

ATES Vienna:

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

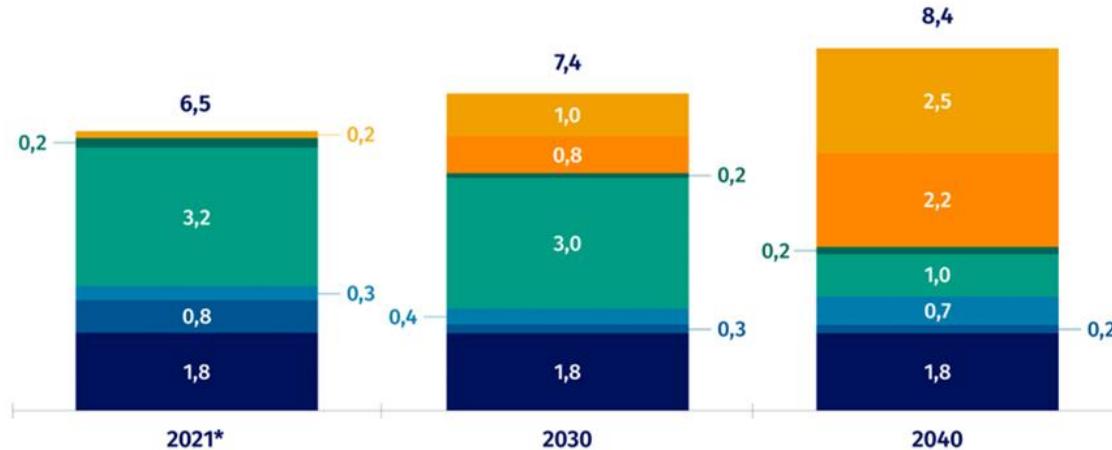
ÖGEW / DGMK Herbstveranstaltung, 21.11.2025


ATES
Aquifer Thermal Energy Storage Vienna



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

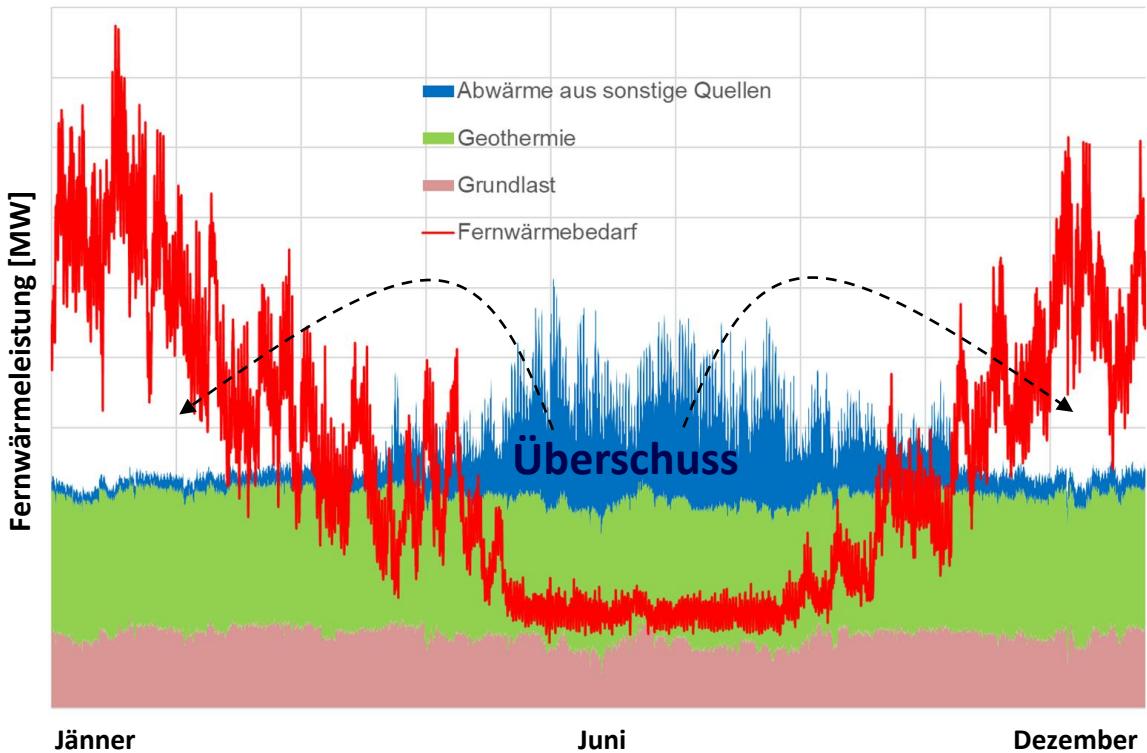


Klimaneutralität 2040

- **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

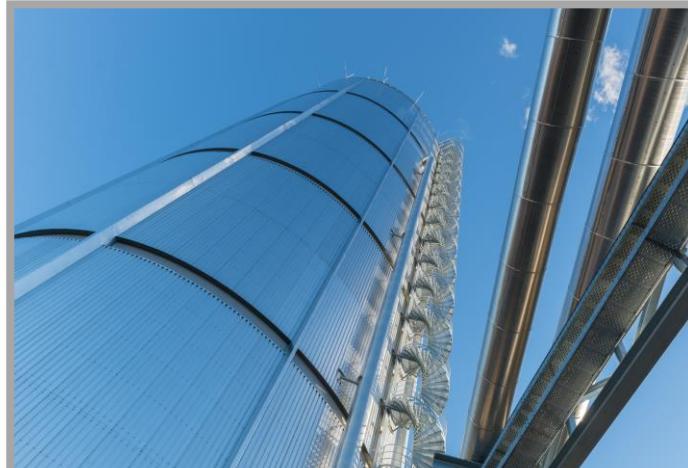
Saisonale Wärmespeicher kann ein Bestandteil der zukünftigen Fernwärme sein



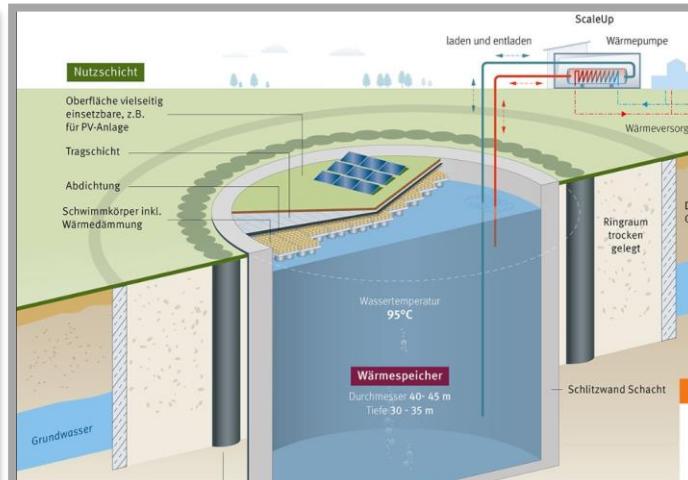
- **Saisonale Wärmespeicher** sind ein wichtiges technologisches Element zur **Dekarbonisierung und Flexibilisierung der Fernwärme**
- Fernwärmeverbrauch über den Wintermonaten bzw. der Heizperiode hoch
- Speicher notwendig, um den saisonalen Wärmebedarf auszugleichen

Flexibilität

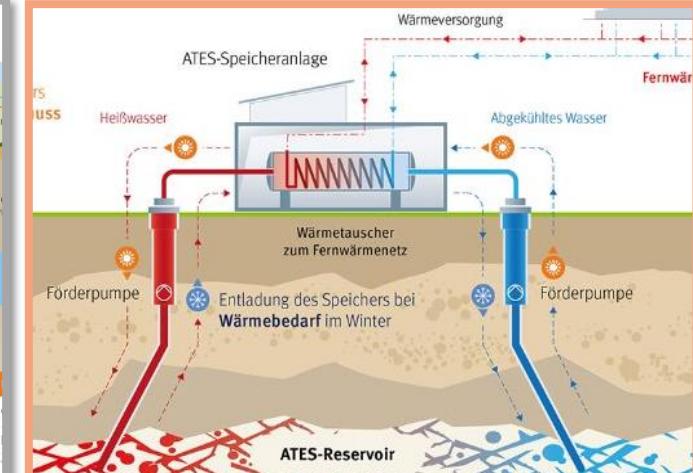
Saisonalität



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



powered by
klima+
energie
fonds

WIEN ENERGIE
WIENER
STADTWERKE
GRUPPE

- **Projektpartner:**

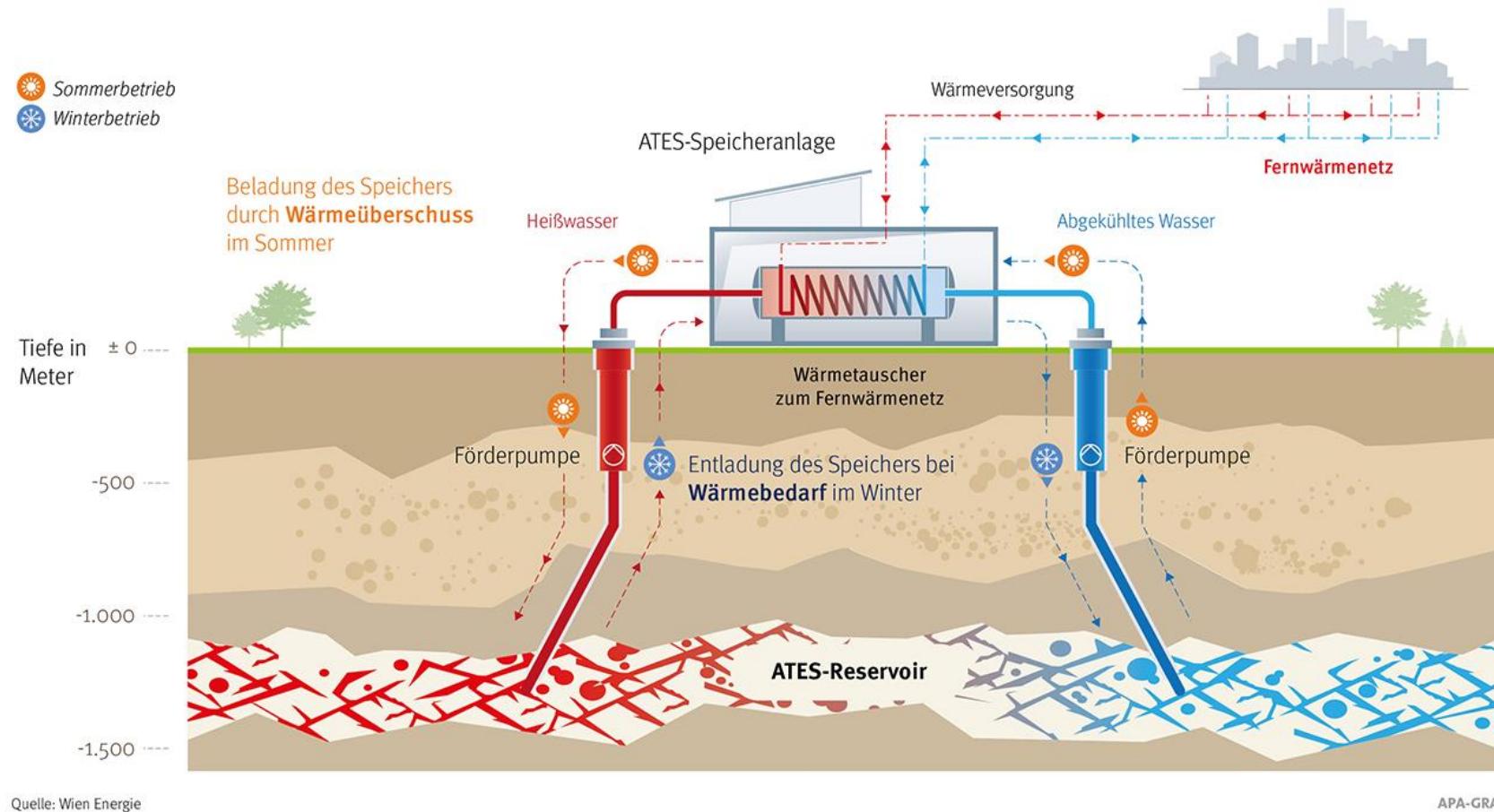


AUSTRIAN INSTITUTE
OF TECHNOLOGY

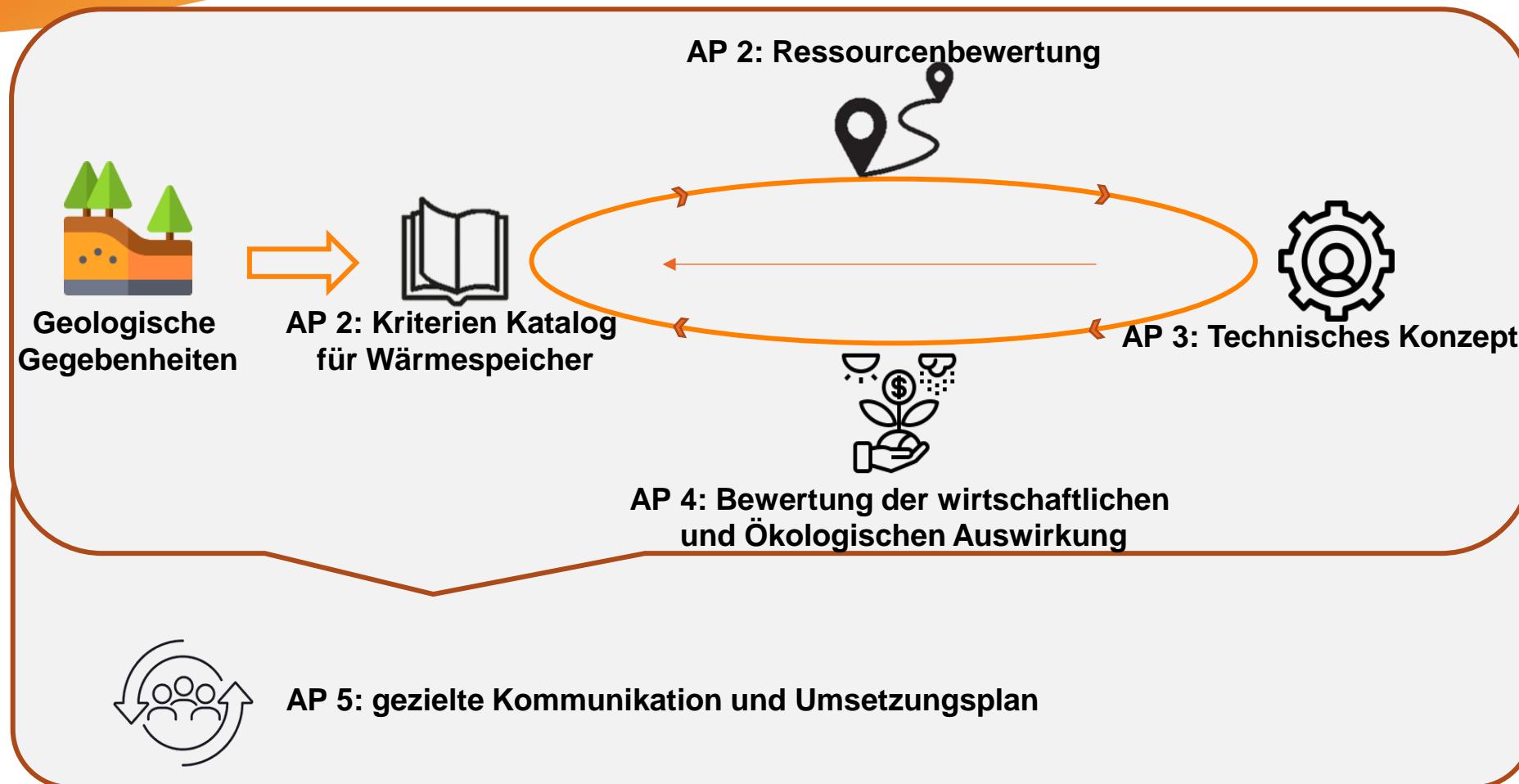


- **Projektlaufzeit:** 4/2021 – 12/2024
- **Projektkosten:** 952.305 EUR (492.379 EUR Förderung)

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



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

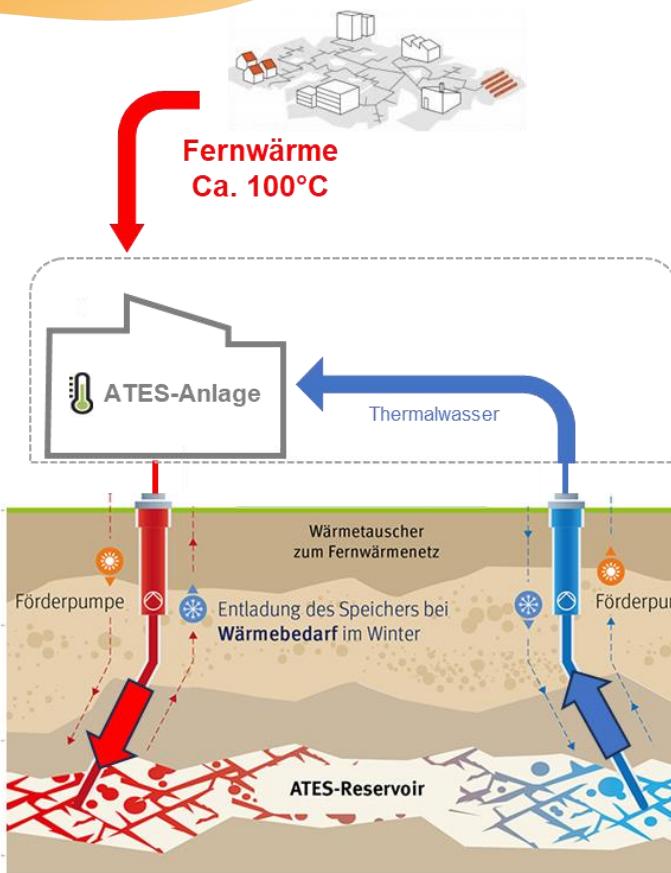


ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

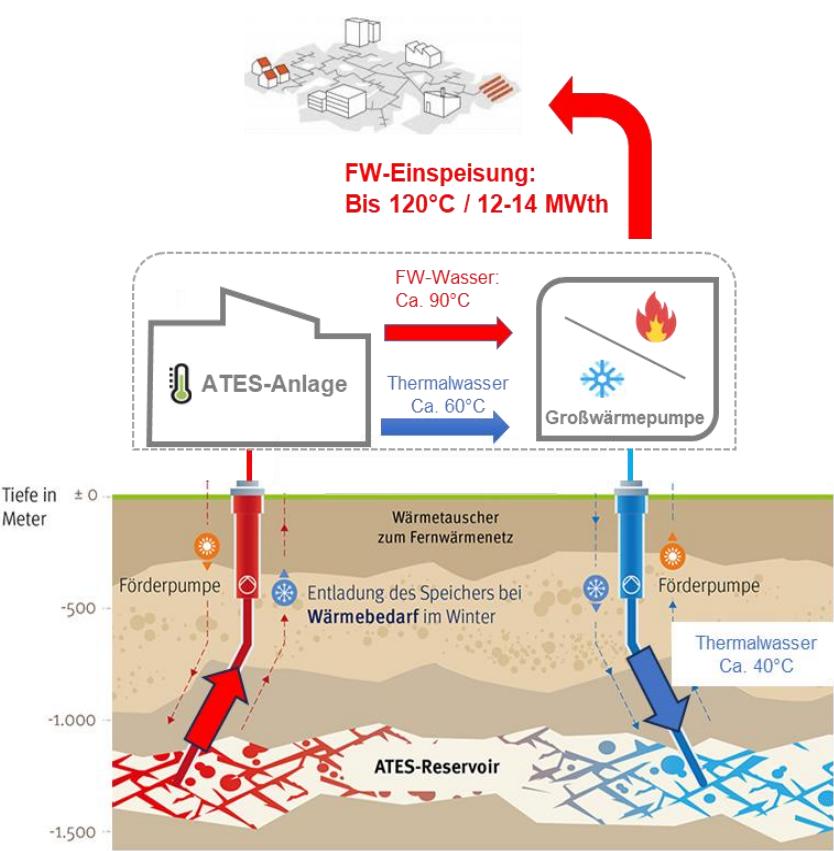
Technisches Konzept muss die herrschenden Bedingungen im Untergrund als auch im Fernwärmennetz gerecht werden

Technische Parameter	Laden	Entladen Direkteinspeisung	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



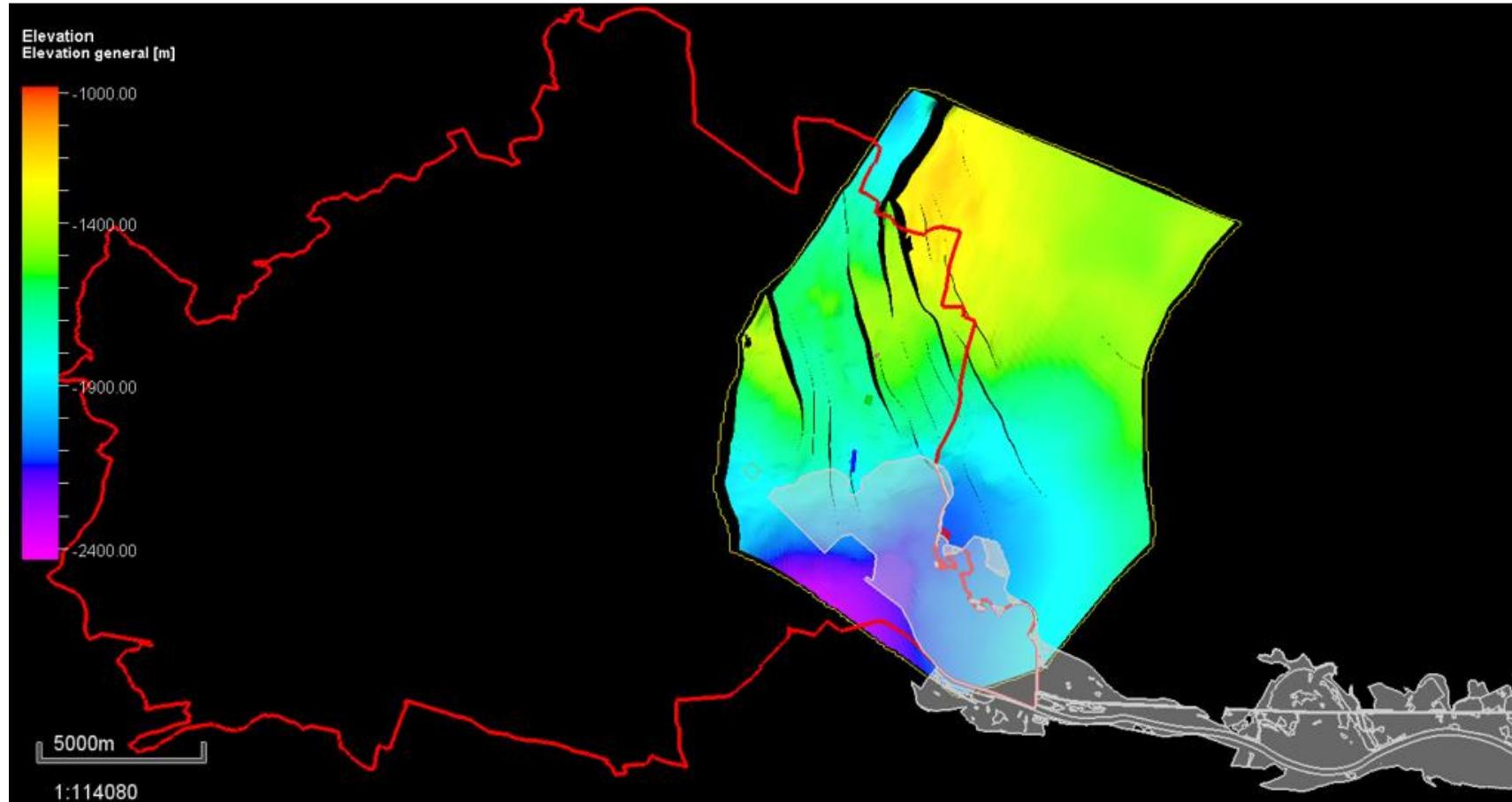
Laden



Entladen

ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

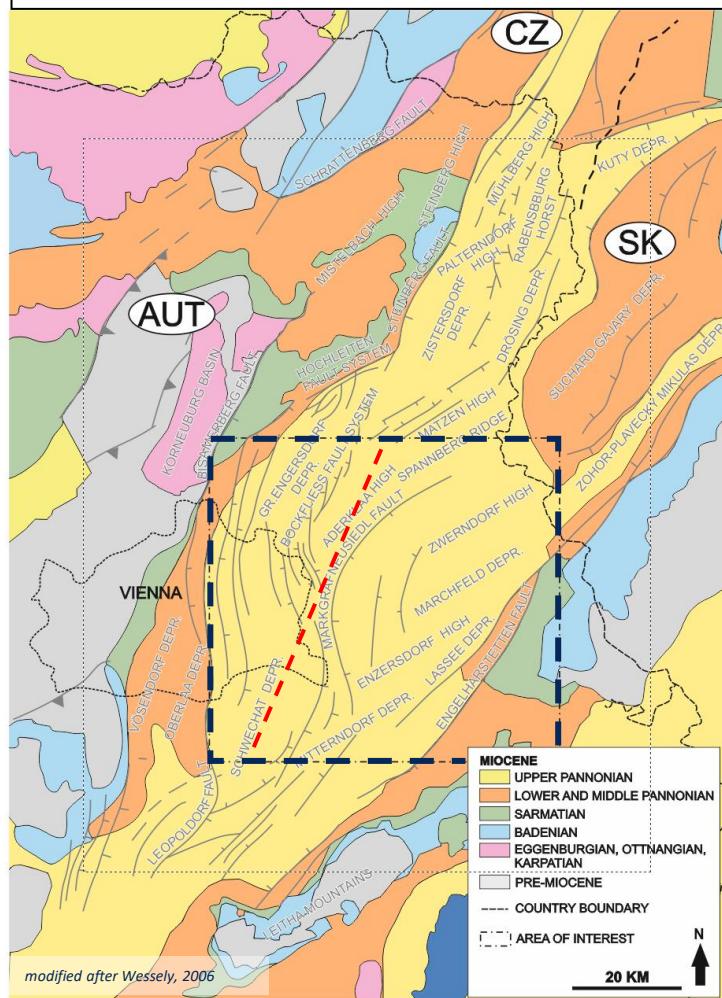
Untersuchtes Potentialgebiet liegt im süd-östlichen Raum
in Wien (11. & 22. Bezirk)



Geologischen Evaluierung / Arbeitspakete



Arbeitsgebiet – Wiener Becken

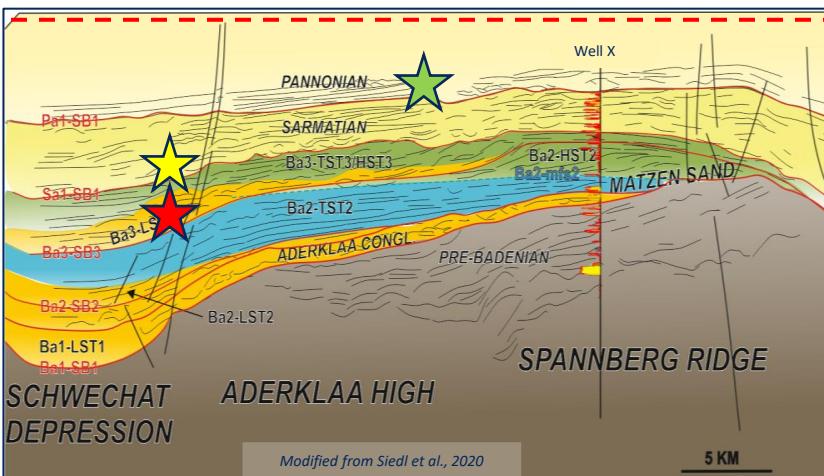


Projektziele:

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

Reservoir Typen:

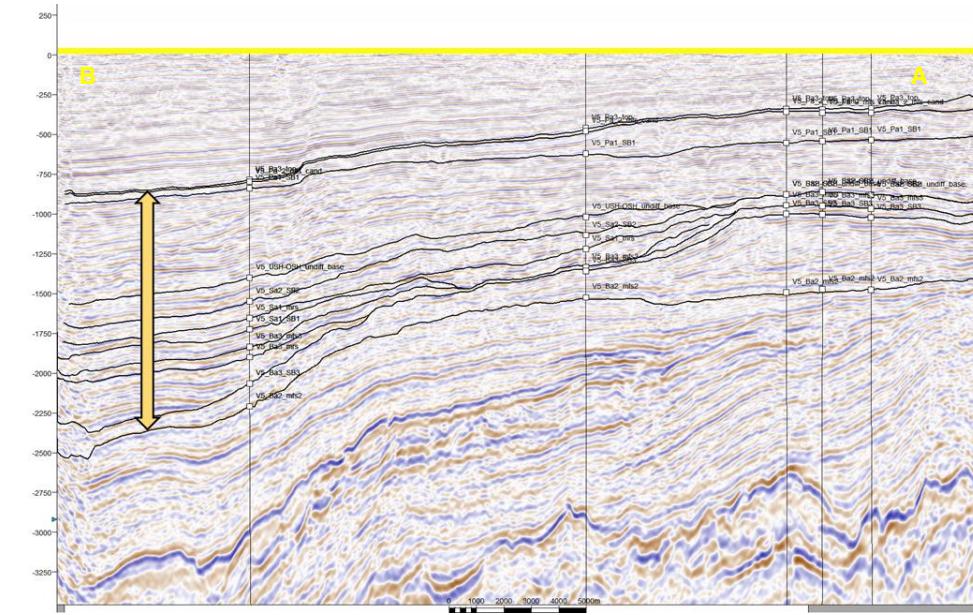
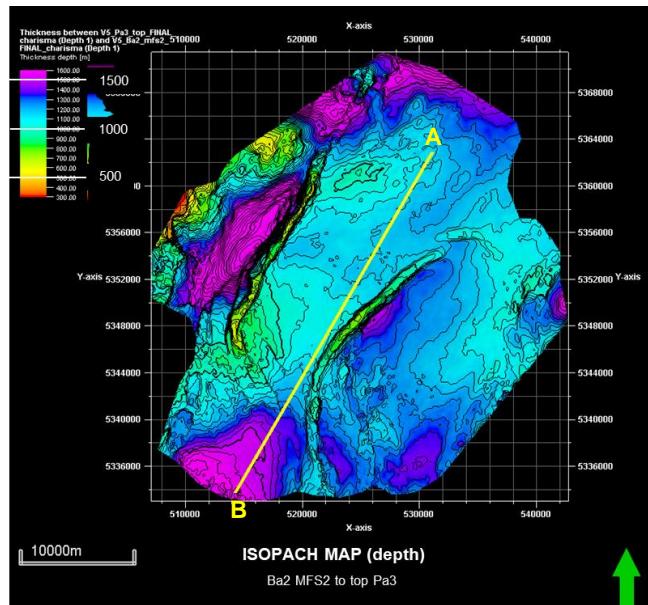
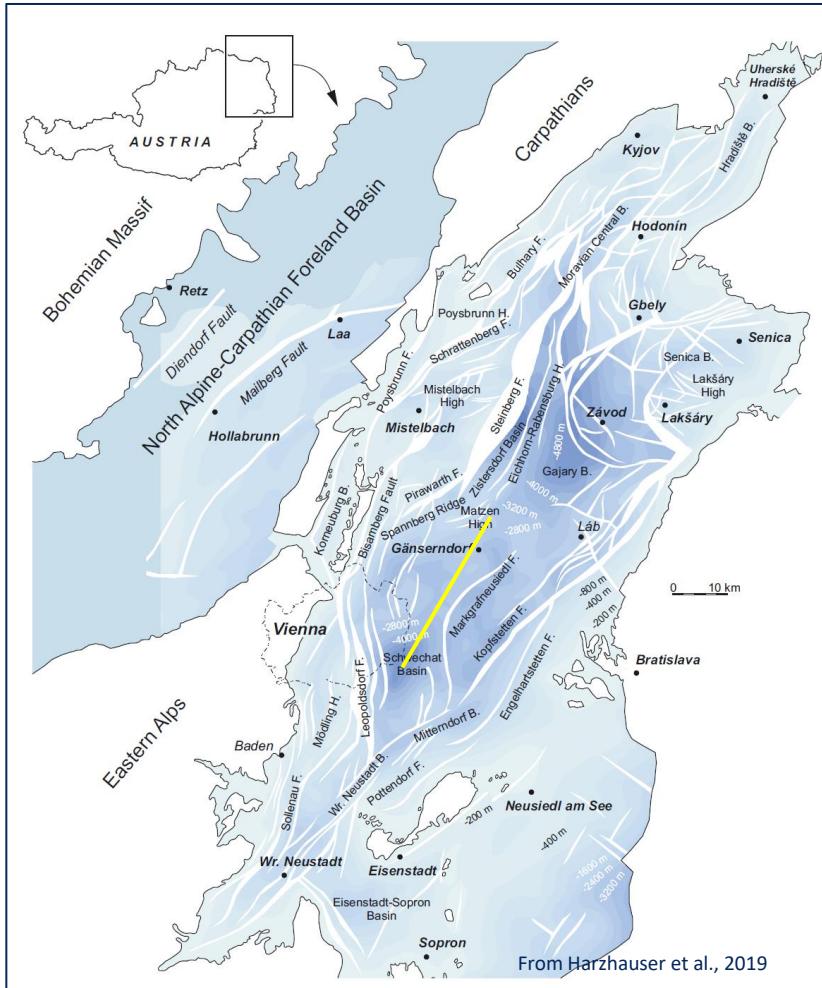
- Baden: „*clastic, marine fan-system*“
- Sarmat: „*clastic, marine fan-system*“
- Pannon: lacustrines Delta System



Arbeitspakete / Projektaufgaben

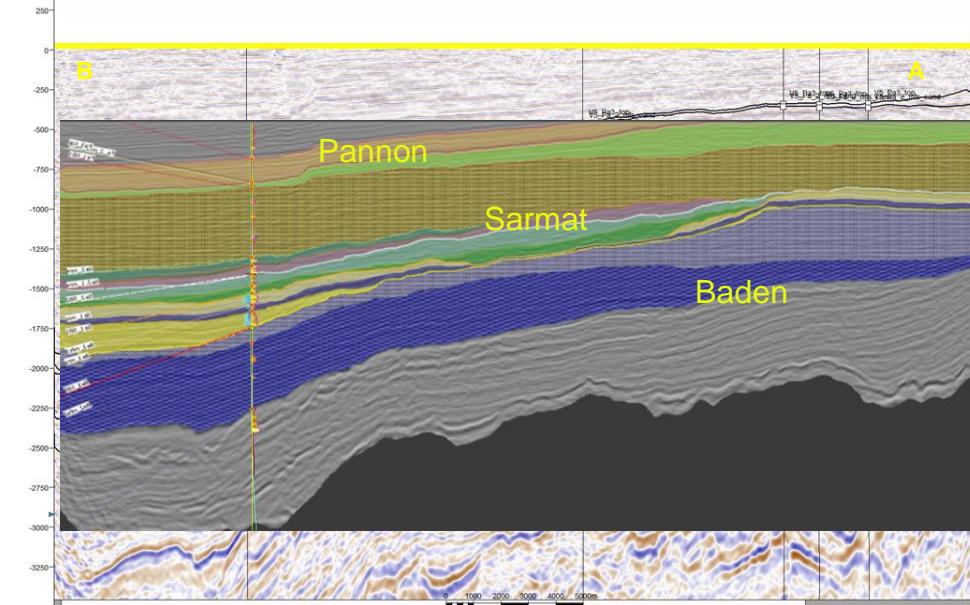
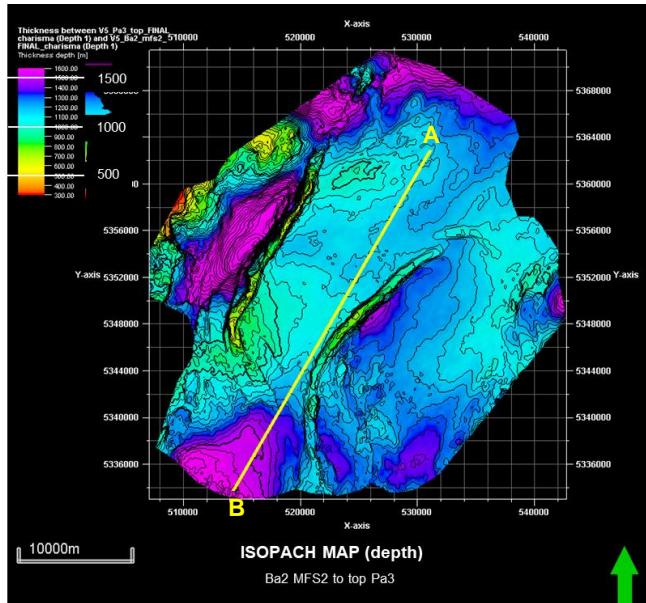
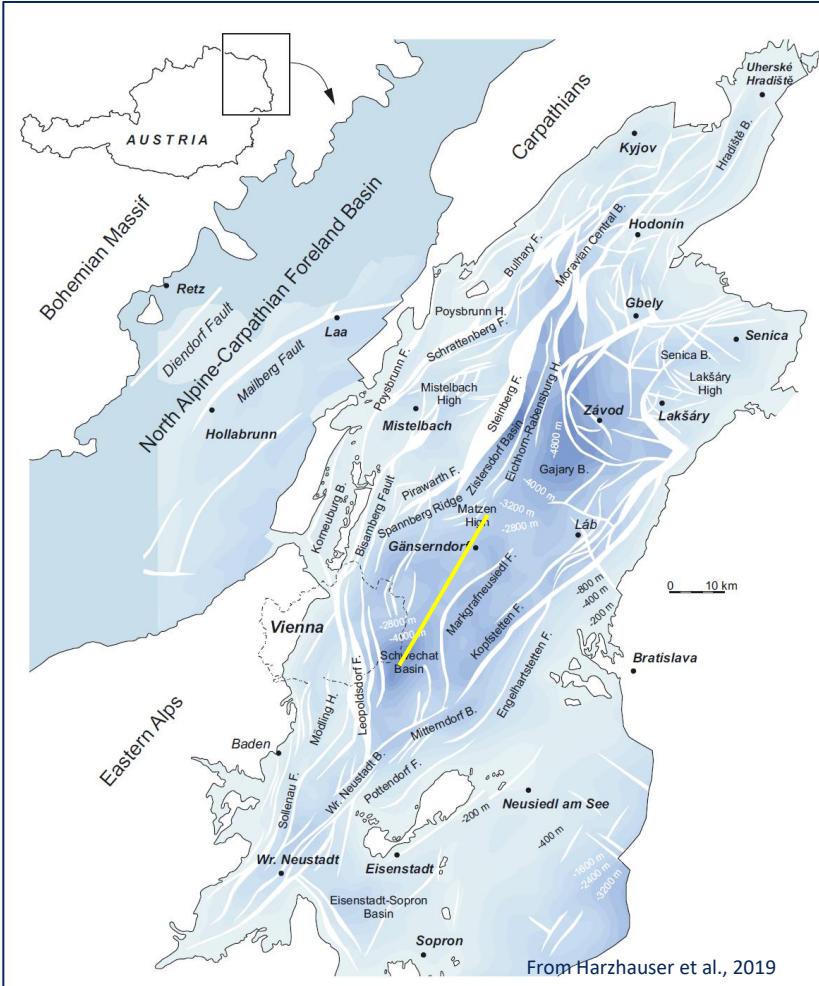
- Aufbereitung von Bohrlochdaten (Messungen, Kerne, Bohrklein, „welltop“ Daten, Checkshots, usw.)
- Bohrungen - Seismik Korrelationen
- Geologische Querschnitte von Referenzbohrungen
- Verbesserung der seismischen Auflösung
- Seismische Interpretationen
- Interpretation der Paleo-Ablagerungsräume
- Fazies 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



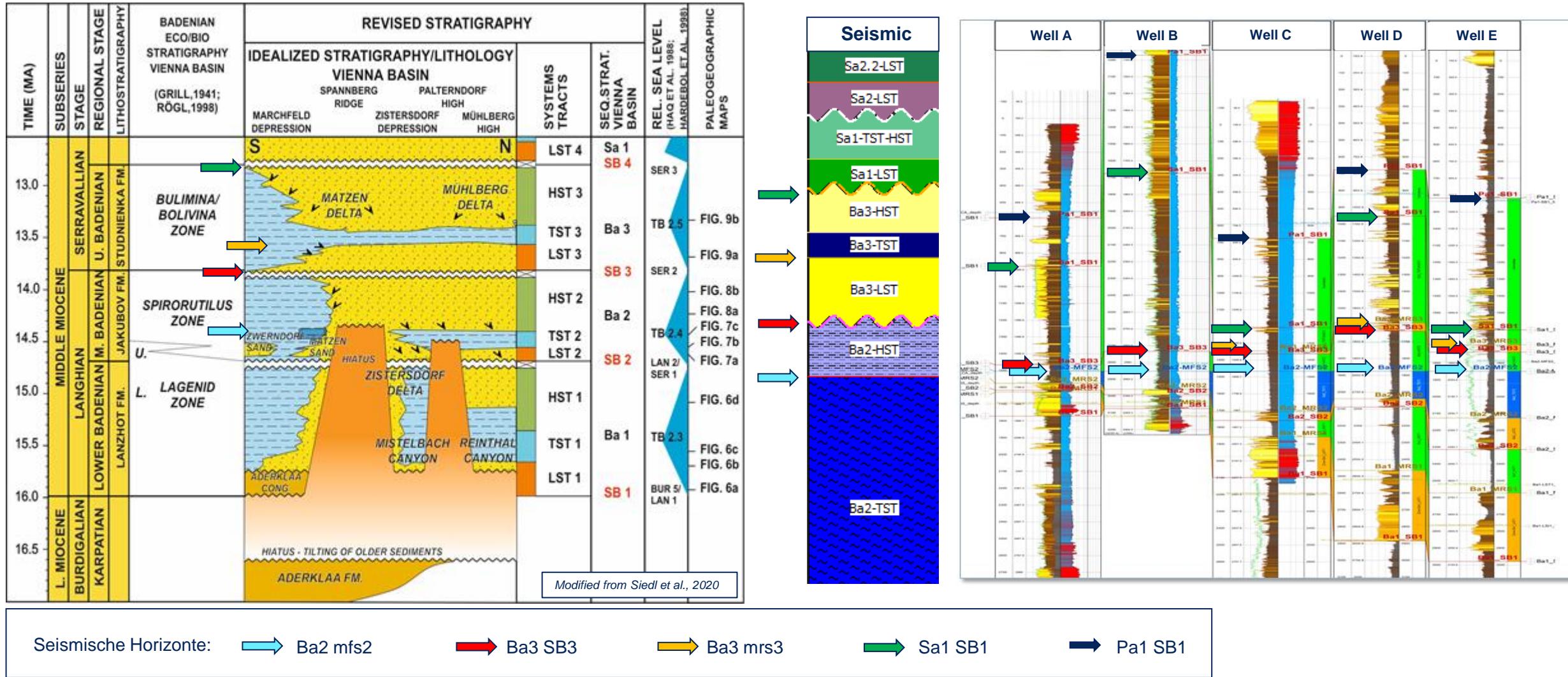
- ▶ “Pull-apart / piggy-back basin developed on top of the northward moving allochthonous Alpine-Carpathian units”
 - ▶ Up to ca. 5 km Neogene sediment infill since Early Miocene
 - ▶ Development of several distinct ‘mini-basins’

Morphologie des Wiener Beckens

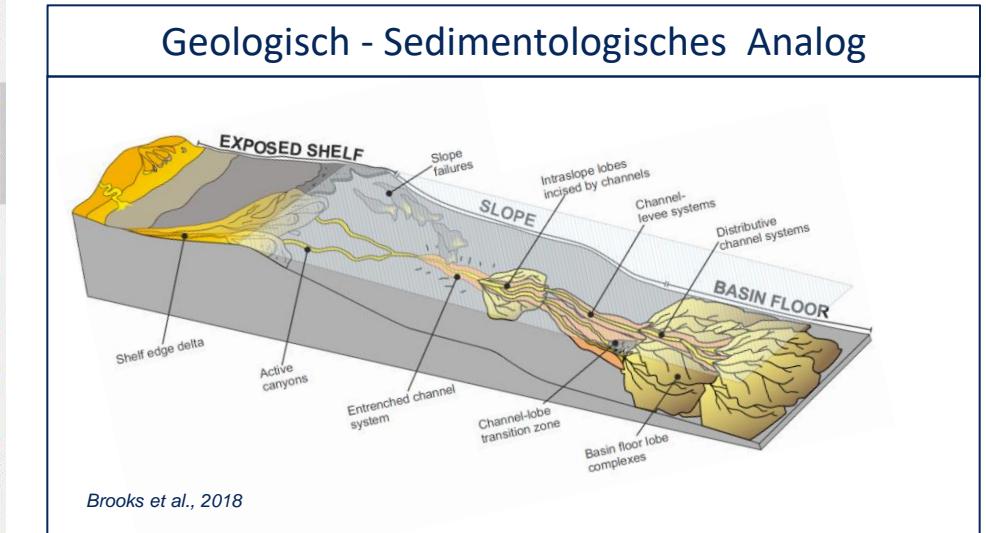
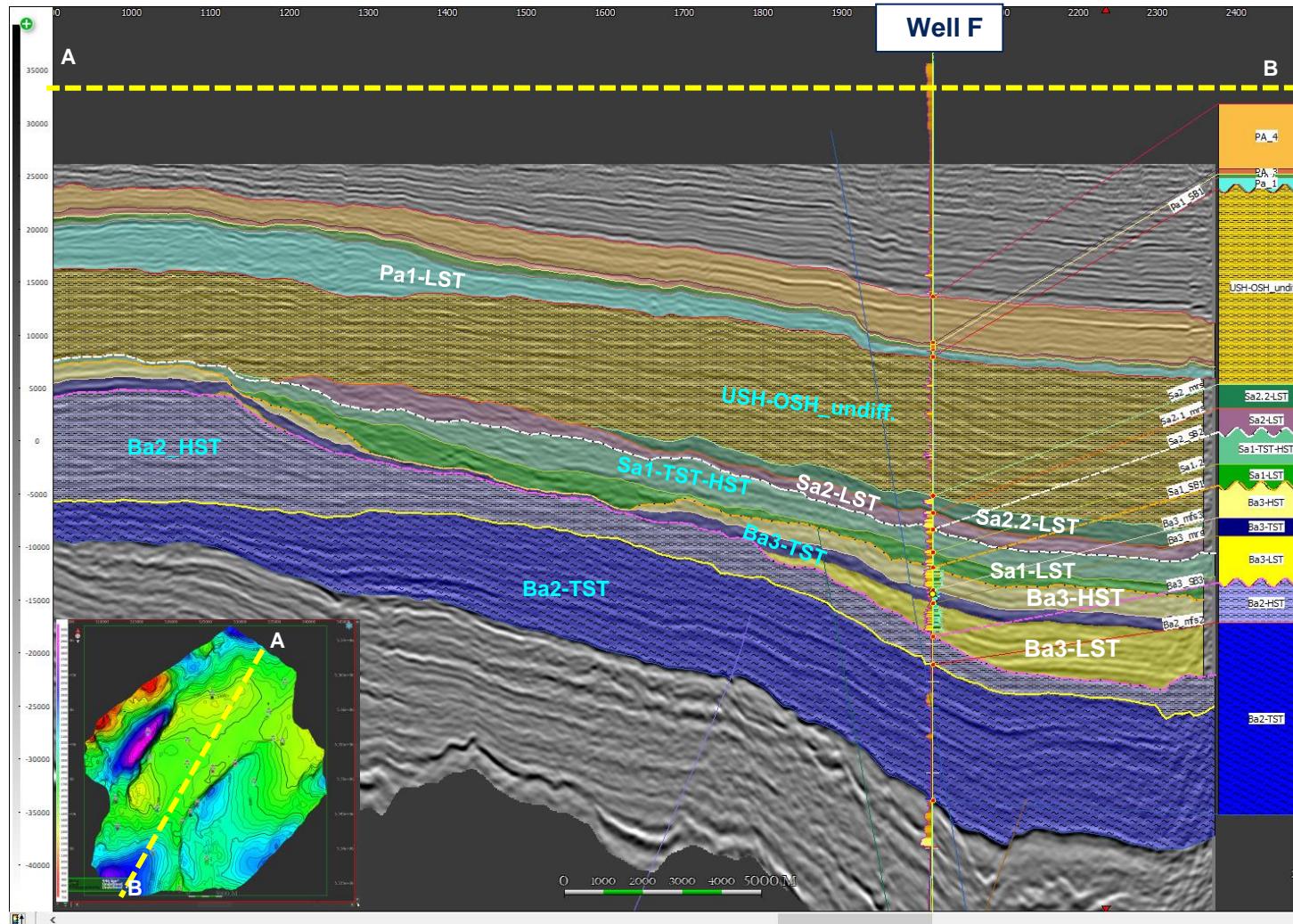


- ▶ “Pull-apart / piggy-back basin developed on top of the northward moving allochthonous Alpine-Carpathian units”
- ▶ Up to ca. 5 km Neogene sediment infill since Early Miocene
- ▶ Development of several distinct ‘mini-basins’

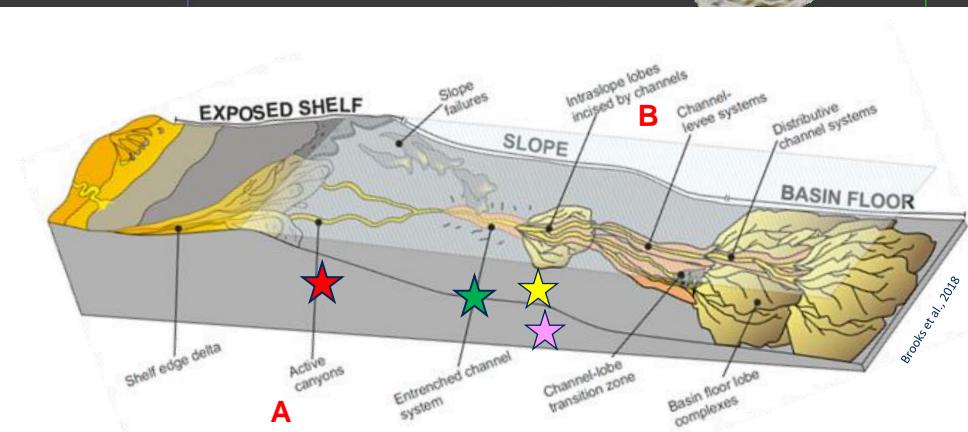
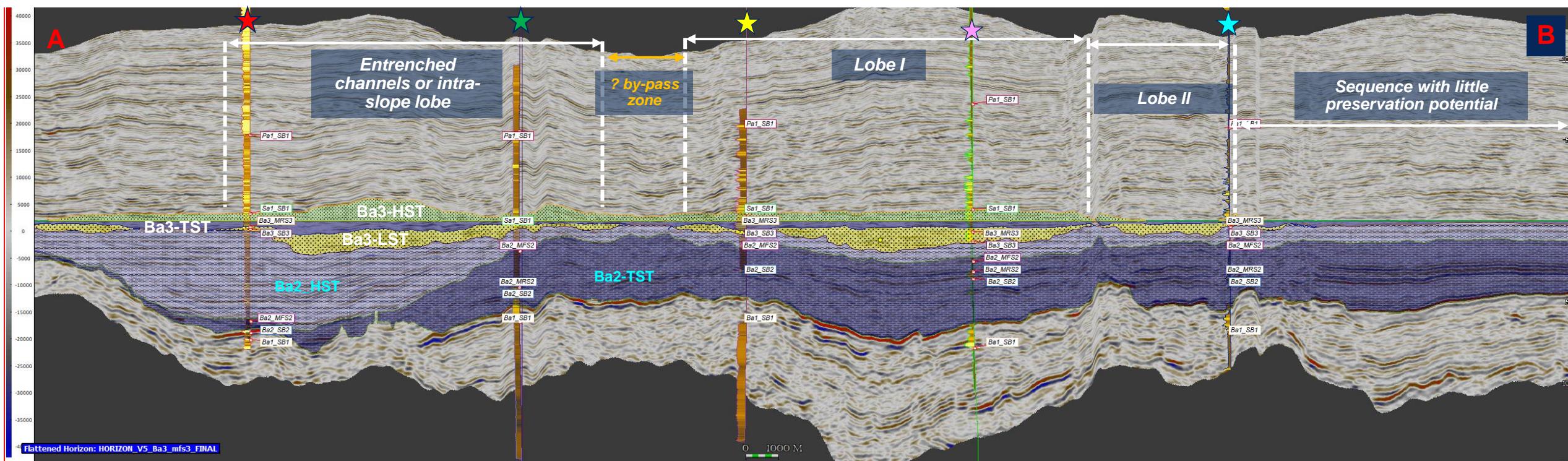
Geologische Evaluierung: Stratigraphie



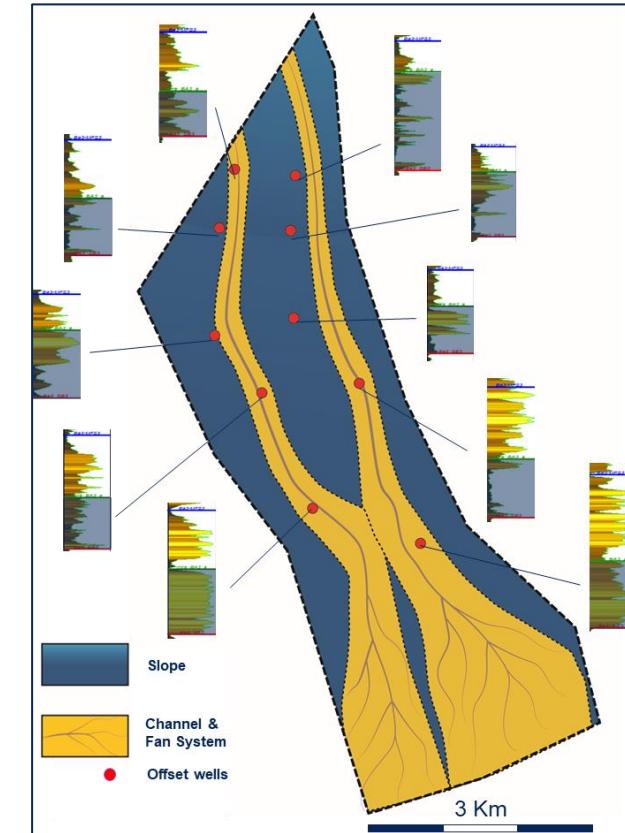
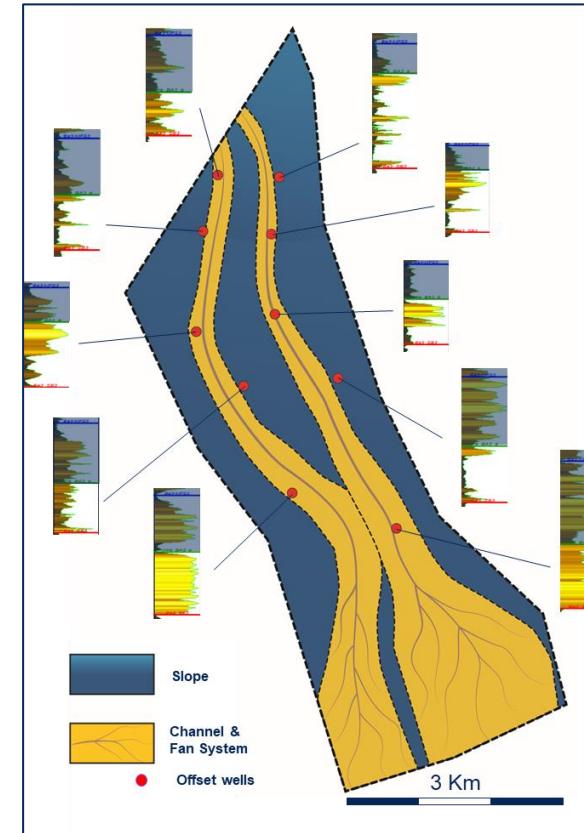
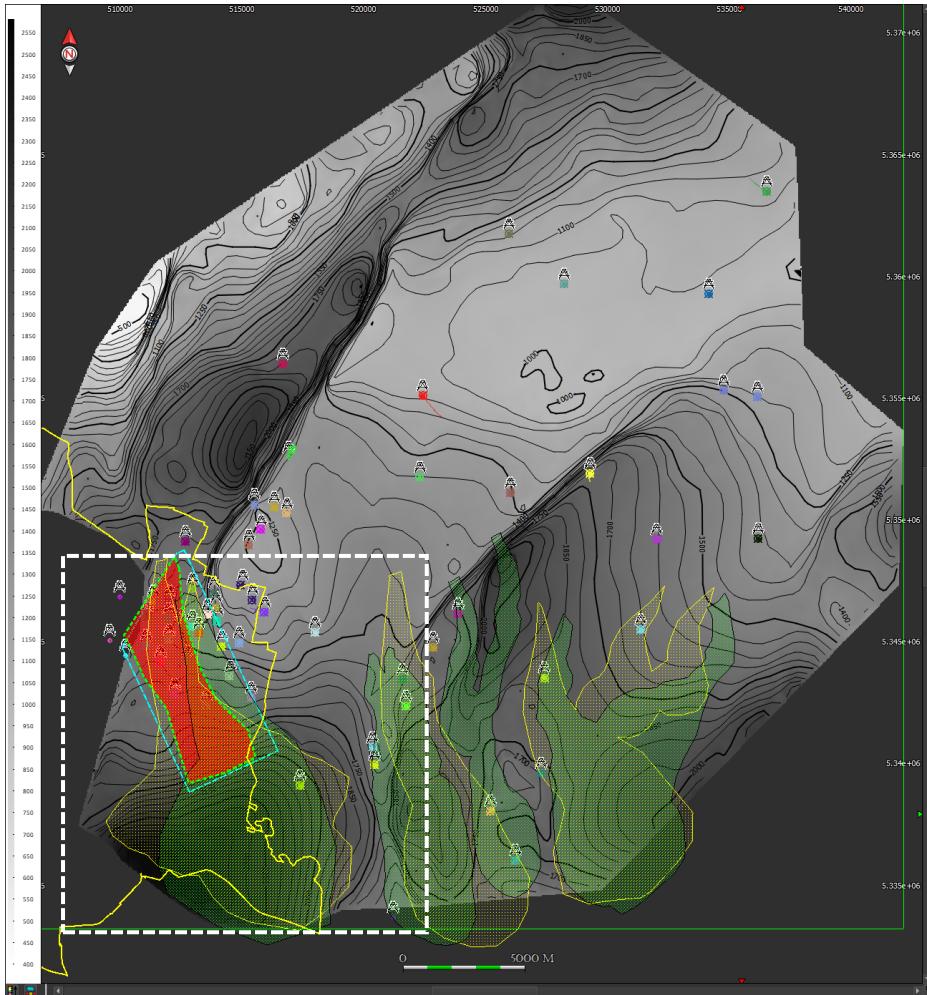
Geologische Evaluierung: Seismische Stratigraphie



Geologische Evaluierung: Seismischer Querschnitt Baden



Geologische Evaluierung: Ablagerungsräume



Planungsscenarios / ATES Kapazität



Q =		Niedertemperatur Laden 100°C						Hochtemperatur Laden 120°C								
		Rücklauf 40°C mit WP			Rücklauf 60°C ohne WP			Rücklauf 40°C mit WP			Rücklauf 60°C ohne WP					
* 20 l/s	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d
	0.02002	1730	1730	m3/d	0.02002	1730	1730	m3/d	0.02002	1730	1730	m3/d	0.02002	1730	1730	m3/d
	20.0	20.0	20.0	l/s	20.0	20.0	20.0	l/s	20.0	20.0	20.0	l/s	20.0	20.0	20.0	l/s
	period	5	5	months	period	5	5	months	period	5	5	months	period	5	5	months
	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h
	T_h_input / output	86	77	degC	T_h_input / output	86	77	degC	T_h_input / output	104	94	degC	T_h_input / output	104	94	degC
	T_output / input	40	40	degC	T_output / input	60	60	degC	T_output / input	40	40	degC	T_output / input	60	60	degC
	Delta T	46	37	degC	Delta T	26	17	degC	Delta T	64	54	degC	Delta T	44	34	degC
	Volume / period (h)	263,104	263,104	m3/period	Volume / period (h)	263,104	263,104	m3/period	Volume / period (h)	263,104	263,104	m3/period	Volume / period (h)	263,104	263,104	m3/period
	Power / Leistung	3.85E+06	3.10E+06	W=j/s	Power / Leistung	2.18E+06	1.42E+06	W=j/s	Power / Leistung	5.36E+06	4.52E+06	W=j/s	Power / Leistung	3.68E+06	2.85E+06	W=j/s
		3.85	3.10	MW		2.18	1.42	MW		5.36	4.52	MW		3.68	2.85	MW
** 40 l/s	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d
	0.04051	3500	3500	m3/d	0.04051	3500	3500	m3/d	0.04051	3500	3500	m3/d	0.04051	3500	3500	m3/d
	40.5	40.5	40.5	l/s	40.5	40.5	40.5	l/s	40.5	40.5	40.5	l/s	40.5	40.5	40.5	l/s
	period	5	5	months	period	5	5	months	period	5	5	months	period	5	5	months
	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h
	T_h_input / output	86	77	degC	T_h_input / output	86	77	degC	T_h_input / output	104	94	degC	T_h_input / output	104	94	degC
	T_output / input	40	40	degC	T_output / input	60	60	degC	T_output / input	40	40	degC	T_output / input	60	60	degC
	Delta T	46	37	degC	Delta T	26	17	degC	Delta T	64	54	degC	Delta T	44	34	degC
	Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period	Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period	Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period	Volume / period (h)	532,292	532,292	m3/period
	Power / Leistung	7.79E+06	6.27E+06	W=j/s	Power / Leistung	4.40E+06	2.88E+06	W=j/s	Power / Leistung	1.08E+07	9.15E+06	W=j/s	Power / Leistung	7.45E+06	5.76E+06	W=j/s
		7.79	6.27	MW		4.40	2.88	MW		10.84	9.15	MW		7.45	5.76	MW
* 80 l/s	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d	charge/discharge	discharge	discharge	m3/d
	0.08003	6915	6915	m3/d	0.08003	6915	6915	m3/d	0.08003	6915	6915	m3/d	0.08003	6915	6915	m3/d
	80.0	80.0	80.0	l/s	80.0	80.0	80.0	l/s	80.0	80.0	80.0	l/s	80.0	80.0	80.0	l/s
	period	5	5	months	period	5	5	months	period	5	5	months	period	5	5	months
	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h	3650	3650	3650	h
	T_h_input / output	86	77	degC	T_h_input / output	86	77	degC	T_h_input / output	104	94	degC	T_h_input / output	104	94	degC
	T_output / input	40	40	degC	T_output / input	60	60	degC	T_output / input	40	40	degC	T_output / input	60	60	degC
	Delta T	46	37	degC	Delta T	26	17	degC	Delta T	64	54	degC	Delta T	44	34	degC
	Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period	Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period	Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period	Volume / period (h)	1,051,656	1,051,656	m3/period
	Power / Leistung	1.54E+07	1.24E+07	W=j/s	Power / Leistung	8.70E+06	5.69E+06	W=j/s	Power / Leistung	2.14E+07	1.81E+07	W=j/s	Power / Leistung	1.47E+07	1.14E+07	W=j/s
		15.40	12.38	MW		8.70	5.69	MW		21.42	18.07	MW		14.73	11.38	MW

* Rate comparable to Brandenburg ATES example

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

ATES Kapazität and 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	m3/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 and Leistung [MW & GWh]

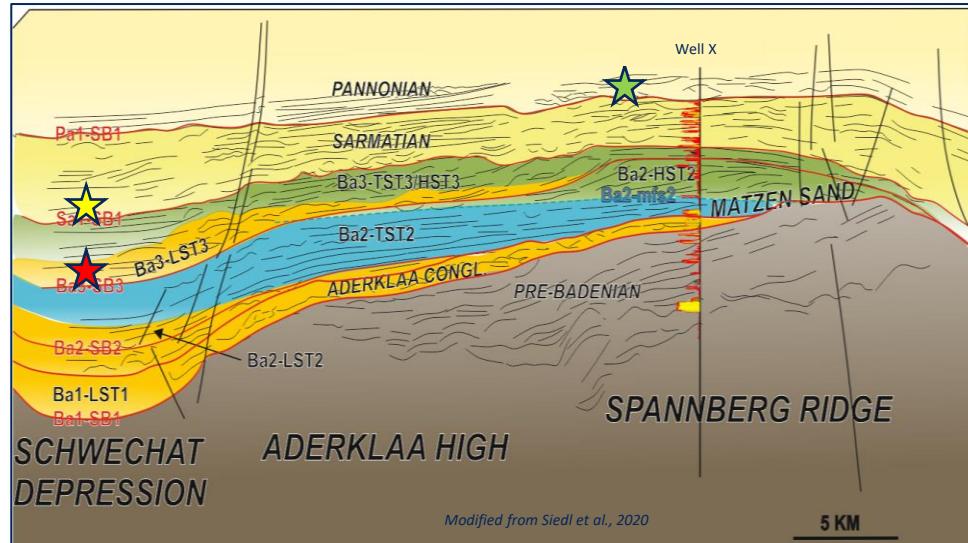
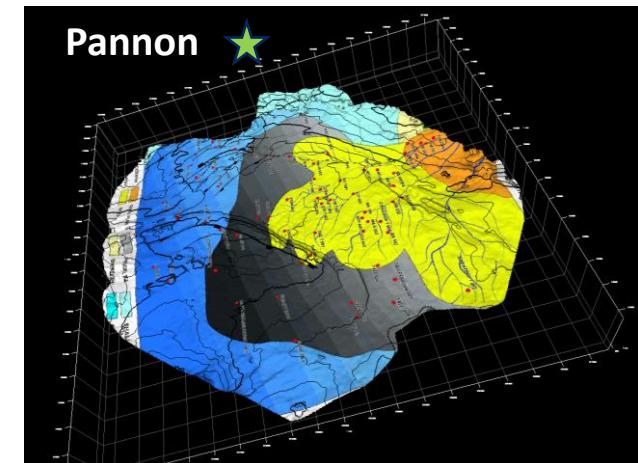
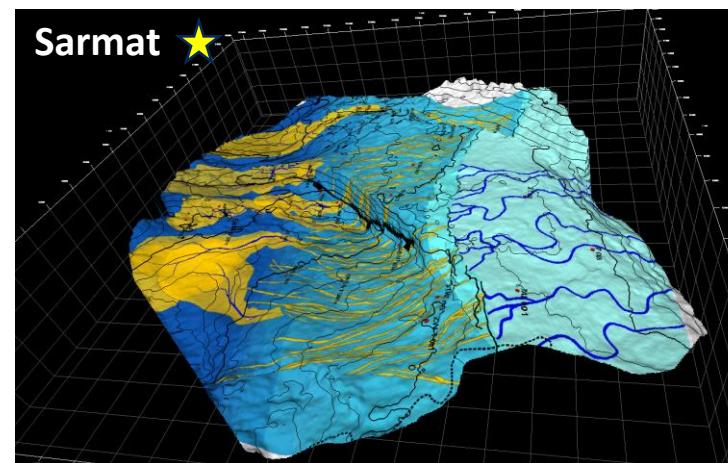
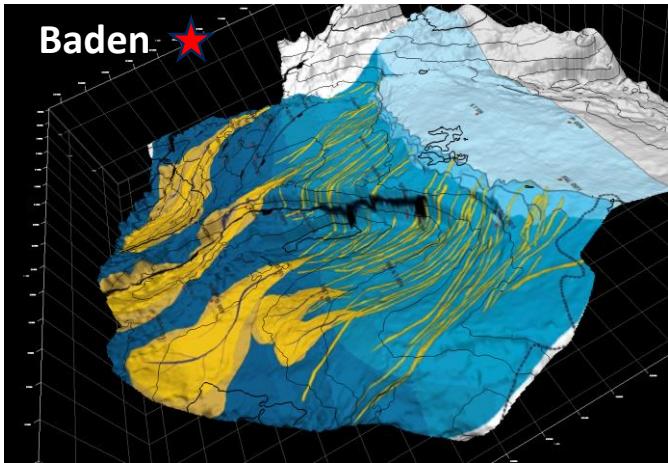
„Maximalleistung“ einer ATES Einzelanlage [MW]

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	m3/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 abbildung

Input

Fernwärme Bedarfsprognose



Aktuelles Erzeugungsportfolio



Preisprognosen



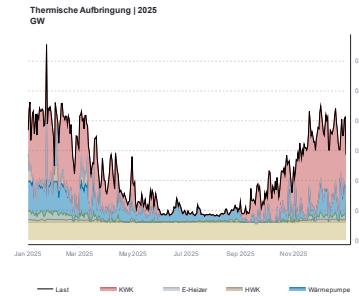
Vollkostenoptimierung Energiesystem Modellierung und Optimierung



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

Output

Einsatzoptimierung



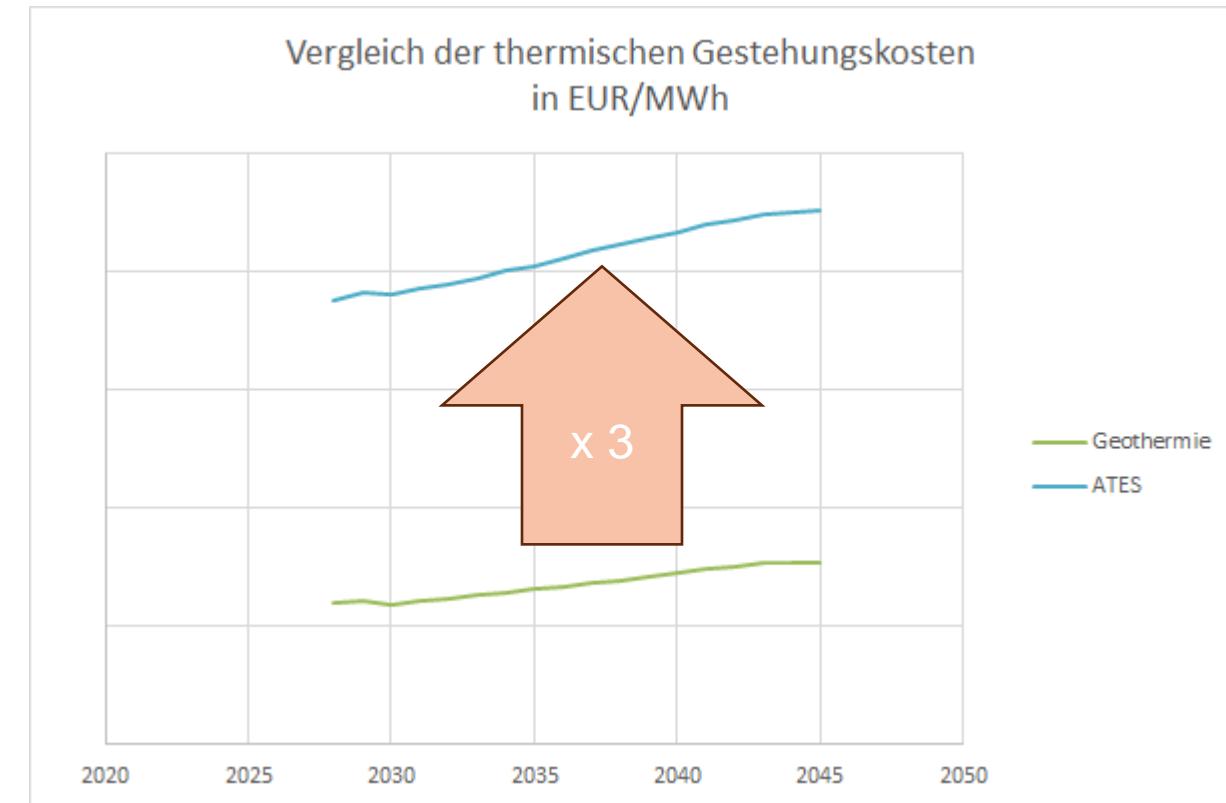
Portfoliooptimierung



ATES-Vienna – Aquiferwärmespeicher in Wien

Konkurrenzfähigkeit von ATES in einer Gesamtbeurteilung
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.*

