

ATES Vienna:

Erforschung und Konzeptionierung von
Aquiferwärmespeichern im Großraum Wien zur
Dekarbonisierung der Fernwärme

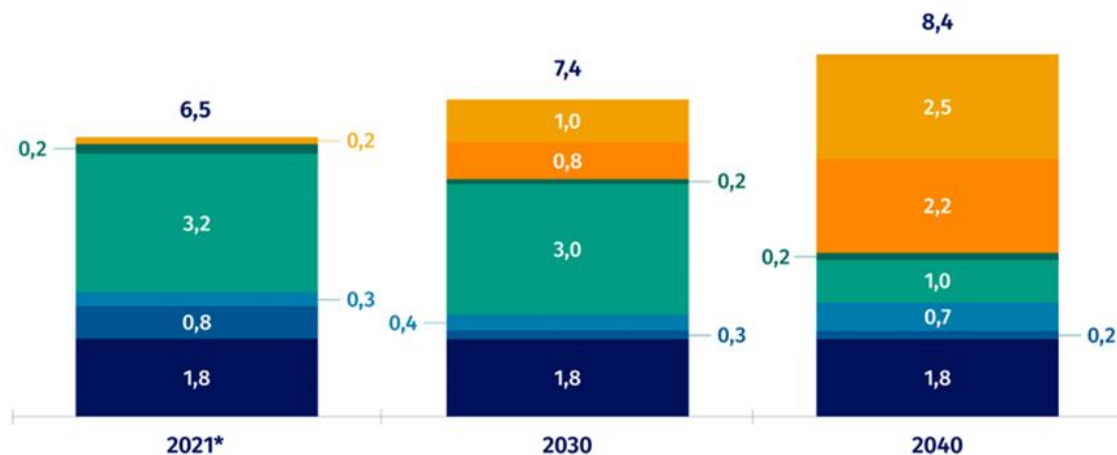
ÖGEW / DGMK Herbstveranstaltung, 21.11.2025



ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Die Dekarbonisierung der Fernwärme in Wien ist bereits in Umsetzung

Projizierter Aufbringungsmix der Fernwärme in TWh (inkl. Verteilverluste)



*Werte 2021, zwecks Vergleichbarkeit auf durchschnittlichen Verbrauch normiert (Heizgradtagbereinigung)
Summen gerundeter Werte entsprechen nicht immer den gerundeten Summenwerten

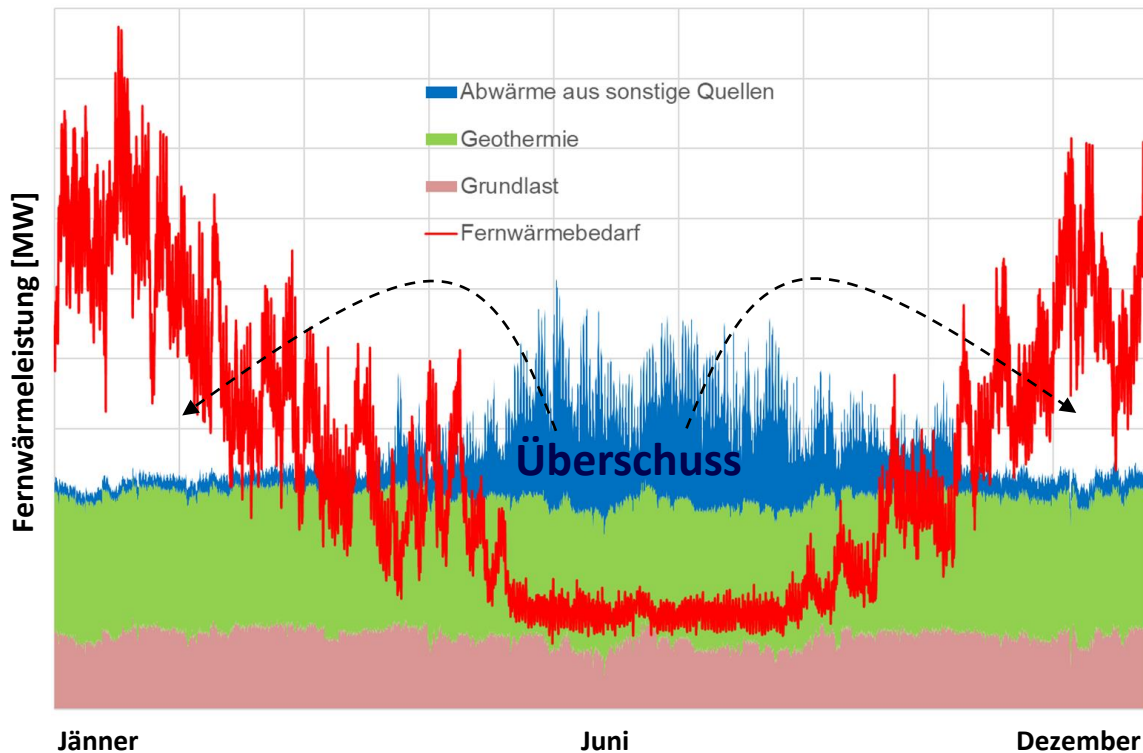


Klimaneutralität 2040

- **Anschluss an Fernwärme**, wo es sinnvoll möglich ist (derzeit 40% - Ausbauziel 56%)
- **Diversifizierung der Wärmequellen** entscheidend um **Versorgungssicherheit** und **Preisstabilität** zu gewährleisten
- Die Wärmeerzeugung von **Gas-Heizkraftwerken** und **Gas-Heizwerken** wird erheblich zurück gehen; verbleibenden Anlagen werden **grüne Gase** verwenden
- **Tiefengeothermie** und **Großwärmepumpen** produzieren 2040 55% der Fernwärme

ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Saisonale Wärmespeicher kann ein Bestandteil der zukünftigen Fernwärme sein



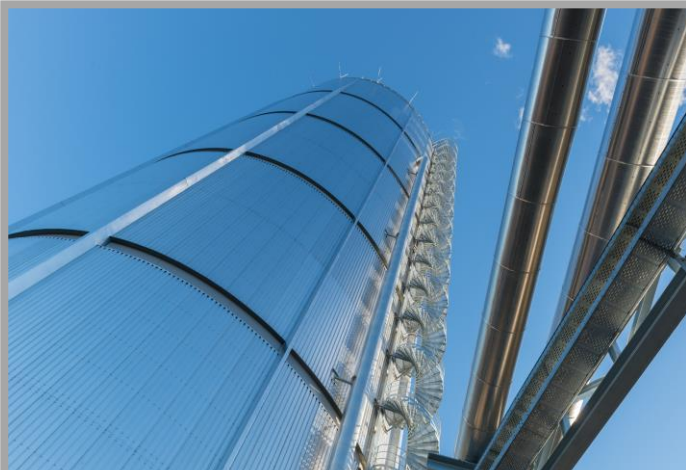
- **Saisonale Wärmespeicher** sind ein wichtiges technologisches Element zur **Dekarbonisierung und Flexibilisierung der Fernwärme**
- Fernwärmebedarf über den Wintermonaten bzw. der Heizperiode hoch
- Speicher notwendig, um den saisonalen Wärmebedarf auszugleichen

ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

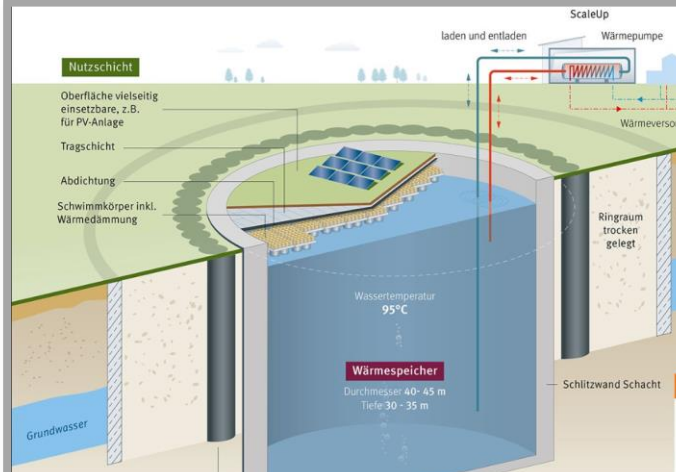
Aktivitäten von Wien Energie im Bereich der Fernwärme sind in 3 Kategorien unterteilt

Flexibilität

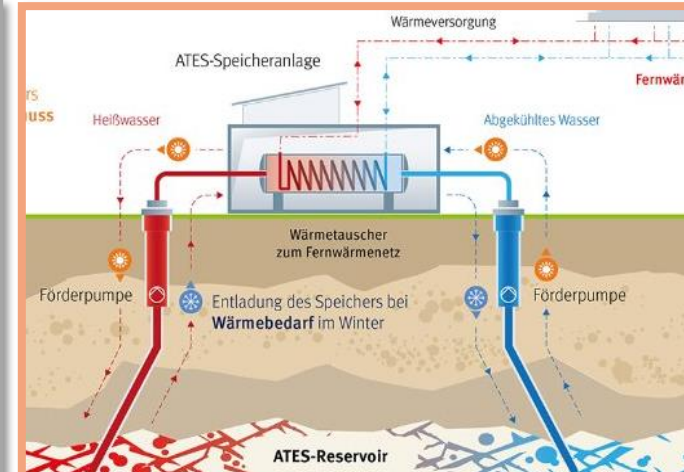
Saisonalität



Tageswärmespeicher



Erdbeckenspeicher



Aquiferspeicher

Integration

- **Speichervolumen:** bis 55.000 m³
- **Speichertemperatur:** bis 150°C

Pilot

- **Speichervolumen:** bis 500.000 m³
- **Speichertemperatur:** bis 95°C

Forschung

- **Speichervolumen:** nicht abgrenzbar
- **Speichertemperatur:** bis 95°C

ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Projekt involvierte Know-How aus Industrie und Forschung



- **Projektpartner:**

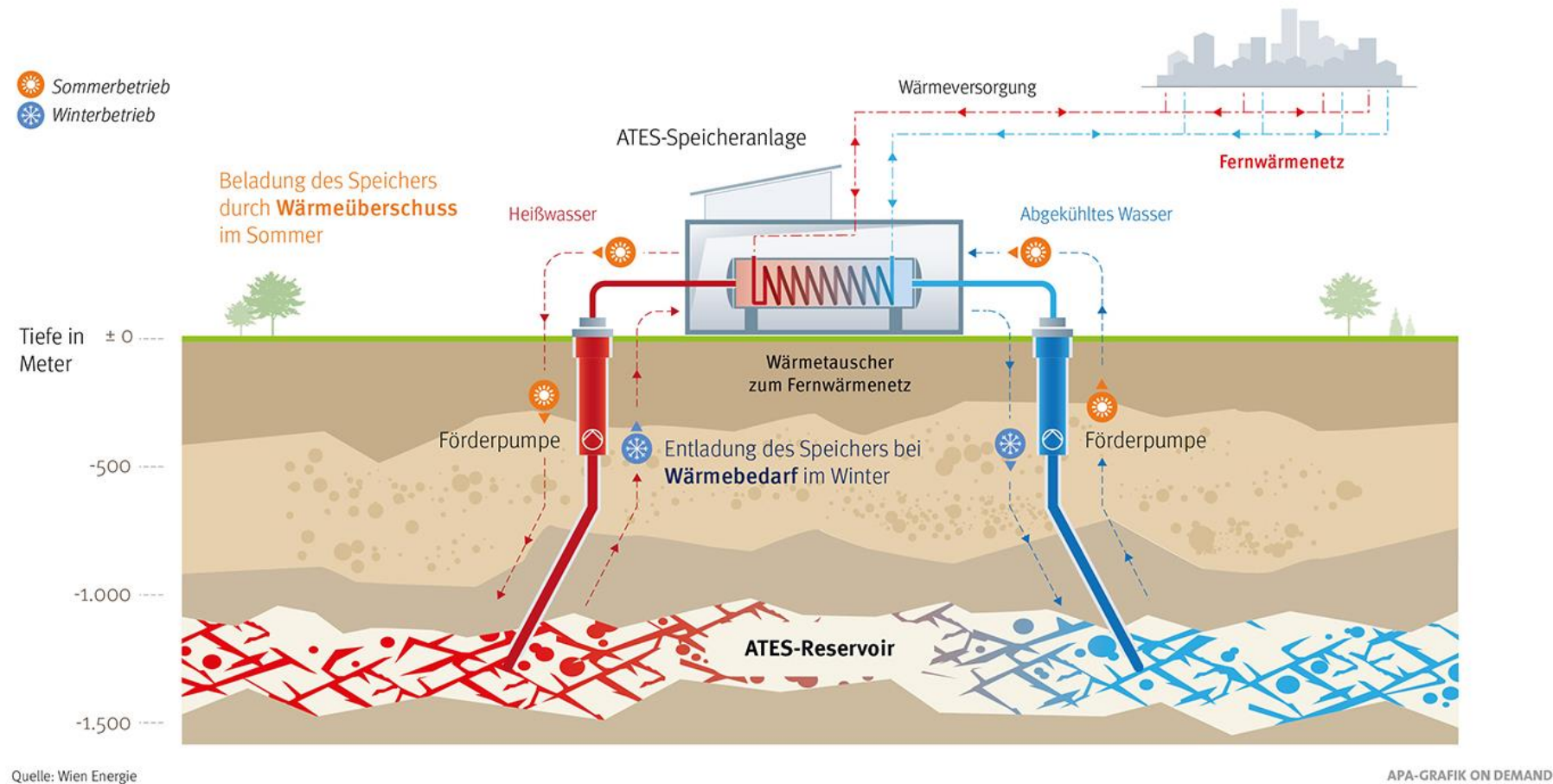


- **Projektlaufzeit:** 4/2021 – 12/2024
- **Projektkosten:** 952.305 EUR (492.379 EUR Förderung)

Das Projekt ATES Vienna adressiert erstmals die Integration von Aquiferwärmespeichern in Fernwärmenetze mit dem Ziel der **Konzeptionierung der ersten technischen Pilotanlage** in Österreich.

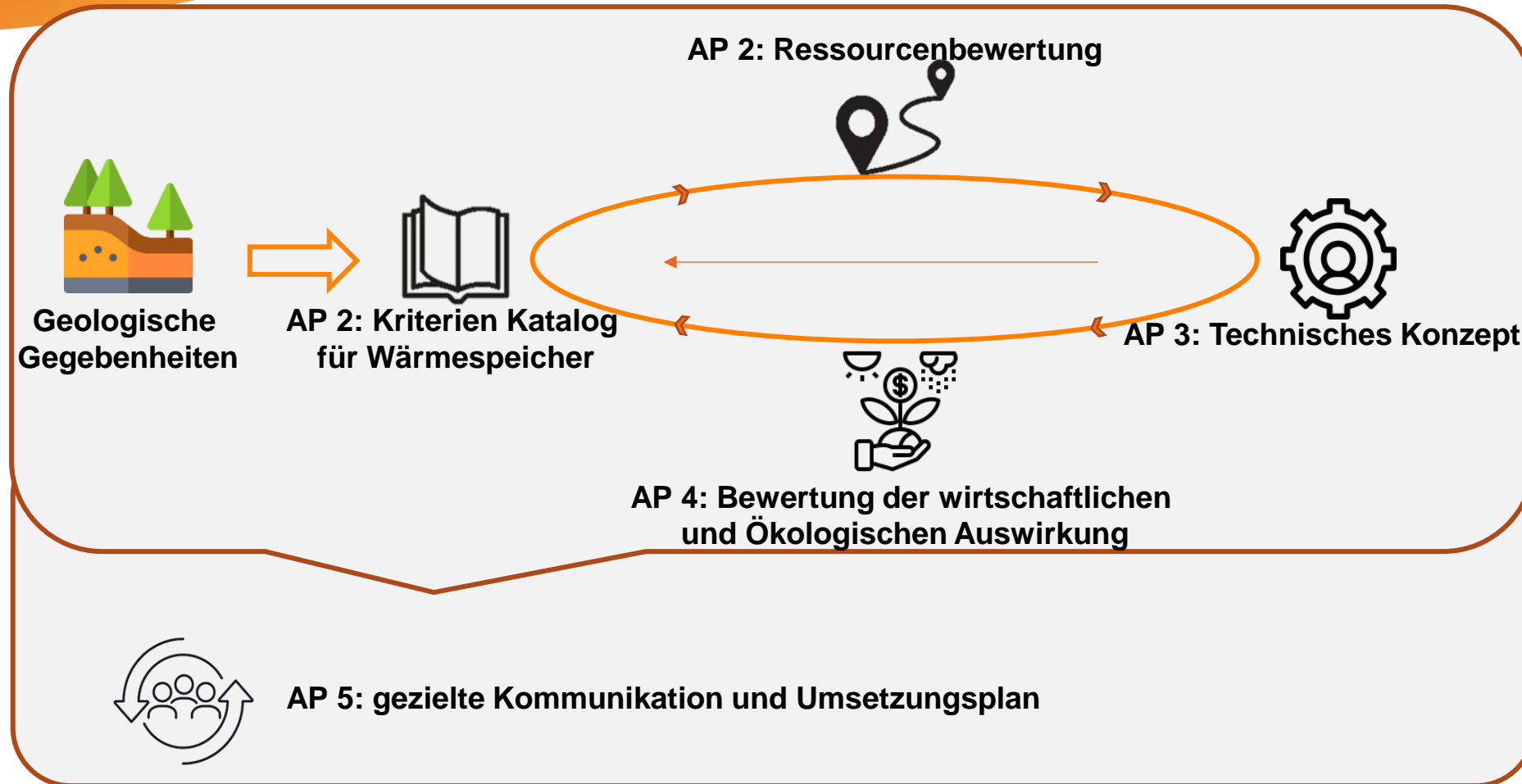
ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Funktionsweise ist mit zwei Betriebsmodi charakterisiert



ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Gesamtheitliche Bewertung aus Sicht der Technik,
Wirtschaftlichkeit und Regularien war der Fokus der Arbeiten

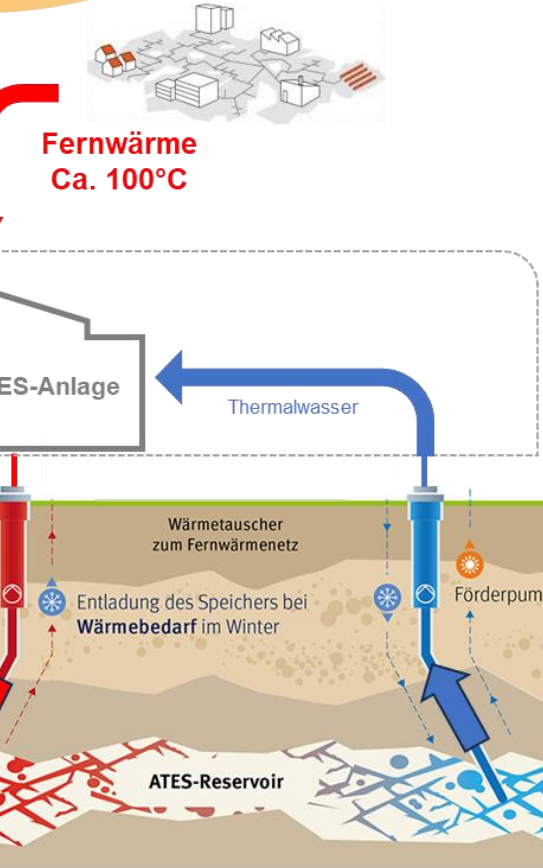


ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

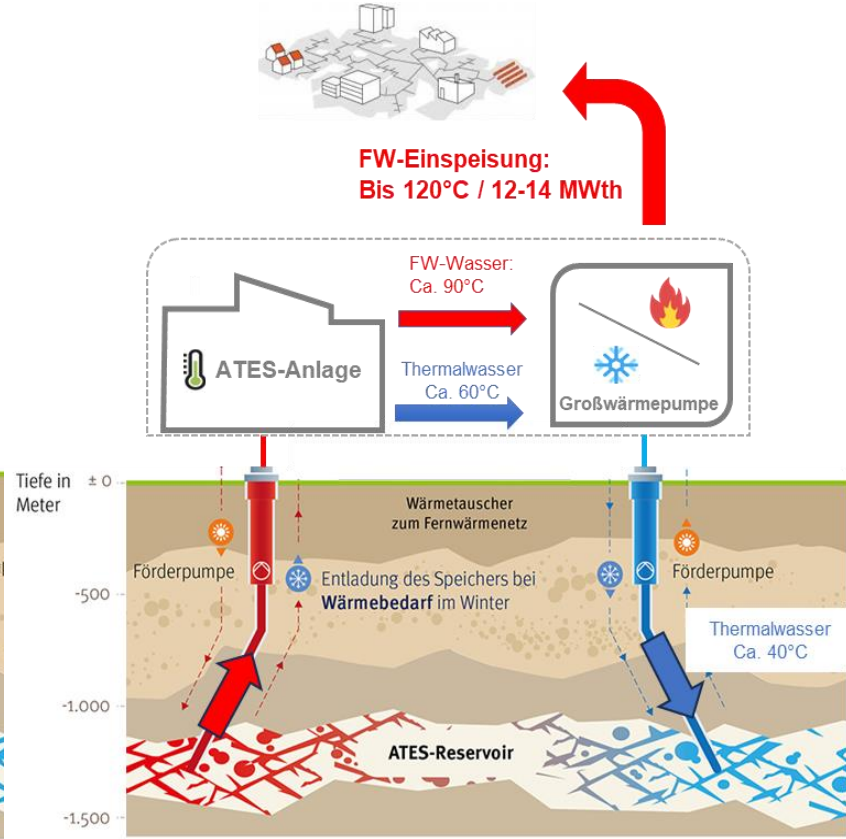
Technisches Konzept muss die herrschenden Bedingungen im Untergrund als auch im Fernwärmnetz gerecht werden

Technische Parameter	Laden	Entladen Direktein- speisung	Entladen Speicheropt. durch GWP
Fördervolumenstrom (kg/s)	50	50	50
Temperatur (°C)	~100	<100 – 85	<100 – 85
Zeitraum (Monate)	6	6	6
Leistung (MW _{th})	~11	~5,5	~12-14

Quelle: Wien Energie



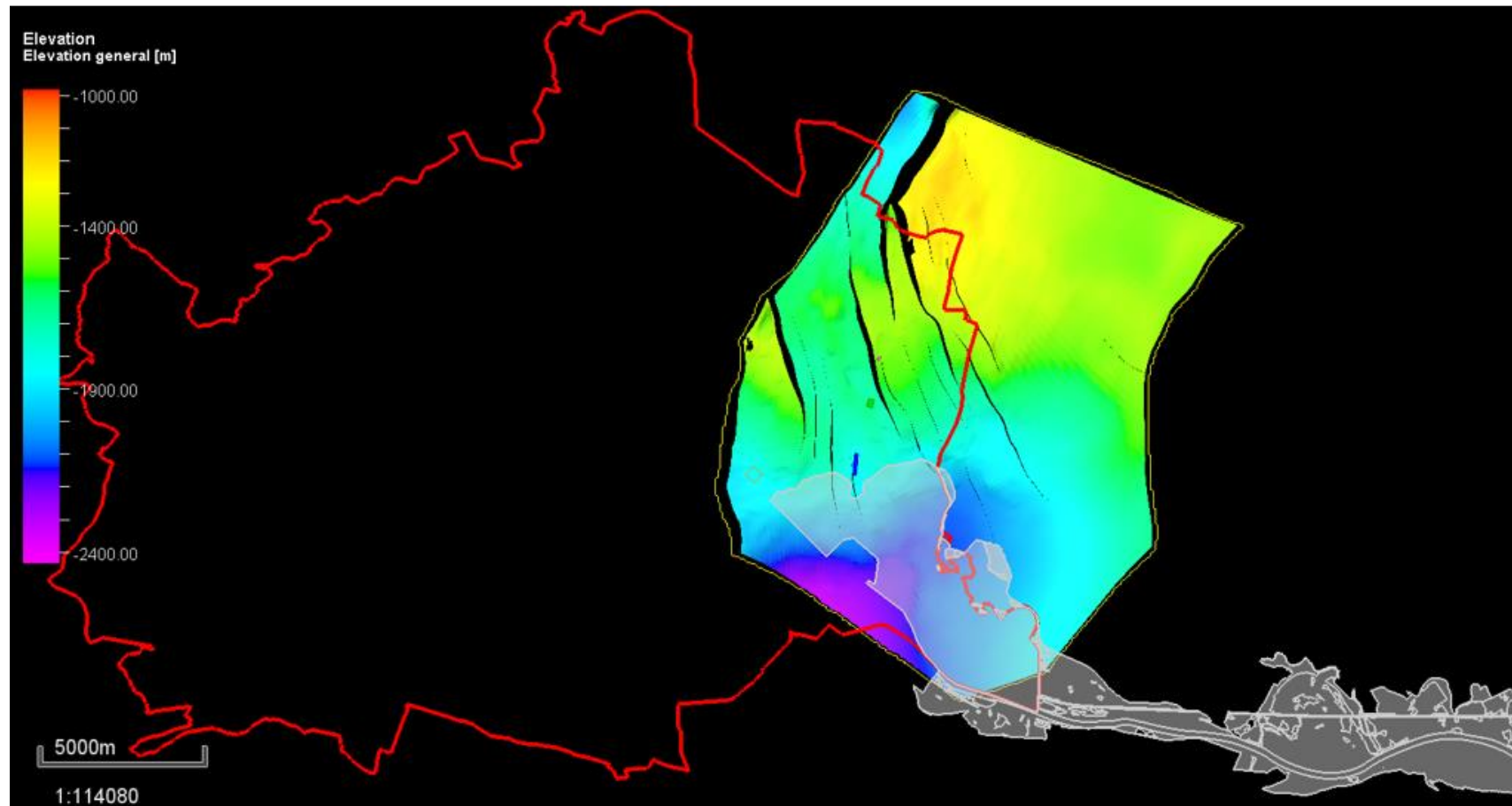
Laden



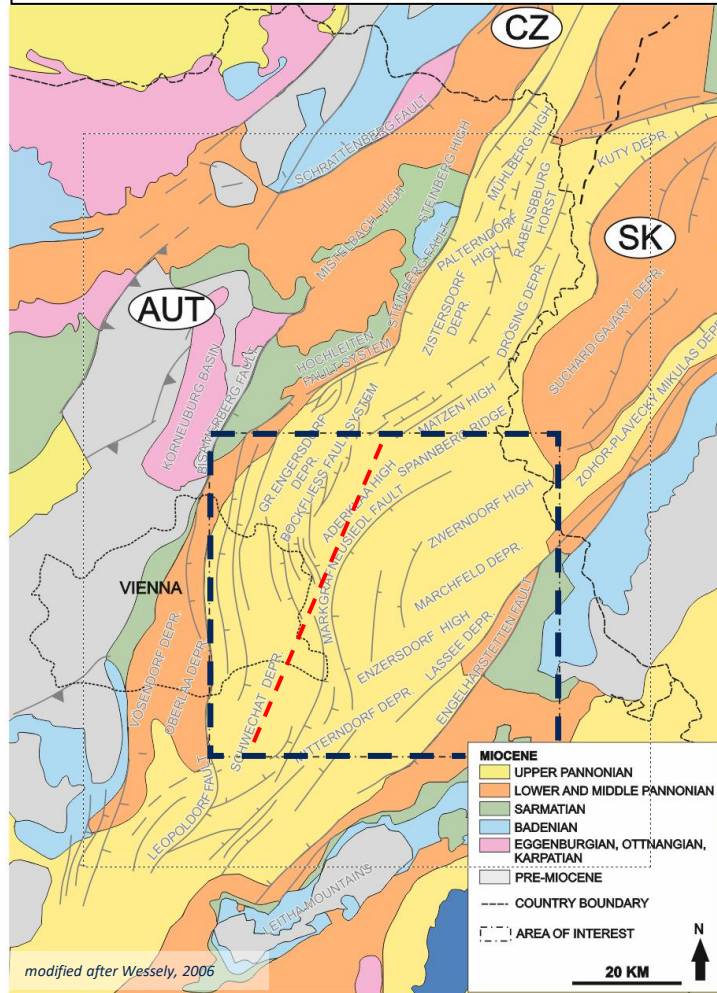
Entladen

ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Untersuchtes Potentialgebiet liegt im süd-östlichen Raum in Wien (11. & 22. Bezirk)



Arbeitsgebiet – Wiener Becken

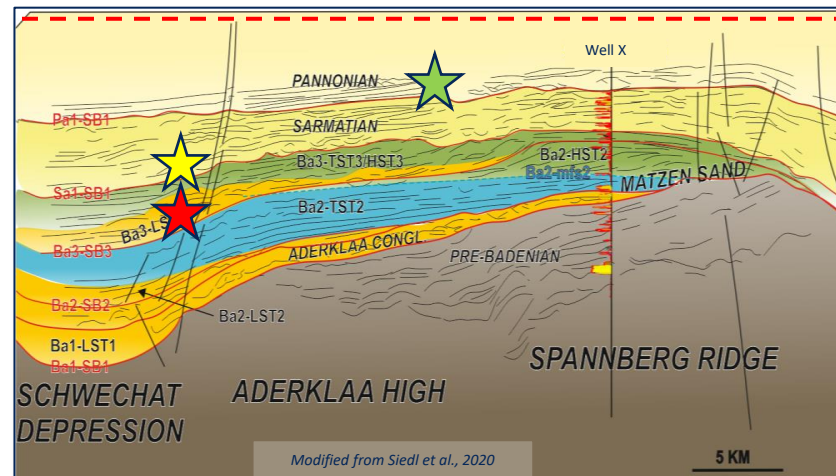


Projektziele:

- ▶ Identifizierung und Evaluierung neogener Reservoirs zur möglichen Nutzung als Aquiferspeicher (HT-ATES)
- ▶ Reservoir Charakterisierung & Kartierung

Reservoir Typen:

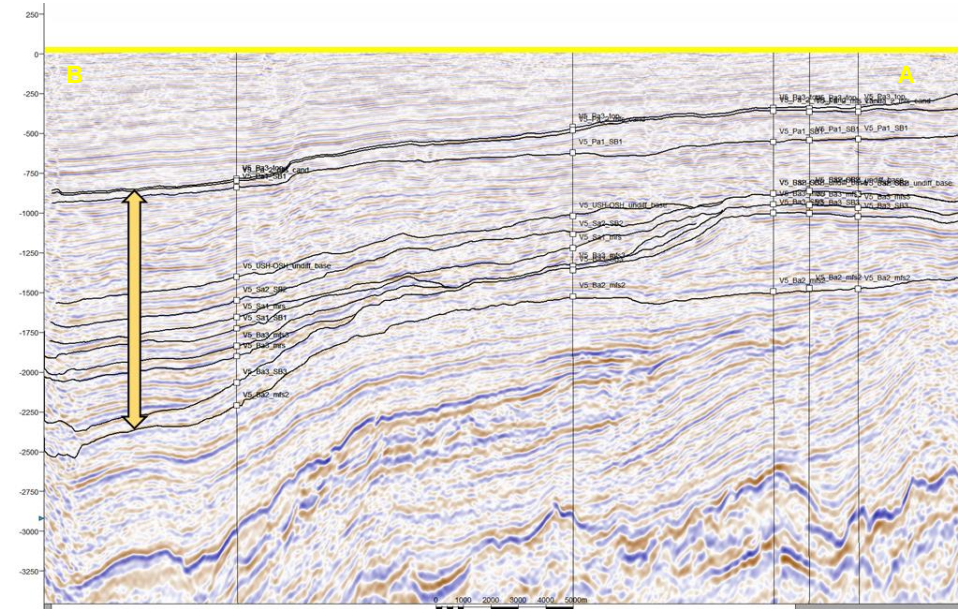
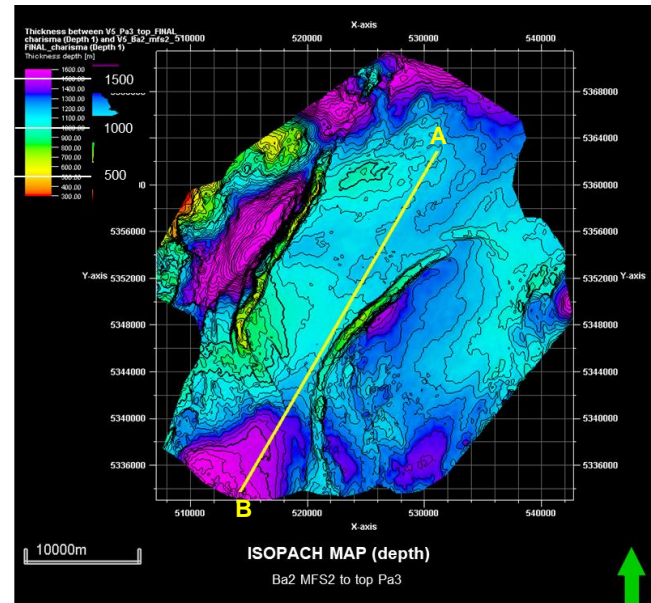
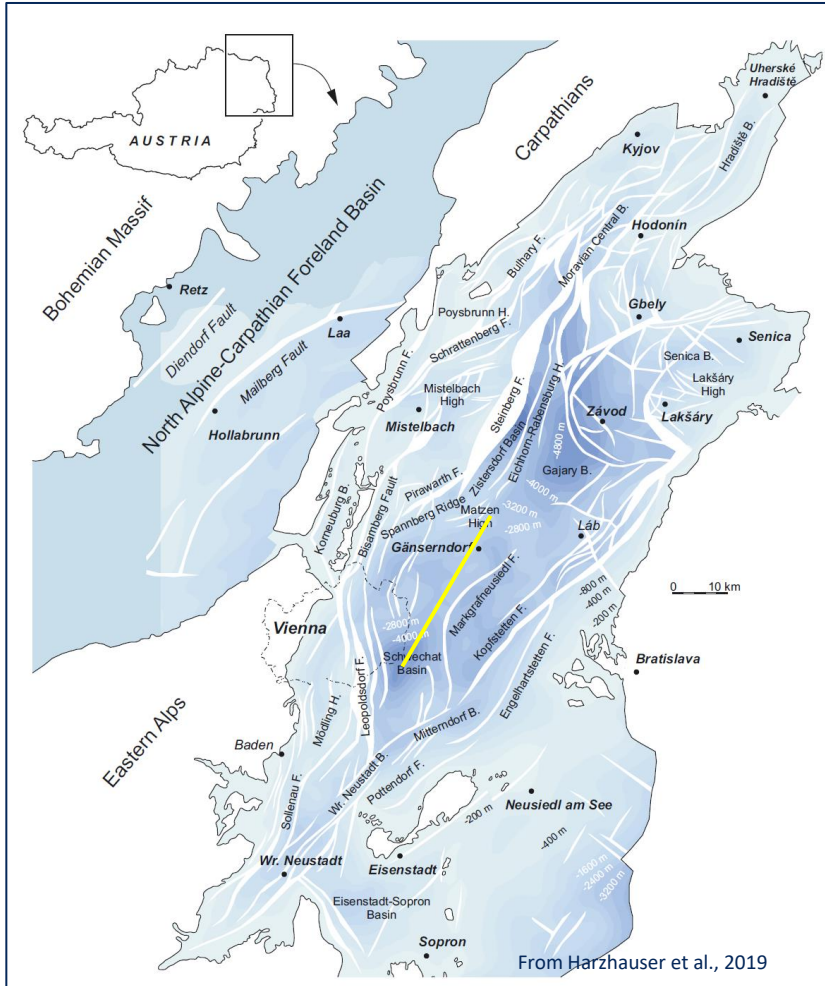
- ▶ Baden: „clastic, marine fan-system“
- ▶ Sarmat: „clastic, marine fan-system“
- ▶ Pannon: lacustrines Delta System



Arbeitspakete / Projektaufgaben

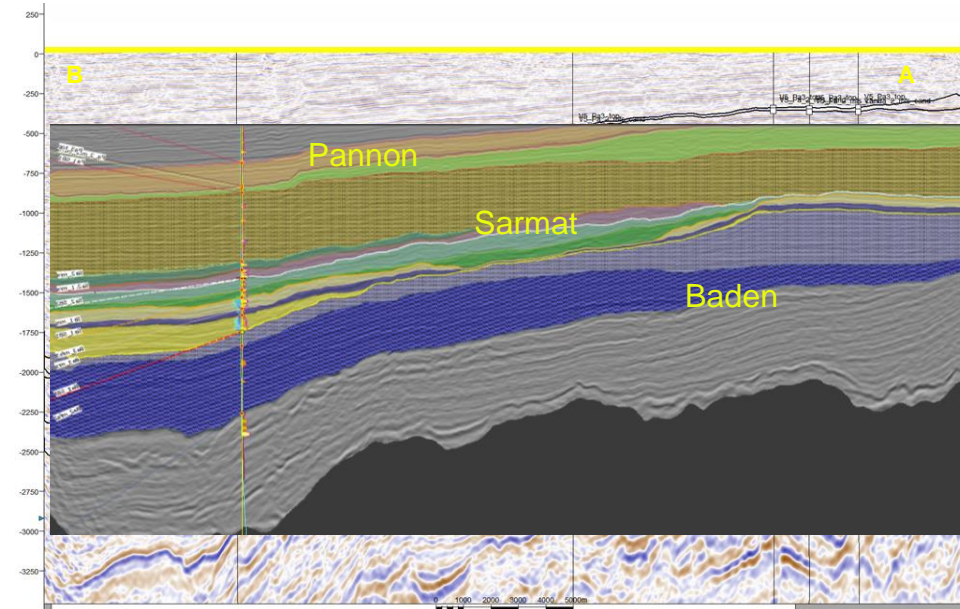
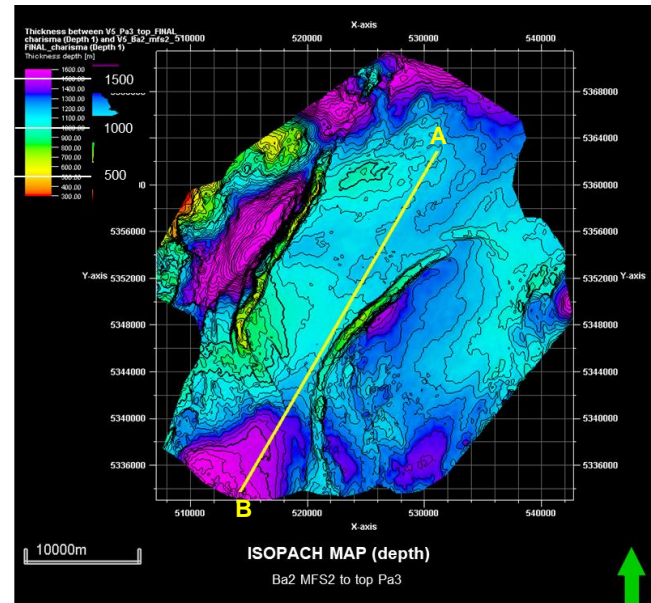
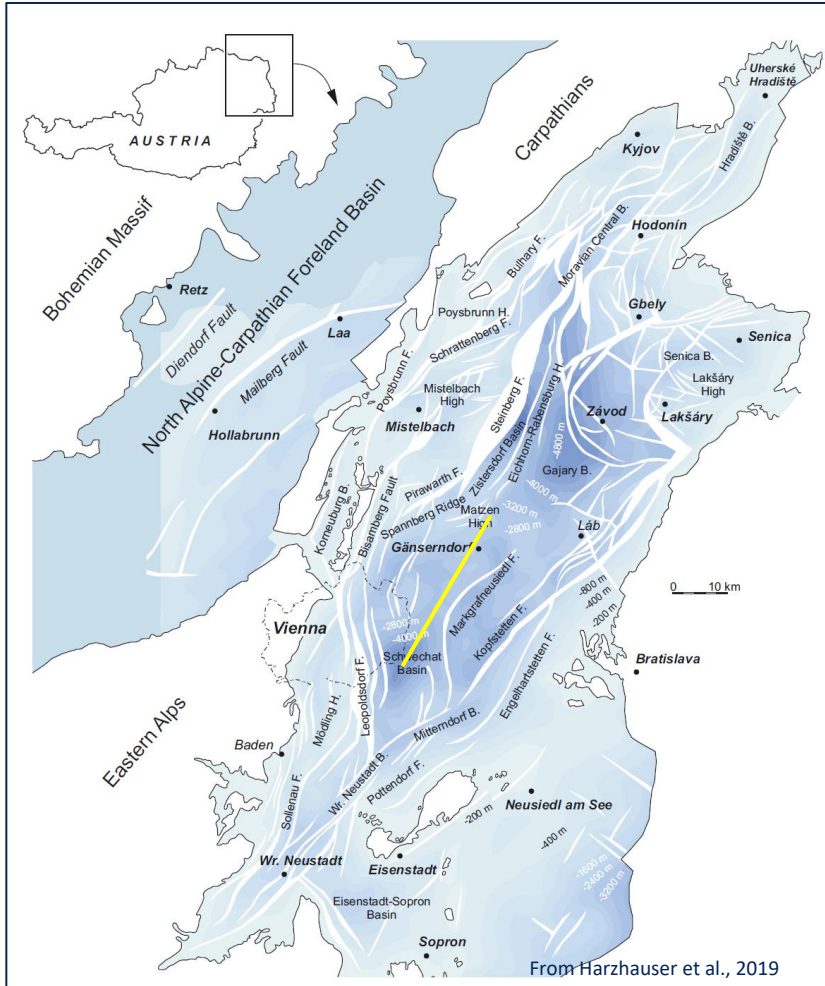
- ▶ Aufbereitung von Bohrlochdaten (Messungen, Kerne, Bohrklein, “welltop” Daten, Checkshots, usw.)
- ▶ Bohrungen - Seismik Korrelationen
- ▶ Geologische Querschnitte von Referenzbohrungen
- ▶ Verbesserung der seismischen Auflösung
- ▶ Seismische Interpretationen
- ▶ Interpretation der Paleo-Ablagerungsräume
- ▶ Fazies Interpretation (von Kern- und Bohrlochmessungen)
- ▶ Bewertung der Reservoir-Eigenschaften (von Kern- und Bohrlochdaten)
- ▶ Erstellung von Übersichtskarten der Paleo-Ablagerungsräume (=GDE-maps)
- ▶ Sensitivitätsanalyse

Morphologie des Wiener Beckens



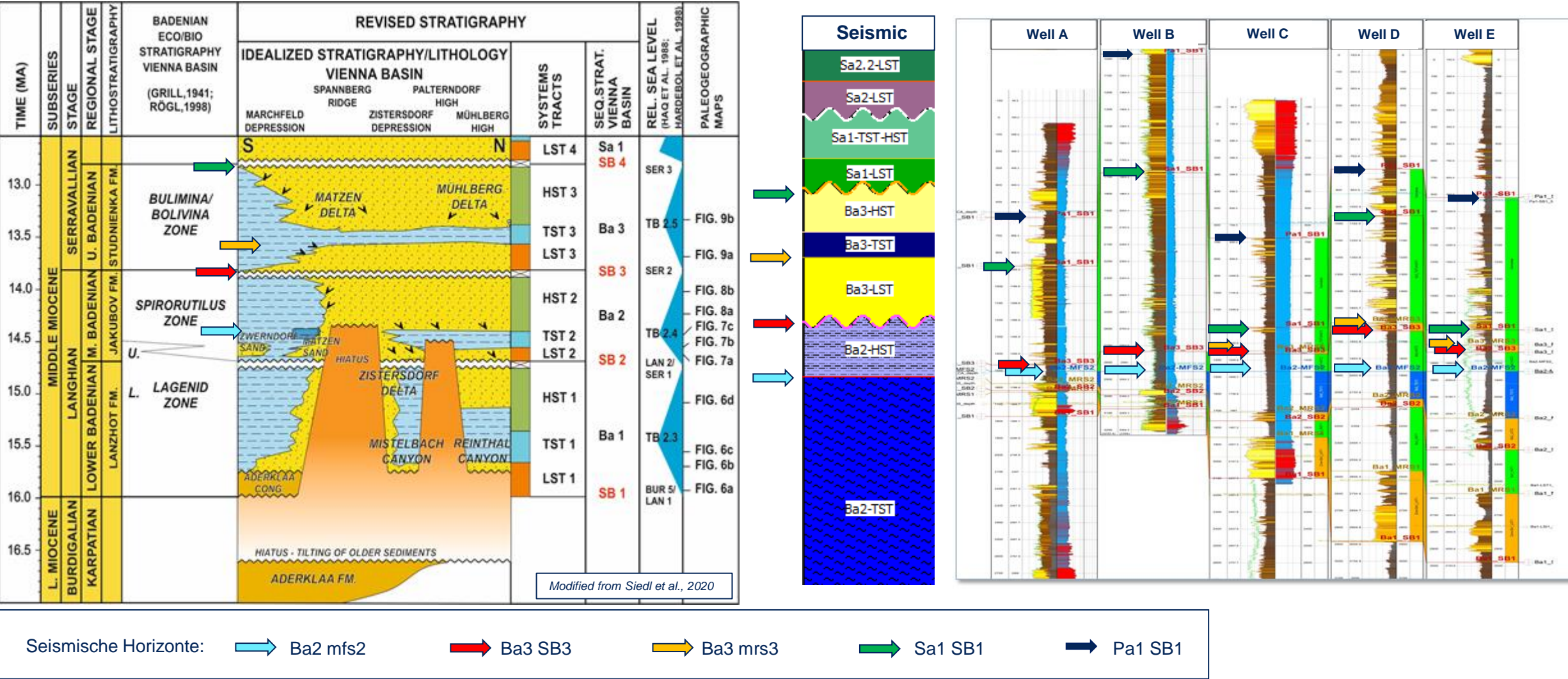
- ▶ “Pull-apart / piggy-back basin developed on top of the northward moving allochthonous Alpine-Carpathian units”
- ▶ Up to ca. 5 km Neogene sediment infill since Early Miocene
- ▶ Development of several distinct ‘mini-basins’

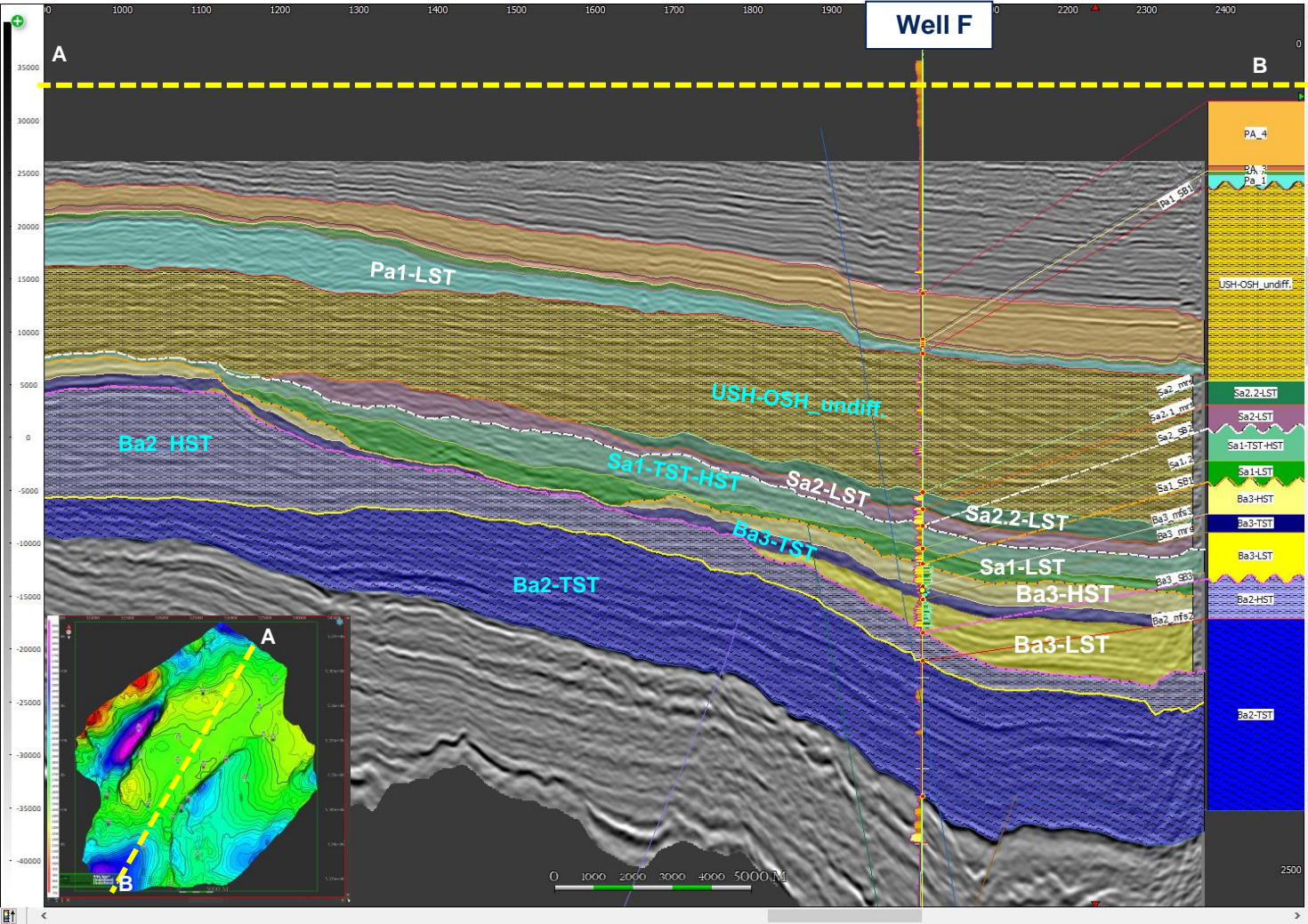
Morphologie des Wiener Beckens



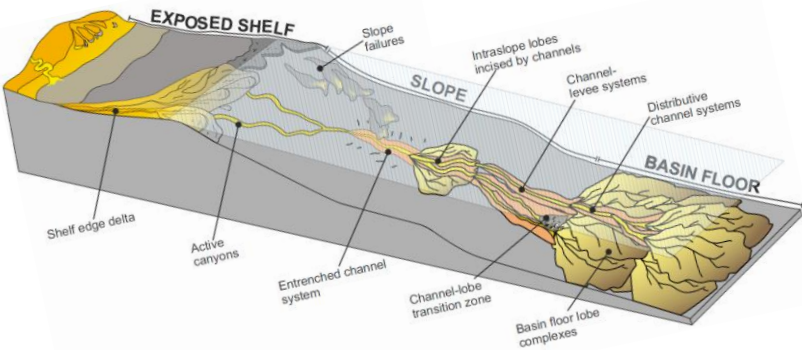
- ▶ “Pull-apart / piggy-back basin developed on top of the northward moving allochthonous Alpine-Carpathian units”
- ▶ Up to ca. **5 km Neogene sediment infill** since Early Miocene
- ▶ Development of several distinct ‘mini-basins’

Geologische Evaluierung: Stratigraphie



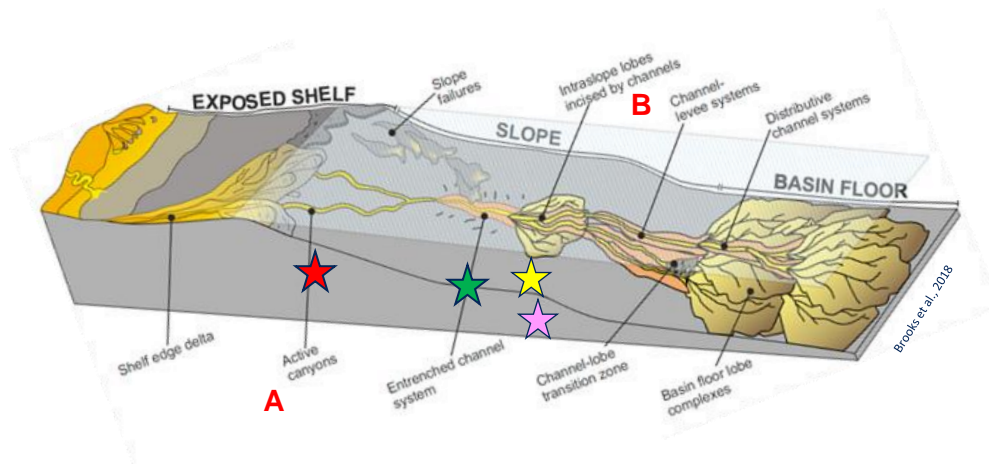
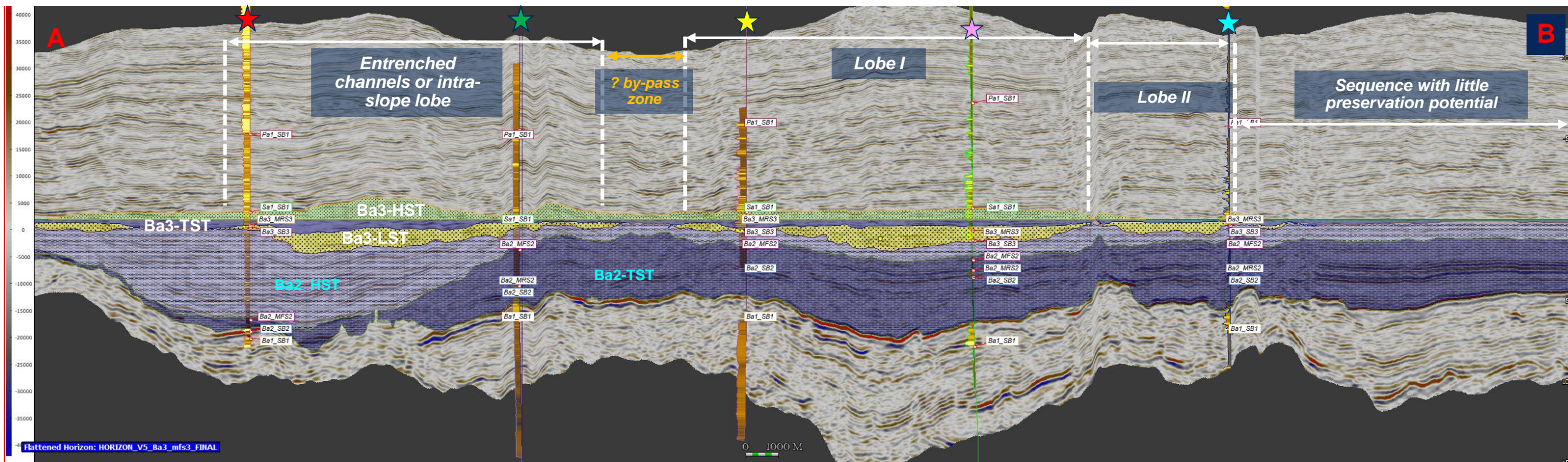


Geologisch - Sedimentologisches Analog

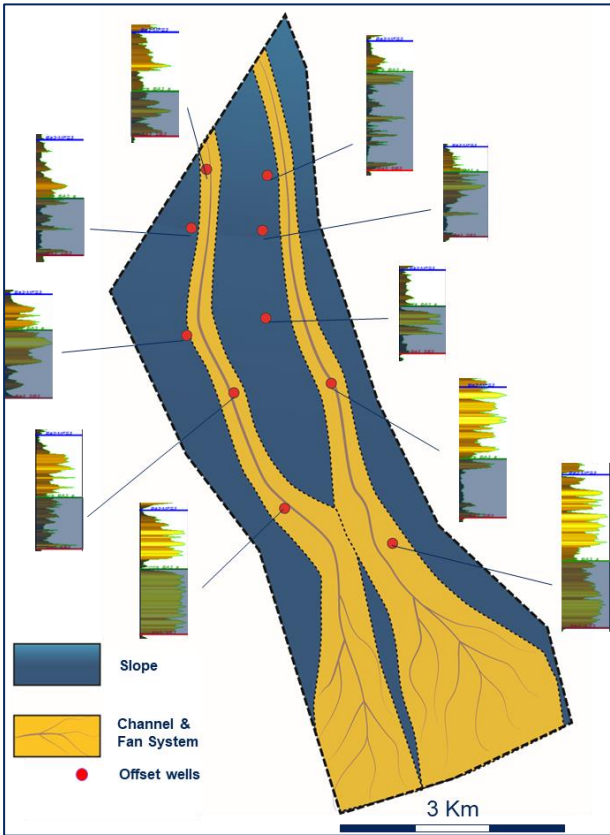
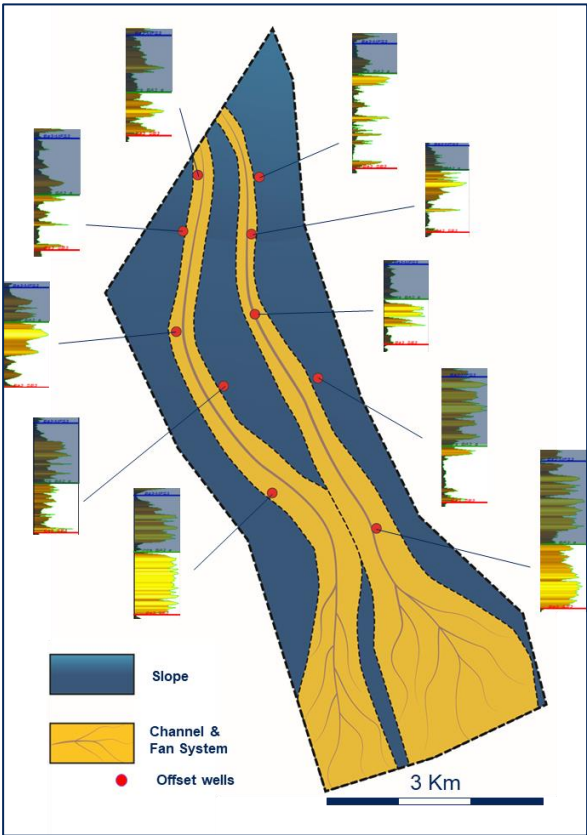
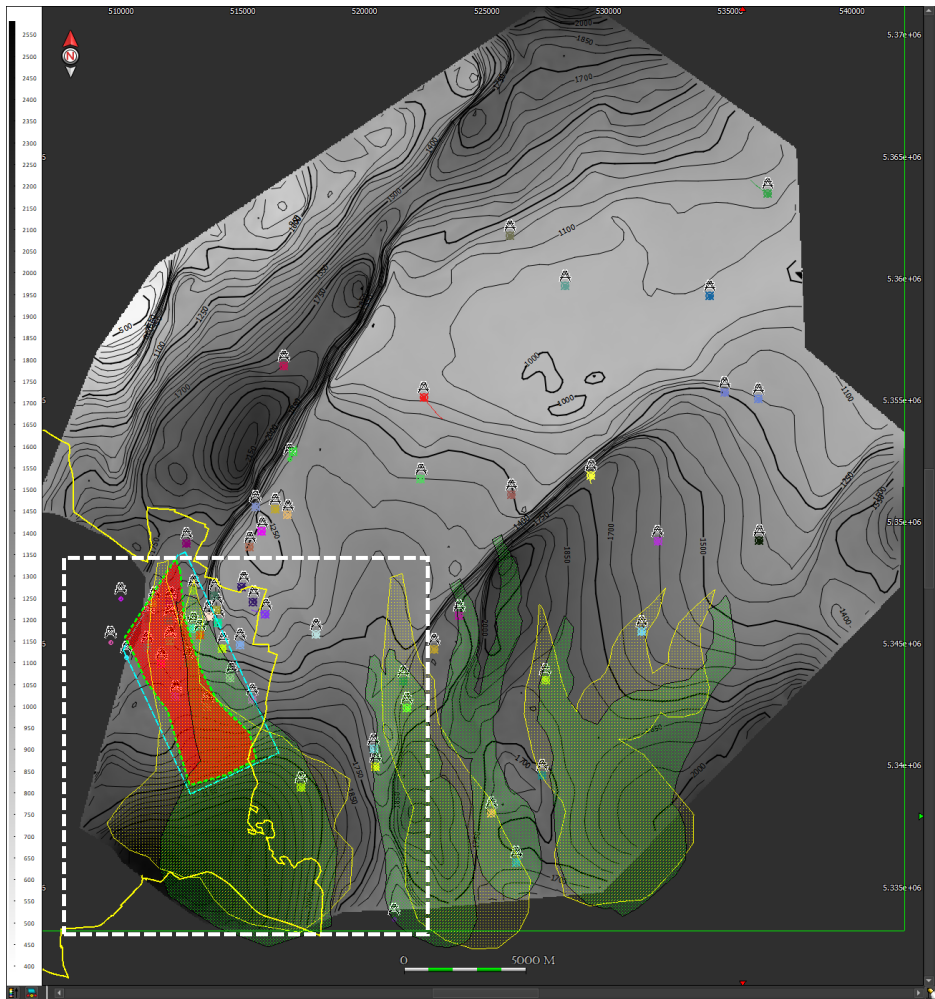


Brooks et al., 2018

Geologische Evaluierung: Seismischer Querschnitt Baden



Geologische Evaluierung: Ablagerungsräume



Planungsscenarios / ATES Kapazität



Q =

Niedertemperatur Laden 100°C

Rücklauf 40°C mit WP

Rücklauf 60°C ohne WP

20 l/s

*

	discharge	discharge	
	1730	1730	m3/d
charge/discharge	0.02002	0.02002	m3/s
	20.0	20.0	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	86	77	degC
T_output / input	40	40	degC
Delta T	46	37	degC
Volume / period (h)	263,104	263,104	m3/period
Power / Leistung	3.85E+06	3.10E+06	W=I/s
	3.85	3.10	MW

	discharge	discharge	
	1730	1730	m3/d
charge/discharge	0.02002	0.02002	m3/s
	20.0	20.0	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	86	77	degC
T_output / input	60	60	degC
Delta T	26	17	degC
Volume / period (h)	263,104	263,104	m3/period
Power / Leistung	2.18E+06	1.42E+06	W=I/s
	2.18	1.42	MW

Hochtemperatur Laden 120°C

Rücklauf 40°C mit WP

Rücklauf 60°C ohne WP

40 l/s

**

	discharge	discharge	
	3500	3500	m3/d
charge/discharge	0.04051	0.04051	m3/s
	40.5	40.5	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	86	77	degC
T_output / input	40	40	degC
Delta T	46	37	degC
Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period
Power / Leistung	7.79E+06	6.27E+06	W=I/s
	7.79	6.27	MW

	discharge	discharge	
	3500	3500	m3/d
charge/discharge	0.04051	0.04051	m3/s
	40.5	40.5	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	86	77	degC
T_output / input	60	60	degC
Delta T	26	17	degC
Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period
Power / Leistung	4.40E+06	2.88E+06	W=I/s
	4.40	2.88	MW

	discharge	discharge	
	3500	3500	m3/d
charge/discharge	0.04051	0.04051	m3/s
	40.5	40.5	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	104	94	degC
T_output / input	40	40	degC
Delta T	64	54	degC
Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period
Power / Leistung	1.08E+07	9.15E+06	W=I/s
	10.84	9.15	MW

	discharge	discharge	
	3500	3500	m3/d
charge/discharge	0.04051	0.04051	m3/s
	40.5	40.5	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	104	94	degC
T_output / input	60	60	degC
Delta T	44	34	degC
Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period
Power / Leistung	7.45E+06	5.76E+06	W=I/s
	7.45	5.76	MW

80 l/s

*

	discharge	discharge	
	6915	6915	m3/d
charge/discharge	0.08003	0.08003	m3/s
	80.0	80.0	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	86	77	degC
T_output / input	40	40	degC
Delta T	46	37	degC
Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period
Power / Leistung	1.54E+07	1.24E+07	W=I/s
	15.40	12.38	MW

	discharge	discharge	
	6915	6915	m3/d
charge/discharge	0.08003	0.08003	m3/s
	80.0	80.0	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	86	77	degC
T_output / input	60	60	degC
Delta T	26	17	degC
Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period
Power / Leistung	8.70E+06	5.69E+06	W=I/s
	8.70	5.69	MW

	discharge	discharge	
	6915	6915	m3/d
charge/discharge	0.08003	0.08003	m3/s
	80.0	80.0	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	104	94	degC
T_output / input	40	40	degC
Delta T	64	54	degC
Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period
Power / Leistung	2.14E+07	1.81E+07	W=I/s
	21.42	18.07	MW

	discharge	discharge	
	6915	6915	m3/d
charge/discharge	0.08003	0.08003	m3/s
	80.0	80.0	l/s
period	5	5	months
	3650	3650	h
T_h_input / output	104	94	degC
T_output / input	60	60	degC
Delta T	44	34	degC
Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period
Power / Leistung	1.47E+07	1.14E+07	W=I/s
	14.73	11.38	MW

* Rate comparable to Brandenburg ATES example

** Scenarios (rate + parameters) adapted from Wien Energie assumptions

ATES Kapazität und Leistung [MW & GWh]

„Minimalleistung“ einer ATES Einzelanlage [MW]

LOWER CASE 3 MWth Kapazität → 20l/s; ca. 1700m³/d

- Schlechtes Reservoir
 - Geringe Sand Mächtigkeit
 - Geringe Permeabilität/Porosität
 - Heterogene Sand Verteilung
- Ungünstiger Wasser-Chemismus
 - Clogging, scaling, Ausfällungen in Lagerstätte (formation damage)
 - mikrobiologischer Befall etc.
- Lösungs Gase vorhanden
 - Geringe Fließfähigkeit in Lagerstätte
 - Höhere Drücke bei Injektor nötig
- Szenario ökonomisch nicht abbildbar

A T E S E x a m p l e			
	charge	discharge	unit
charge/discharge	1700	1800	m ³ /d
	20	21	l/s
period	7	5	months
	5110	3650	h
T_input / output	90	86	degC
T_output / input	50	50	degC
Delta T	40	36	degC

Power / Leistung	3		MW
Energy Output per period/per year	17	11	GWh/period
Total Efficiency per cycle (charge/discharge)	0,7		

ATES Kapazität und Leistung [MW & GWh]

„Maximalleistung“ einer ATES Einzelanlage [MW]

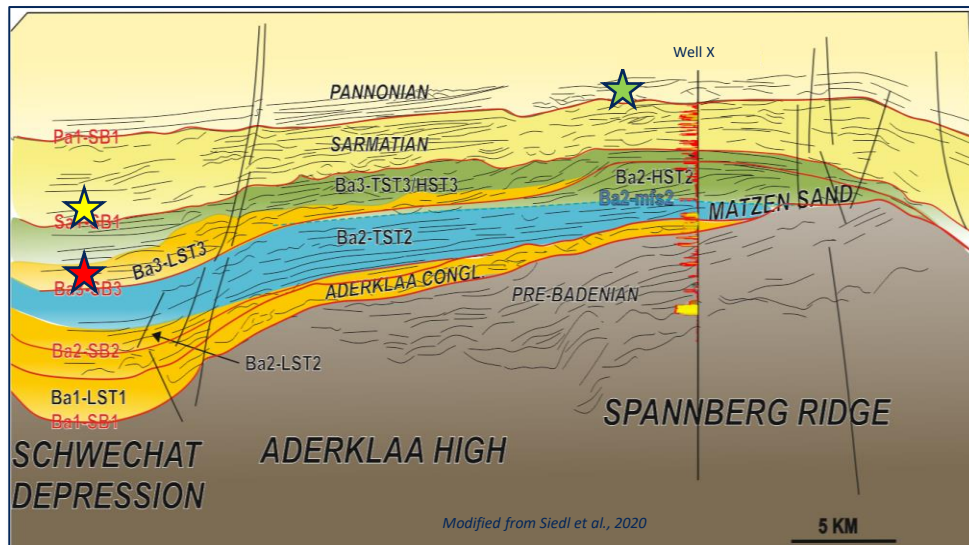
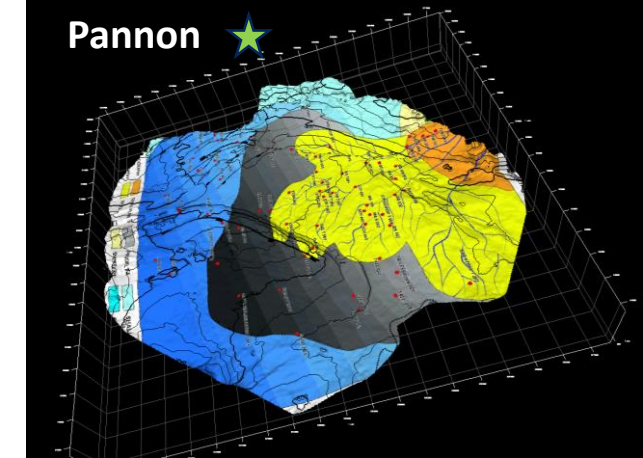
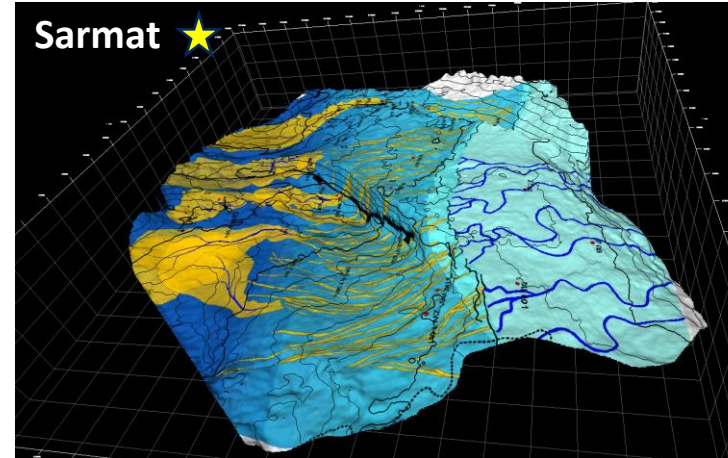
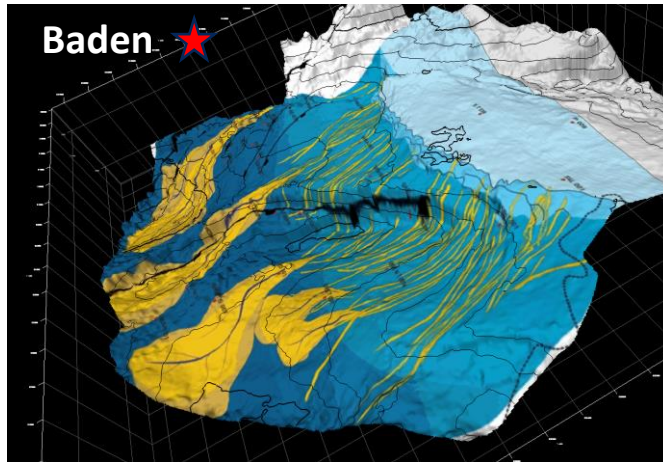
HIGHER CASE 10 MWth Kapazität → 50l/s; ca. 4500m³/d

- Gutes Reservoir
 - Hohe Sand Mächtigkeit
 - Hohe Permeabilität/Porosität
 - Homogene Sand Verteilung
- Günstiger Wasser-Chemismus
 - Geringes Clogging, scaling, geringe Ausfällungen in Lagerstätte (kein formation damage)
 - Insignifikanter mikrobiologischer Befall.
- Lösungs Gase in geringer Menge vorhanden
 - Geringe Beeinträchtigung der Fließfähigkeiten
 - Höhere Drücke bei Injektor nicht nötig
- Szenario z. Zt. wahrscheinlich ökonomisch abbildbar

A T E S E x a m p l e			
	charge	discharge	unit
charge/discharge	3900	4300	m ³ /d
	45	50	l/s
period	7	5	months
	5110	3650	h
T_input / output	110	100	degC
T_output / input	50	50	degC
Delta T	60	50	degC

Power / Leistung	10		MW
Energy Output per period/per year	58	38	GWh/period
Total Efficiency per cycle (charge/discharge)	0.7		

Geologische Evaluierung: Ergebnisse



- 3 potenzielle ATES-Prospekte innerhalb neogener Schichten identifiziert
- Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um Rahmenparameter für ATES-Anwendungen im Neogen des Zentralen Wiener Beckens bereitzustellen
- Reservoirparameter der ausgewählten Intervalle entsprechen den Voraussetzungen aus der „Sensitivitätsstudie“
- Ablagerungsmodell und GDE-Karte für jeden Prospekt bereitgestellt
- Seismische Daten-, Bohrloch- und Kernanalyse im Einklang mit den vorgeschlagenen geologischen Ablagerungsmodellen
- ATES-Bohrprojekte z. Zt. wirtschaftlich nicht abbildbar

ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

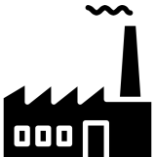
Wirtschaftliche Bewertung basierte auf eine systemorientierte Betrachtung (keine Einzelbetrachtung)

Input

Fernwärme Bedarfsprognose



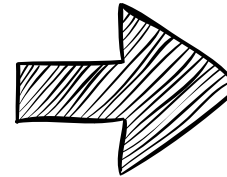
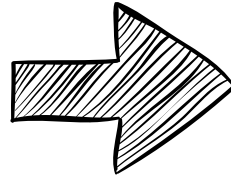
Aktuelles Erzeugungsportfolio



Preisprognosen



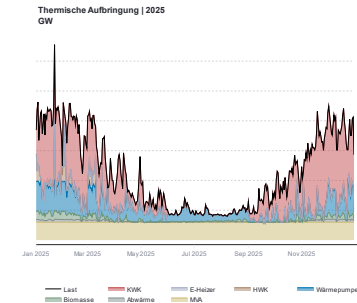
Vollkostenoptimierung Energiesystem Modellierung und Optimierung



- Minimierung der Systemkosten
- Verfügbarkeiten
- Effizienzzeitreihen
- Emissionsgrenzwerte
 - u.v.m

Output

Einsatzoptimierung



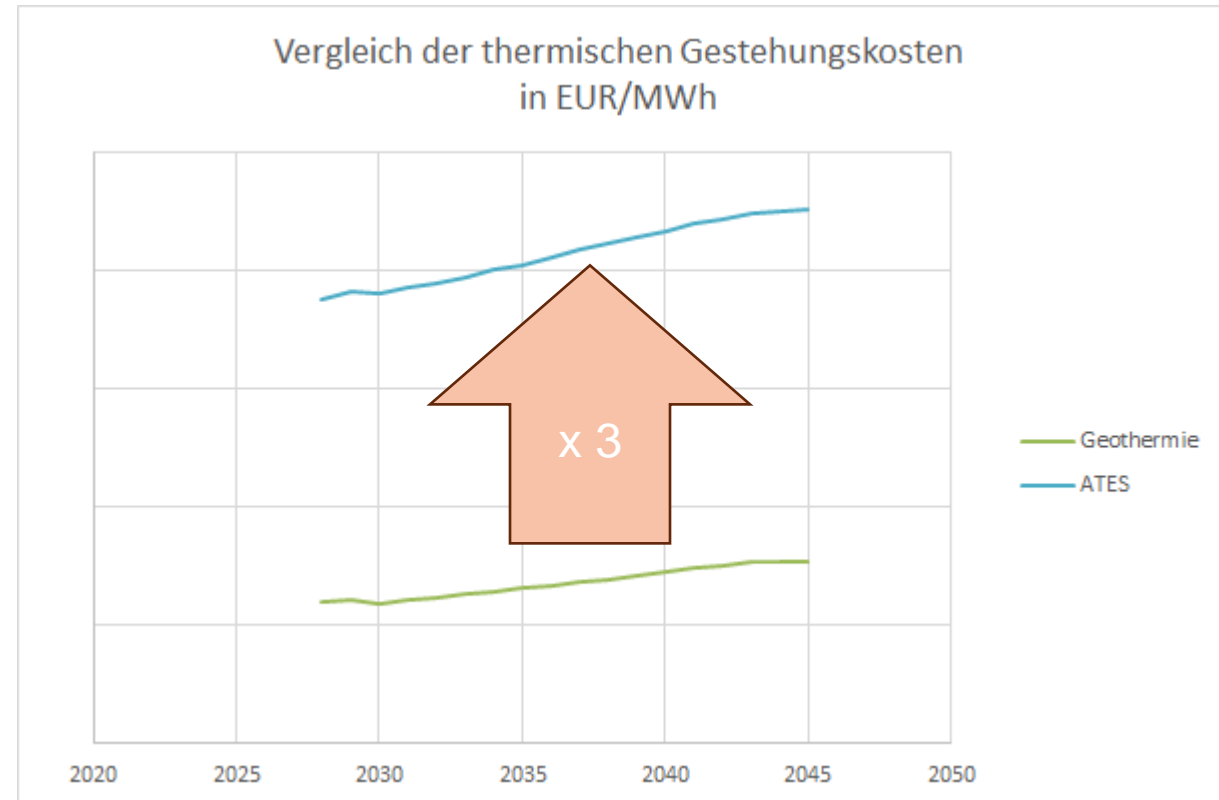
Portfoliooptimierung



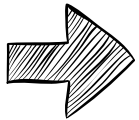
ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Konkurrenzfähigkeit von ATES in einer Gesamtbetrachtung ist derzeit nicht gegeben

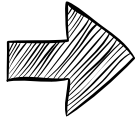
- Kosten für die Beladung:
Geothermie Wärmepreis
- 6 Monate beladen,
6 Monate entladen
- 12 MW Leistung, entladen mit WP



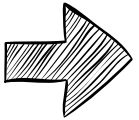
Notwendige Rahmenbedingungen für Portfolio



Selbst bei fiktiven Ladekosten **von 0€/MWh** weit über Geothermie Wärmepreis



Technologische Weiterentwicklung (Bohrungen, Materialien,...)
hinsichtlich **Kostenreduktion** sind notwendig



Notwendig sind **hohe Förderungen** und
regulatorische Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen
ATES Betrieb.

Ihr*e Ansprechpartner*in

Helene Mooslechner (Wien Energie)
helene.mooslechner@wienenergie.at

Florian Conradi (OMV)
florian.conradi@omv.com



DIE ENERGIE VON WIEN

*treibt den
Klimaschutz voran.*

