



EP4 - Ermittlung der seismischen Gefährdung bei tiefer geothermischer Energiegewinnung unter Berücksichtigung der regionalen und lokalen geologisch-tektonischen Strukturen

Tobias Horstmann¹, Andrea Brüstle²
Thomas Spies¹, Jörg Schlittenhardt¹, Bernd Schmidt²

¹ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

² Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland Pfalz



Themenfeld „Fluidinduzierte Seismizität in Geothermiefeldern“

AP 1: Mikrozonierung

AP 2: Weiterentwicklung der Berechnungen zur Ermittlung und Bewertung der Gefährdung der induzierten Seismizität

Themenfeld „Seismizitätsabschätzung vor dem Bohren“

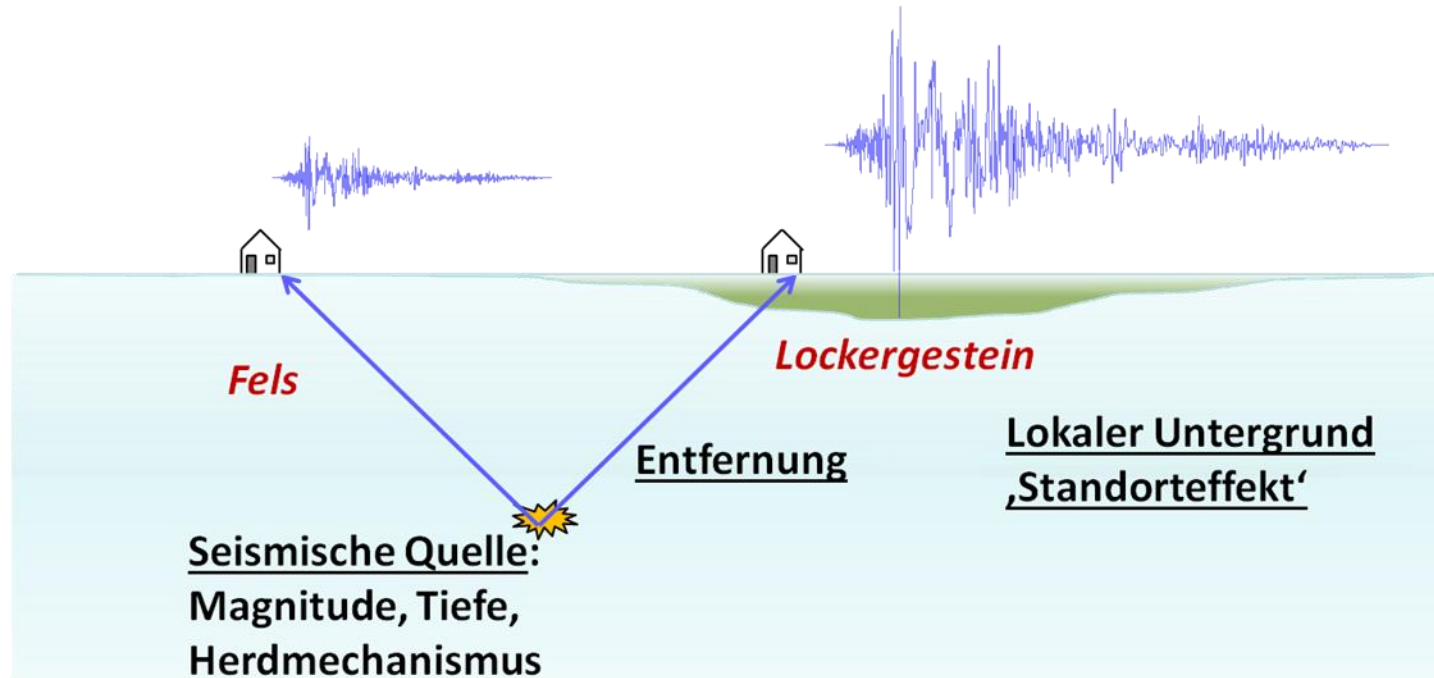
AP 3: Einschätzung der Gefährdung im Vorfeld

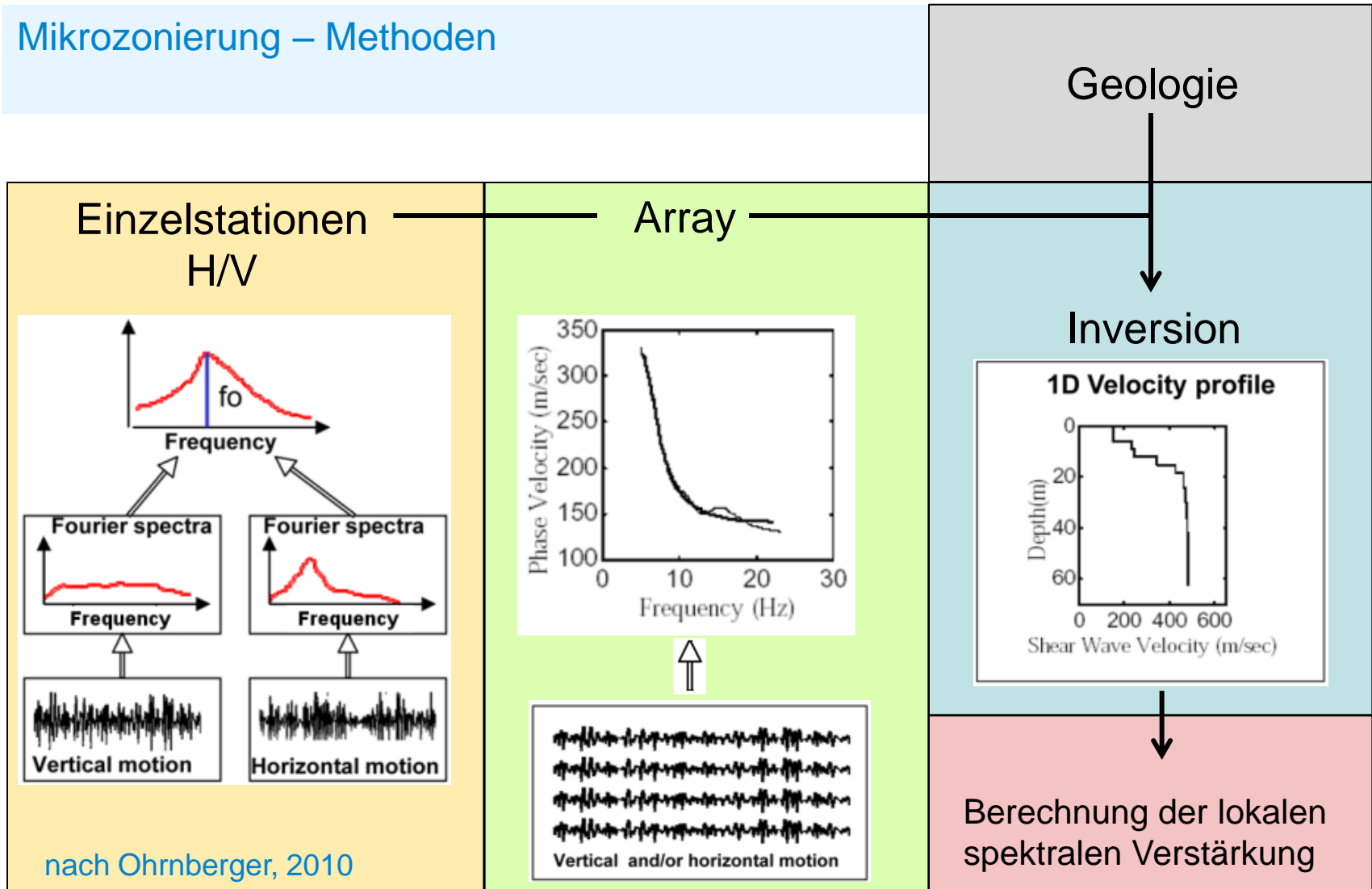
Themenfeld „Monitoringkonzepte und Öffentlichkeitsarbeit“

AP 4: Erfassung von Veränderungen der seismischen Gefährdung in Monitoring-Strategien

AP 5: Dokumentation und Empfehlungen

Mikrozonierung - Einleitung





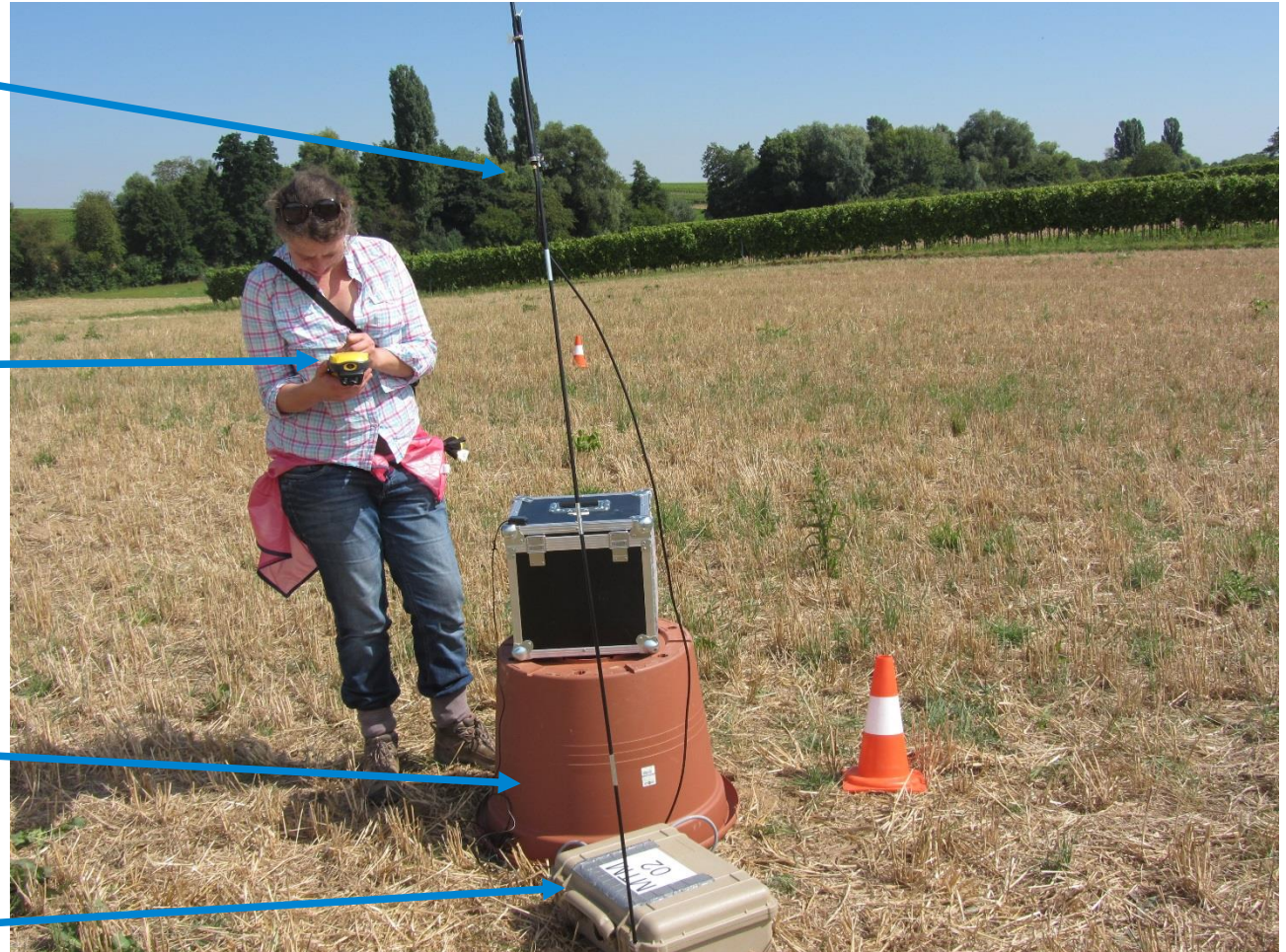
Mikrozonierung – Mikrotremor Messanlage

WLAN-Antenne

GPS-
Einmessung

Seismometer

Datenerfassung

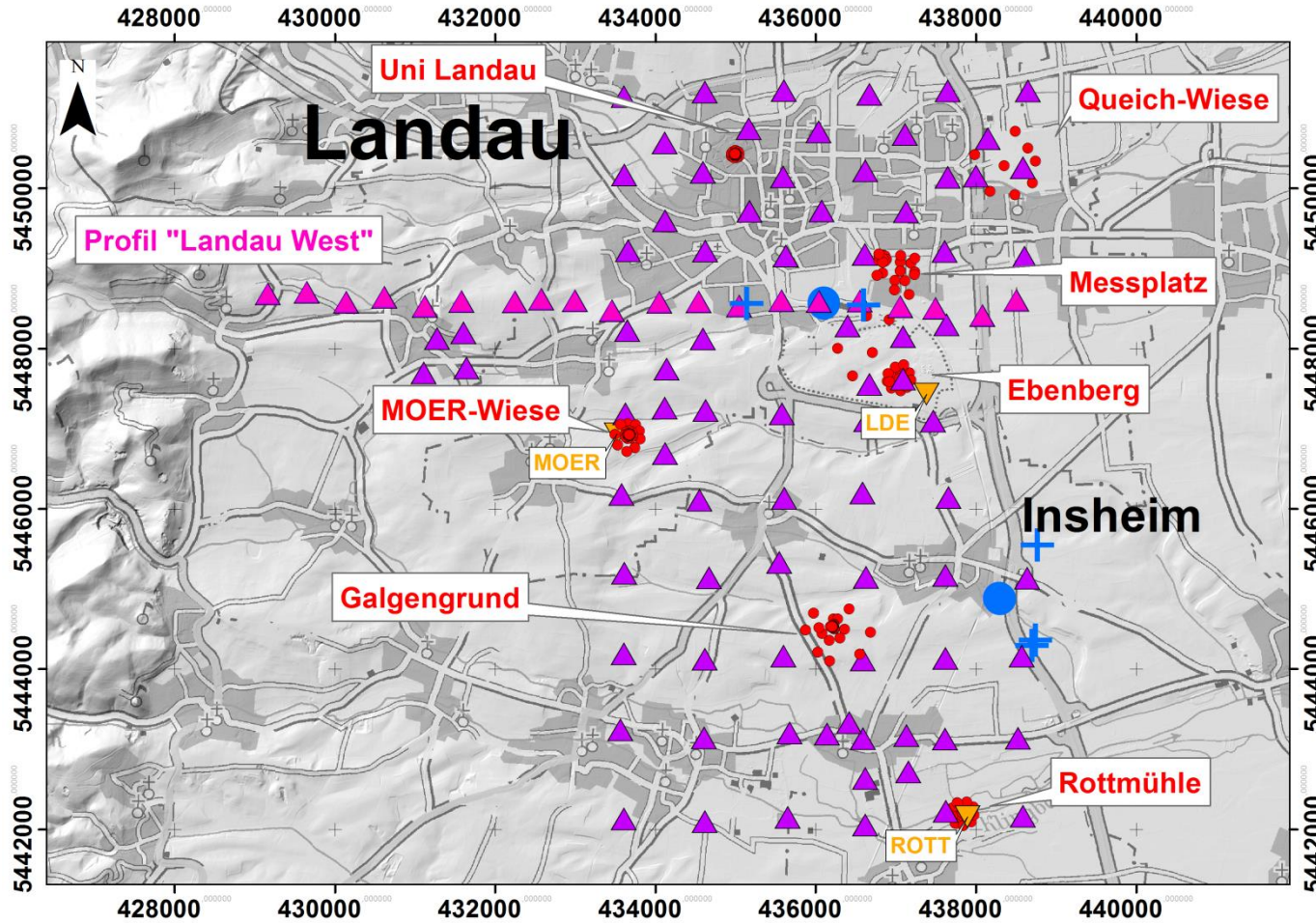


Mikrozonierung – Mikrotremor Messanlage

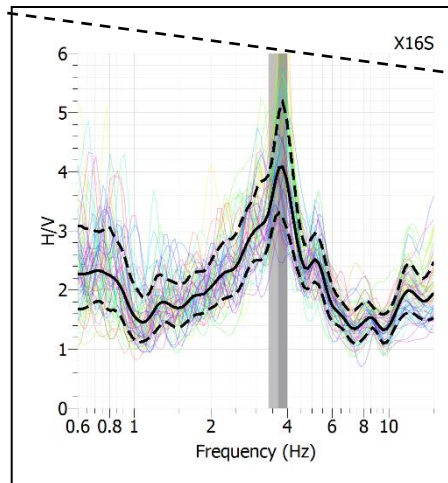
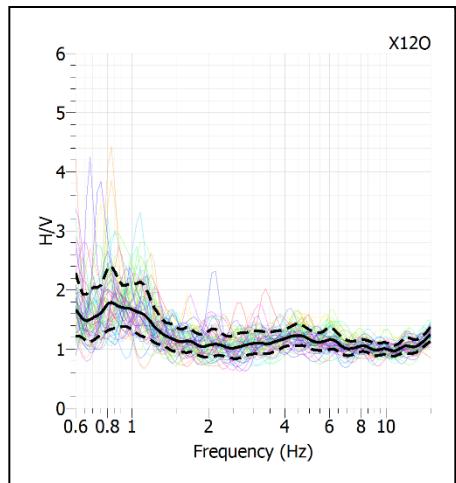
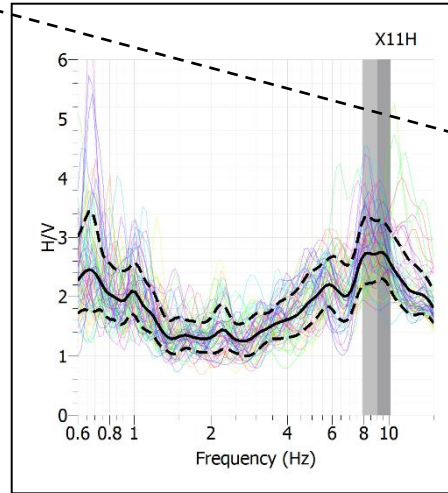
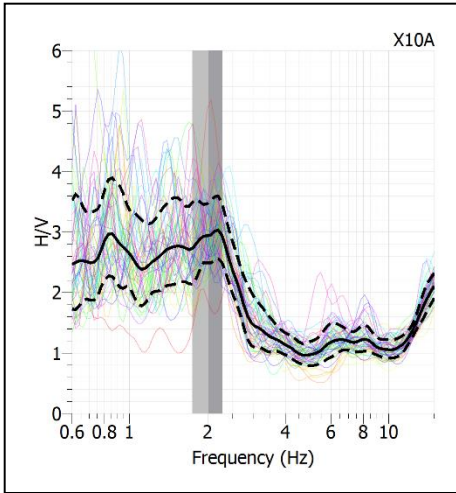
Datenerfassung & Datenübertragung



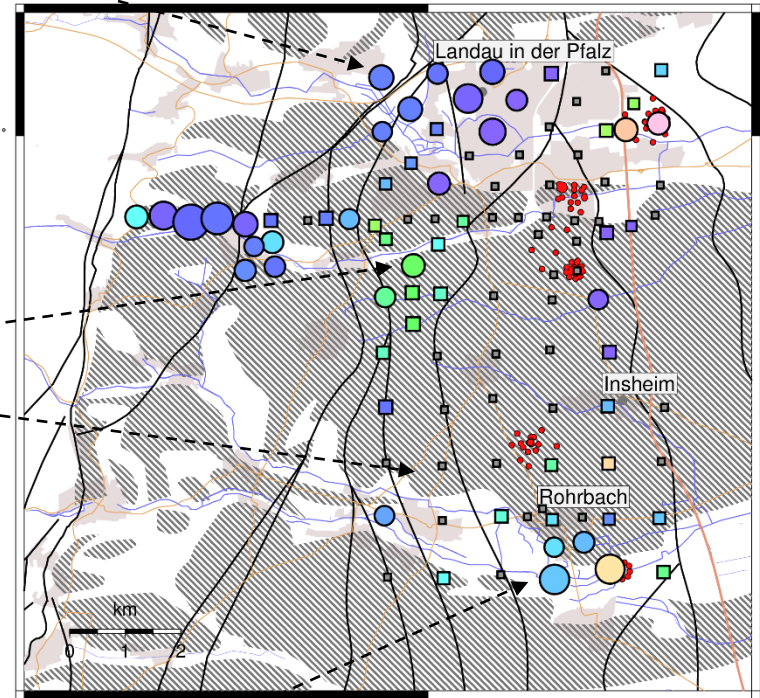
Mikrozonierung – Feldmessungen Insheim & Landau



Mikrozonierung – H/V-Messungen Insheim & Landau



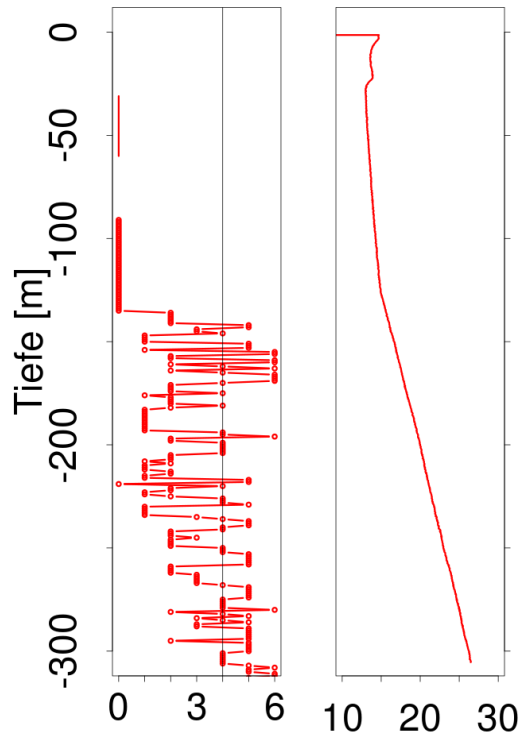
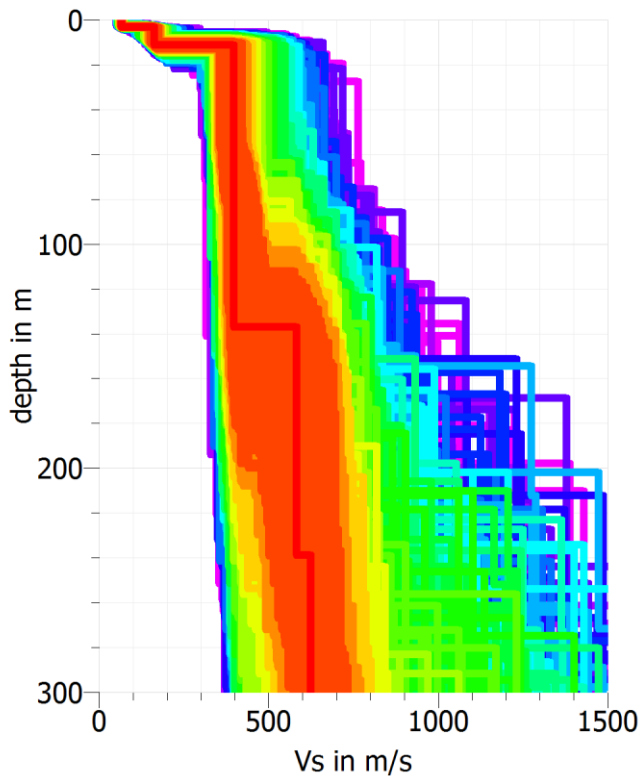
H/V results Landau



Mikrozonierung – Array-Messungen Rottmühle



Mikrozonierung – Array-Messungen Rottmühle

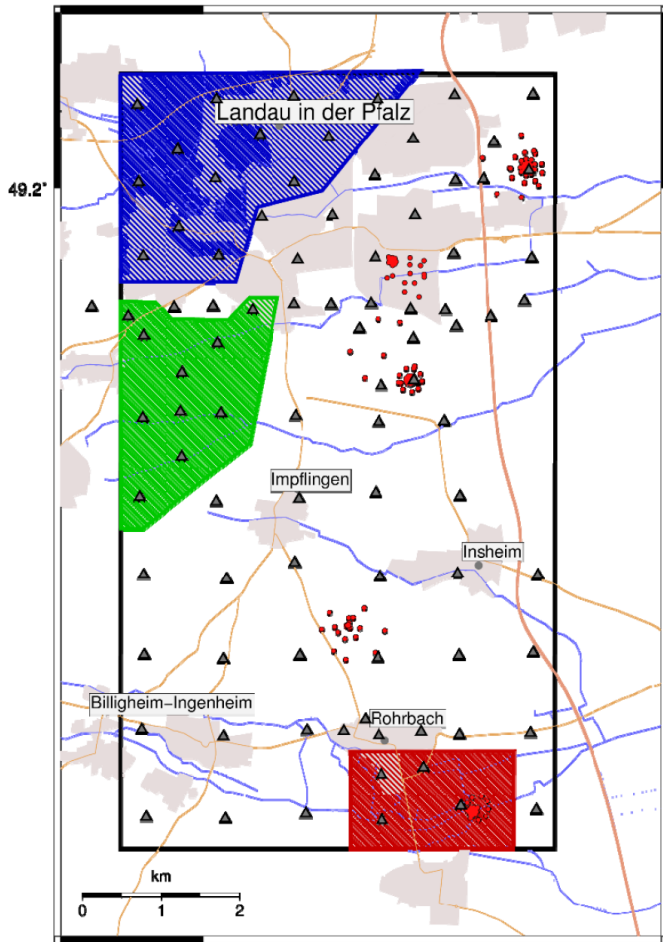


vereinfachtes geologisches Normalprofil

Mächtigkeit Hauptbestandteile Stratigraphie
(nach GEORG-Projektteam, 2013)

Mächtigkeit	Hauptbestandteile	Stratigraphie	
70-90m	Kiese, Sande, Tone	Quartäre & Pliozäne Lockergesteine	
30-60m	ockergelbe Mergel & Tonmergel	Landau-Formation Bruchsal-Formation	Jüngeres Oberrheingraben-Tertär
750-770m	graue Mergel & Tonmergel, Dolomit, Kalkstein, Anhydrit		

Mikrozonierung – Ergebnisse Insheim & Landau

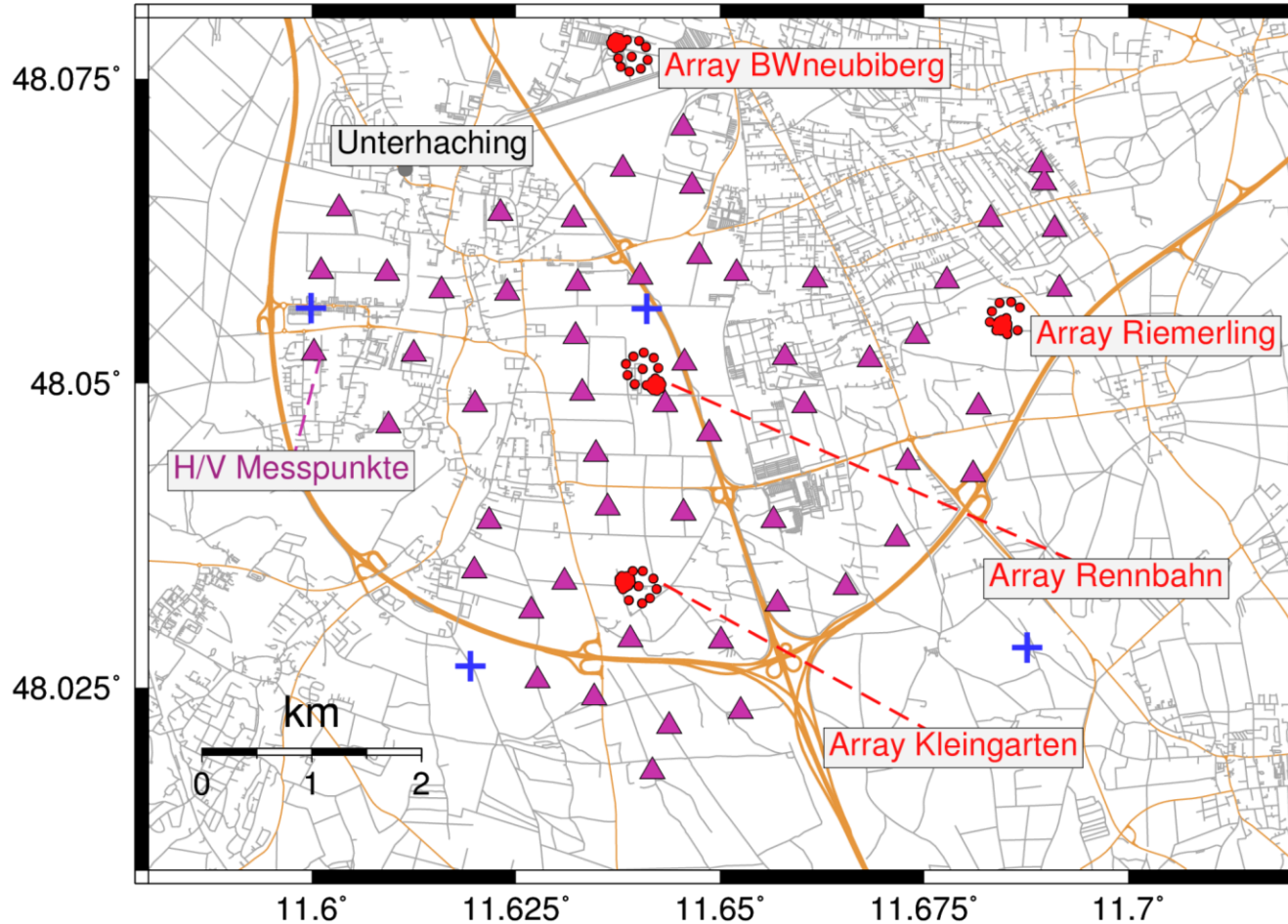


- Großteil des Messgebiets: Zone 0
- Zone 1 im Nordwesten bei Landau
- Zone 2 im Westen
- Zone 3 südlich von Rohrbach

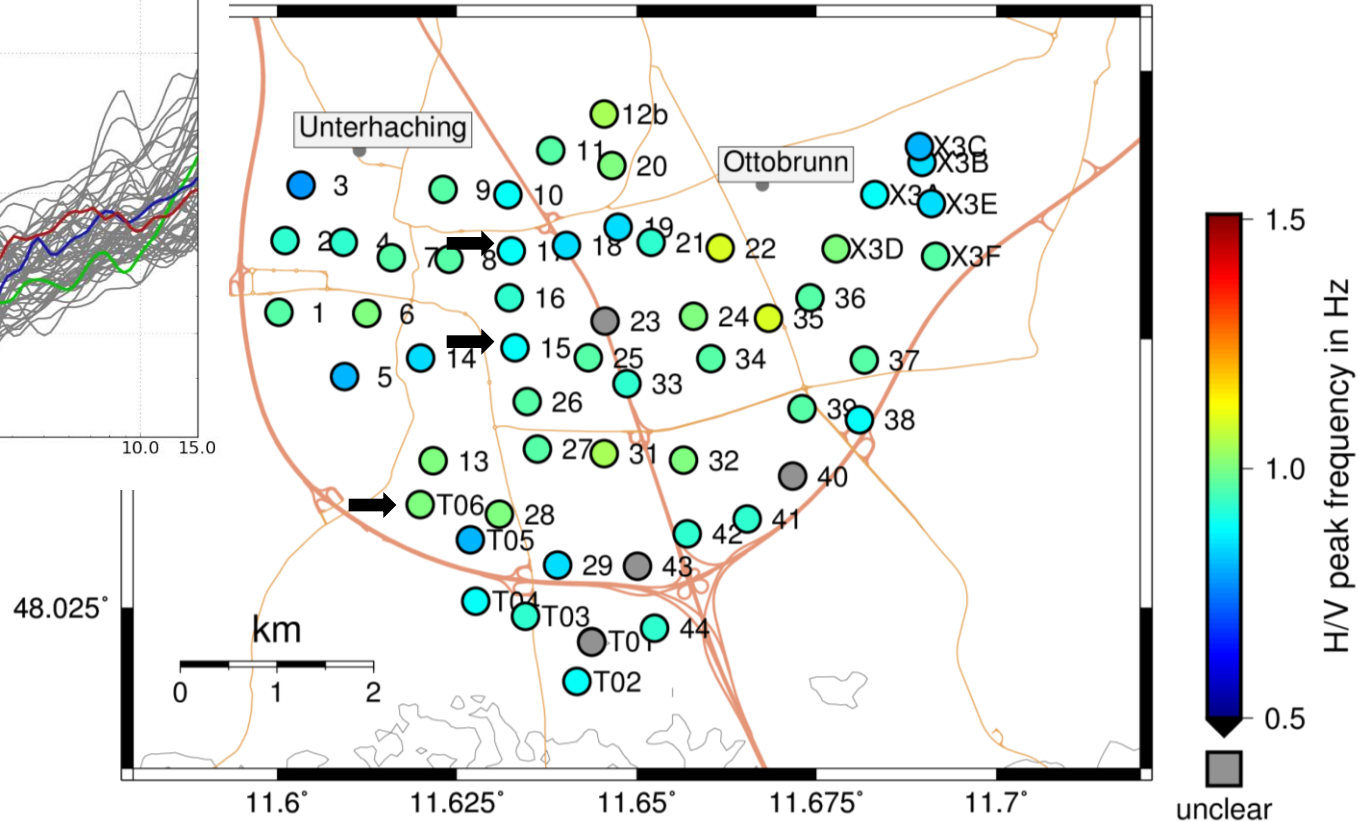
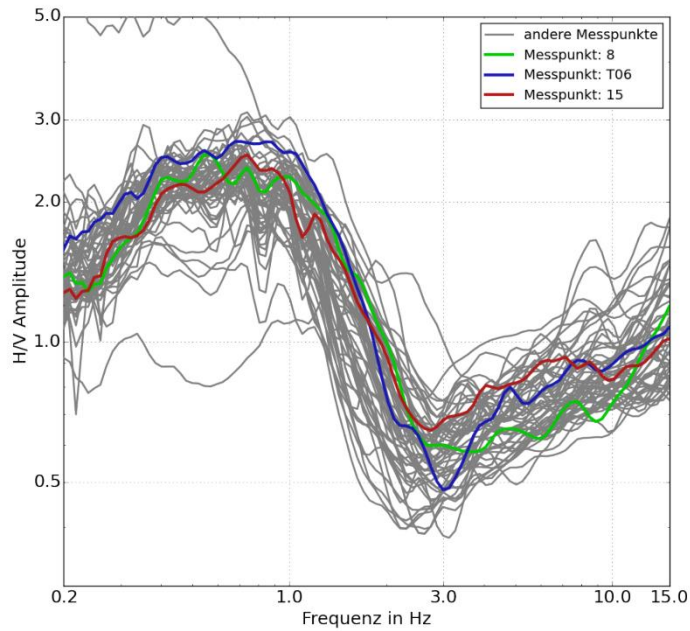
- ▲ H/V-Messung
- Array-Messung
- Zone 0
- ▨ Zone 1
- ▨ Zone 2
- ▨ Zone 3

Zunahme der Standortverstärkung

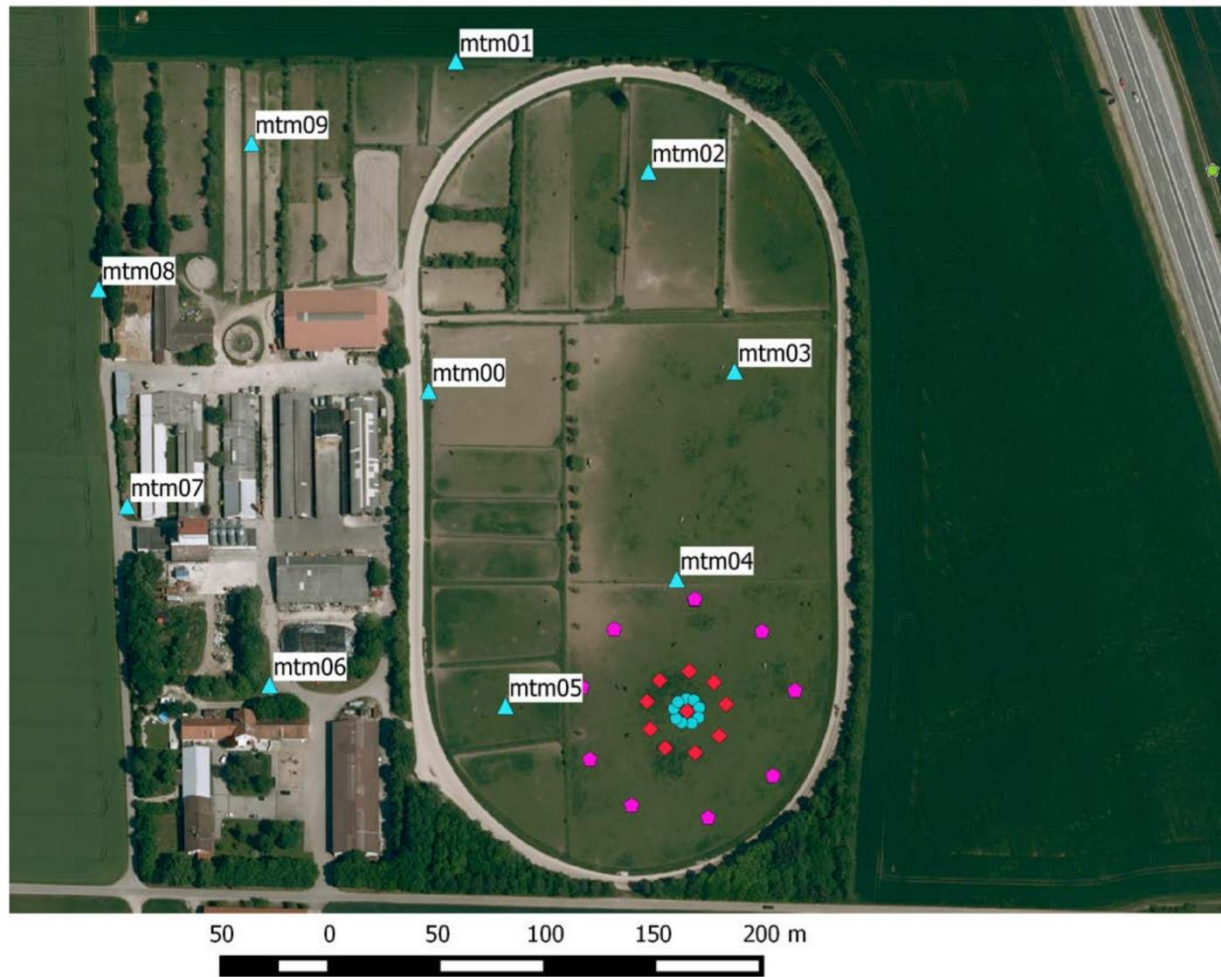
Mikrozonierung – Feldmessungen Unterhaching



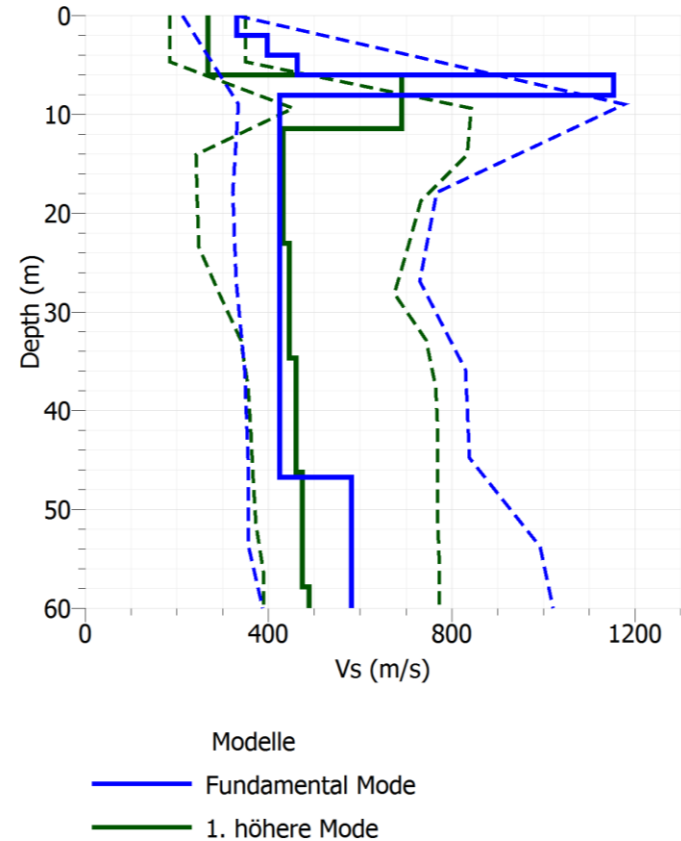
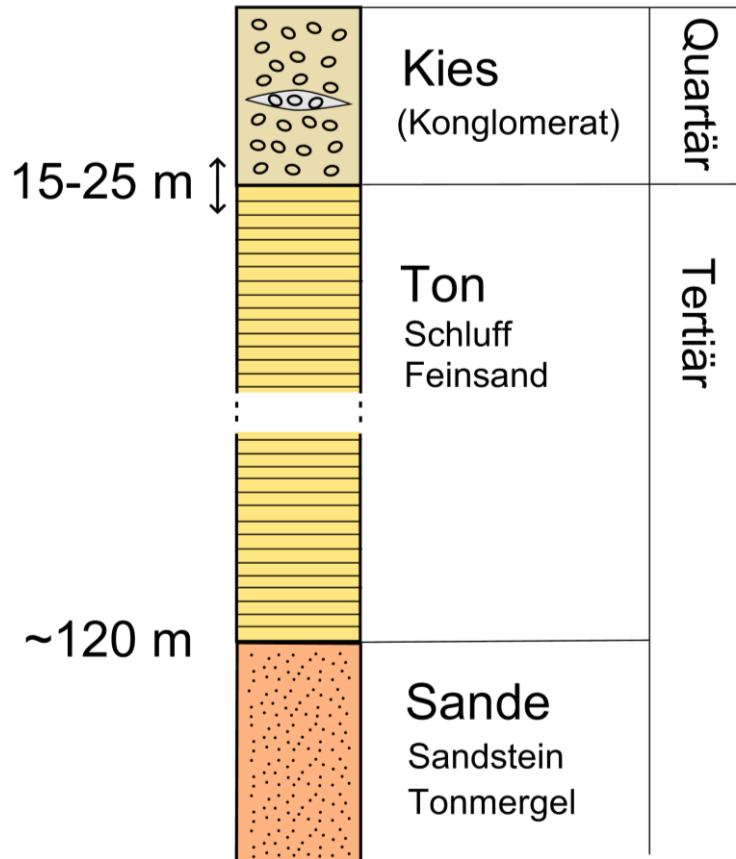
Mikrozonierung – H/V-Messungen Unterhaching



Mikrozonierung – Array-Messungen Unterhaching „Rennbahn“



Mikrozonierung – Array-Messungen Unterhaching „Rennbahn“



Datenquelle: bis.bayern.de

Messanlage

- ✓ Kein System „von der Stange“, wurde erst aus verfügbaren Komponenten zusammengestellt und beschafft
- ✓ Aluminium-Krallen zur besseren Ankopplung der Seismometer waren eine Umsetzung aus den Erfahrungen der Uni Potsdam mit dem WARAN-Projekt
- ✓ WLAN-Komponente zum Echtzeitmonitoring war erst gegen Ende des Projektzeitraums verfügbar

Zusammenfassung

Region Landau/Insheim

- ✓ Flächendeckende H/V-Messungen zeigen Zonen unterschiedlicher Verstärkung
- ✓ Array-Messungen am Standort Rottmühle zeigen keine signifikanten Änderungen in der oberflächennahen Untergrundstruktur. Dagegen gibt es eine deutliche Geschwindigkeitsänderung beim Übergang zu Dolomitbänken in 140 m Tiefe
- ✓ Berechnungen der SH-Transferfunktionen für die anhand der Array-Messungen ermittelten Geschwindigkeits-Tiefen Verteilungen der „Zone 0“ und „Zone 3“ liefern konsistente Ergebnisse für die Bodenverstärkung

Region Unterhaching

- ✓ Flächendeckende H/V Messungen zeigen keine signifikanten Verstärkungen für das gesamte Untersuchungsgebiet

Abschließende Arbeiten zu den weiteren AP's:

AP 2: Weiterentwicklung der Berechnungen zur Ermittlung und Bewertung der Gefährdung der induzierten Seismizität

- Probabilistische Vergleichsrechnung der natürlichen und induzierten Seismizität für Insheim & Landau
- Berücksichtigung der lokalen Standorteffekte in probabilistischen Berechnungen
- Test verschiedener Bodenbewegungsmodelle (GMPE's) für induzierte Seismizität auf ihre Eignung zur Anwendung für MAGS2-Daten

AP 3: Einschätzung der Gefährdung im Vorfeld

- Einsatz von Mikrozonierung: Nachweis von Gebieten, in denen Seismizität stärker oder vermindert wahrgenommen werden kann

AP 4: Erfassung von Veränderungen der seismischen Gefährdung in Monitoring-Strategien

- Untersuchung der Seismizitätsraten, Test von abschnittsweise stationären Modellen

AP 5: Dokumentation und Empfehlungen

- Abschlussbericht

Das Verbundprojekt **MAGS2** - Mikroseismischen Aktivität geothermischer Systeme - **Vom Einzelsystem zur großräumigen Nutzung** wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert und betreut vom Projektträger Jülich.

Förderkennzeichen: 0325662A-G



Projektträger für

