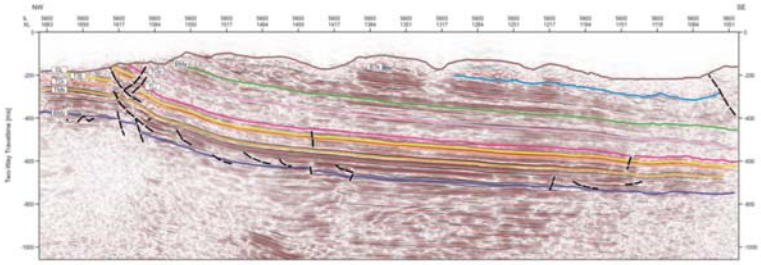
Vollversammlung RK JO

Erste Erkenntnisse aus der 3D-Seismik

Philip Birkhäuser
Ressortleiter Zusammenarbeit / Projektleiter Datenverarbeitung 3D-Seismik

Herfried Madritsch
Projektleiter Geowissenschaften / 3D-Seismik-Interpretation

Brugg, 31. Januar 2019



nagra.

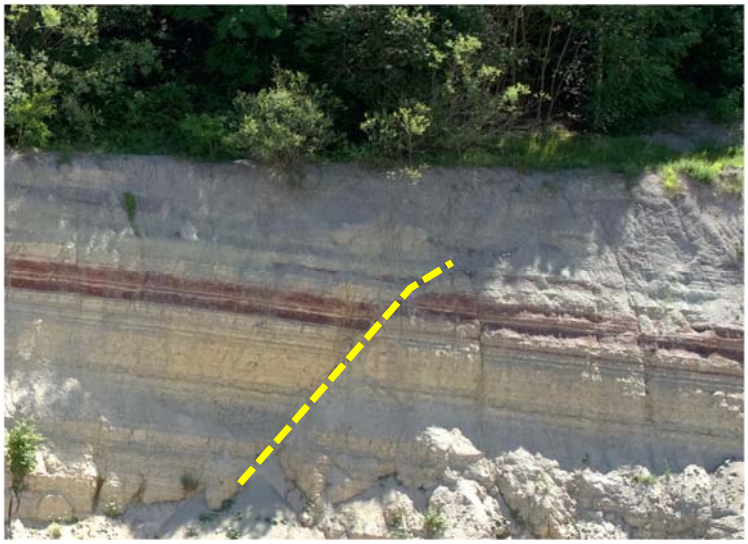
3D-Seismik: Überblick

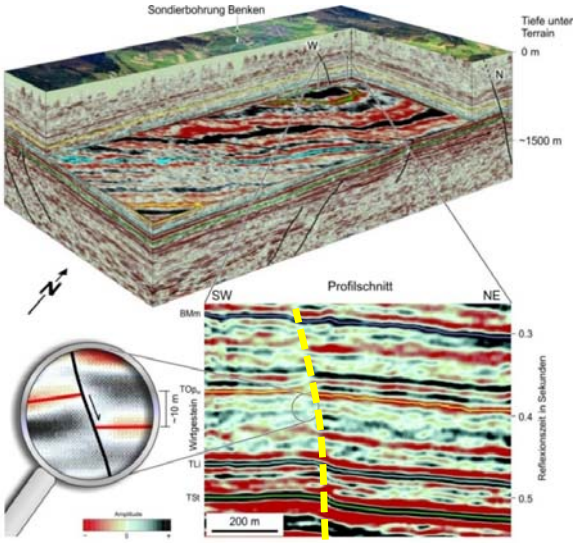
- Warum Seismik?
- Messprinzip
- Bisherige Ergebnisse
- Schlussfolgerungen

3D-Seismik: Den Untergrund durchleuchten

→ Geologische Schichten bilden sich als Flächen ab

→ Brüche werden sichtbar





nagra

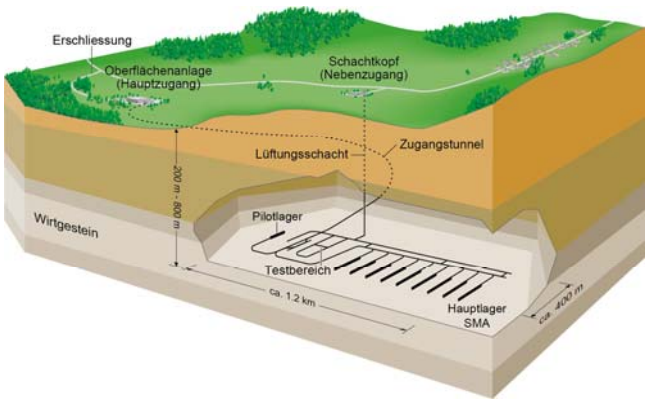
Platzbedarf im Wirtgestein

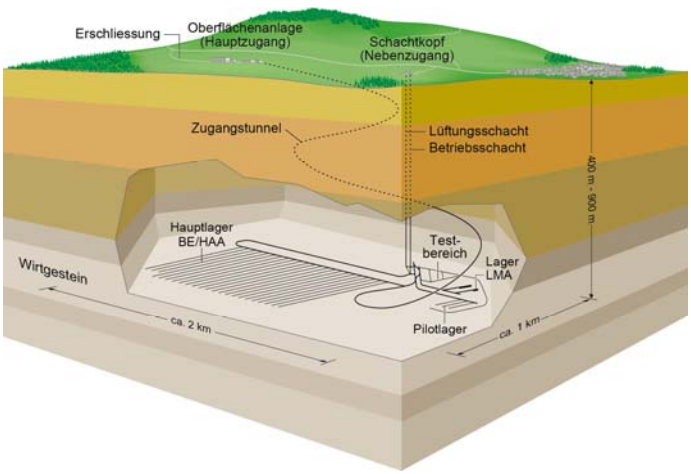
- schwach- und mittelaktive Betriebs- und Stilllegungsabfälle (SMA):

  Lagerfeld ca. 400 m x 600 m

- verbrauchte Brennelemente und hochaktive Abfälle (HAA):

  Lagerfeld ca. 800 m x 1000 m

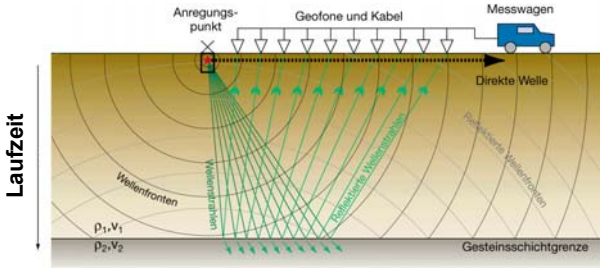




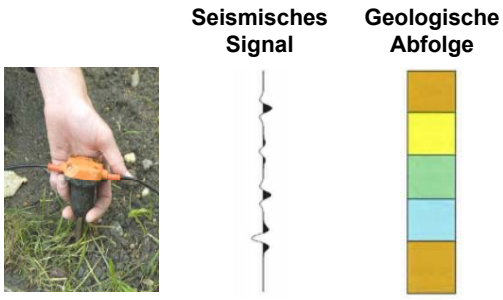
nagra

3D-Seismik: Messprinzip

- An der Erdoberfläche werden seismische Wellen angeregt (z.B. mit Vibrationsfahrzeugen).
- Im Untergrund werden diese Wellen an den Grenzen von Gesteinsschichten unterschiedlicher Dichte reflektiert.
- Mit Geophonen wird der Zeitpunkt der Wiederankunft der reflektierten Wellen an der Oberfläche aufgezeichnet (Zeitmessung).

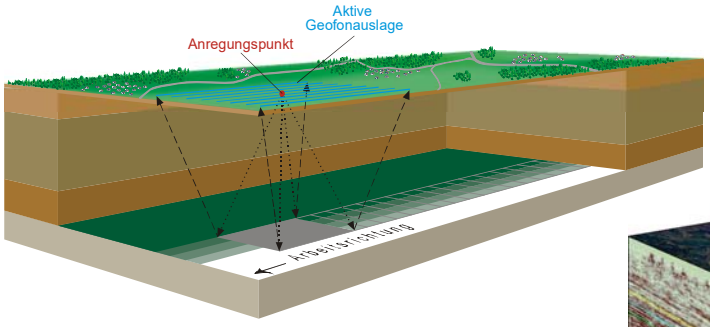


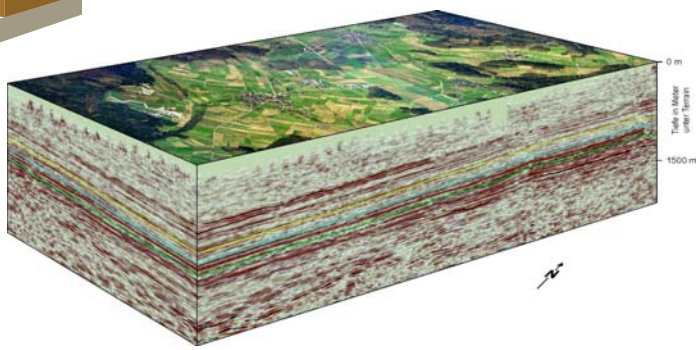
Vom Anregungspunkt zum seismischen Signal



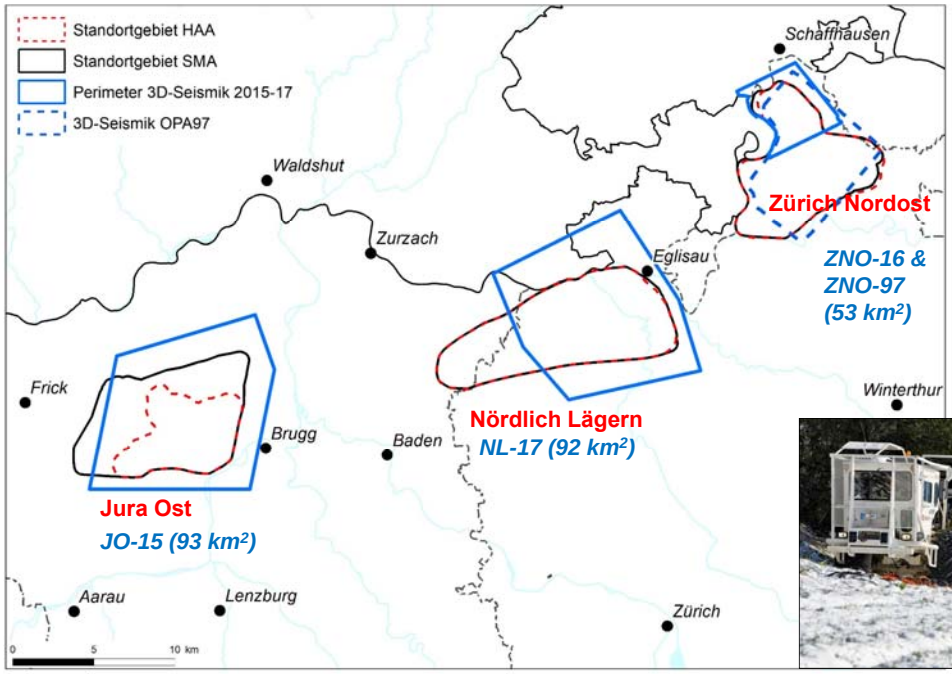
3D-Seismik: Flächendeckendes Messverfahren

- Alle 30 Meter werden die Messungen wiederholt und so die reflektierenden Schichten im Untergrund mehrfach abgetastet.
- Mittels aufwändiger Datenverarbeitung kann aus den vielen Einzelmessungen ein seismisches Bild des Untergrunds erstellt werden.



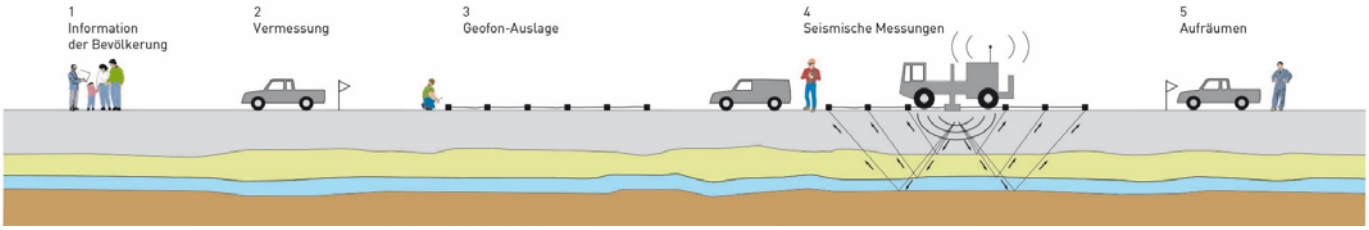


3D-Seismik Feldmessungen: Alle drei Gebiete



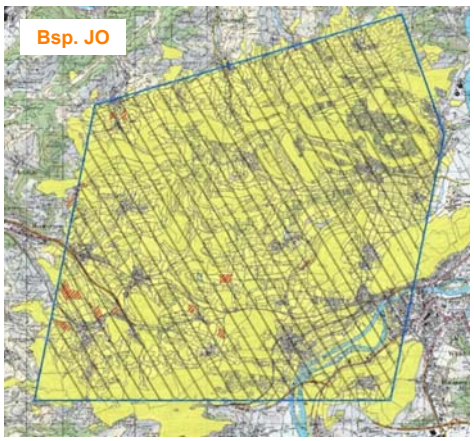
nagra

3D-Seismik Feldmessungen: mehr als 98 % Zustimmung



«Permitting»

→ Intensiver Kontakt mit der Bevölkerung
→ Grosse Akzeptanz für die Untersuchungen

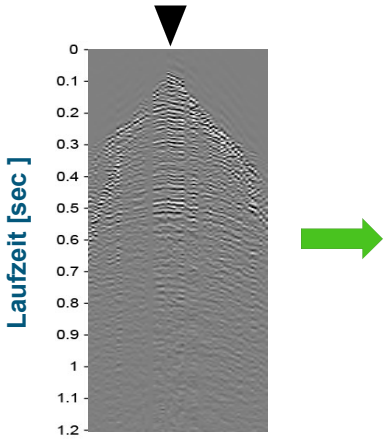


nagra

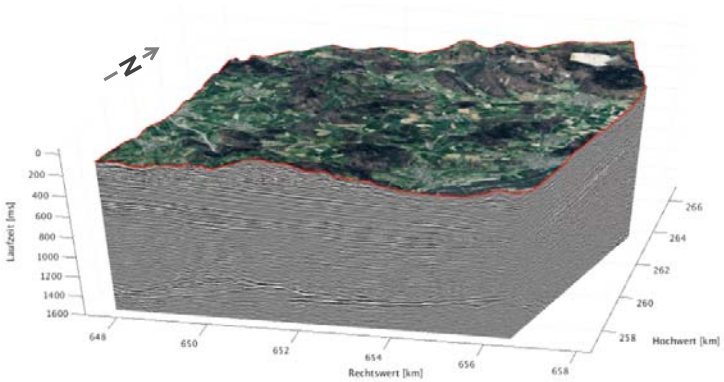
3D-Seismik Datenverarbeitung im Rechenzentrum

- Die vielen Einzelmessungen wurden zusammengefügt zu einem dreidimensionalen seismischen Volumen, welches den Verlauf der reflektierenden Gesteinsschichten in Abhängigkeit der gemessenen Laufzeiten zeigt.

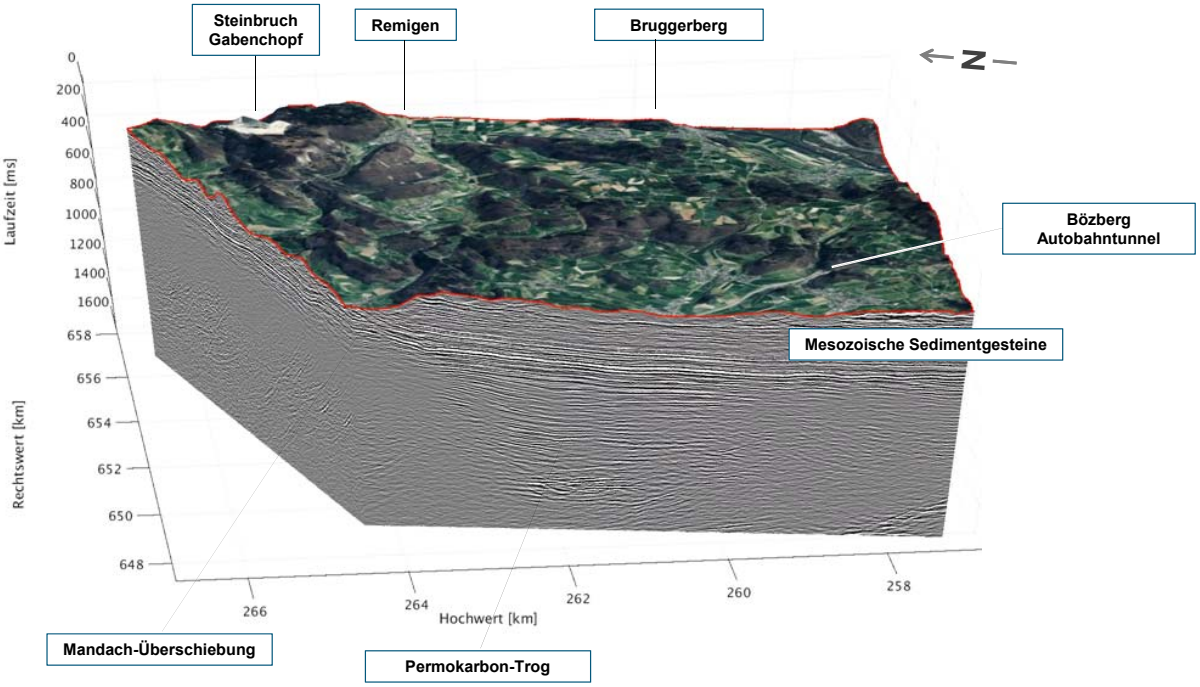
Anregungspunkt



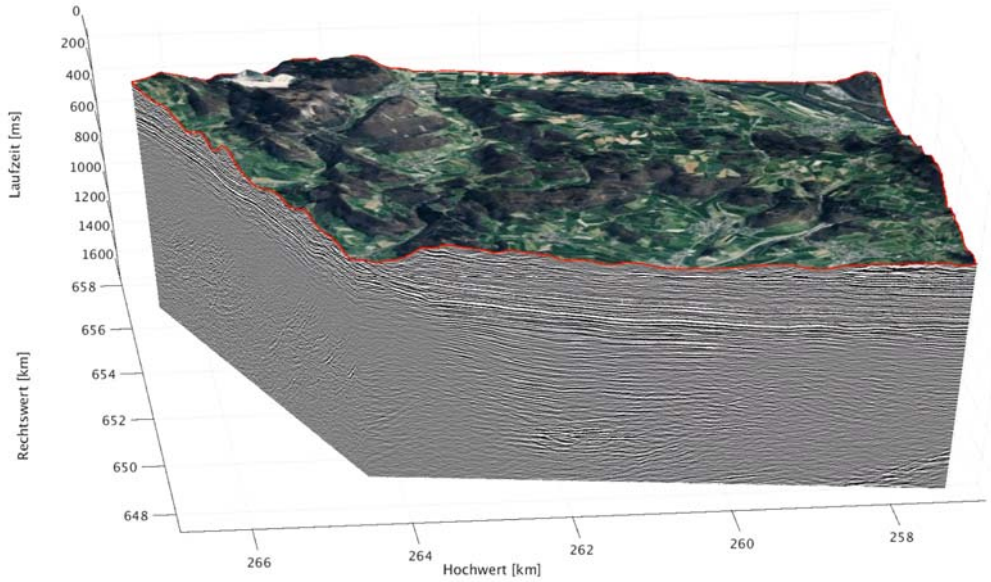
Prozessiertes 3D-Seismik Volumen JO



3D-Seismik Volumen von Westen her gesehen

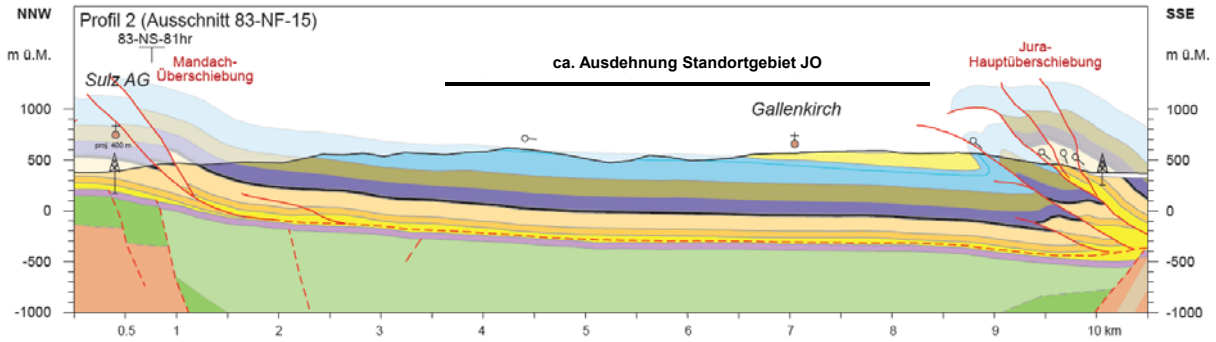


3D-Seismik Volumen: Einblick in den Untergrund des Gebiets JO

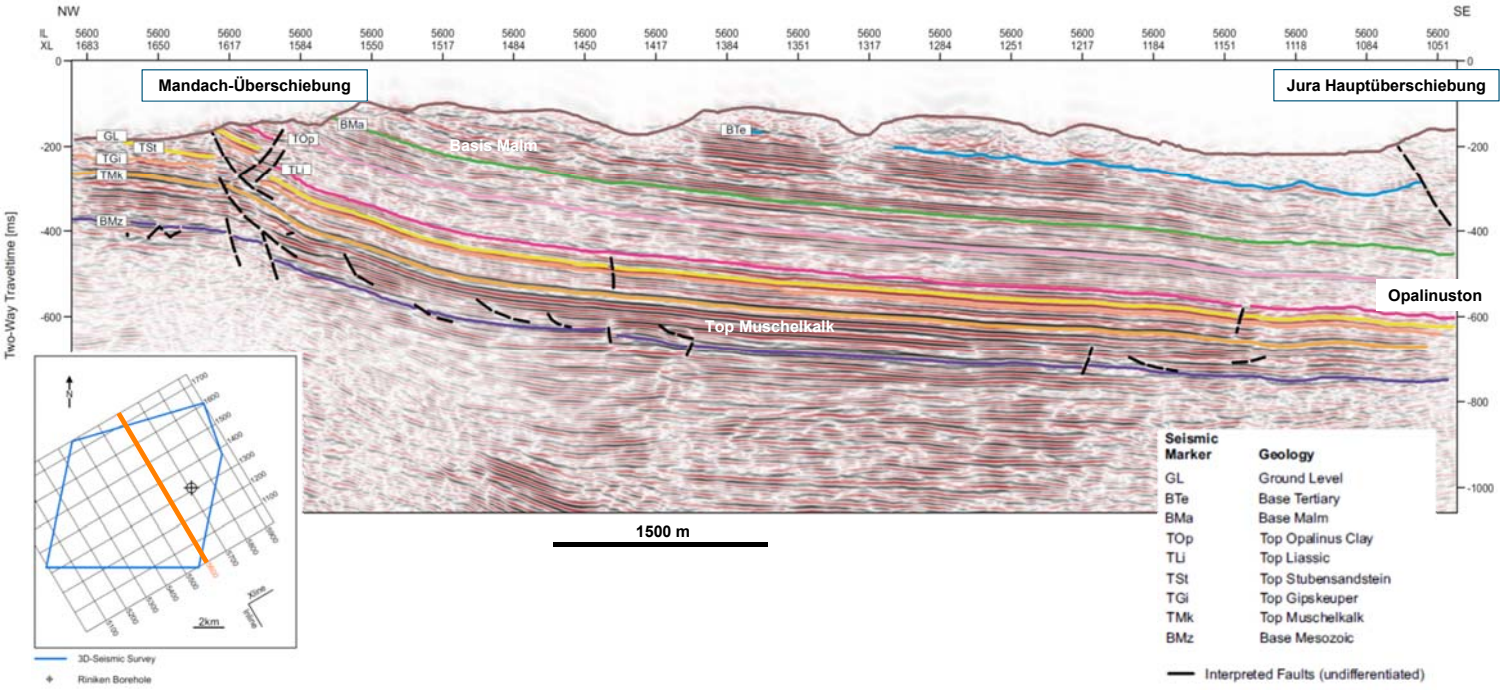


3D-Seismik: Stand der Auswertung

- Bereits die provisorische geologische Interpretation der 3D-Seismik liefert einen enormen Wissenszuwachs gegenüber SGT-E2.
- Der flächendeckende Datensatz erlaubt eine lückenlose Kartierung der Gesteinsschichten.
- Anhand der bestehenden Tiefbohrungen wurden die seismischen Horizonte den Gesteinsschichten zugeordnet.
- Das geologische «Big Picture» steht; weitere Auswertungen betreffen v.a. die Kalibration der Tiefenlage anhand der neuen Tiefbohrungen.

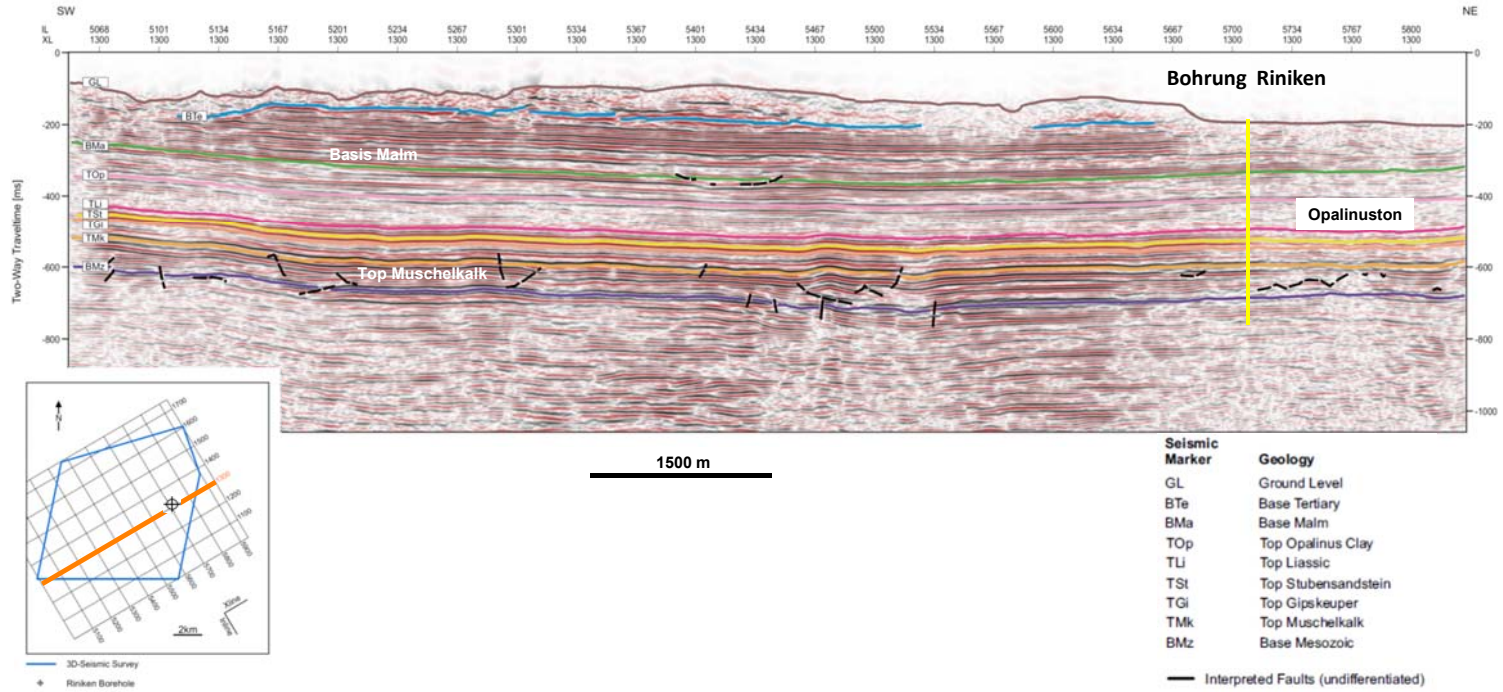


Jura Ost: Interpretierter 2D-Schnitt (NW-SE)



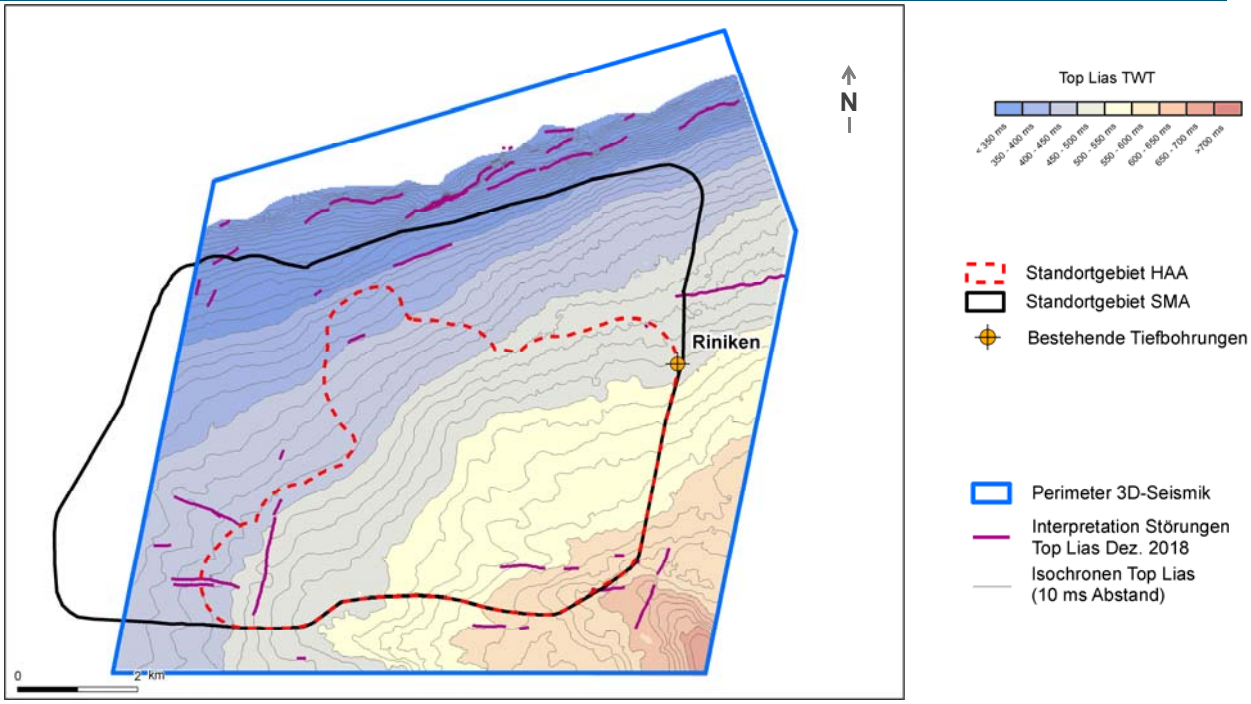
nagra

Jura Ost: Interpretierter 2D-Schnitt (SW-NE)



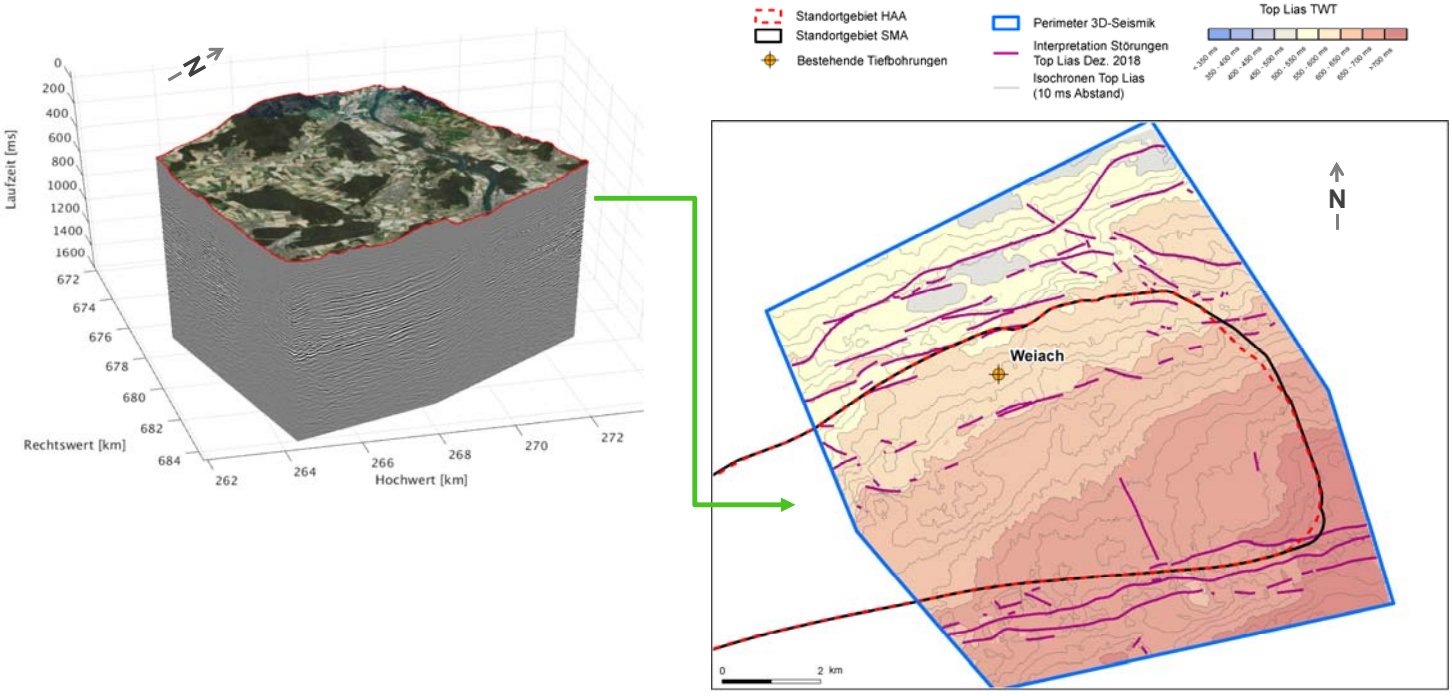
nagra

Jura Ost: Horizontkarte Basis Opalinuston



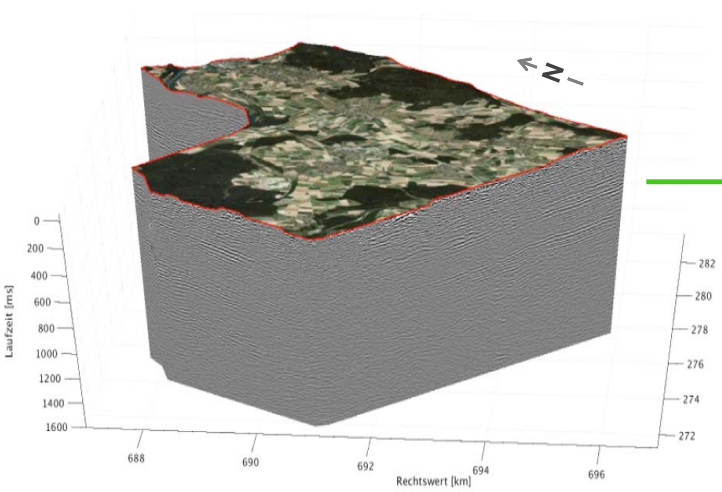
nagra

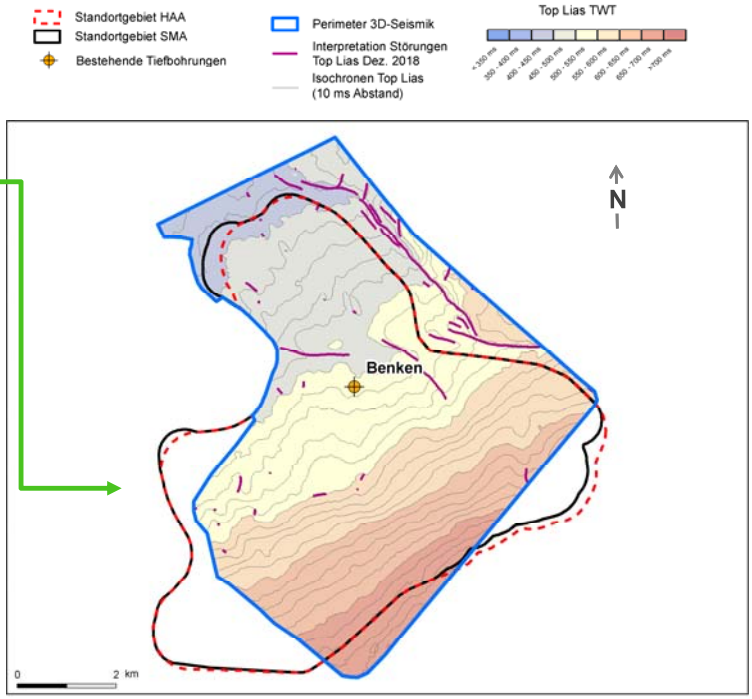
Nördlich Lägern: 3D-Volumen → Horizontkarte Basis Opalinuston



nagra

Zürich Nordost: 3D-Volumen → Horizontkarte Basis Opalinuston

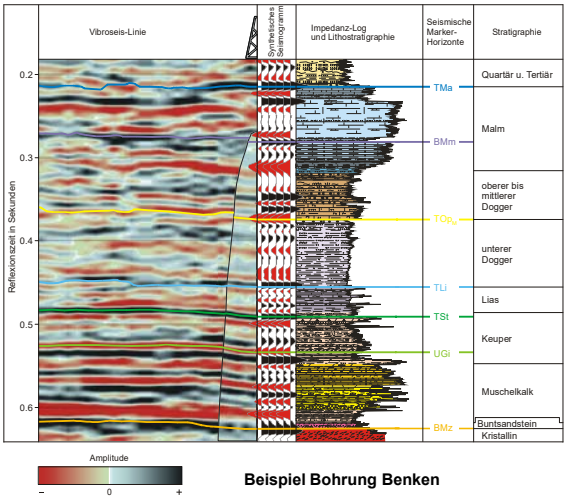




nagra

3D-Seismik: Kalibration mit Tiefbohrungen

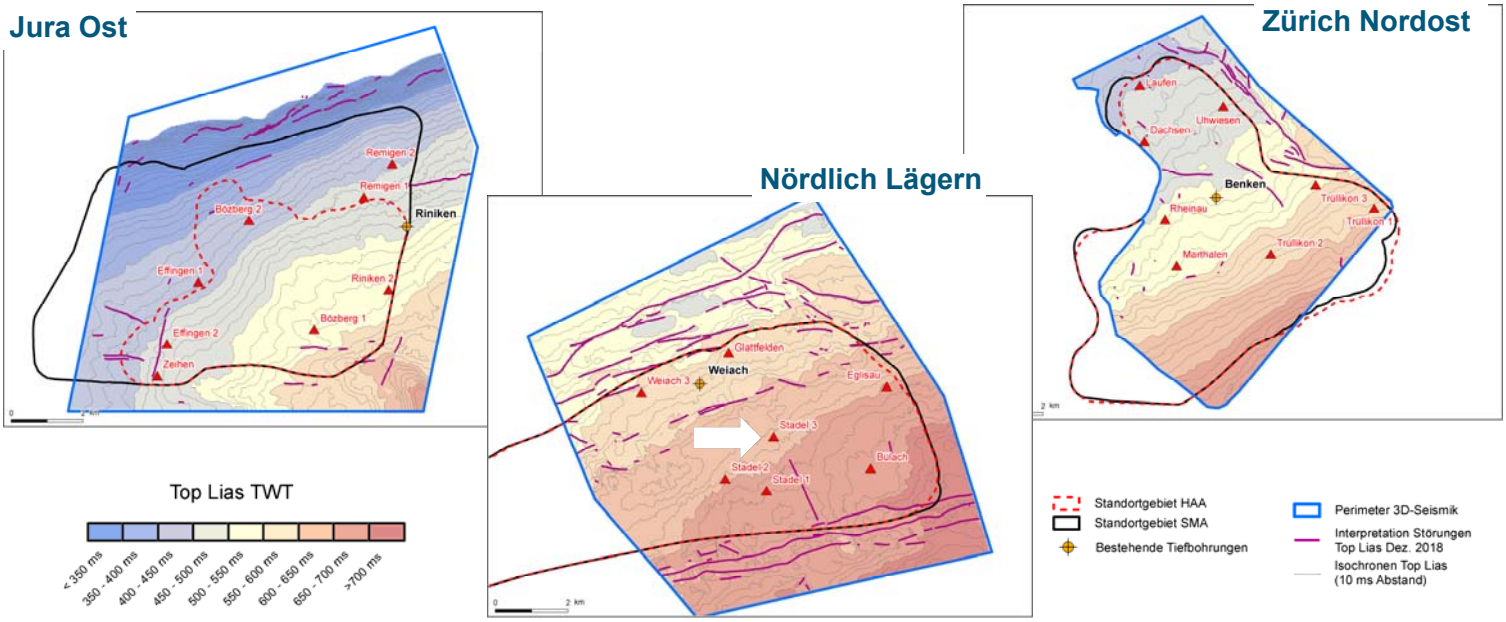
- Die bestehenden Bohrungen in den Gebieten erlauben eine erste geologische Zuordnung.
- Für eine robuste Tiefenwandlung der 3D-Seismik sind weitere Tiefbohrungen notwendig.
- Vor allem dienen die Tiefbohrungen aber der Bestimmung der Gesteinseigenschaften.



Beispiel Bohrung Benken

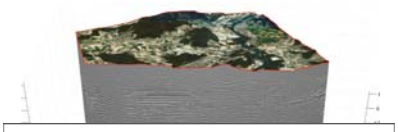
nagra

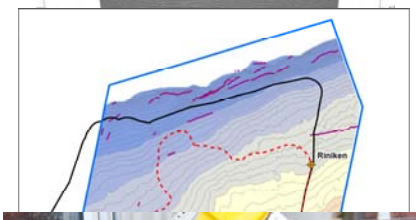
Horizontkarten Opalinuston mit Tiefbohrplätzen



nagra

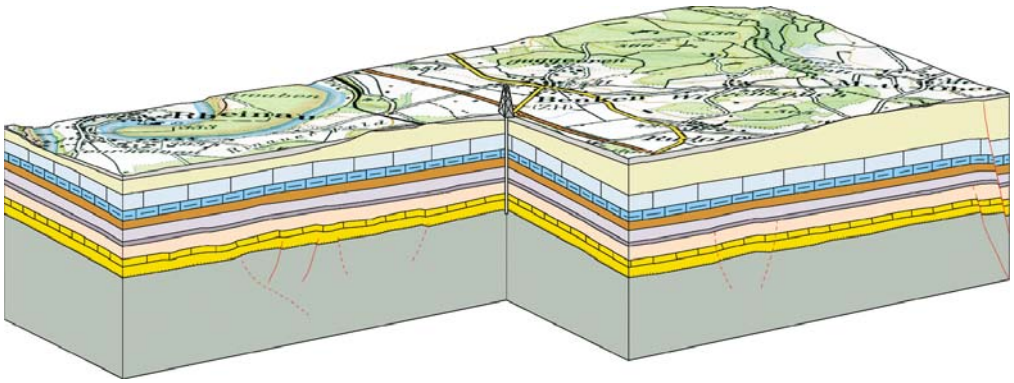
Zusammenfassung





- ✓ Sehr hohe Datenqualität ← hohe Zustimmung zu den Messungen
- ✓ Geologie bestätigt, ruhige Lagerung
- ✓ Platzangebot überall ausreichend Unterschiede in Tiefenlage und Tektonik
- ✓ Geometrie bekannt → jetzt Tiefbohrungen für Eigenschaften der geologischen Barrieren

nagra



besten dank
für ihre aufmerksamkeit

nagra.