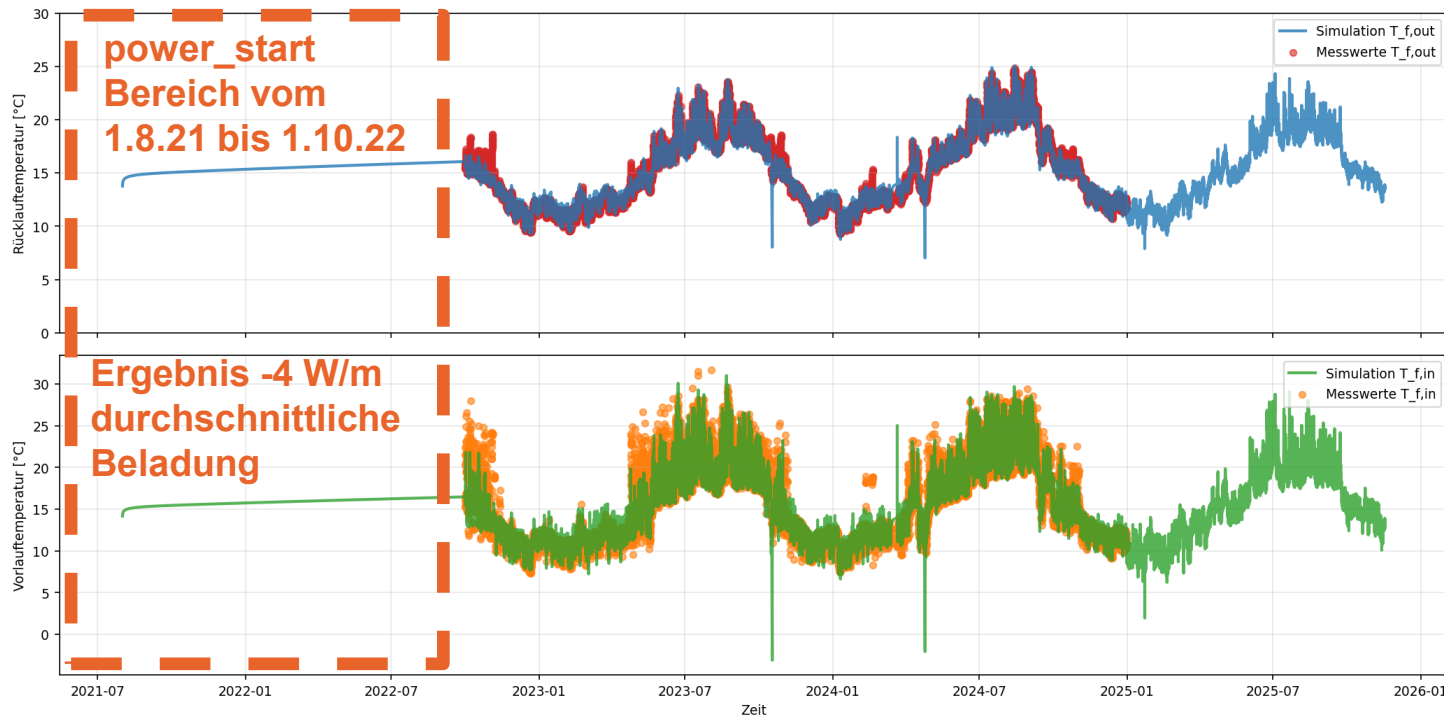
Oben: Geometrie des Sondenfeldes

Unten: Geometrie des Bohrlochs (Doppel-U-Rohrsonde)

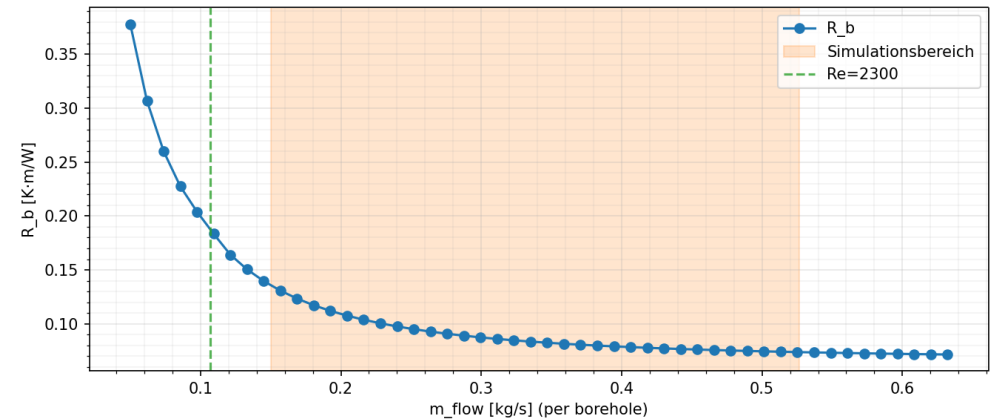
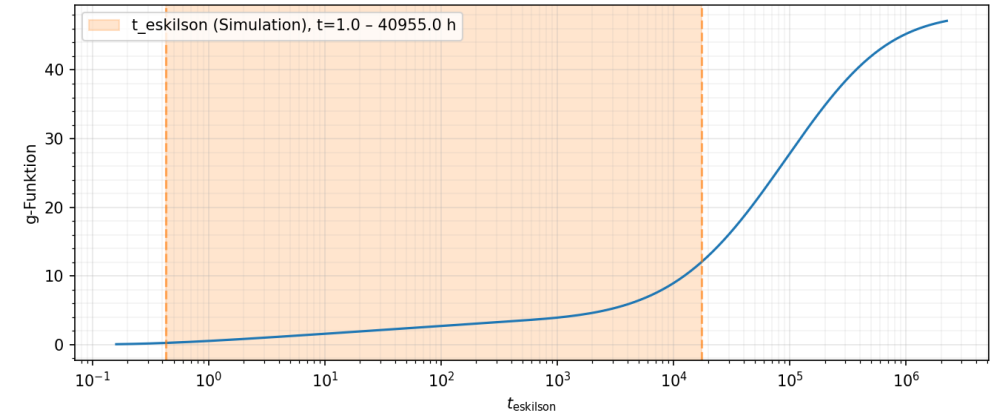


Beispiel eines Ergebnisses „Tribüne“

Simulation im Vergleich zu Messwerten



mit Optimierung Powell, beste Werte:
 2021-08-01 - 2022-10-01 00:00: power_start=-4.0 W/m
 $T_s=13.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $k_s=1.7\text{ W/mK}$, $c_{v,s}=2.2\text{ MJ/m}^3\text{K}$, $k_g=1.4\text{ W/mK}$
 $R_{b,\text{field}}(m_{\text{flow}}=0.35\text{ kg/s}) = 0.093\text{ (K}\cdot\text{m)/W}$
 RMSE Abweichung der Optimierung (loss)=0.39, Durchläufe (nfev)=421, Total_Runtime (mm:ss)=02:23



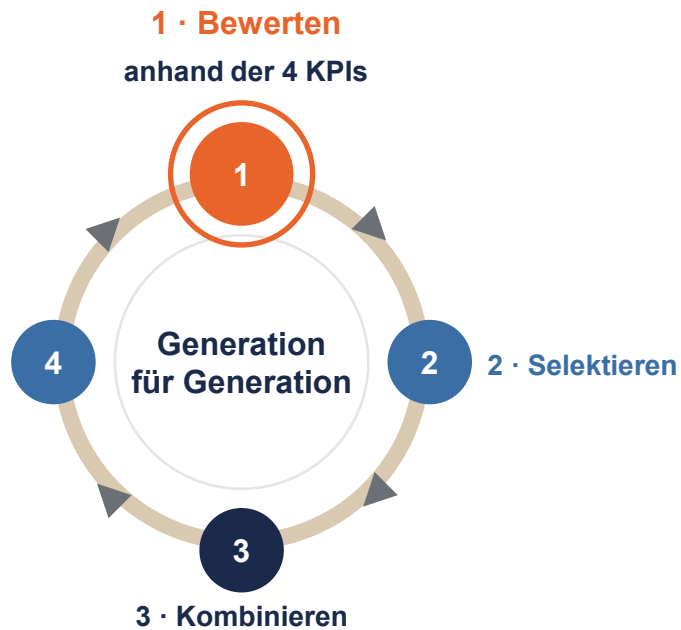
Zwischenergebnisse:

Oben: g-Funktion für Sondenfeld

Unten: Bohrlochwiderstand R_b in Abhängigkeit des Massenflusses

Warum verwendet man einen genetischen Algorithmus?

Viele mögliche Anordnungen, vier konkurrierende Ziele, kein geschlossener Rechenweg



Bewertung jeder Generation

$$\text{Fitness} = w_1 \cdot \text{Gewinn} + w_2 \cdot \text{Abstand} + w_3 \cdot \text{Nähe} + w_4 \cdot \text{Gleichmäßigkeit}$$

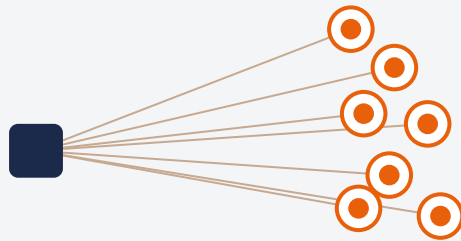
nach diesen
vier Zielen



Genetischer Algorithmus

Ausgangslayout

geklumpt, ungleich angebunden



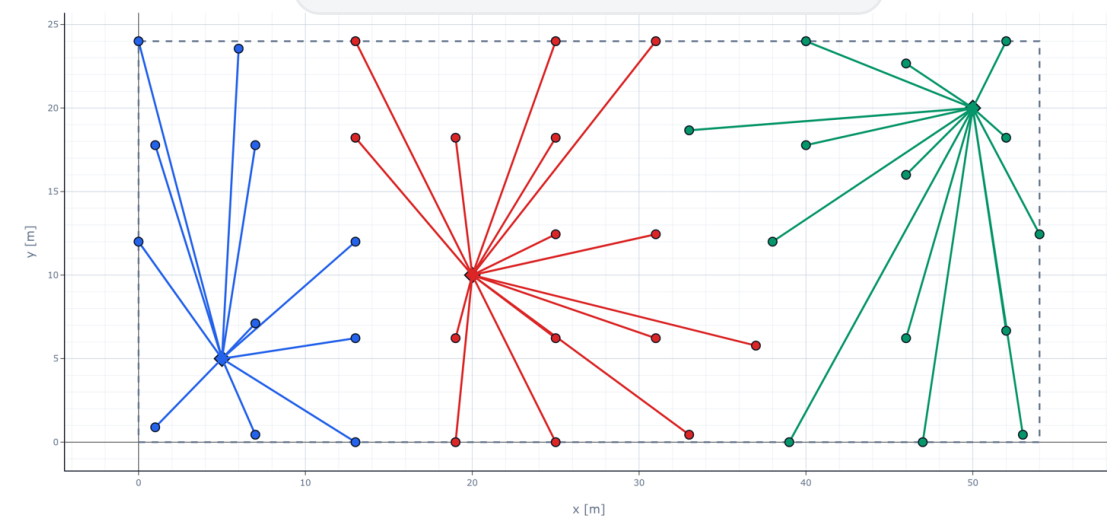
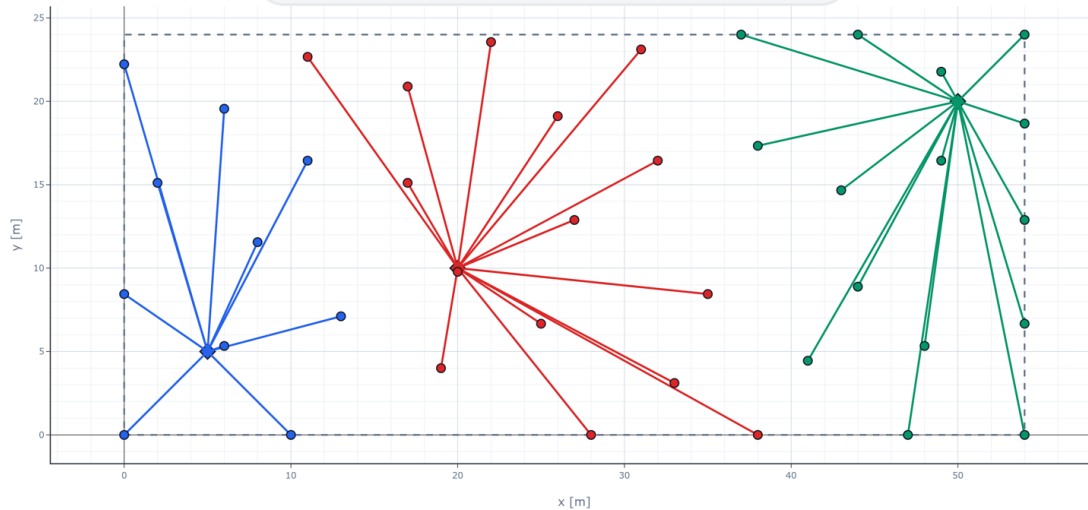
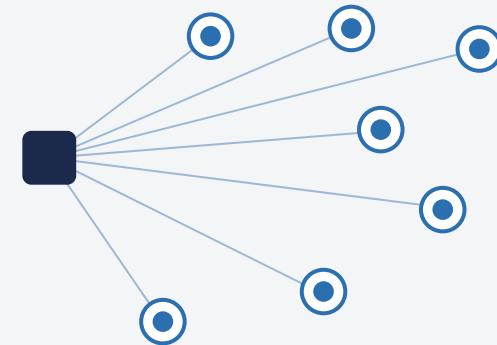
■ Verteiler
○ Erdsonde

Linien = Anbindungswege



GA-optimiert

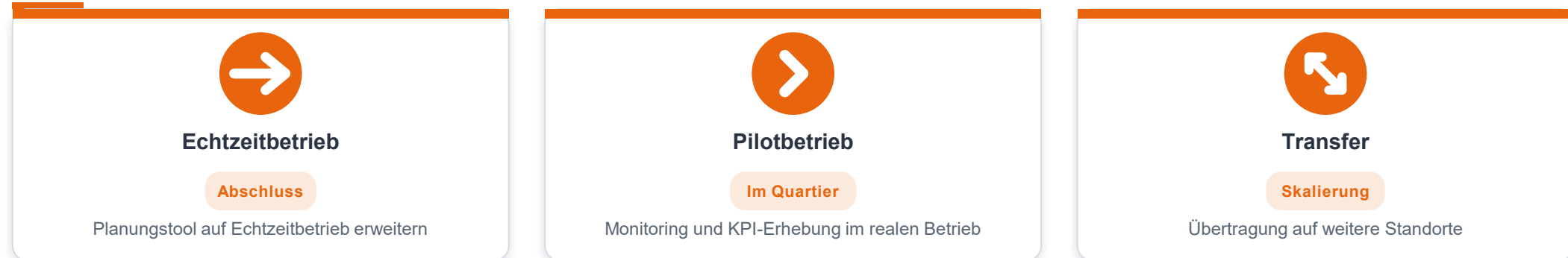
verteilt, kurze & gleiche Wege



AKTUELLER STAND



AUSBLICK



An aerial photograph of a modern building complex, the GeoHub, featuring large solar panel arrays mounted on its facade. The building has a mix of grey and yellow walls and large glass windows. The surrounding area includes a paved courtyard, some greenery, and a residential neighborhood in the background under a clear blue sky.The logo for AEE INTEC, consisting of a yellow rectangle above a dark blue rectangle containing the text "AEE INTEC" in white.

AEE INTEC

IDEA TO ACTION

Das Projekt GeoHub wird im Rahmen von „TIKS – Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt“ aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG abgewickelt.

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
8200 Gleisdorf, Feldgasse 19, Österreich

Website: www.aee-intec.at
Twitter: [@AEE_INTEC](https://twitter.com/AEE_INTEC)

DI Philipp Gradl
p.gradl@aee.at