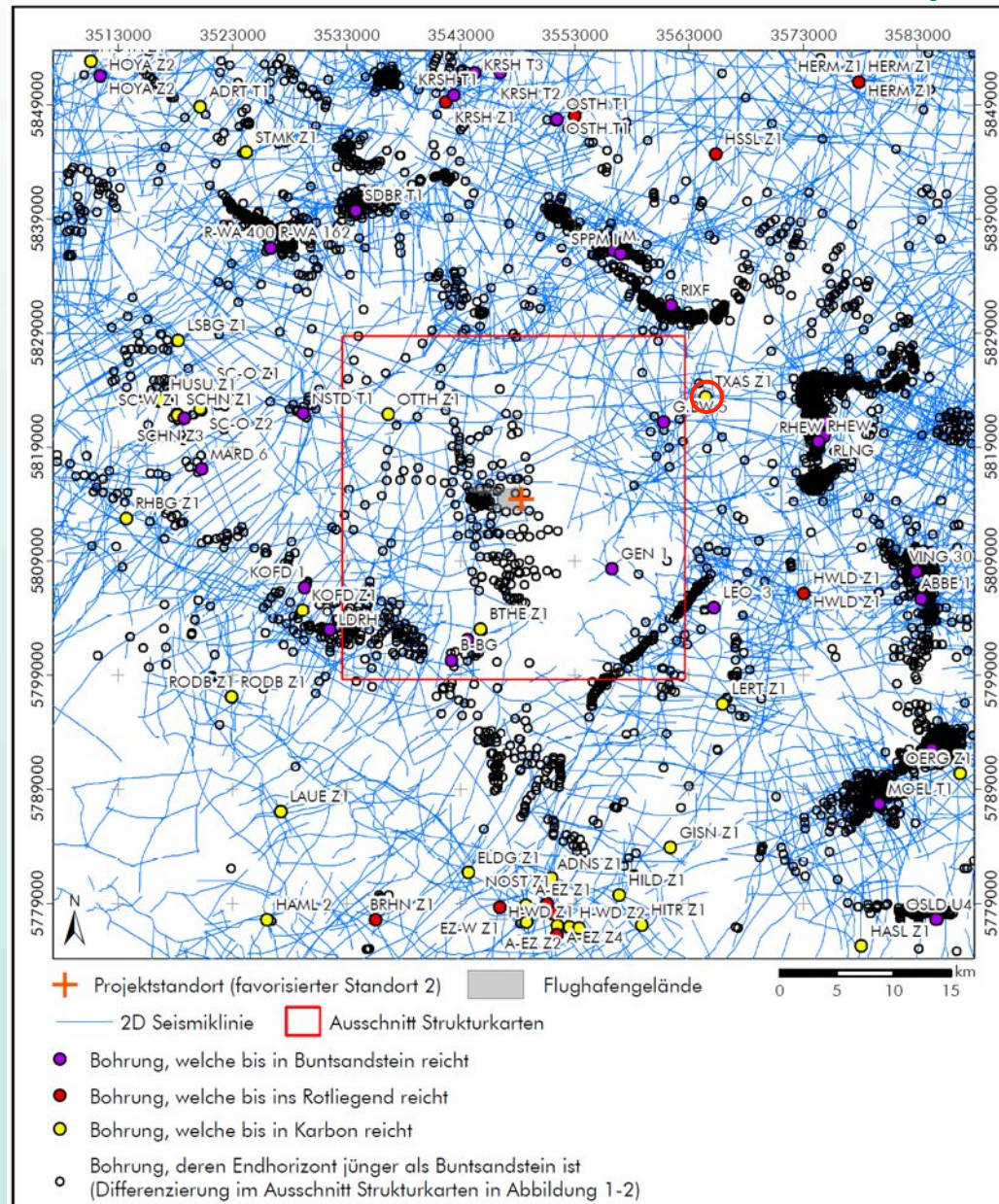


Geothermie für den Flughafen Hannover – Erkenntnisse und Erschließungskonzepte

Carsten Skwirblies, Markus Wolfgramm, Reinhard Jung

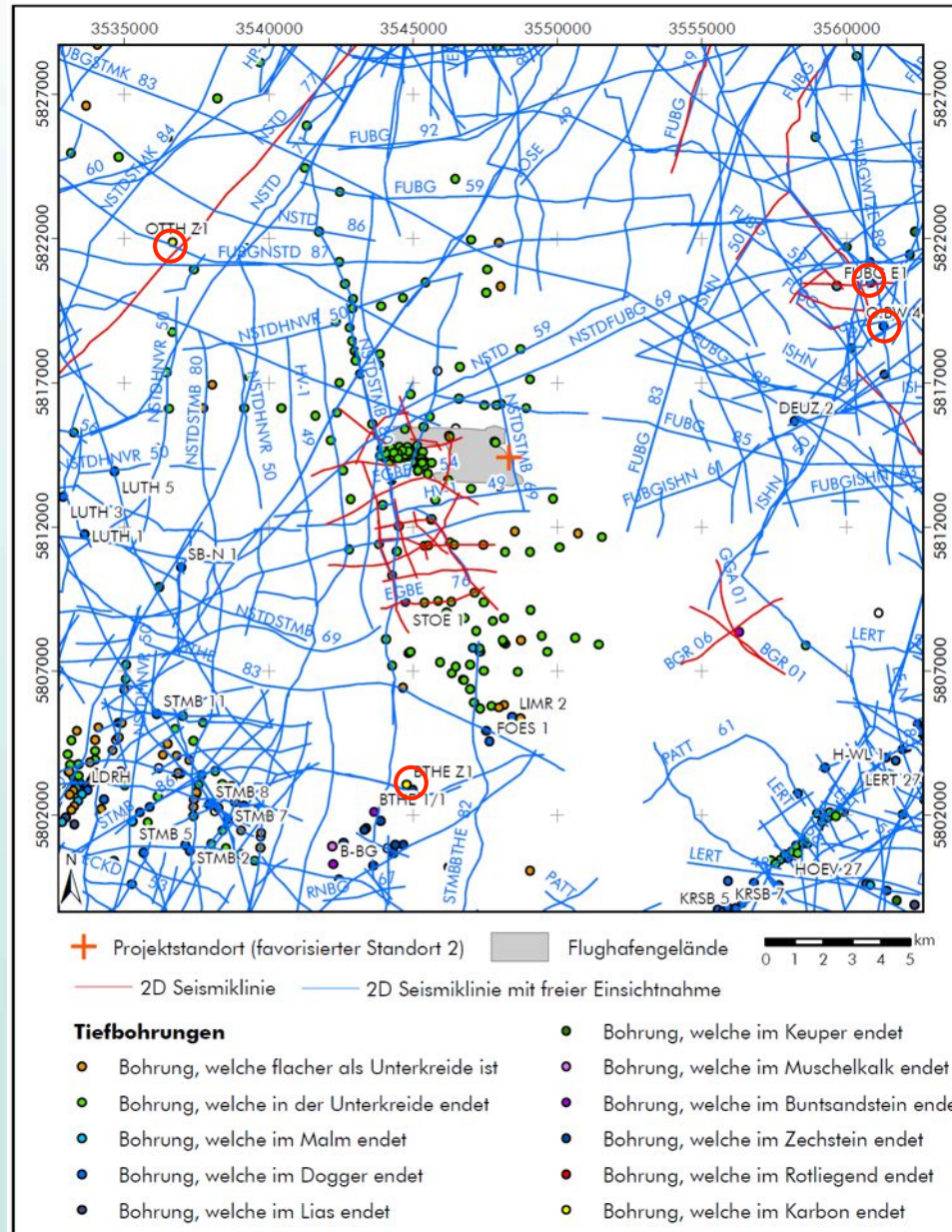
Geothermie Flughafen Hannover



Kennntnisstandsanalyse

(Quelle: LBEG, Stand 2014)

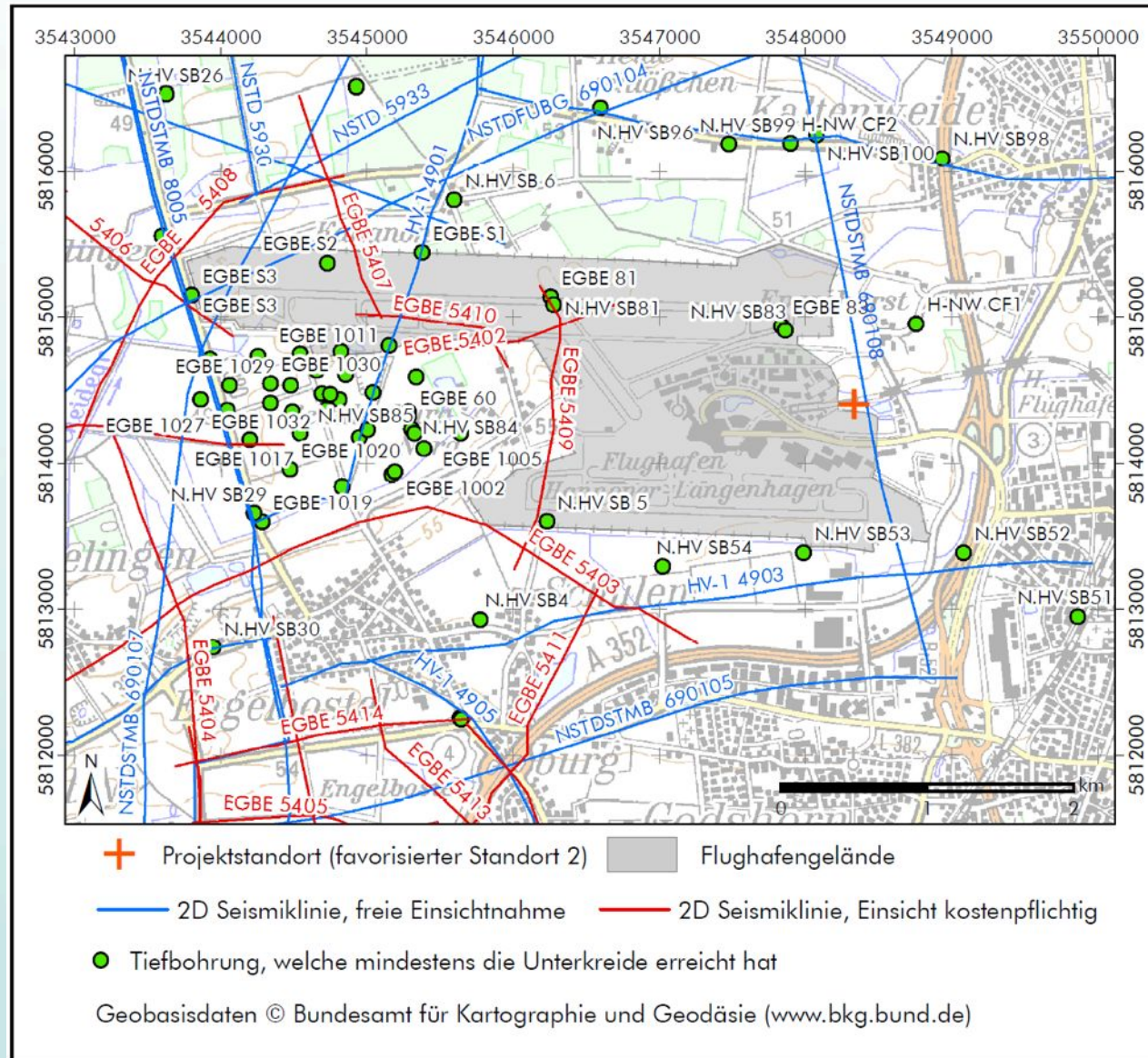
Geothermie Flughafen Hannover



Kennntnisstandsanalyse

(Quelle: LBEG, Stand 2014)

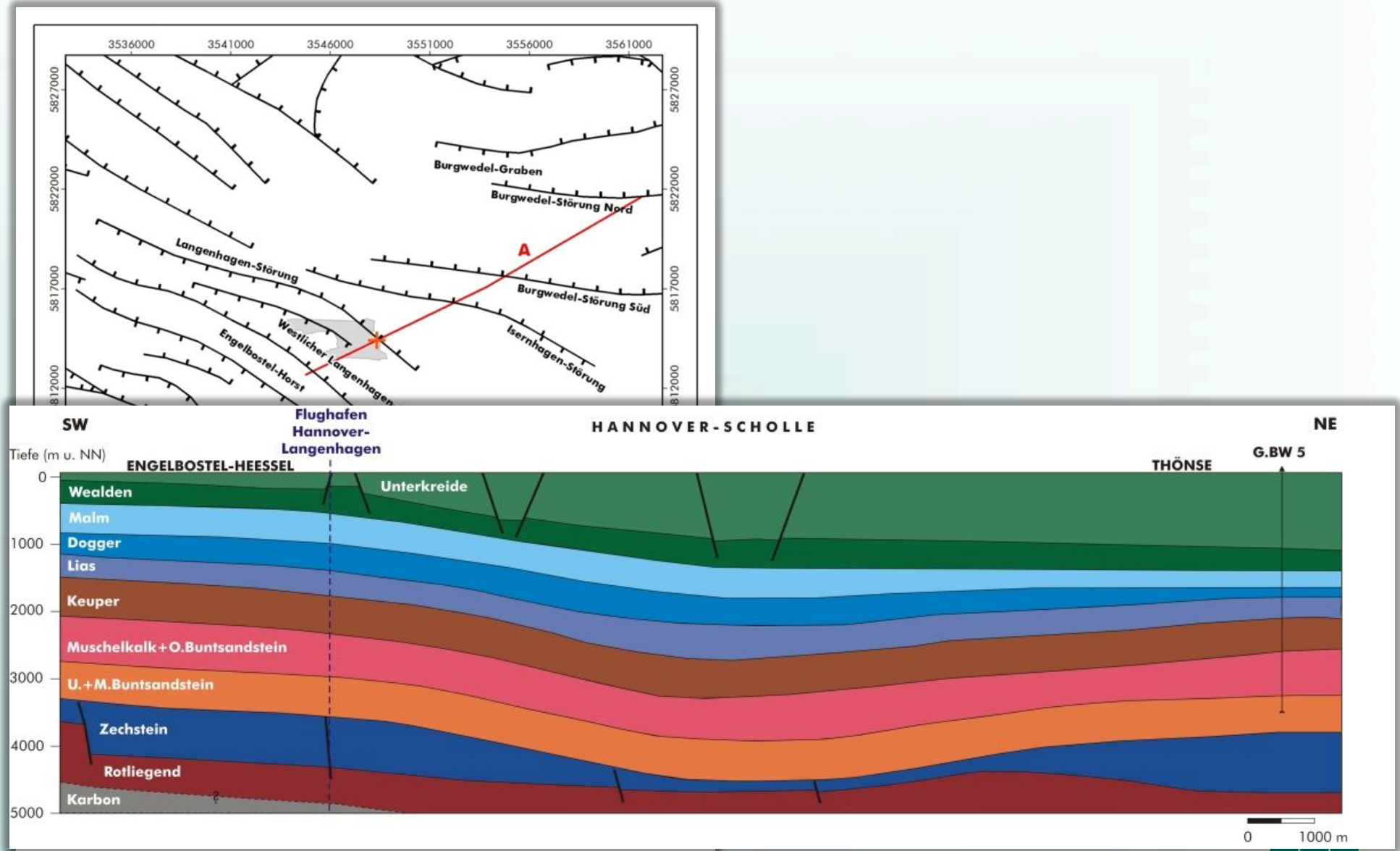
Geothermie Flughafen Hannover



Kennntnisstandsanalyse

(Quelle Seismik, Bohrungen: LBEG, Stand 2014)

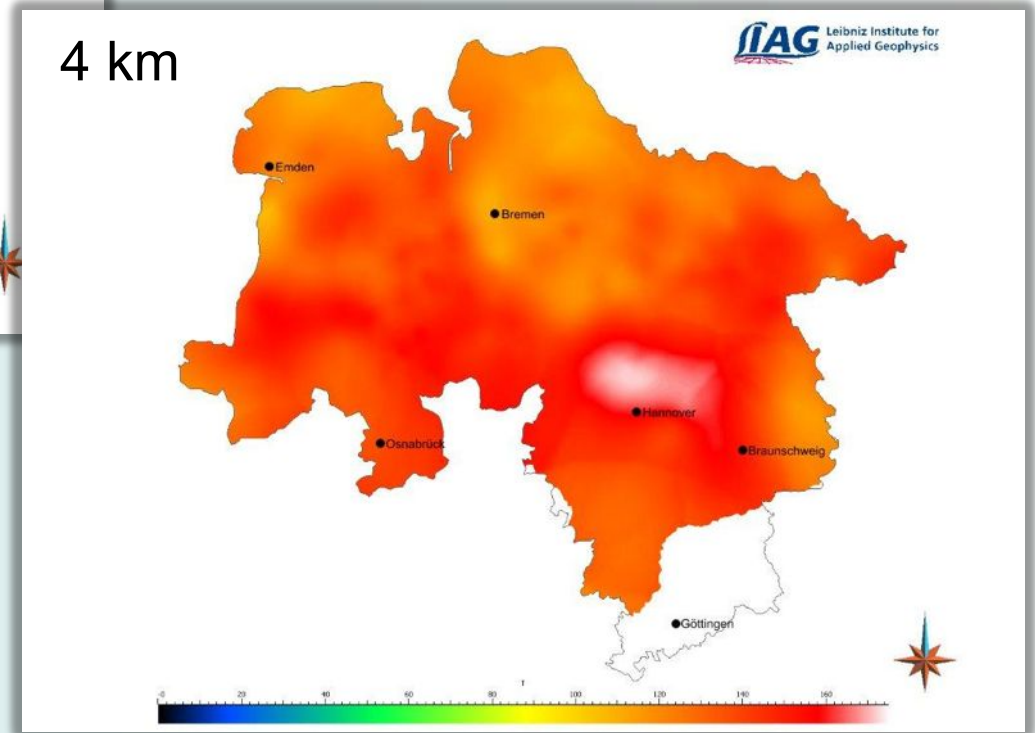
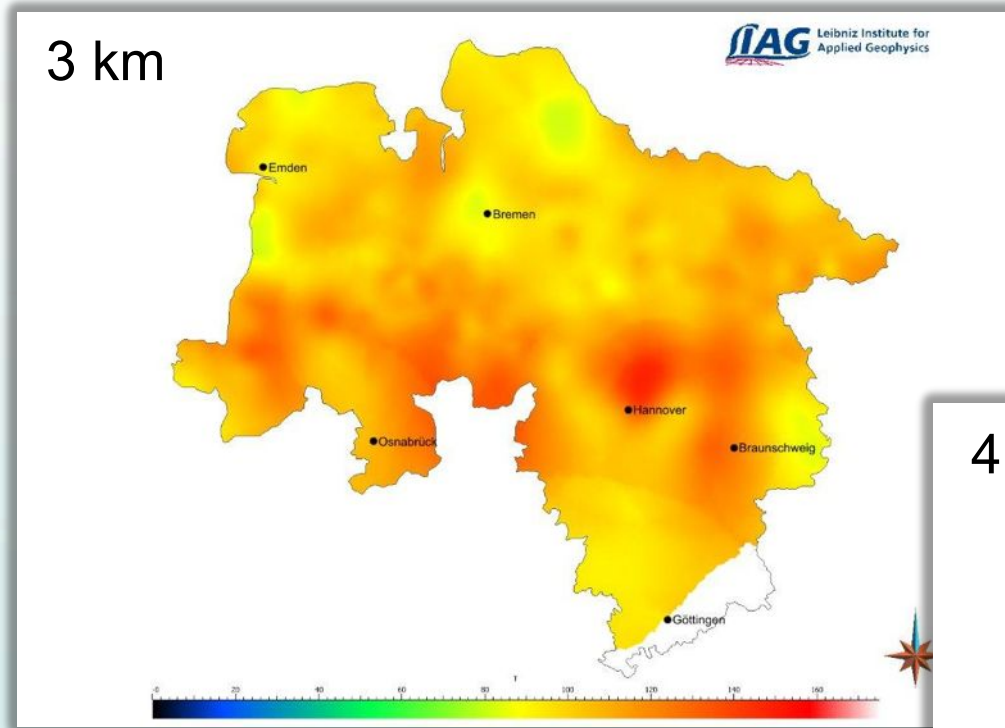
Geothermie Flughafen Hannover



Baldschuhn et al. (2001)

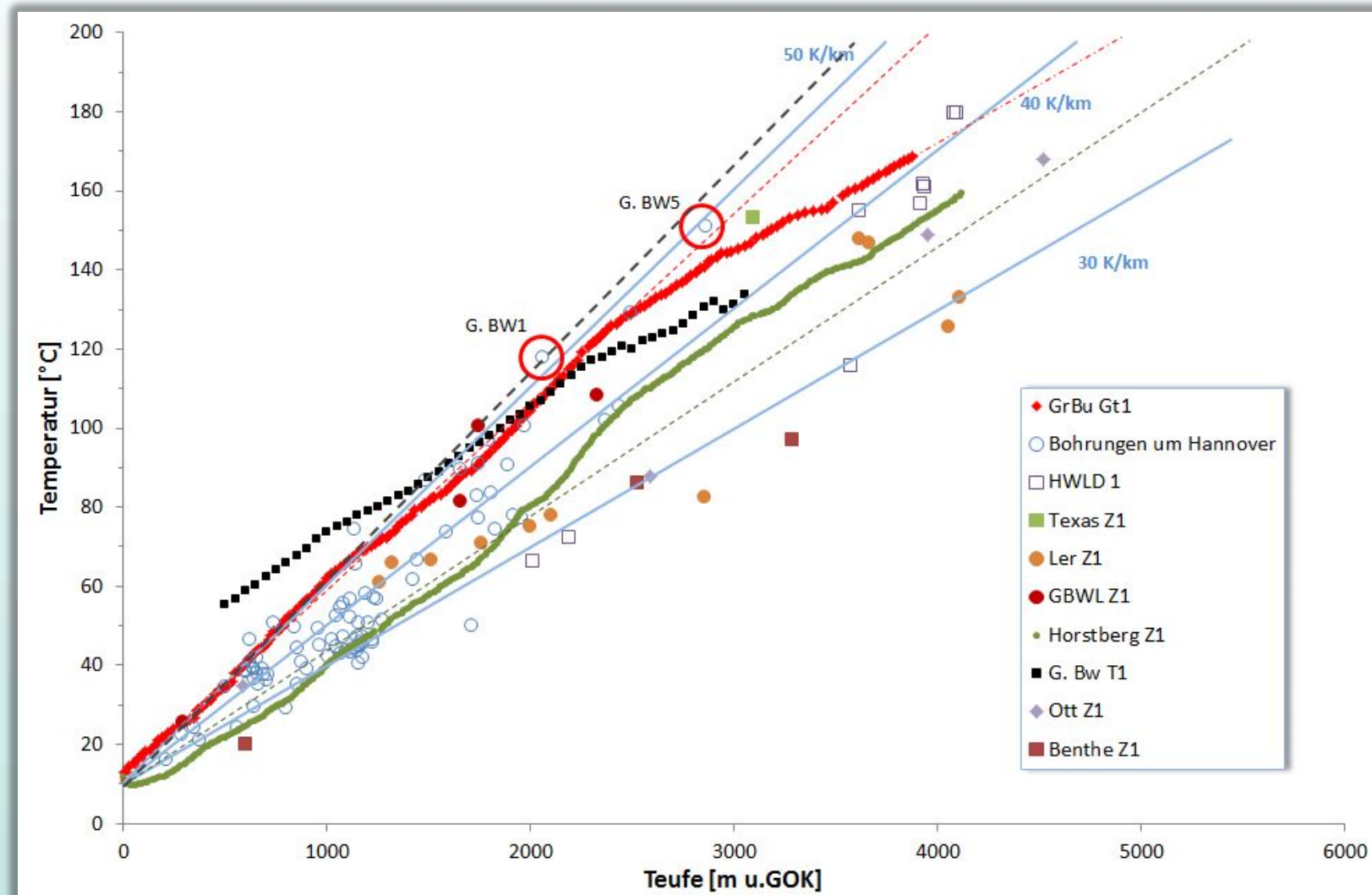
Kenntnisstandsanalyse

Geothermie Flughafen Hannover



Kennntnisstandsanalyse

Geothermie Flughafen Hannover

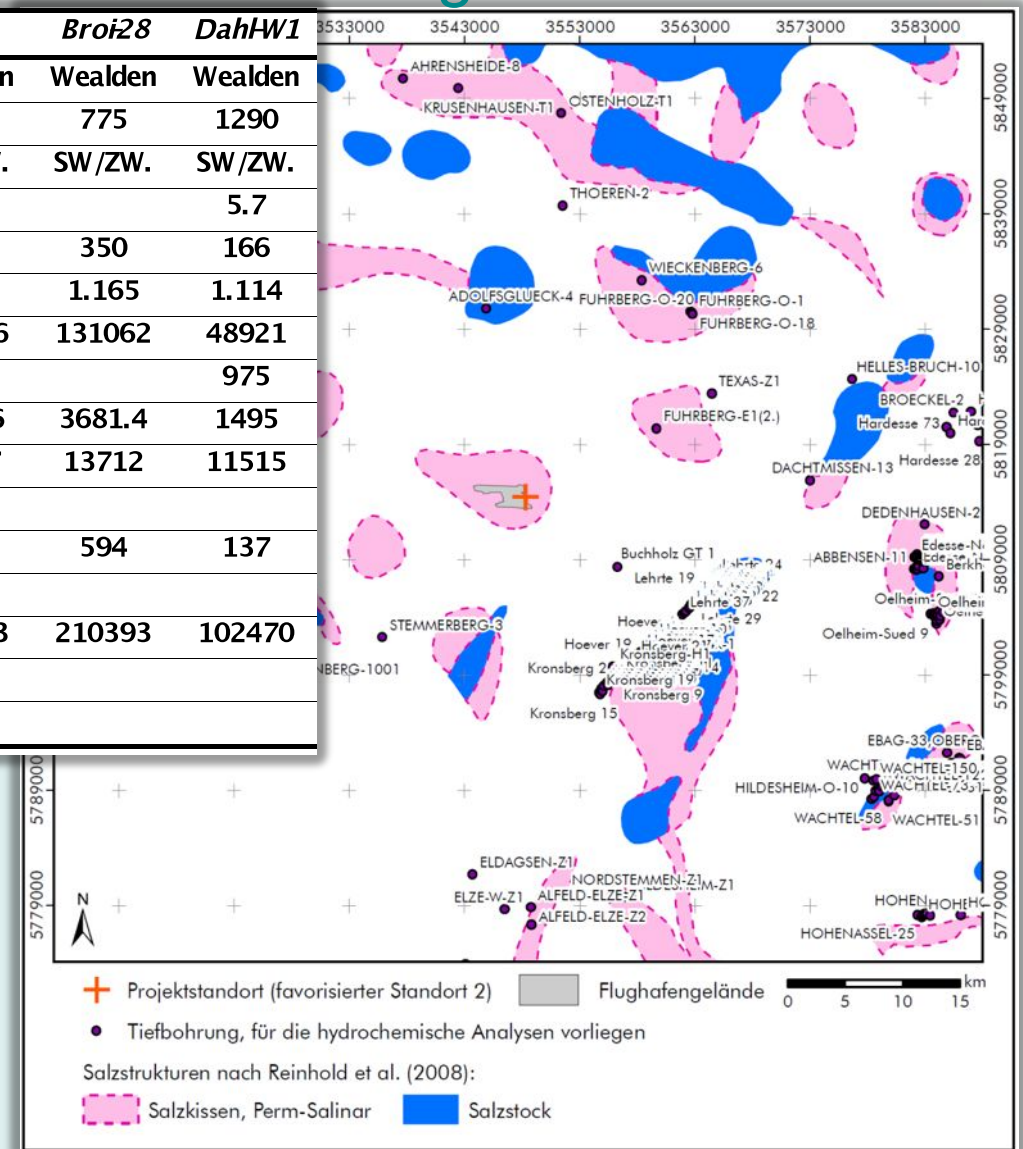


Kennntnisstandsanalyse

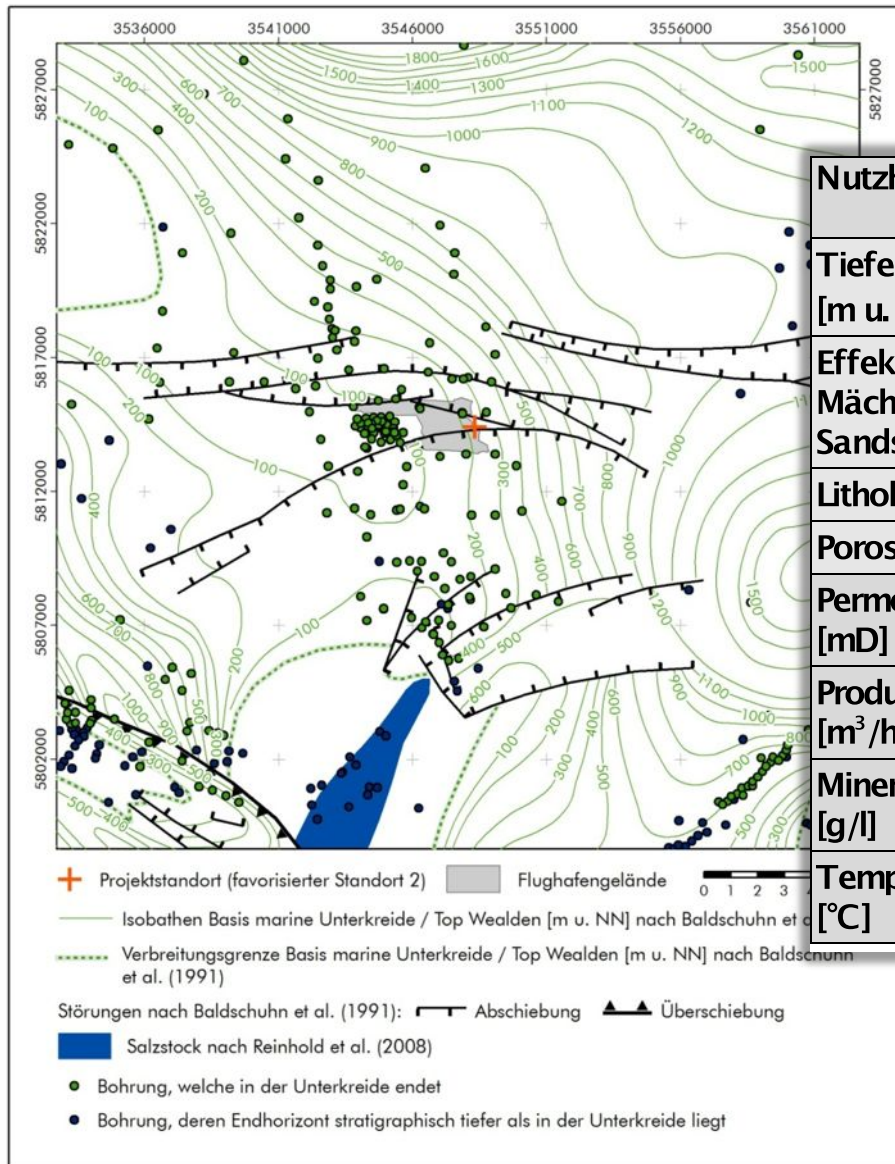
Geothermie Flughafen Hannover

Bhg.	Abb-11	Ed-N 74	Apeld-13	Ölh.3	Broi1	Broi28	DahlW1
Strat.	Wealden	Wealden	Wealden	Wealden	Wealden	Wealden	Wealden
Teufe [mGOK]	160	180	395	510	940	775	1290
Art	Schichtw.	Schichtw.	Schichtw.	Schichtw.	SW/ZW.	SW/ZW.	SW/ZW.
pH	5.9	6.56	6.5	6.8			5.7
TDS (g/l)	67	53	112	181	288	350	166
δ (g/cm ³)	1.05		1.077	1.112	1.148	1.165	1.114
Na ⁺	22700	17800	33800	65500	108016	131062	48921
K ⁺	140	260	540	345			975
Mg ²⁺	643	401	2523	995	2548.6	3681.4	1495
Ca ²⁺	2100	962	5090	3206	10137	13712	11515
NH ₄ ⁺	32	11	91	48			
SO ₄ ²⁻	36	0	608	18.5	321.4	594	137
HCO ₃ ⁻		1281	483	293			
Cl ⁻	41180	30217	68706	109917	167033	210393	102470
Br ⁻	77	0.5	258	3			
I ⁻		0.9	10	4.8			

Quelle: Klinge (1991)



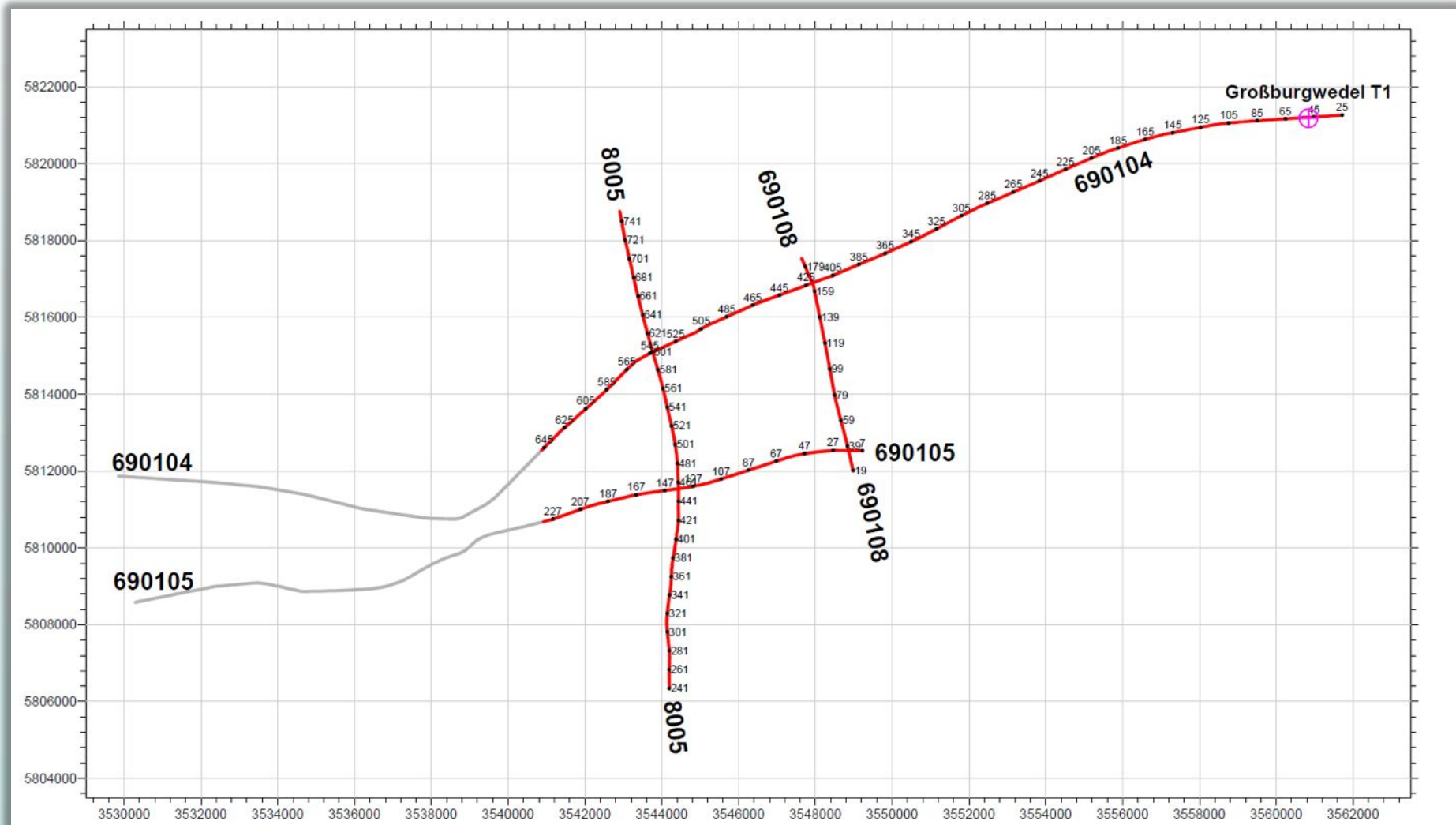
Geothermie Flughafen Hannover



Nutzhorizont	Unter­kreide	Dogger	M. Bunt­sandstein	Rot­liegend	Ober­karbon
Tiefenlage Top [m u. GOK]	250	1060	2950	4650	4850
Effektive Mächtigkeit Sandstein [m]	40	20	30	150	500
Lithologie	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein
Porosität [%]	7 - 22	10	1 - 10	< 1	0-5
Permeabilität [mD]	100	< 50	1 - 10	< 1	< 1
Produktivitätsindex [m ³ /h/MPa]	15	< 10	1 - 5	< 1	< 1
Mineralisation [g/l]	55	195	310	290	260
Temperatur Top [°C]	21	58	147	186	191

Kenntnisstandsanalyse

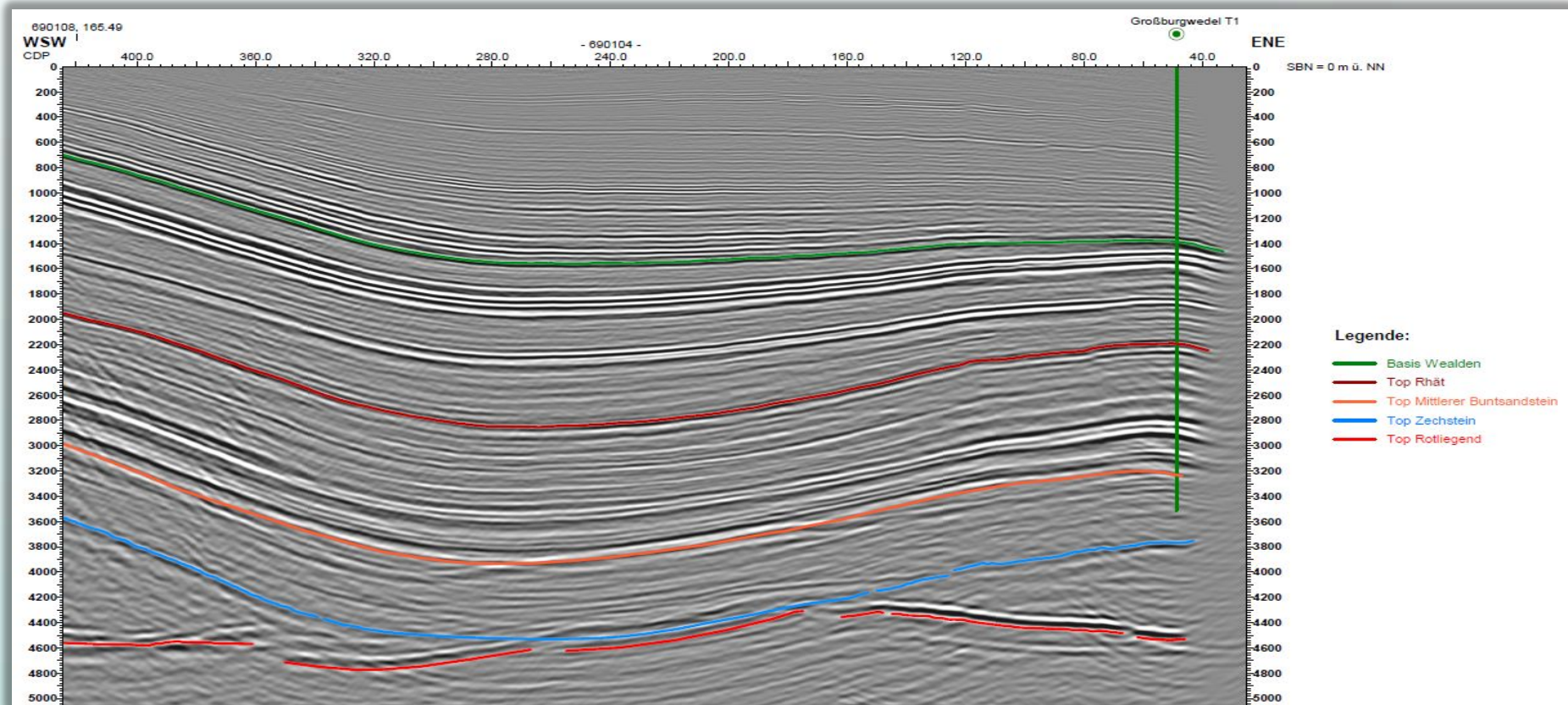
Geothermie Flughafen Hannover



GGL (2014)

Zusatzuntersuchungen: Reprocessing Altseismik

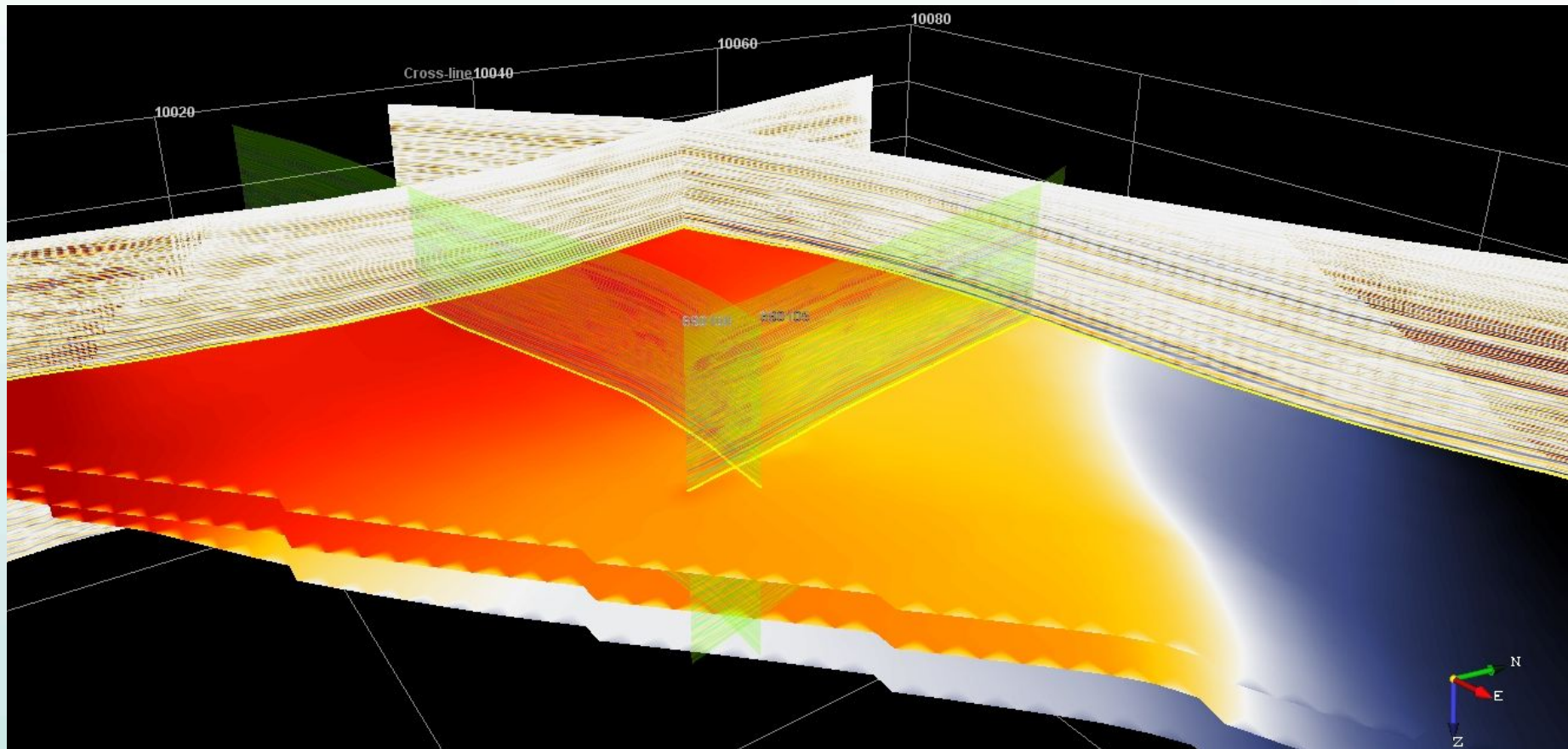
Geothermie Flughafen Hannover



GGL (2014)

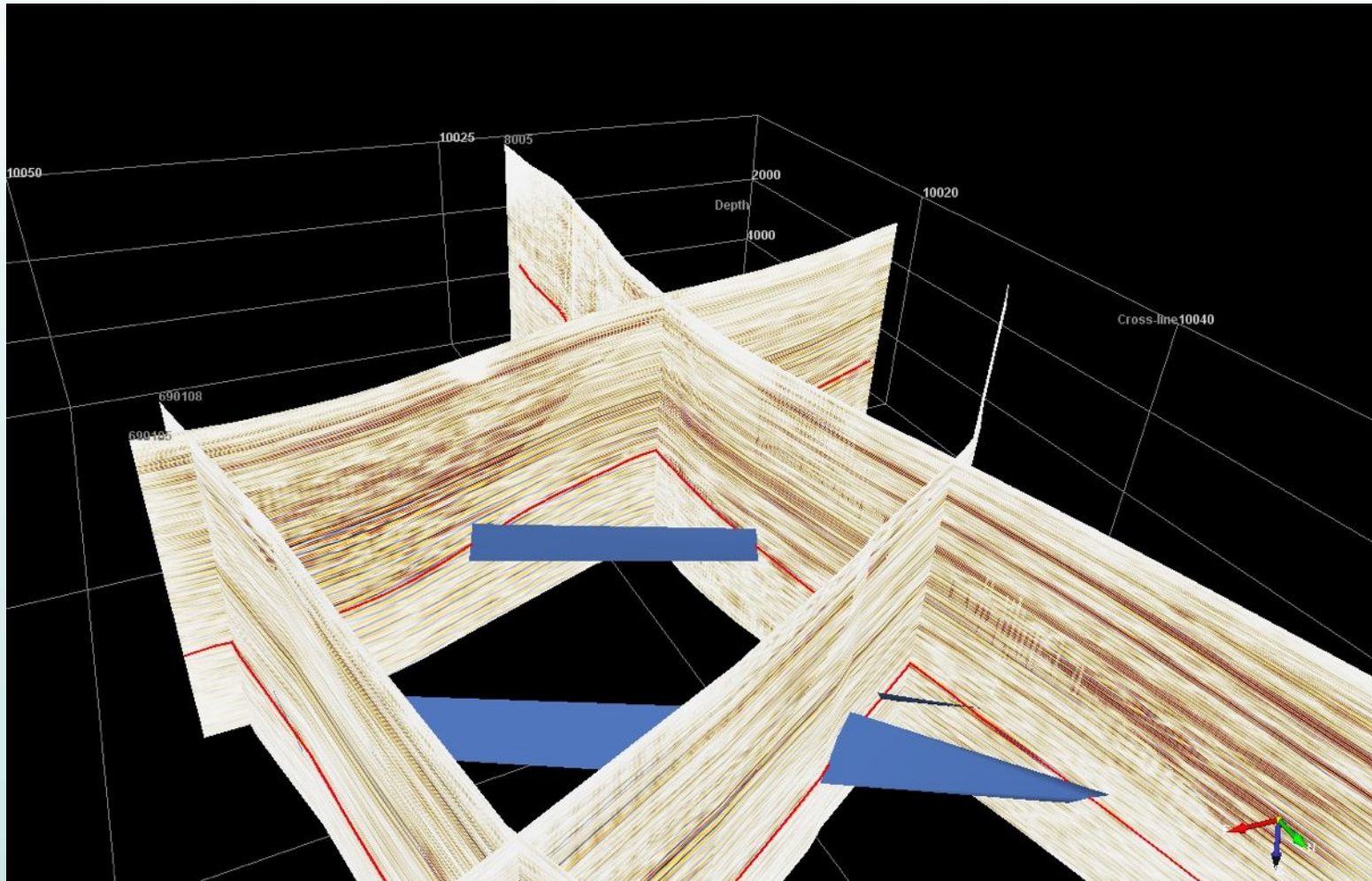
Zusatzuntersuchungen: Reprocessing Altseismik

Geothermie Flughafen Hannover



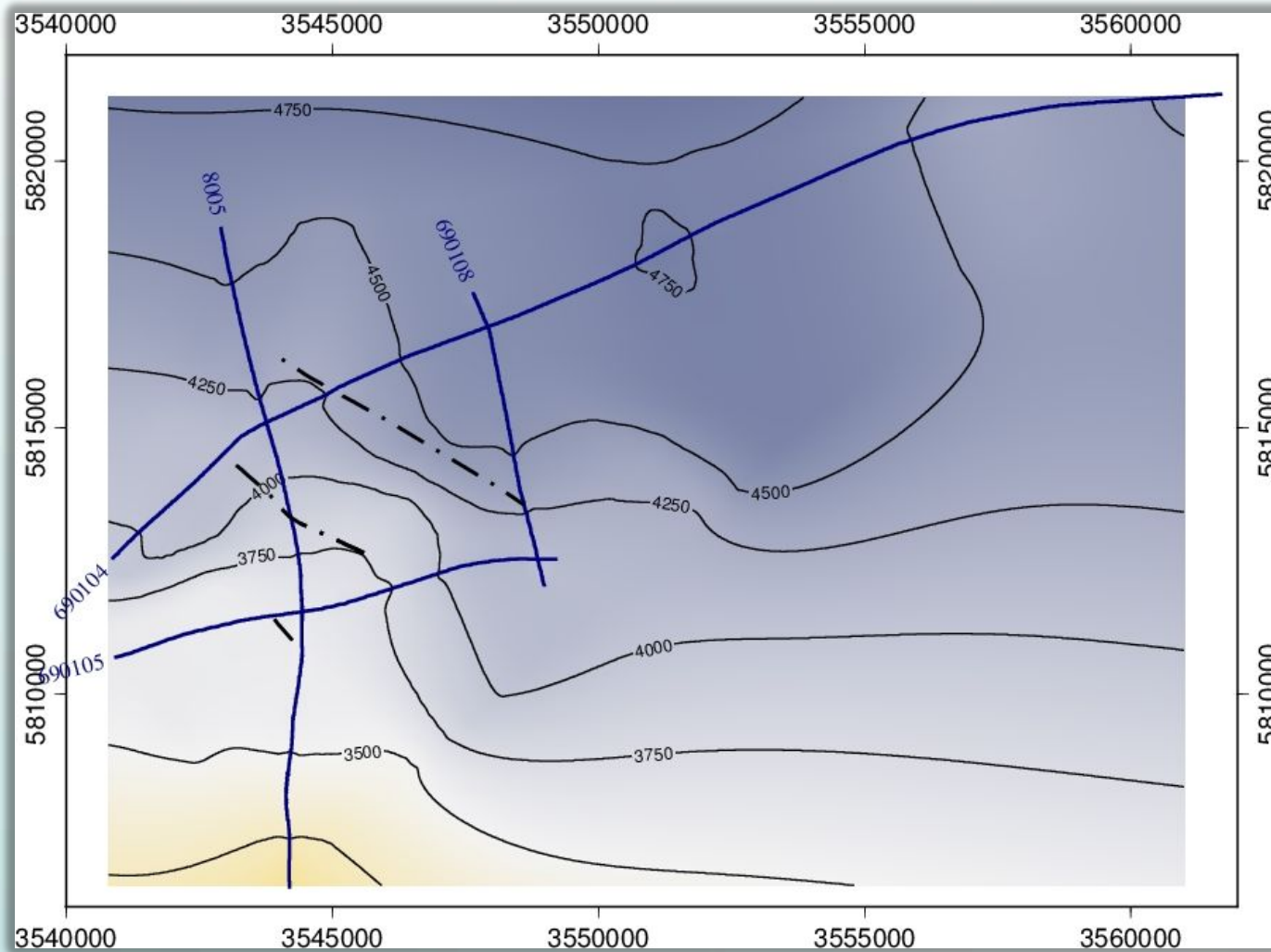
Zusatzuntersuchungen: Reprocessing Altseismik

Geothermie Flughafen Hannover



Zusatzuntersuchungen: Reprocessing Altseismik

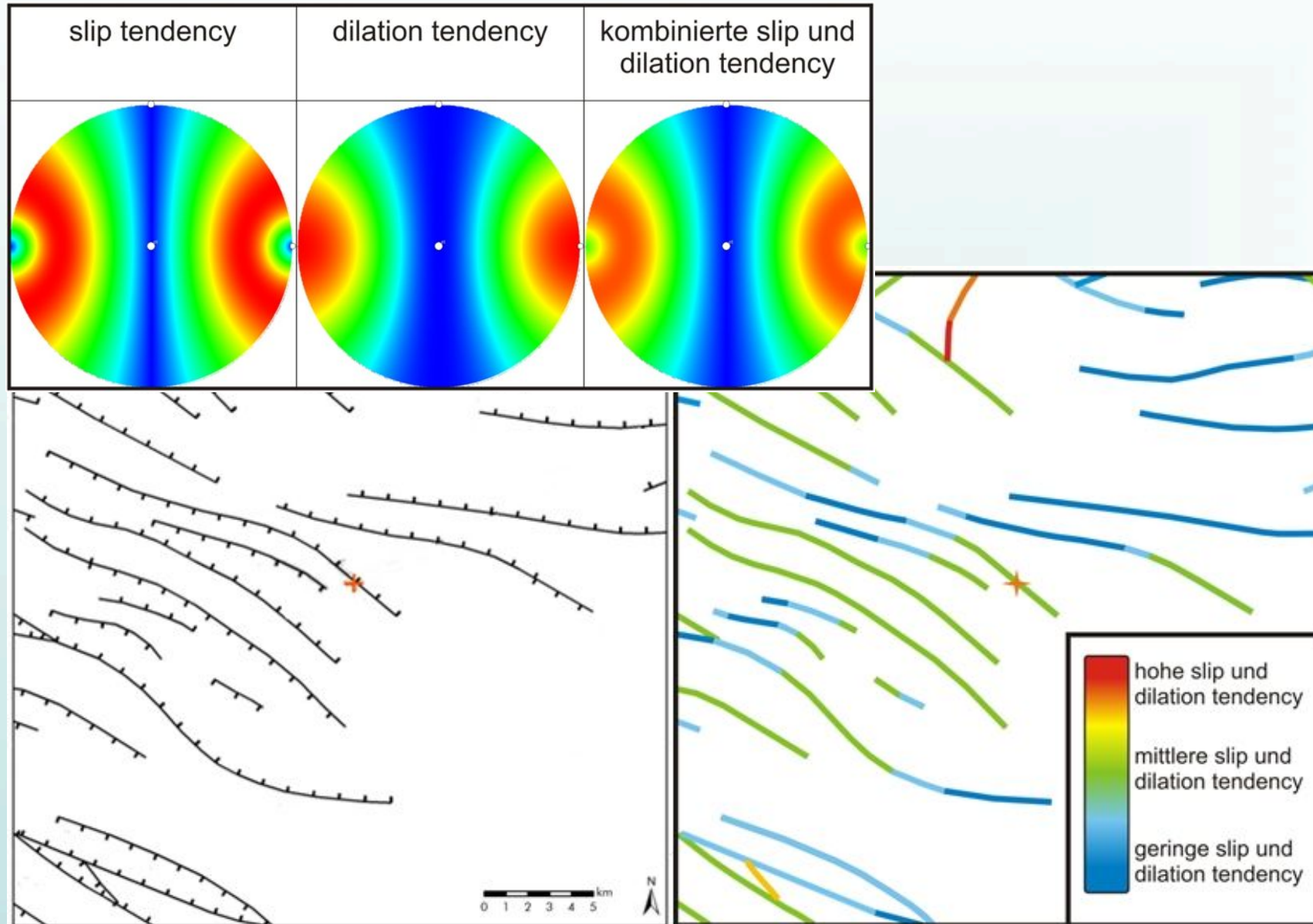
Geothermie Flughafen Hannover



Top Rotliegend

Zusatzuntersuchungen: Reprocessing Altseismik

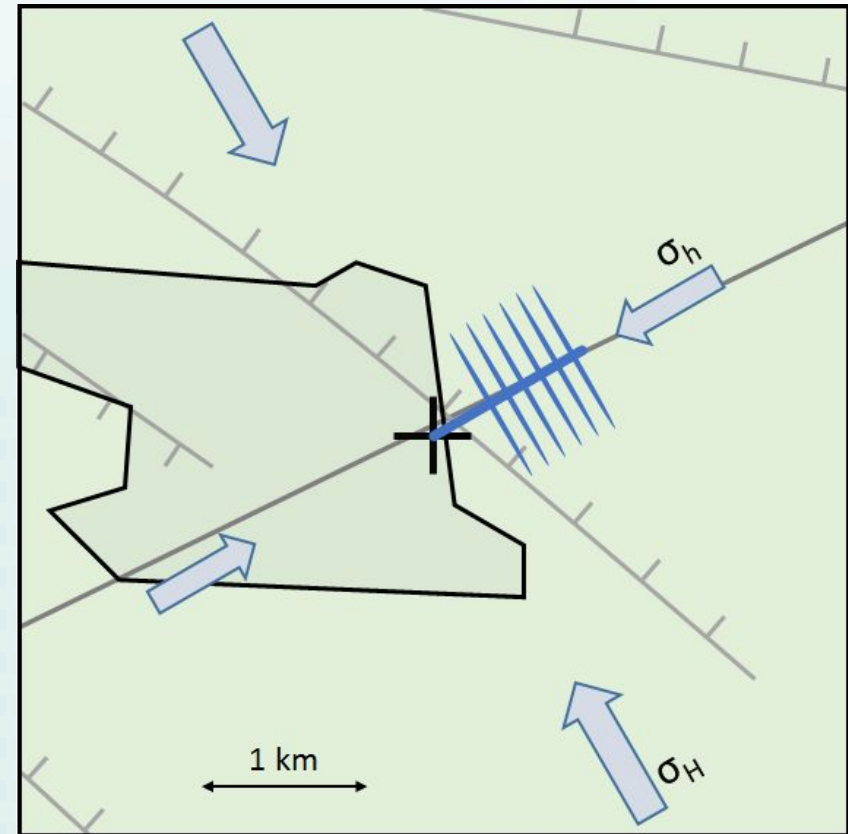
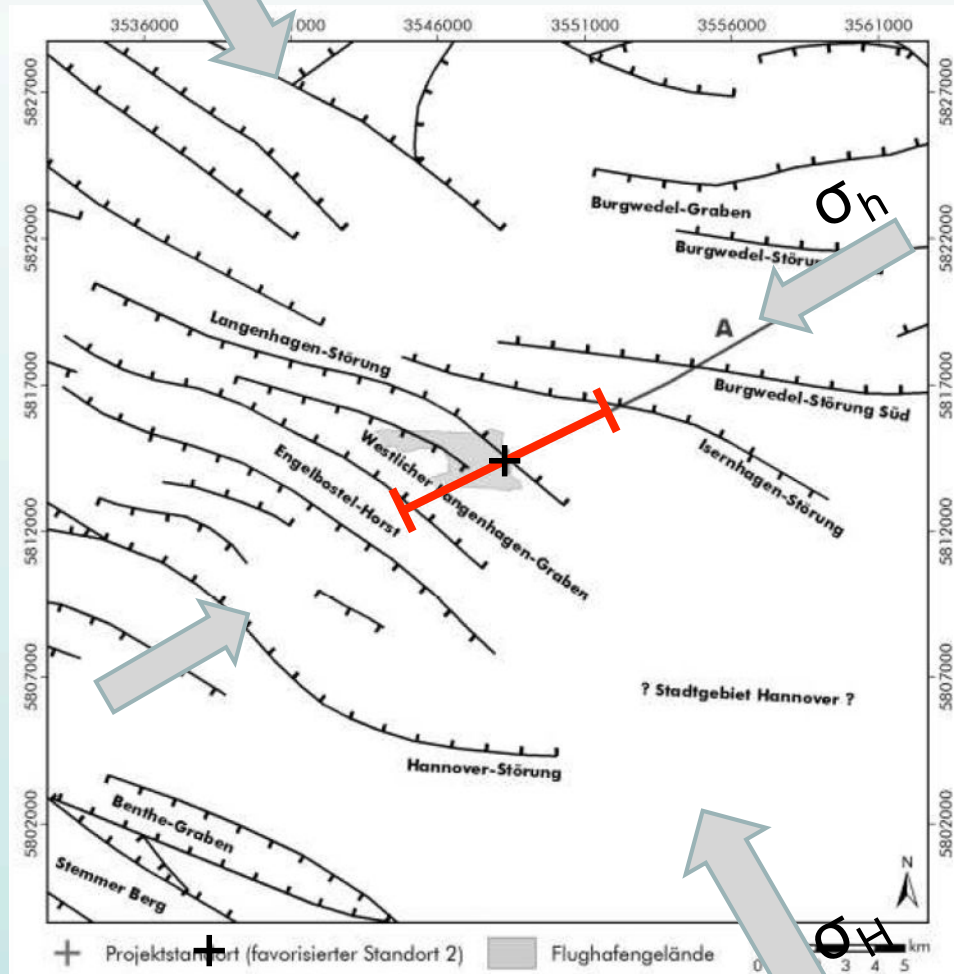
Geothermie Flughafen Hannover



Zusatzuntersuchungen: Stressanalyse

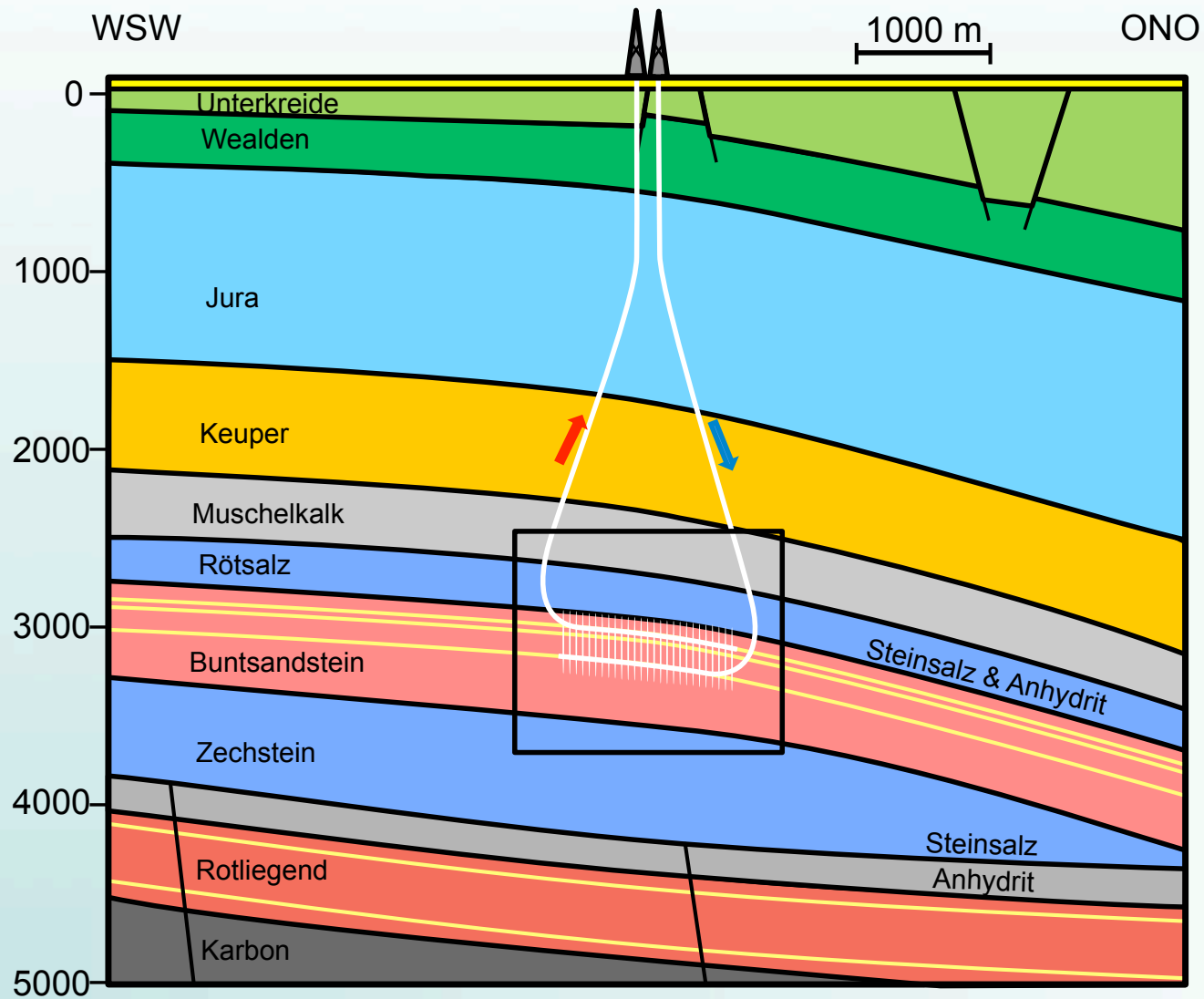
Wolfgang et al. (2014), bbr, in press.

Geothermie Flughafen Hannover



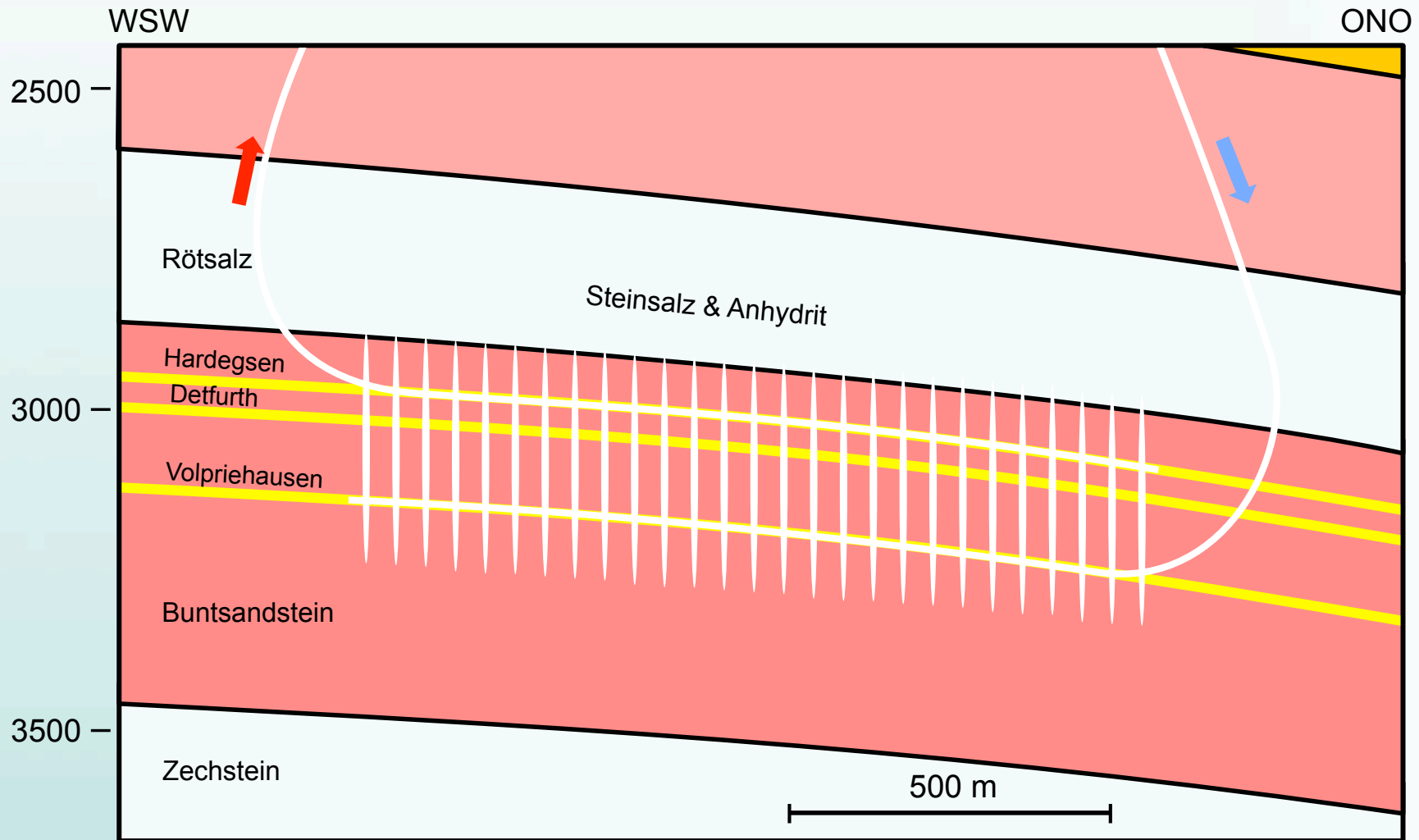
Aufschlusskonzept: Beispiel Buntsandstein, Antiparallel

Geothermie Flughafen Hannover



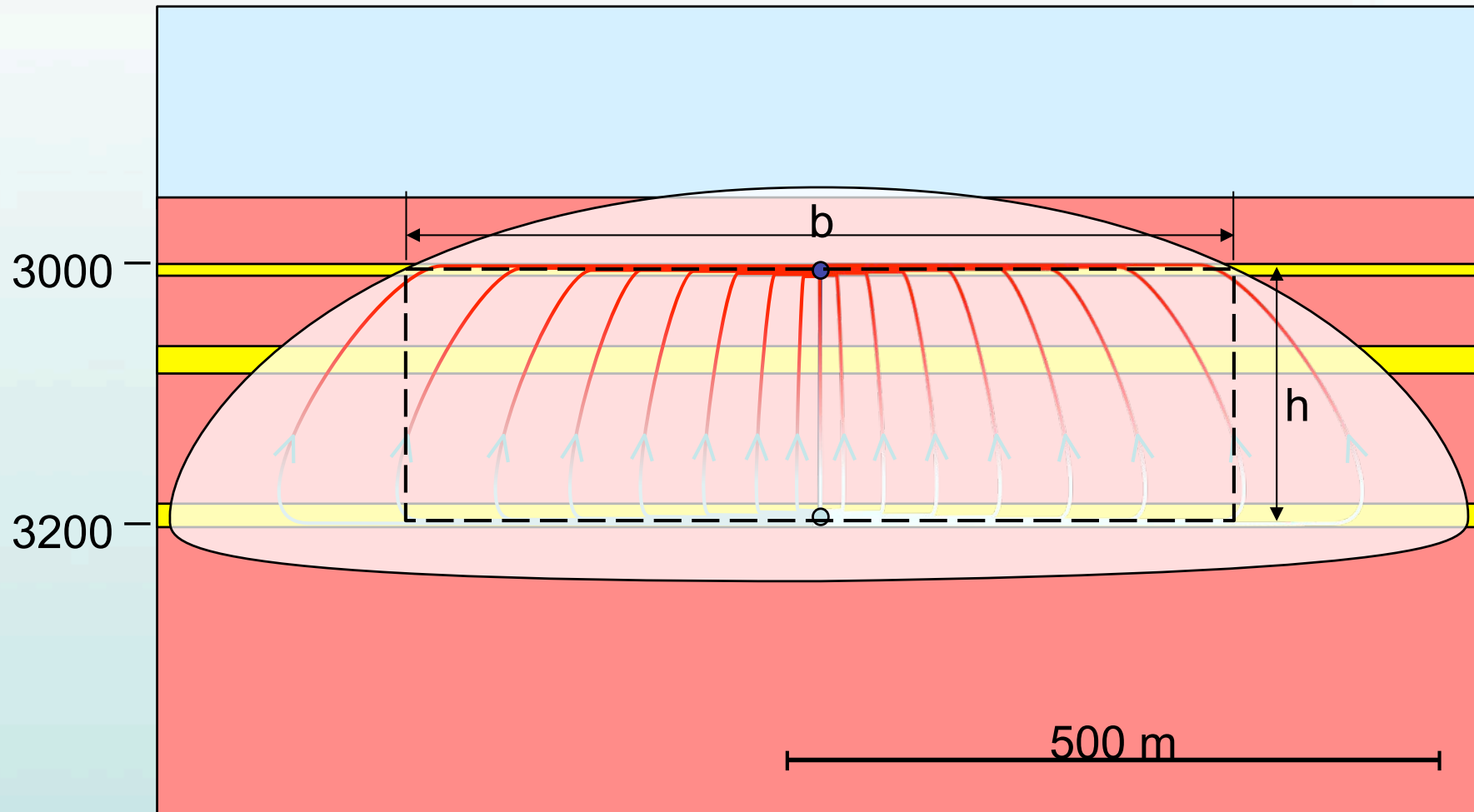
Aufschlusskonzept: Beispiel Buntsandstein, Antiparallel

Geothermie Flughafen Hannover



Aufschlusskonzept: Beispiel Rotliegend, Antiparallel

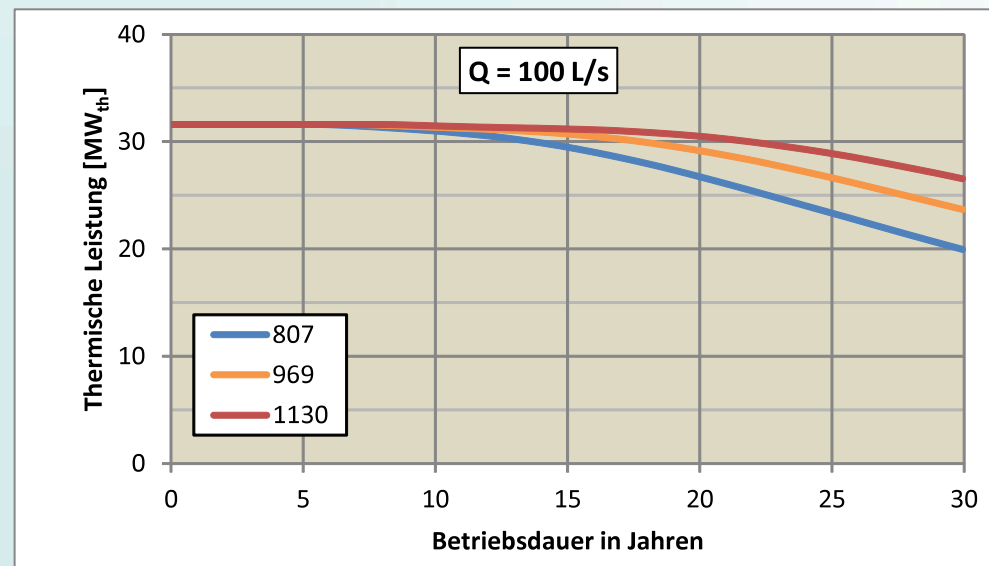
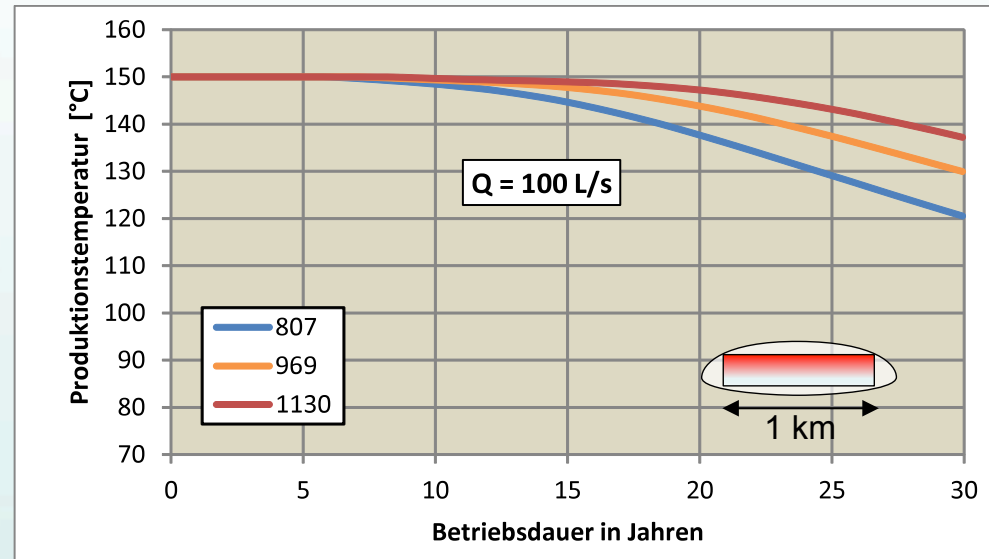
Geothermie Flughafen Hannover



Aufschlusskonzept: Beispiel Buntsandstein, Antiparallel

Geothermie Flughafen Hannover

L [m]	1247
h [m]	200,0
d [m]	29,0
N [-]	43
Q [L/s]	100,0
λ_g [W/mK]	2,5
c_g [J/Kkg]	730,0
ρ_g [kg/m ³]	2675,0
$\rho_f c_f$ [J/(m ³ K)]	3,95E+06
T_0 [°C]	150,0
T_{IN} [°C]	70,0



Aufschlusskonzept: Beispiel Buntsandstein, Antiparallel

Geothermie Flughafen Hannover

- Erste Phase der Machbarkeitsstudie abgeschlossen
- Alle verfügbaren Daten wurden bewertet
- Altseismik: Daten/Reprocessing/Tiefenstreckung gut
- Hannover befindet sich im Bereich einer thermischen Anomalie
- Hydrogeothermale Wärmespeicherung in der Unterkreide möglich (20°C, 50 m³/h)
- Geothermische Stromerzeugung am Standort des Flugplatzes nur mittels EGS möglich
- Potentielle Horizonte: Rotliegend, Buntsandstein
- Strukturbau für EGS nicht gut genug bekannt → 3D-Seismik
- Erschließungskonzept: Multirisskonzept (Antiparallel, Parallel)
- Erste Abschätzungen zeigen, dass Projekt technisch-wirtschaftlich möglich sein könnte (zweite Phase Machbarkeitsstudie)