

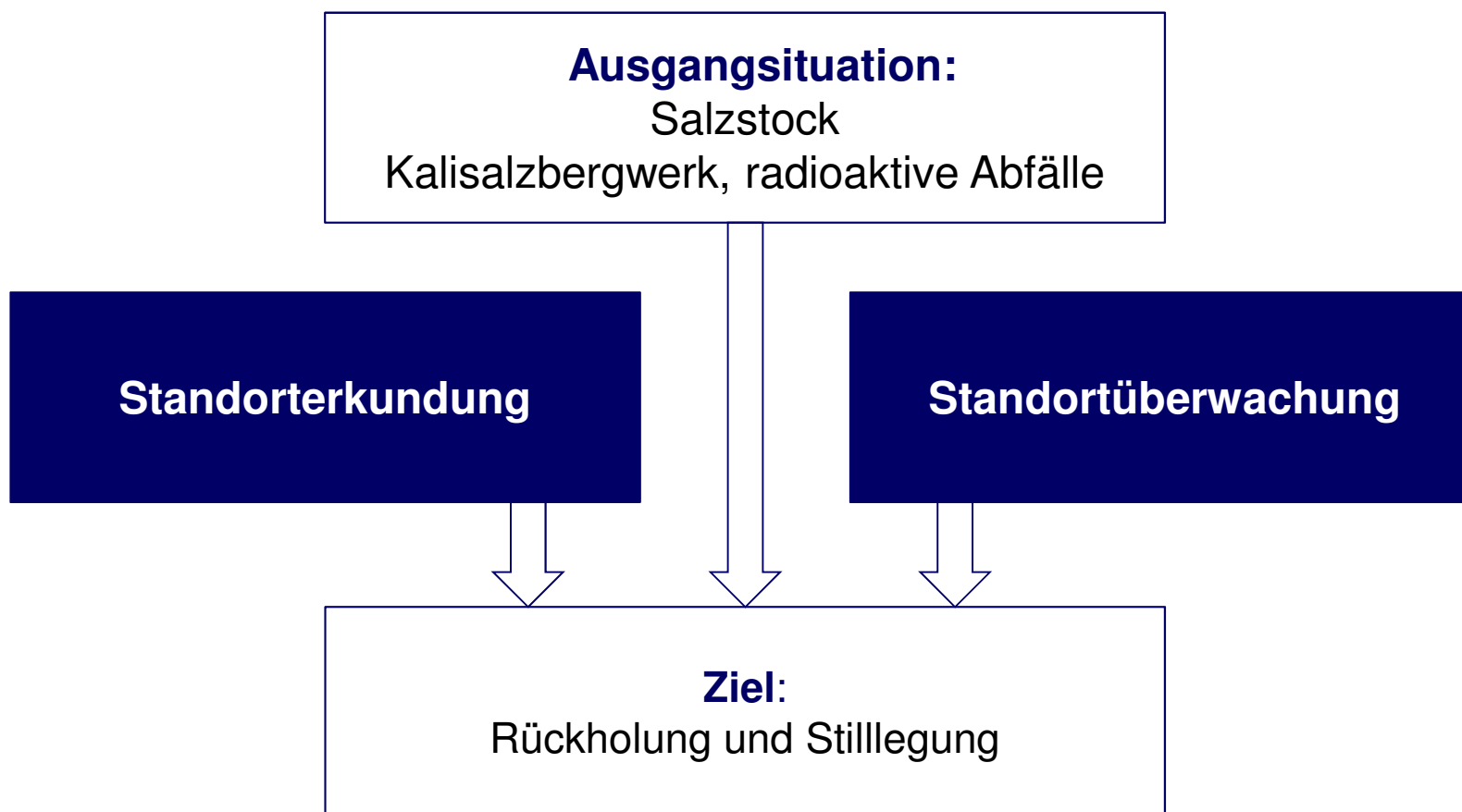
Standortüberwachung und Standorterkundung

Dr. Grit Gärtner

04.12.2014, Betrifft: Asse

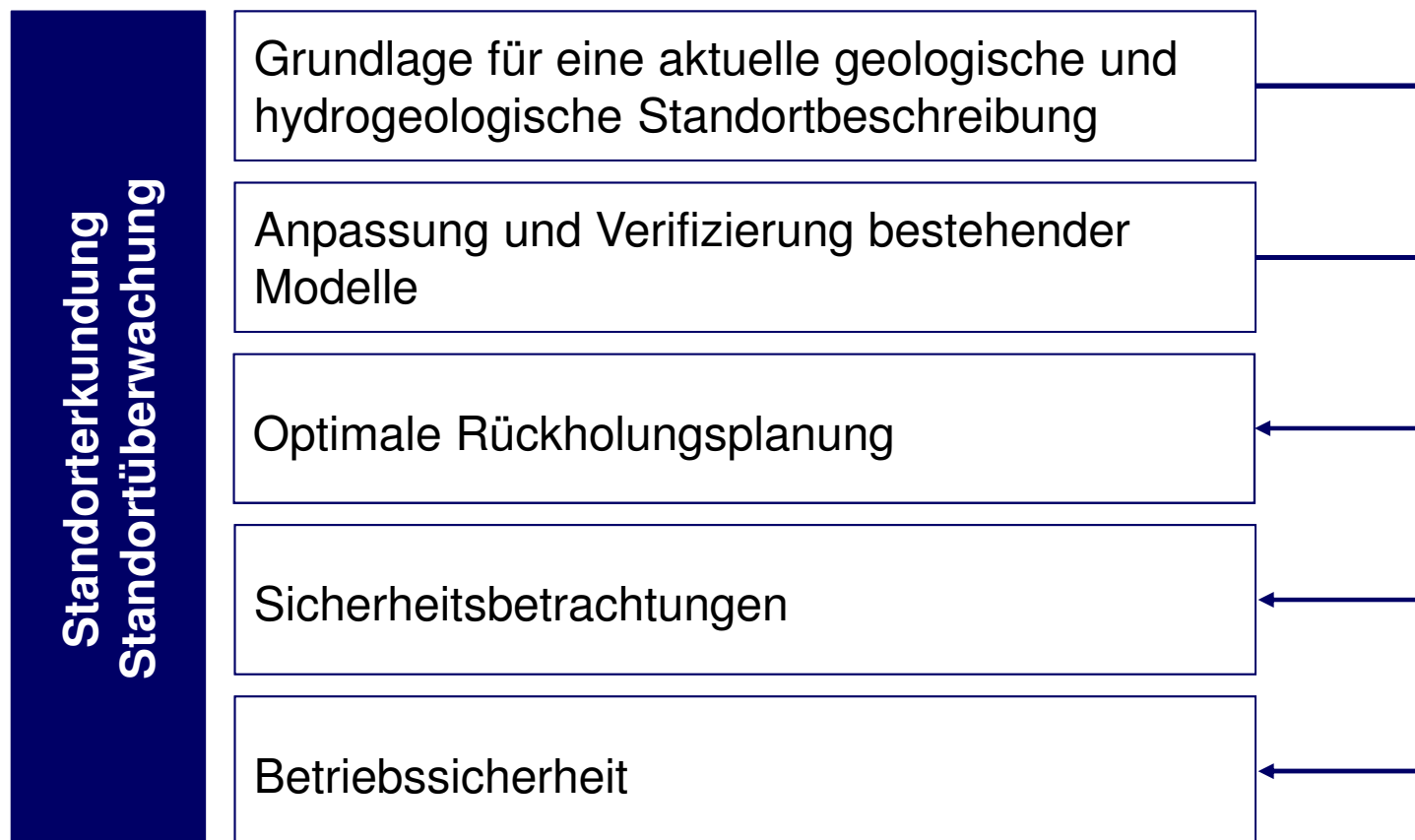
Remlingen

Standorterkundung/Standortüberwachung



Standorterkundung/Standortüberwachung

— Warum?



Standorterkundung/Standortüberwachung

Warum ?

1. Grundlage für eine aktuelle geologische und hydrogeologische Standortbeschreibung
2. Anpassung und Verifizierung bestehender Modelle
3. Optimale Rückholungsplanung
4. Sicherheitsbetrachtungen
5. Betriebssicherheit

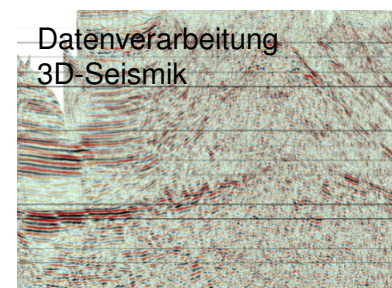
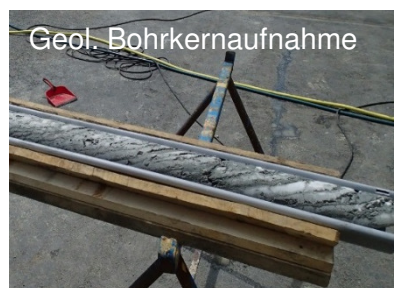
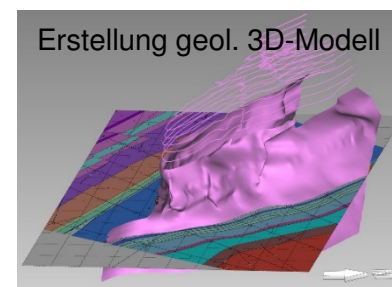
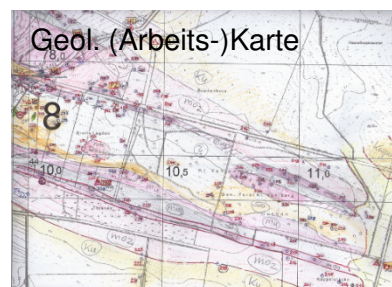
Standorterkundung/Standortüberwachung

— Wie?

- ⇒ **geologische Kartierarbeiten:**
Geländekartierung und Feldarbeiten, Befliegungsdaten;
- ⇒ **geophysikalische Erkundung:**
Seismik (2D/3D), Georadar, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik usw.;
- ⇒ **bohrtechnische Erkundung:**
vertikale und/oder abgelenkte Flach- und Tiefbohrungen, Grundwassermessstellen;
- ⇒ **Bohrlochmessungen:**
geophysikalisch (GR, Dichte, Leitfähigkeit, EMR, Widerstand, etc.), hydrogeologisch (Packertests zur Bestimmung der Durchlässigkeit) und gebirgsmechanisch (Spannungsmessungen);
- ⇒ **Bohrkernuntersuchungen:**
geologische Aufnahme, Mikroskopie, geochemische und isotopengeochemische Analysen;
- ⇒ **Fluiduntersuchungen:**
hydrochemische und isotopengeochemische Analysen

Standorterkundung/Standortüberwachung

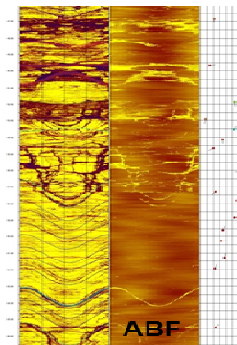
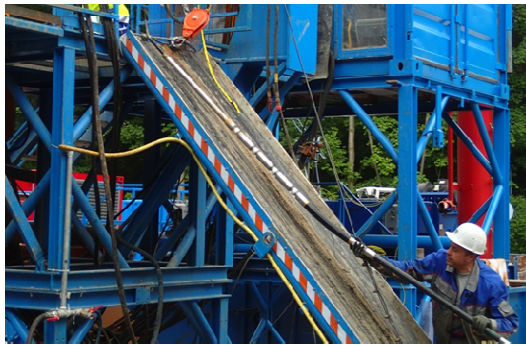
— Übertägige Standorterkundung



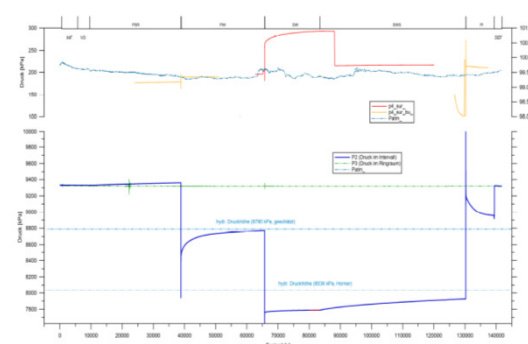
Standorterkundung/Standortüberwachung

— Übertägige Standorterkundung

Geophysikalische Bohrlochmessungen



Hydraulische / Hydrogeologische Bohrlochmessungen

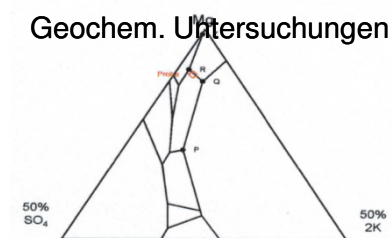
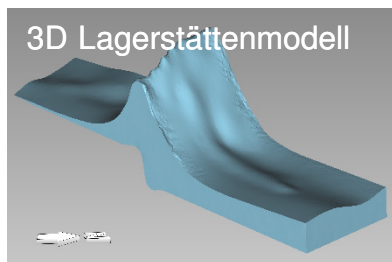
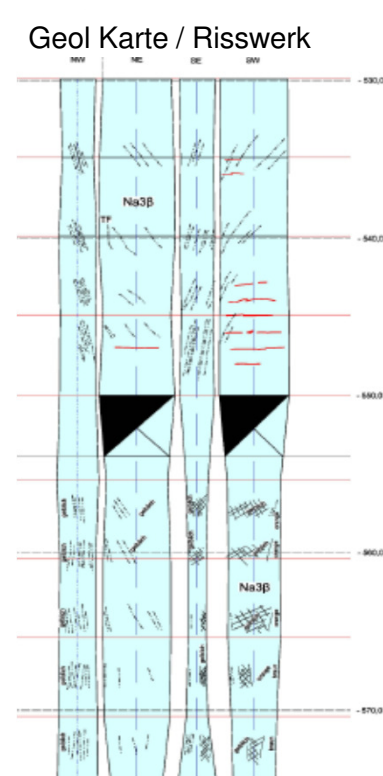
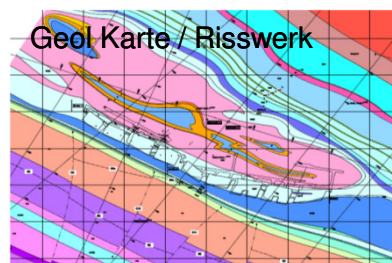
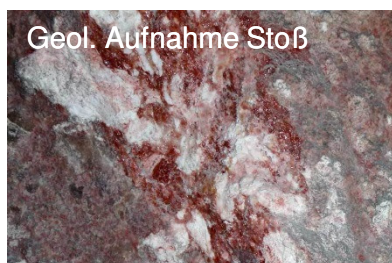


| Verantwortung für Mensch und Umwelt |



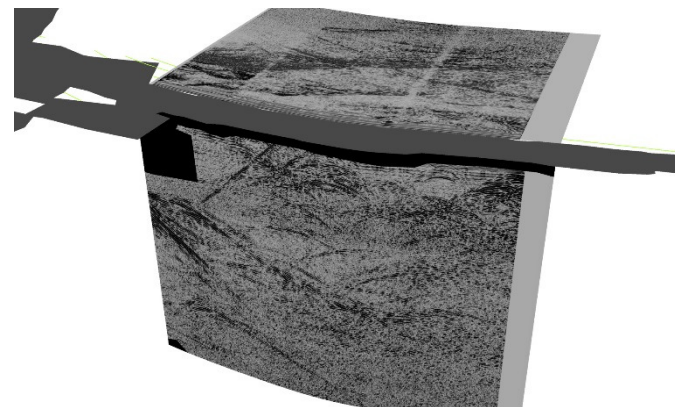
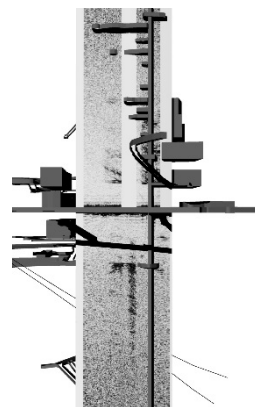
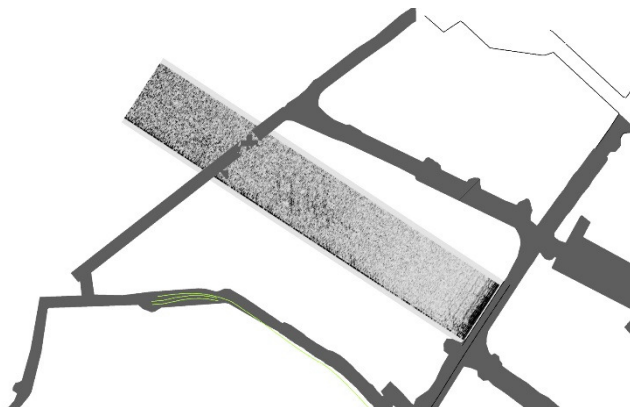
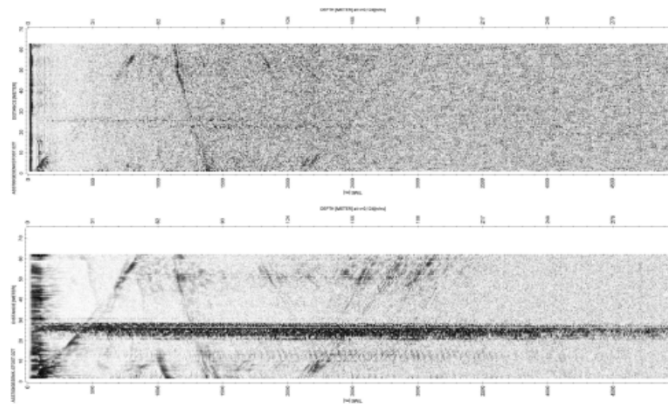
Standorterkundung/Standortüberwachung

— Untertägige Standorterkundung



Standorterkundung/Standortüberwachung

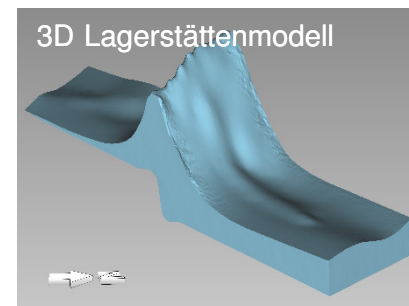
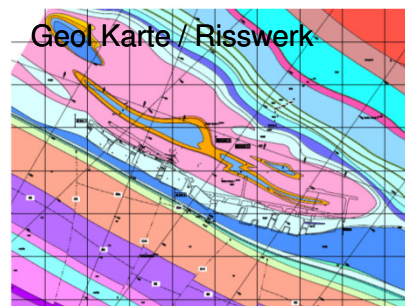
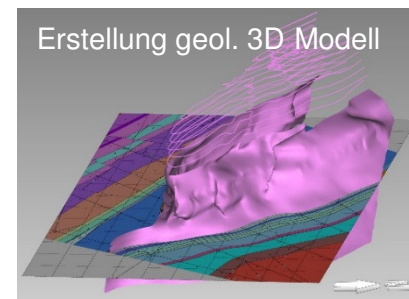
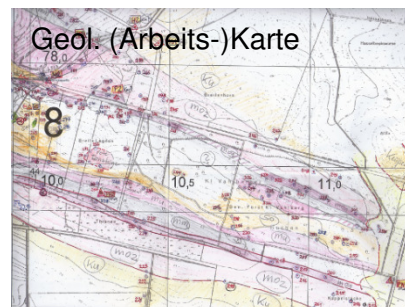
— Untertägige Standorterkundung



Standorterkundung/Standortüberwachung

— Wie?

⇒ geologische Kartierarbeiten, 3D-Modelle:

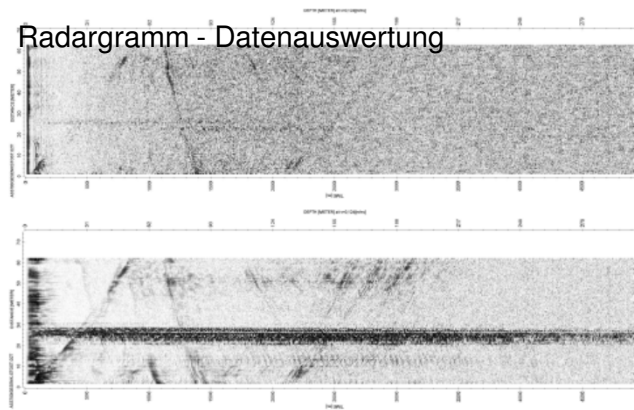
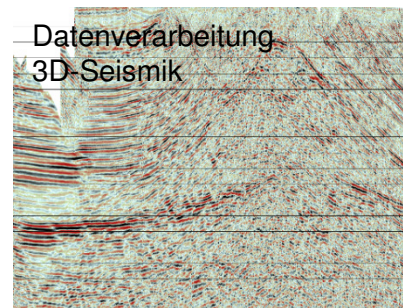


Standorterkundung/Standortüberwachung

— Wie?

⇒ **geophysikalische Erkundung:**

Seismik (2D/3D), Georadar, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik usw.;



Standorterkundung/Standortüberwachung

— Wie?

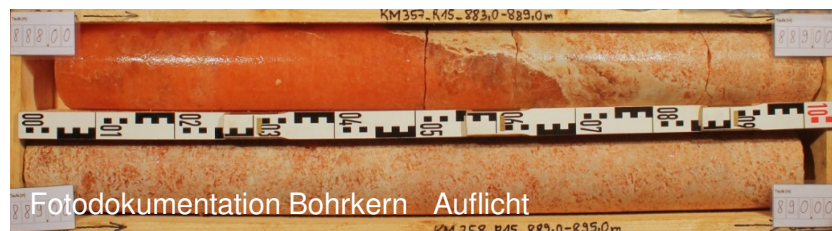
⇒ **bohrtechnische Erkundung:**

vertikale und/oder abgelenkte Flach- und Tiefbohrungen, Grundwassermessstellen;



⇒ **Bohrkernuntersuchungen:**

geologische Aufnahme, Mikroskopie, geochemische und isotopengeochemische Analysen;

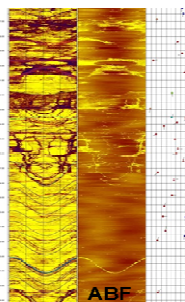


Standorterkundung/Standortüberwachung

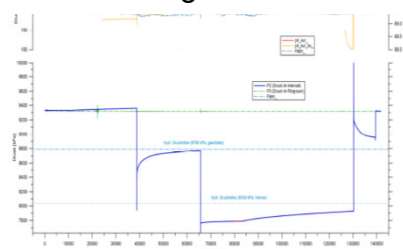
— Wie?

⇒ Bohrlochmessungen:

geophysikalisch (GR, Dichte, Leitfähigkeit, EMR, Widerstand, etc.), hydrogeologisch (Packertests zur Bestimmung der Durchlässigkeit) und gebirgsmechanisch (Spannungsmessungen);

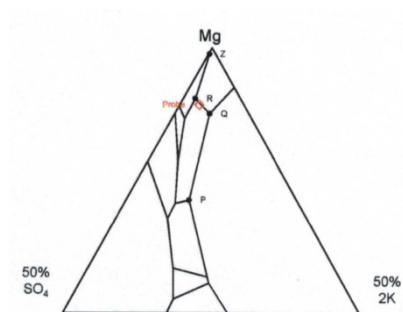


Auswertung Packer-Test



⇒ Fluiduntersuchungen:

hydrochemische und isotopengeochemische Analysen



Standorterkundung/Standortüberwachung

Erkenntnisgewinn

Tektonische/strukturgeologische Situation:
Identifizierung & Lokalisierung großräumiger Störungen

Allg. geologische Situation:
Gesteinsart, Gesteinsabfolge, Gesteinsalter, Schichtmächtigkeiten, Lagerungsverhältnisse

Hydrogeologische Situation:
Lokalisierung und Beschreibung GWL einschl. Charakterisierung (Poren-, Karst-, Trennflächen-GWL), Durchlässigkeiten, Permeabilitäten

GW- bzw. Fluidgenese:
hydrochemische Zusammensetzung Fluide bzw. Grundwasser

Modellparameter:
Kalibrierung (struktur-)geologische, hydrogeologische & gebirgsmechanische Modelle

Angewandte Erkundungsmethode

Kartier-/
Feldarbeiten

Bohrungen,
Bohrloch-
messungen

Seismik,
sonst.
Geophysik

Kartier-/
Feldarbeiten

Bohrungen,
Bohrloch-
messungen

Seismik,
sonst.
Geophysik

Kartier-/
Feldarbeiten

Bohrungen,
Bohrloch-
messungen

Seismik,
sonst.
Geophysik

Kartier-/
Feldarbeiten

Bohrungen,
Bohrloch-
messungen

Seismik,
sonst.
Geophysik

Kartier-/
Feldarbeiten

Bohrungen,
Bohrloch-
messungen

Seismik,
sonst.
Geophysik

Standorterkundung/Standortüberwachung

Fragestellungen

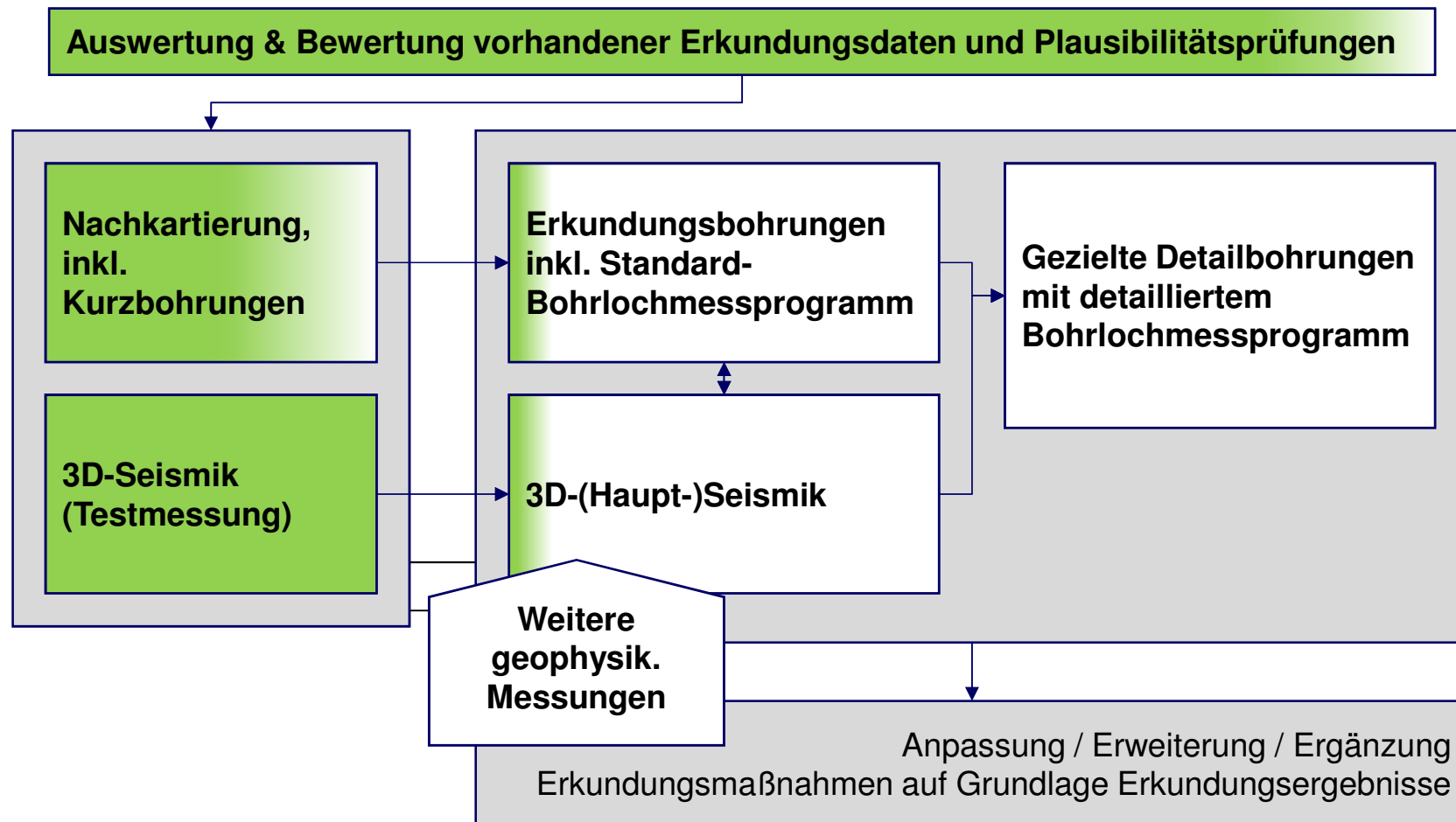
Angewandte Erkundungsmethode

Strukturgeologische Situation: Identifizierung & Lokalisierung großräumiger Störungen	Kartier- arbeiten	Bohrungen	Geophysik	Bohrloch- unter- suchungen	Bohrkern- unter- suchungen
Allg. geologische Situation: Gesteinsart, Gesteinsabfolge, Gesteinsalter, Schichtmächtigkeiten, Lagerungsverhältnisse	Kartier- arbeiten	Bohrungen	Geophysik	Bohrloch- unter- suchungen	Bohrkern- unter- suchungen
Hydrogeologische Situation: Lokalisierung und Beschreibung GWL (Poren-, Karst-, Trennflächen-GWL), Durchlässigkeiten, Permeabilitäten	Kartier- arbeiten	Bohrungen	Geophysik	Bohrloch- unter- suchungen	Bohrkern- unter- suchungen
GW- bzw. Fluidgenese: hydrochemische Zusammensetzung Fluide bzw. Grundwasser	Kartier- arbeiten	Bohrungen	Geophysik	Fluid- unter- suchungen	Bohrkern- unter- suchungen
Modellparameter: Kalibrierung (struktur-)geologische, hydrogeologische & gebirgsmechanische Modelle	Kartier- arbeiten	Bohrungen	Geophysik	Bohrloch- unter- suchungen	Bohrkern- unter- suchungen

Standorterkundung/Standortüberwachung

Übersichtserkundung

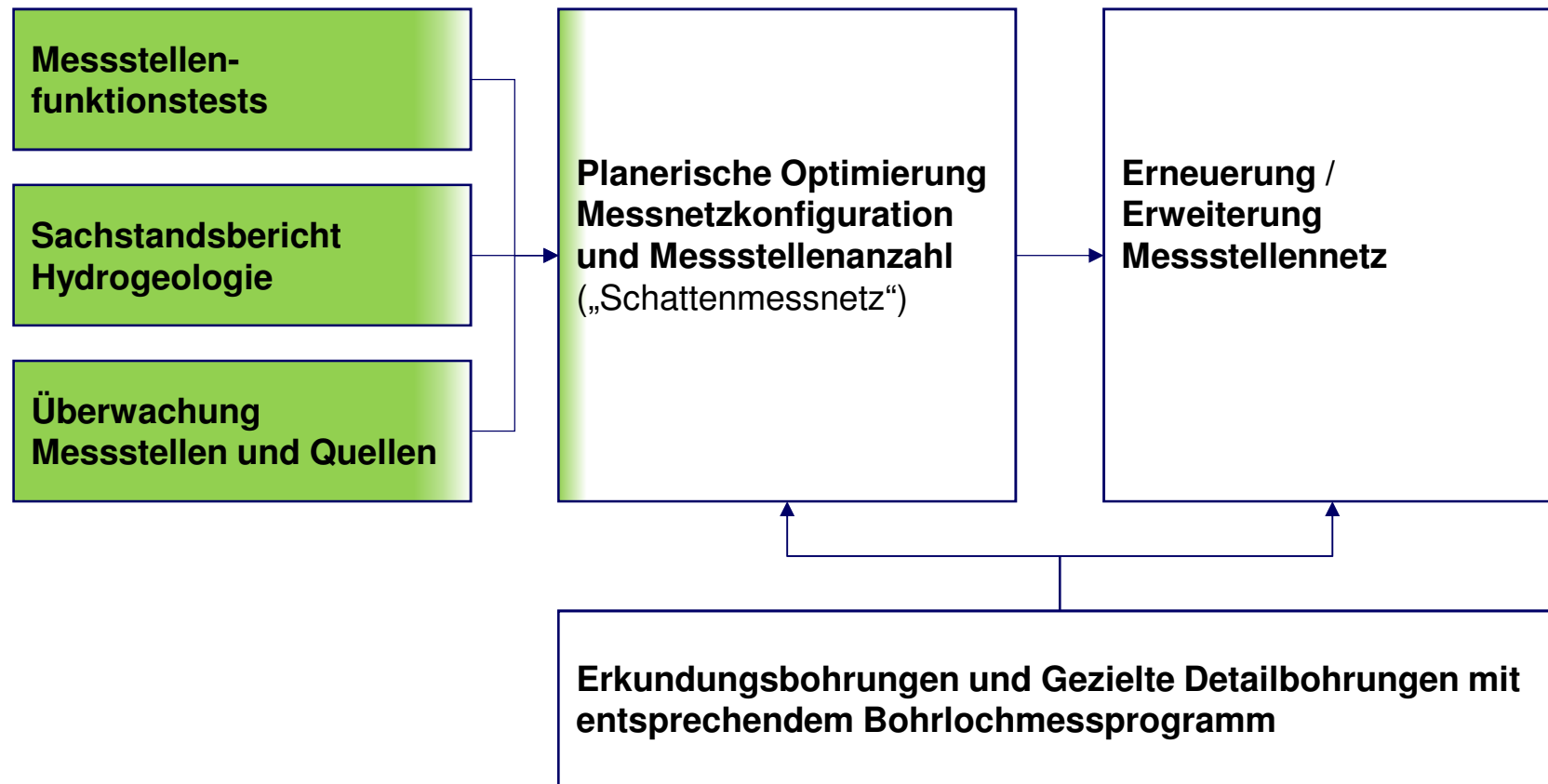
Detailerkundung



Standorterkundung/Standortüberwachung

Übersichtserkundung

Detailerkundung



Standorterkundung/Standortüberwachung

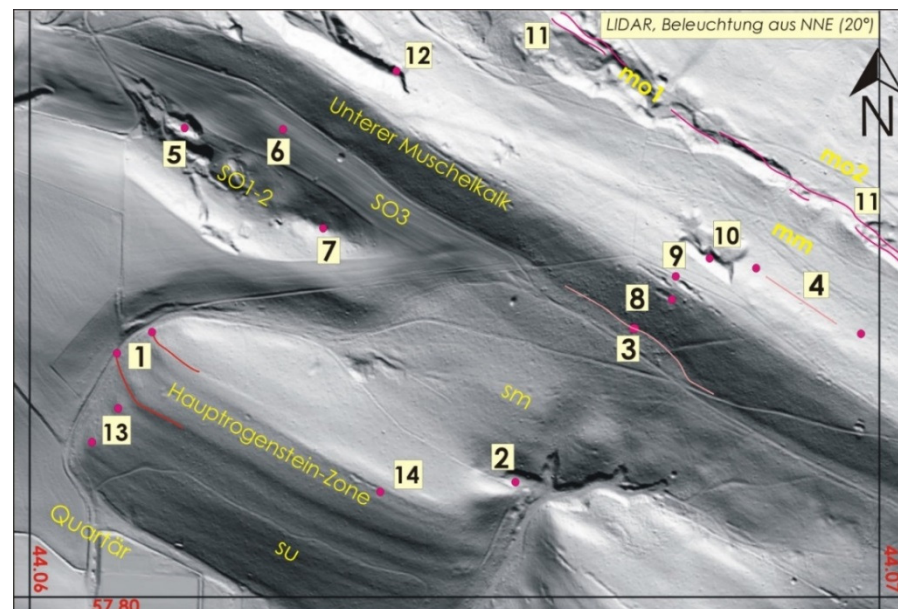
— Laufende Erkundungsmaßnahme: Oberflächenkartierung

- Zielstellung:

⇒ **Einheitliche** Kartengrundlage mit **nachvollziehbarer** Interpretation und umfangreicher **Dokumentation**

- Maßnahme:

- **Neuaufnahme und Prüfung** bestehender Erkenntnisse durch erfahrenen **Feldgeologen**
- **Vergleich** geologische Feldkarte mit **Befliegungs-Daten (LIDAR)** zur detailgetreuen Darstellung der Geländemorphologie
- **Kurzbohrungen** zur Aufnahme von Bereichen mit quartärer Überlagerung



Standorterkundung

— Laufende Erkundungsmaßnahme: Oberflächenkartierung

- Zielstellung:
 - ⇒ Nachvollziehbarkeit und vollständige Dokumentation
- Maßnahme:
 - Neuaufnahme und Prüfung durch erfahrenen Feldgeologen
 - Stand: Feldarbeiten abgeschlossen, Zwischen-Bericht in Prüfung
 - Vergleich geologische Feldkarte mit Befliegungs-Daten (LIDAR) zur detailgetreuen Darstellung der Geländemorphologie
 - Stand: abgeschlossen
 - Kurzbohrungen zur Aufnahme von Bereichen mit quartärer Überlagerung
 - Stand: Vergabeverfahren; nach Abschluss Einarbeitung Ergebnisse in geologische Karte

Standorterkundung/Standortüberwachung

— Laufende Erkundungsmaßnahme: Erkundungsbohrungen im Deckgebirge

- Zielstellung:

- ⇒ **geologische Abfolge** und Erfassung Schichtmächtigkeiten
- ⇒ **Ermittlung** lithologischer, gesteinsmechanischer und hydraulischer Parameter
- ⇒ Grundlage **Auswertung** der 3D-Seismik
- ⇒ Beschreibung von **Fließpfaden** im Deckgebirge und im Bereich Übergang zum Salinar

Standorterkundung/Standortüberwachung

- Laufende Erkundungsmaßnahme: Erkundungsbohrungen im Deckgebirge
 - Maßnahme(n):
 - Erkundungsbohrung Remlingen 15 einschließlich umfangreicher Bohrlochmessungen und Bohrkernuntersuchungen zur Erkundung des Ansatzpunktes für den geplanten Schacht Asse 5
 - Stand: Bohrung abgeschlossen, gegenwärtig Auswertung und anschließende Bewertung der Erkundungsergebnisse
 - 8 weitere Erkundungsbohrungen einschließlich Bohrlochmess- und Laboruntersuchungsprogramm zur geologischen und hydrogeologischen Untersuchung des Deckgebirges
 - Stand: Ausführungsplanung für die erste Bohrkampagne (zunächst 4 Bohrungen)

Standorterkundung/Standortüberwachung

— Laufende Erkundungsmaßnahme: Hydrogeologisches Messnetz

- Zielstellung:

- ⇒ Verbesserung der **Datenbasis Grundwassersystem**
- ⇒ Beschreibung von **Fließpfaden** im Deckgebirge

- Maßnahme(n):

- Überprüfung aller bestehenden Grundwassermessstellen auf Schäden und Funktionstüchtigkeit mittels geophysikalischer Methoden
(= **Messstellenfunktionstest**)
 - Stand: **Durchführung abgeschlossen**,
gegenwärtig Auswertung der Messergebnisse
- **Neuerrichtung** von **Messwehren** zur kontinuierlichen Messung von Schüttungsraten und Salzgehalten repräsentativer Quellaustritte
 - Stand: **Planungsphase**
- Ermittlung **Bedarf** zusätzlicher **Grundwassermessstellen**

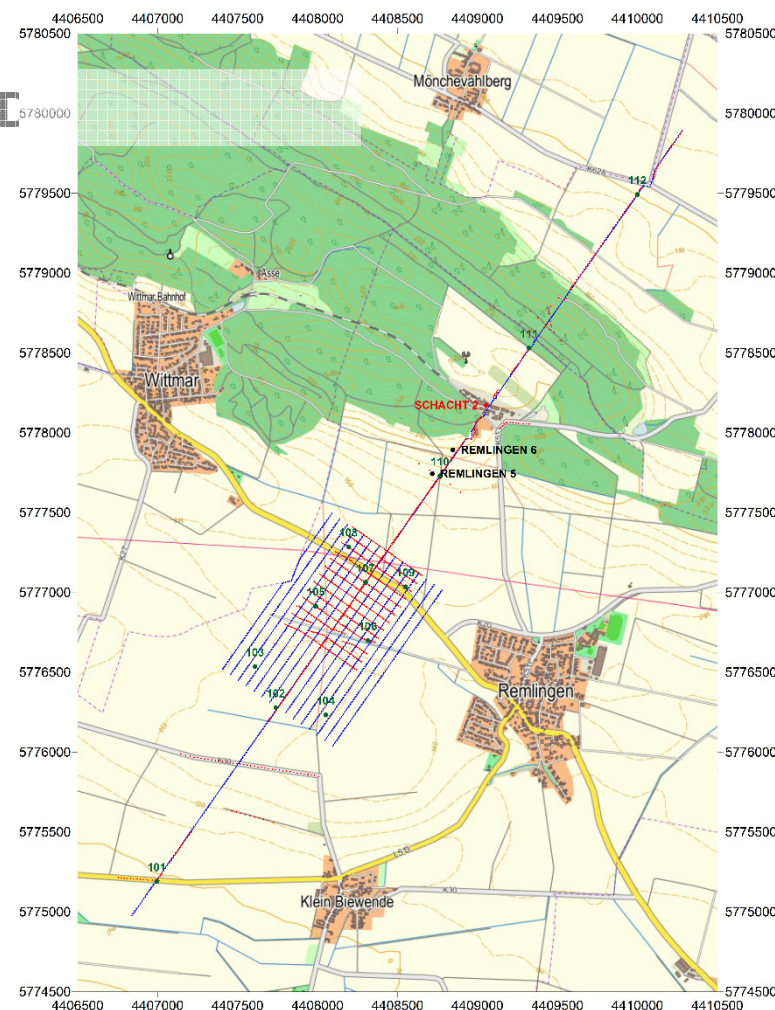


Standorterkundung/Standortüberwachung

— Laufende Erkundungsmaßnahme: 3E

- Zielstellung:

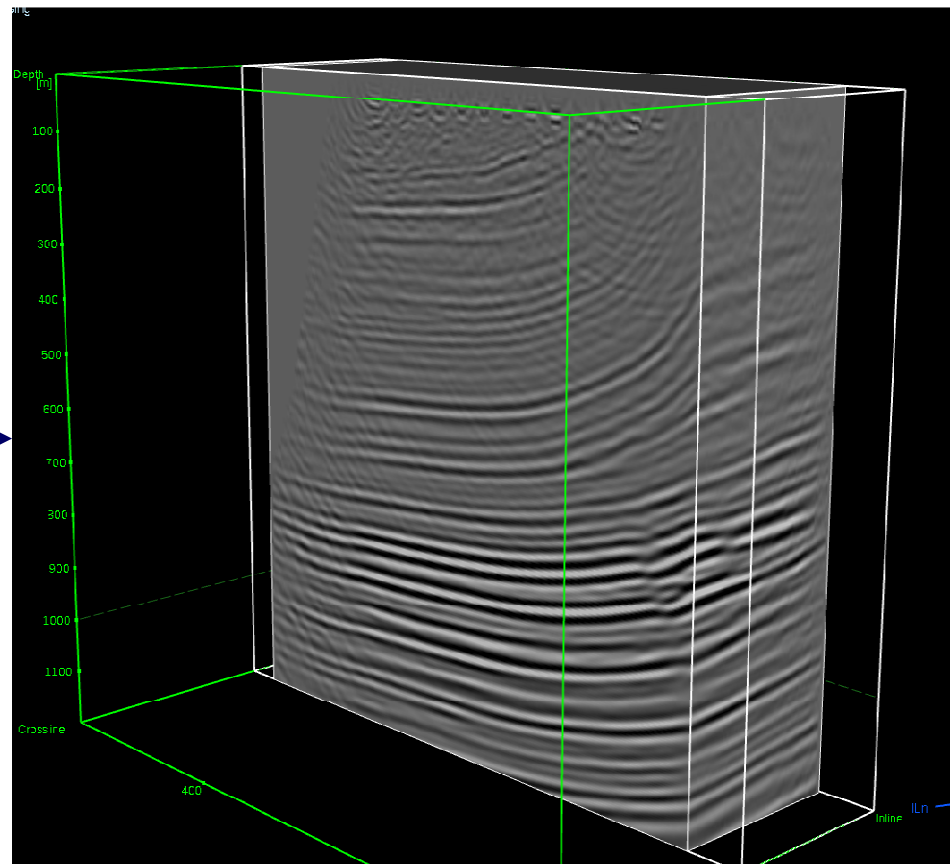
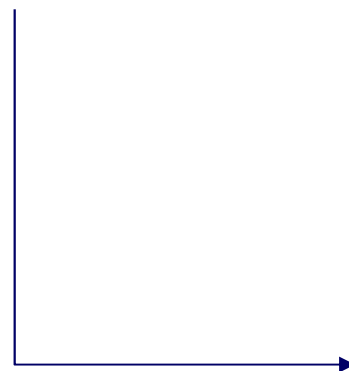
- ⇒ Verifizierung der theoretischen Vorplanung (2011)
- ⇒ Festlegung der optimalen Messkonfiguration/-parameter für eine bestmögliche Abbildung/Auflösung der geologischen Strukturen



Standorterkundung/Standortüberwachung

— Laufende Erkundungsmaßnahme: 3D-Testseismik

- Ergebnis Testseismik:



Standorterkundung/Standortüberwachung

— Laufende Erkundungsmaßnahme: 3D-Hauptseismik

- Zielstellung:

- ⇒ Beschreibung der komplexen geologischen Struktur Asse und Erfassung der Ausdehnung der Salzstruktur

- ⇒ Lagetreue Lokalisierung großräumiger geologischer Strukturen

- Maßnahme:

- Planungsgrundlage 3D-seismische Hauptmessung auf Grundlage Ergebnisse Testmessung:

- Größe und Lage der zu messenden Fläche
 - Abstände der Messlinien und die sich ergebende Anzahl der Messpunkte
 - Technische Mess- und Auswerteparameter
 - Kostenabschätzung

→ Vergleichsweise hohe Kosten

→ Prüfung Konzept extern: Kosten-Nutzen-Vergleich

→ Entscheidung