



EP4 - Ermittlung der seismischen Gefährdung bei tiefer geothermischer Energiegewinnung unter Berücksichtigung der regionalen und lokalen geologischen und 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



Arbeitsplan EP4

Themenfeld „Fluidinduzierte Seismizität in Geothermiefeldern“

AP 1: Mikrozonierung

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

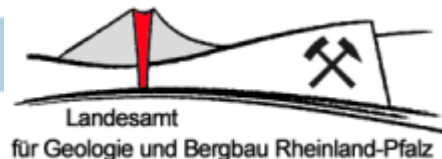
Themenfeld „Seismizitätsabschätzung vor dem Bohren“

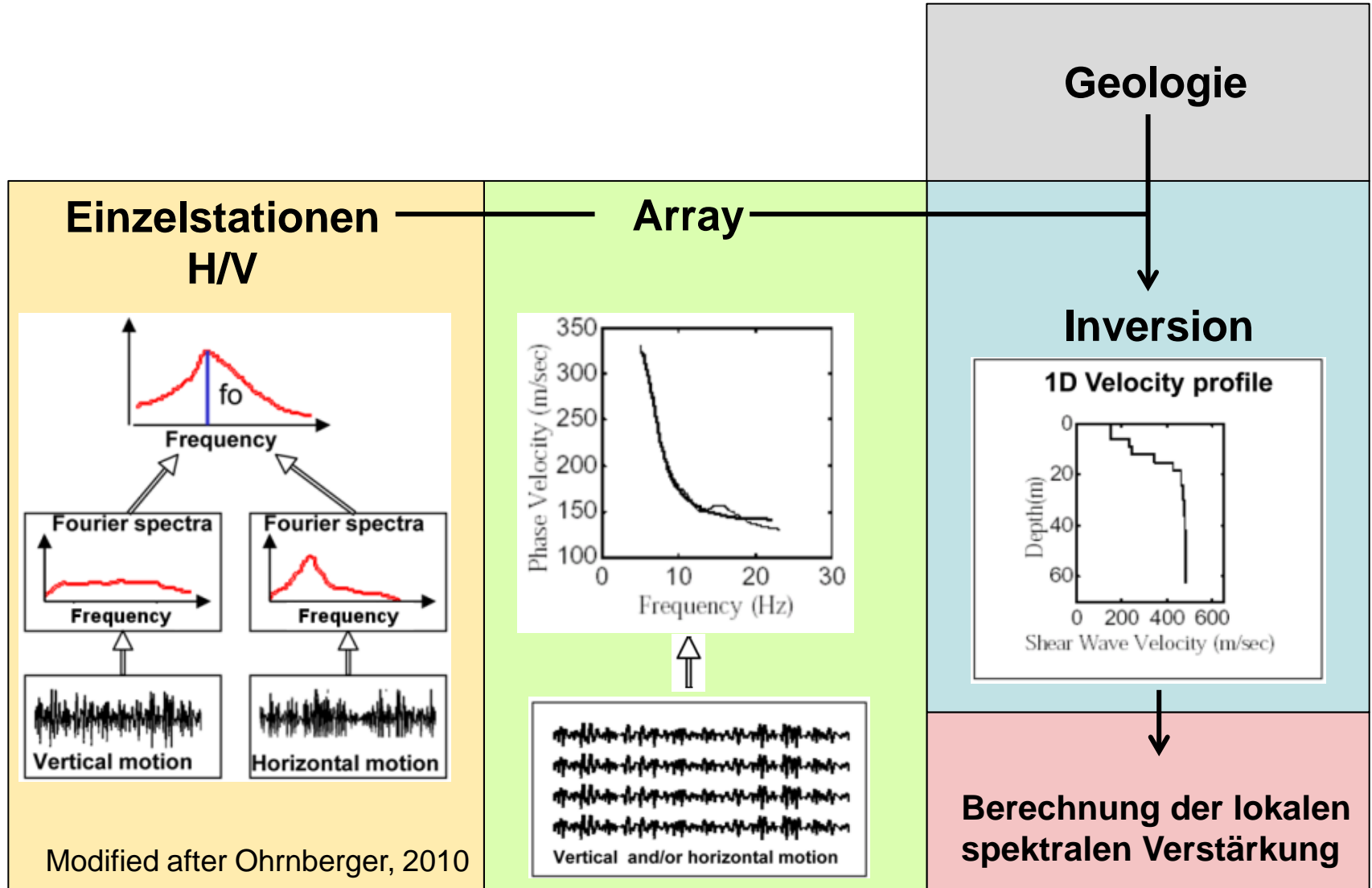
AP 3: Einschätzung der Gefährdung im Vorfeld

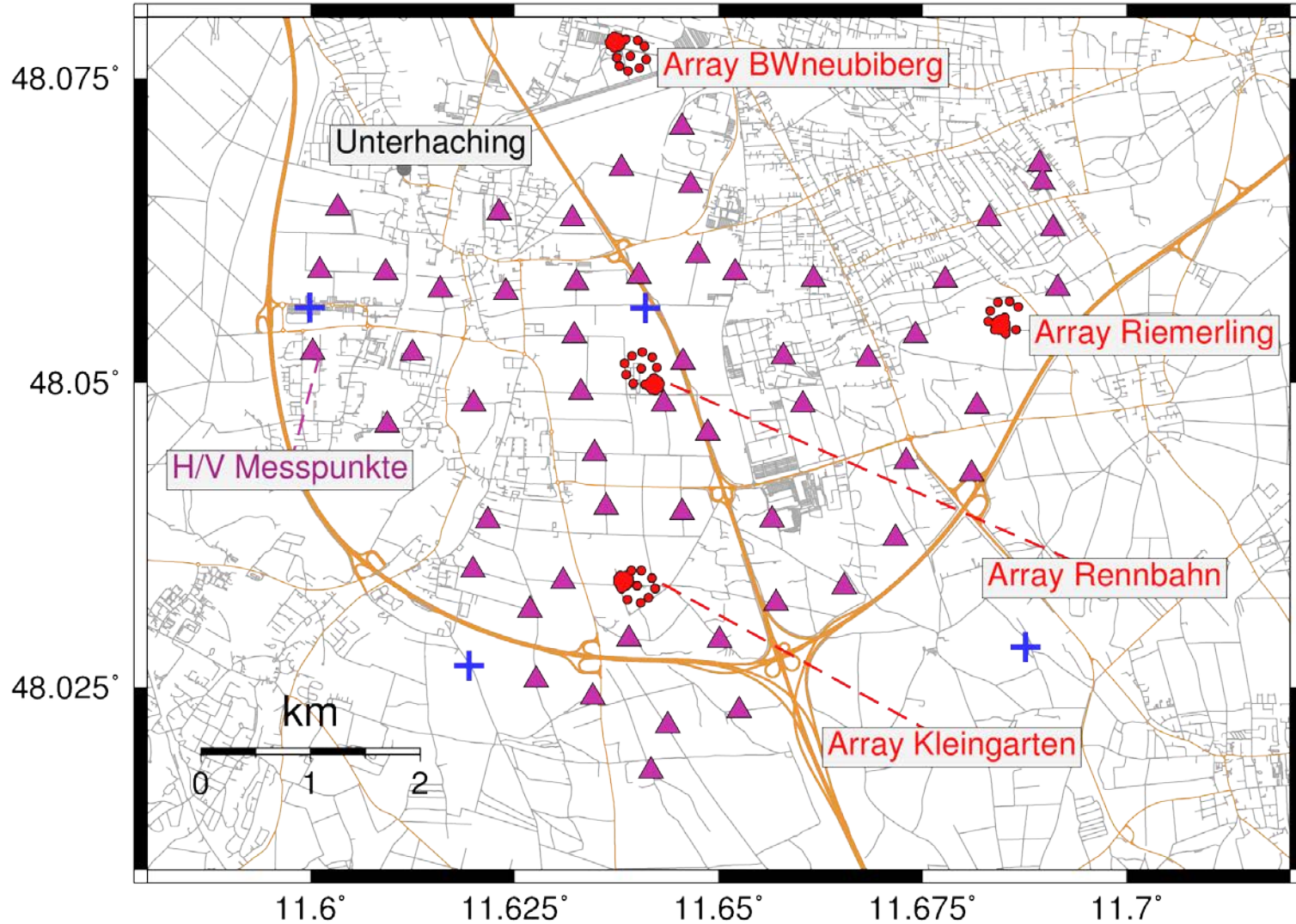
Themenfeld „Monitoringkonzepte und Öffentlichkeitsarbeit“

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

AP 5: Dokumentation und Empfehlungen

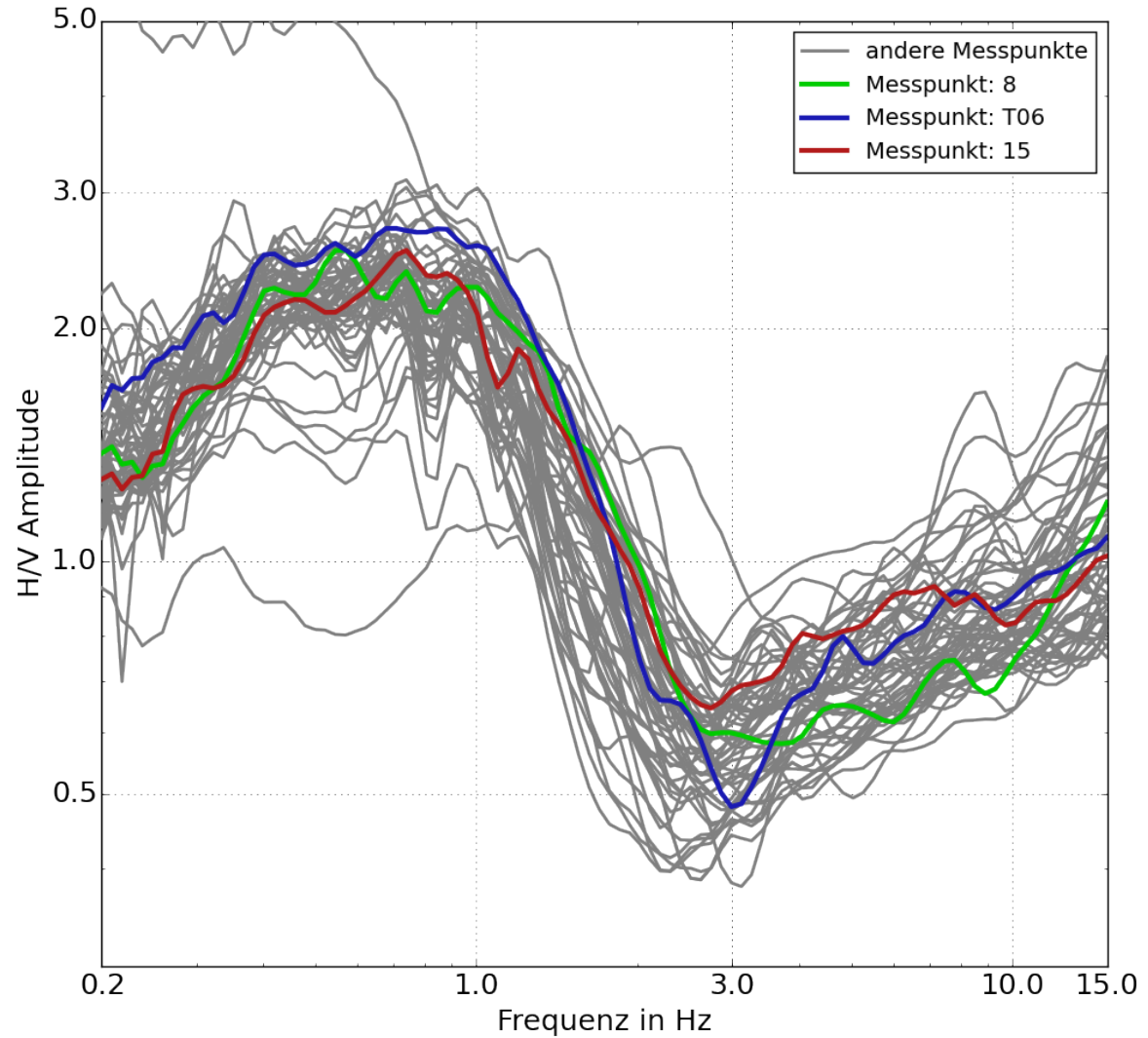






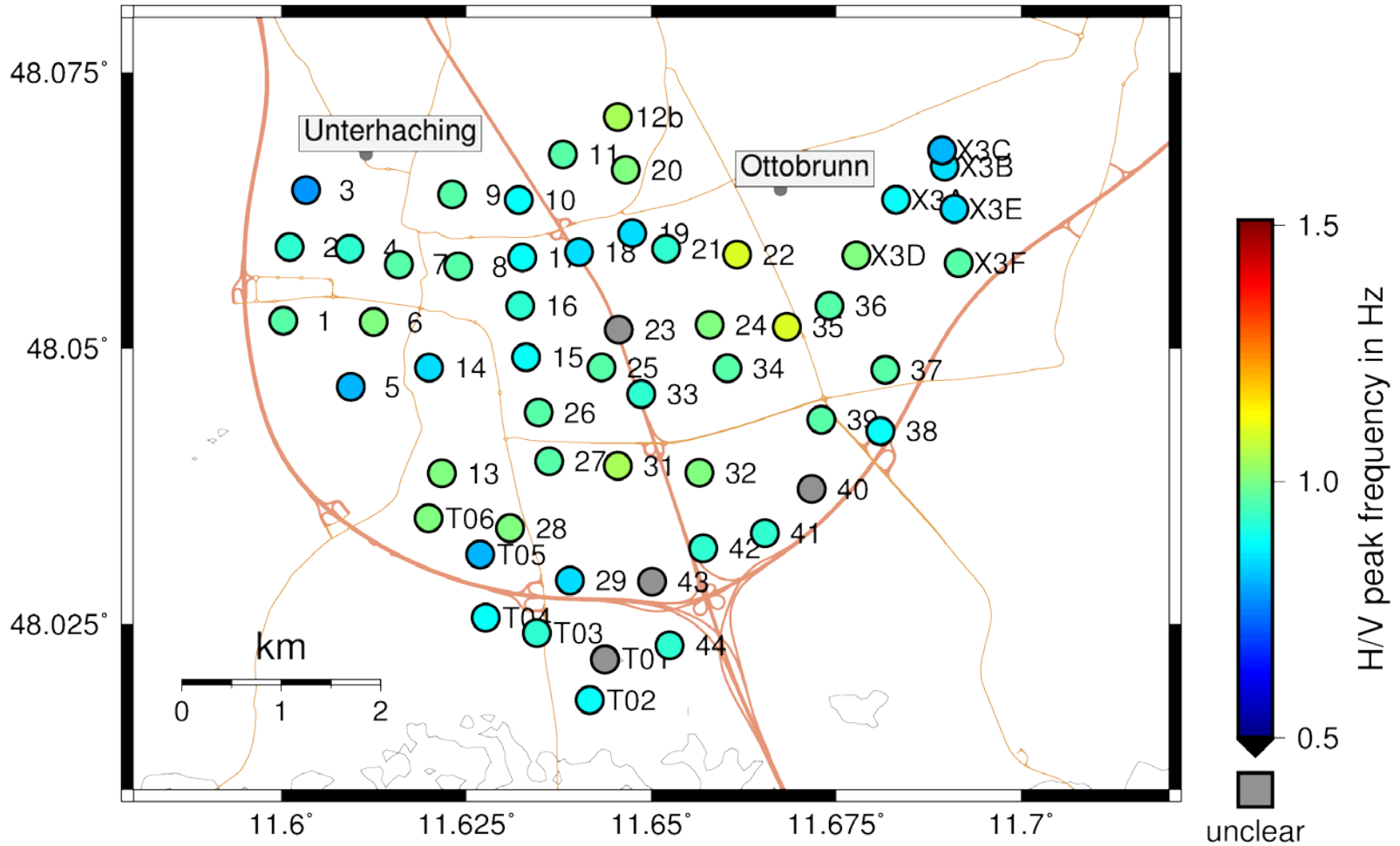
HV-Messungen

Aufgenommene HV-Messkurven im Messgebiet zeigen homogene Untergrundeigenschaften



HV-Messungen

H/V: peak frequency around Unterhaching



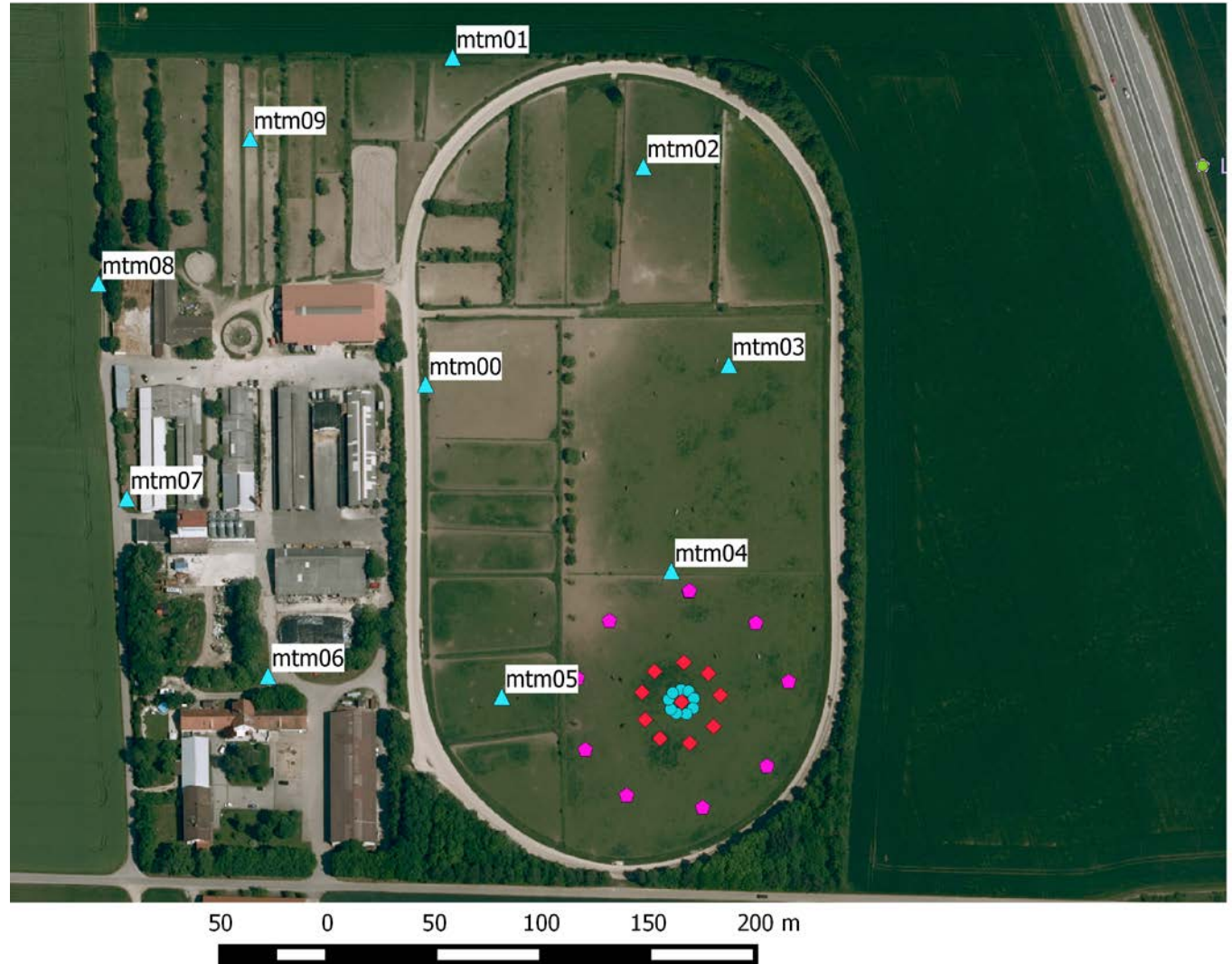
Array Durchmesser

Array A ~ 12 m

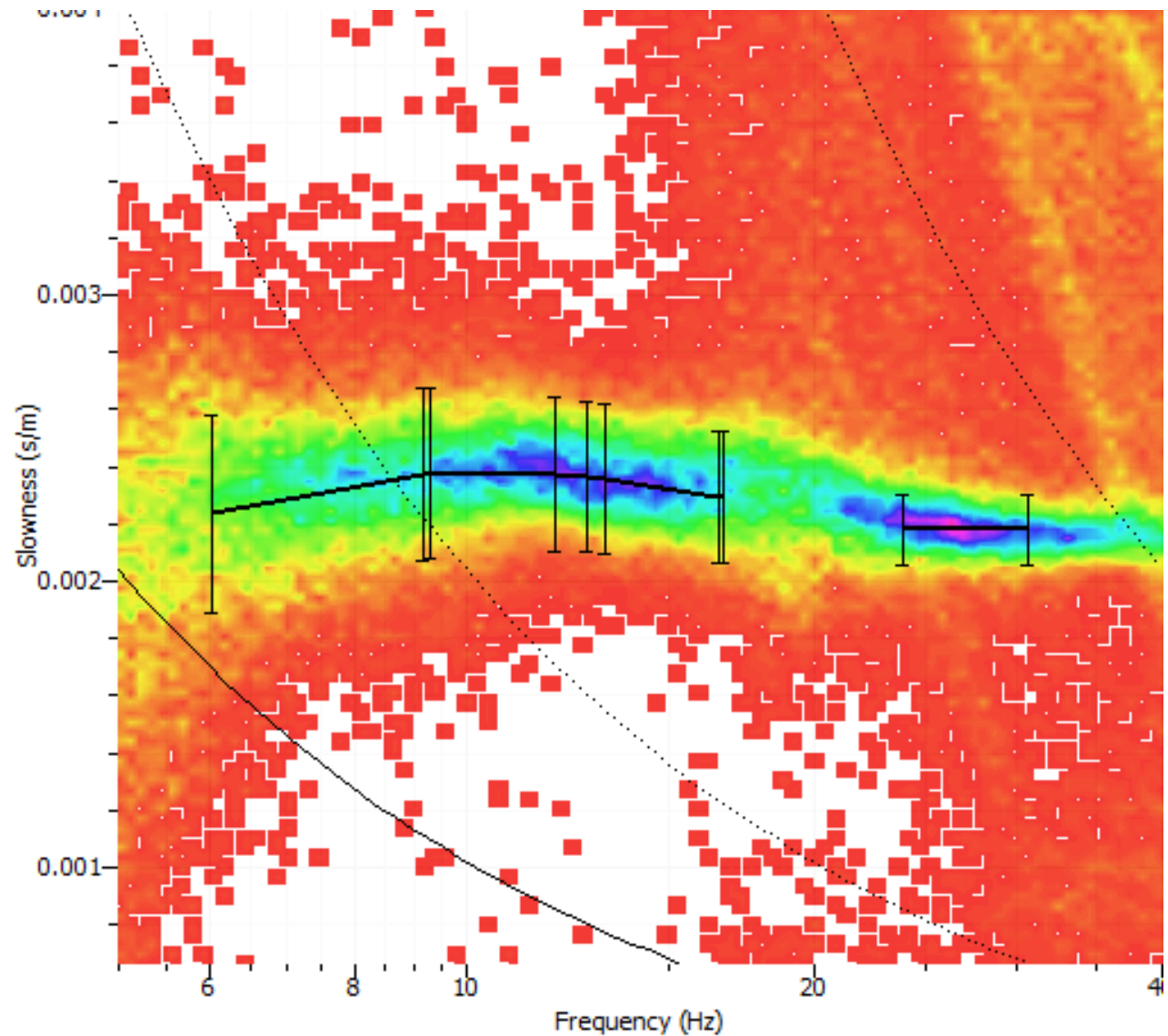
Array B ~ 36 m

Array C ~ 100 m

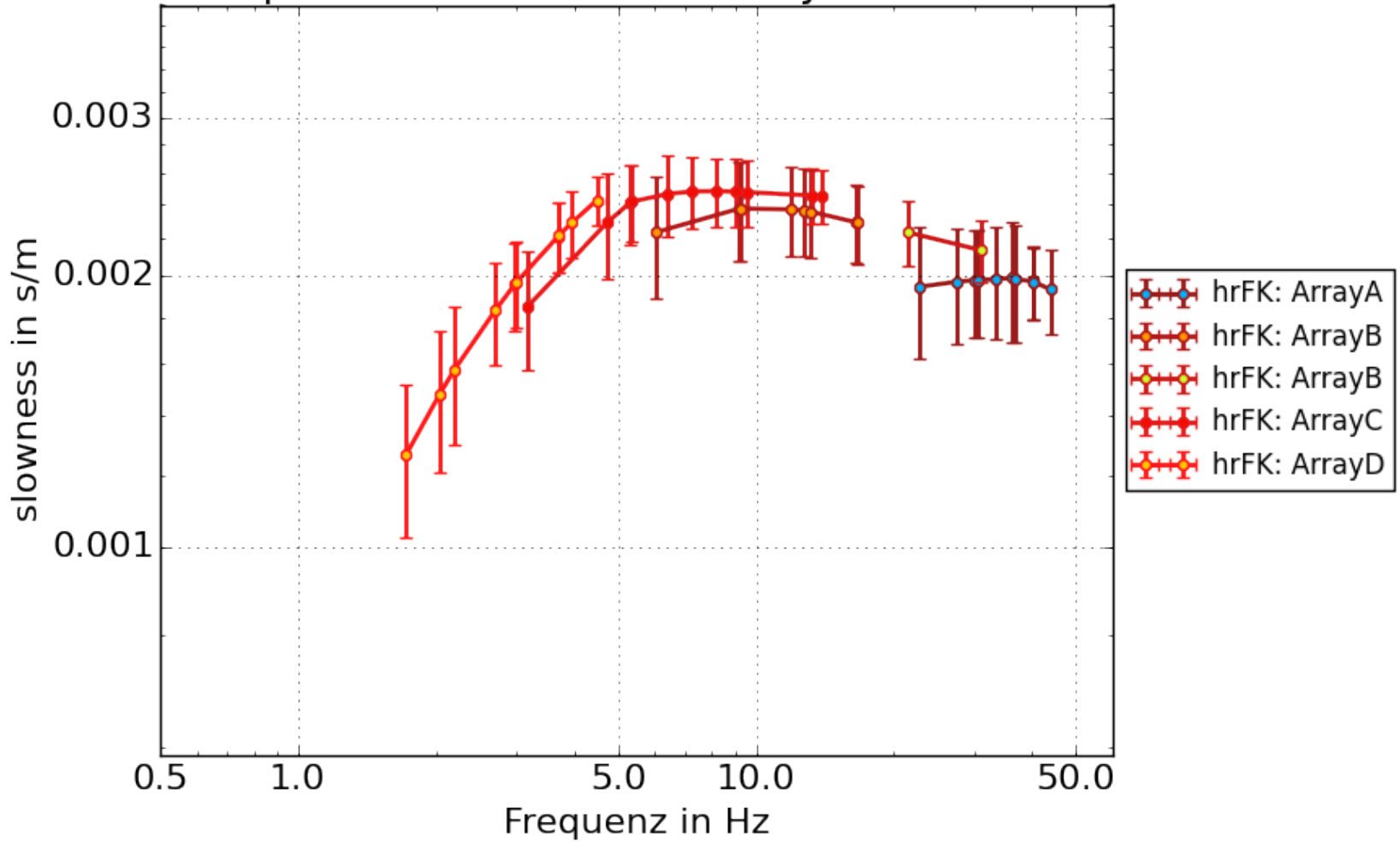
Array D ~ 300 m



FK Auswertung
Oberflächenwellen-
Geschwindigkeiten aus
Frequenz-Wellenzahl
Analyse für Array B

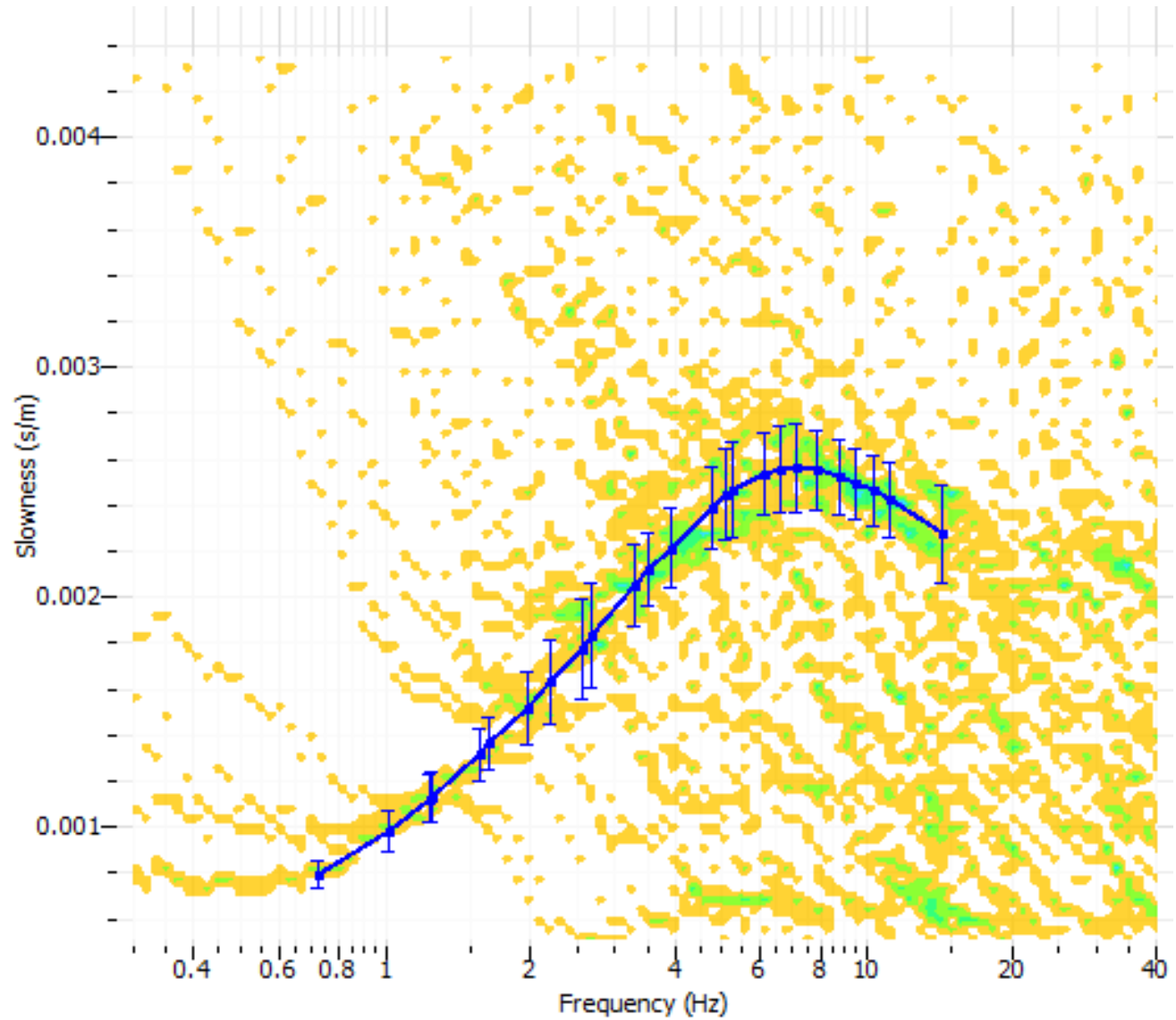


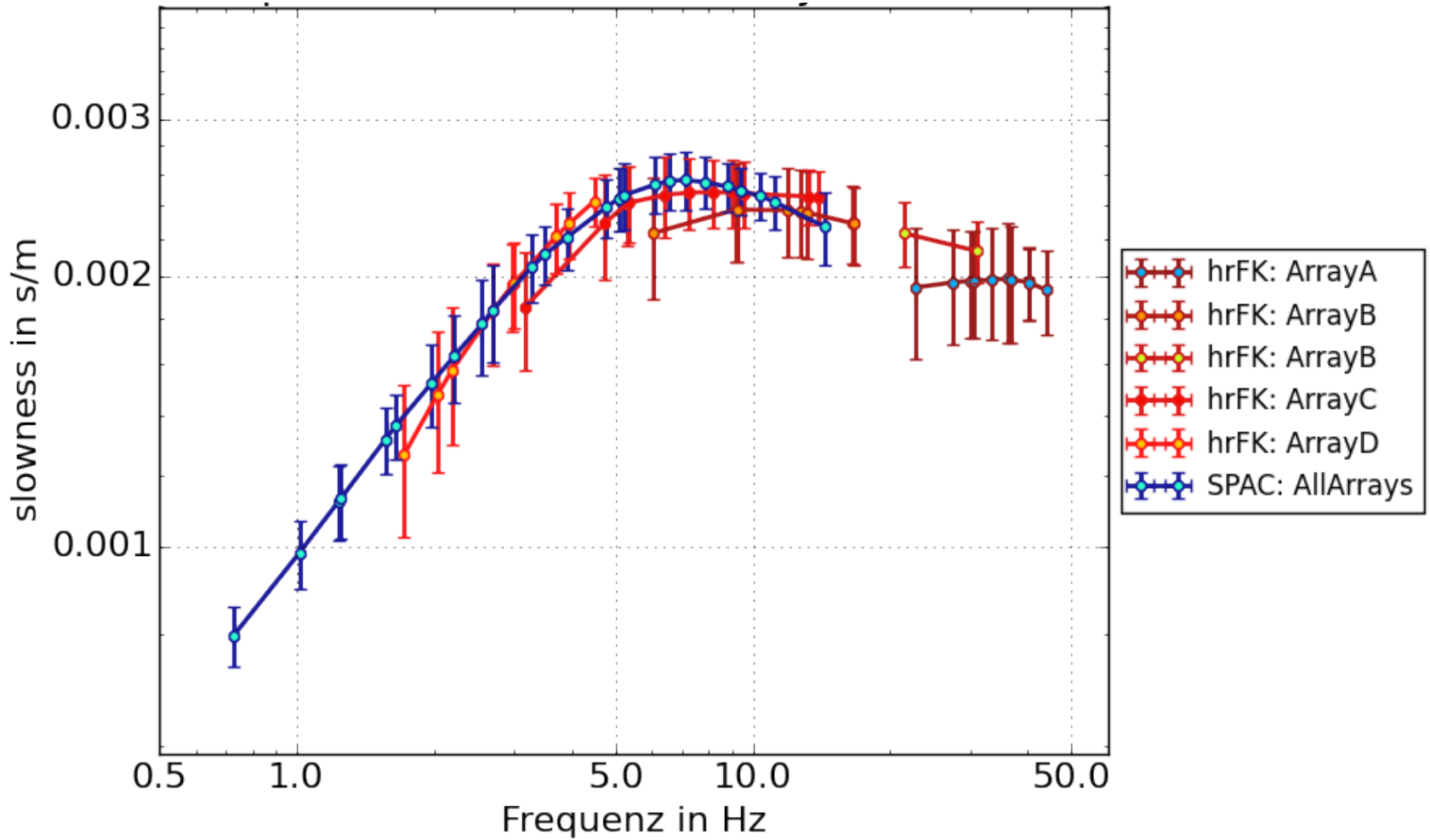
Dispersionskurven fuer Array dRennbahn



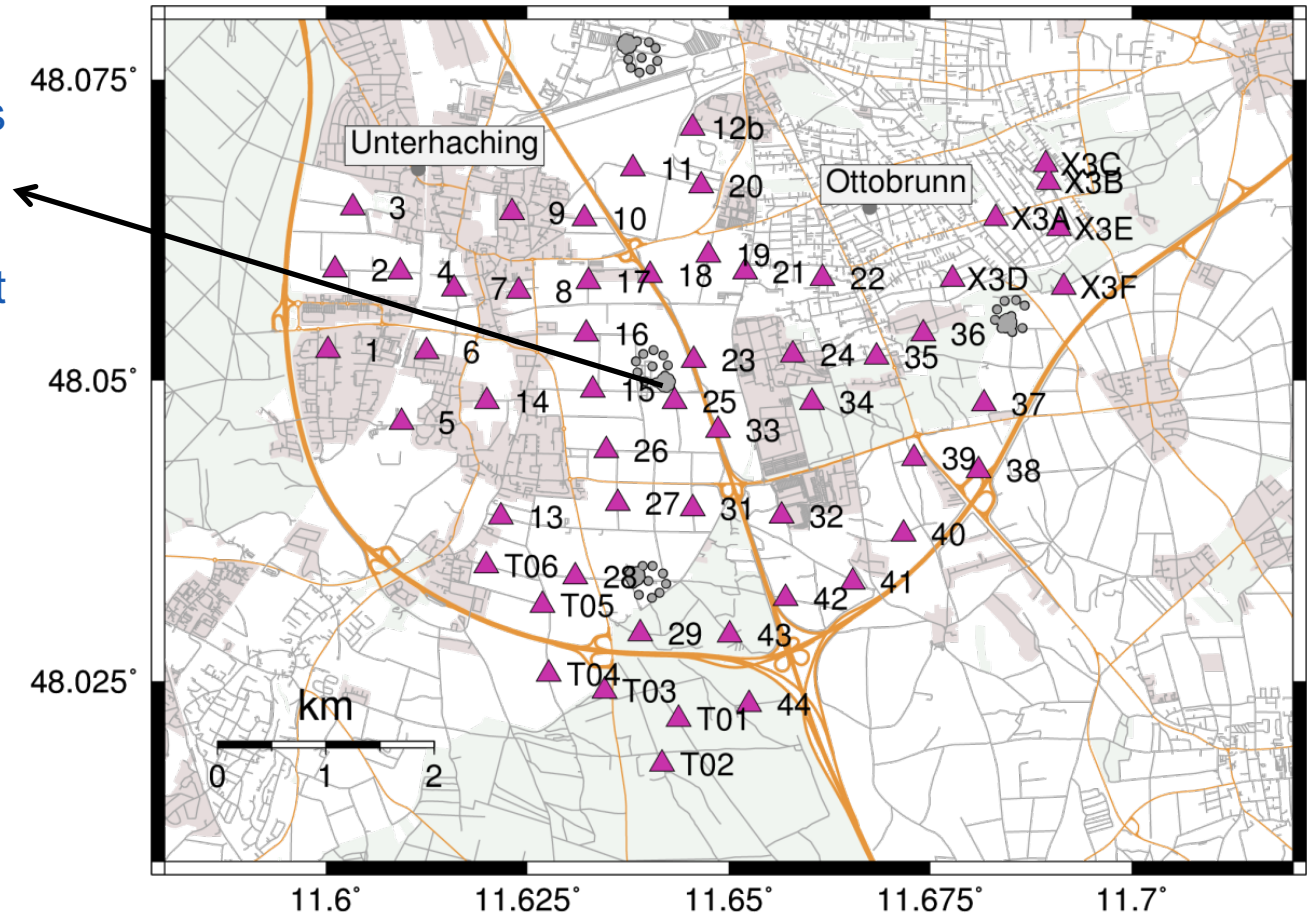
SPAC Auswertung

Oberflächenwellen-
Geschwindigkeit aus
räumlicher
Autokorrelation
für alle Arrays

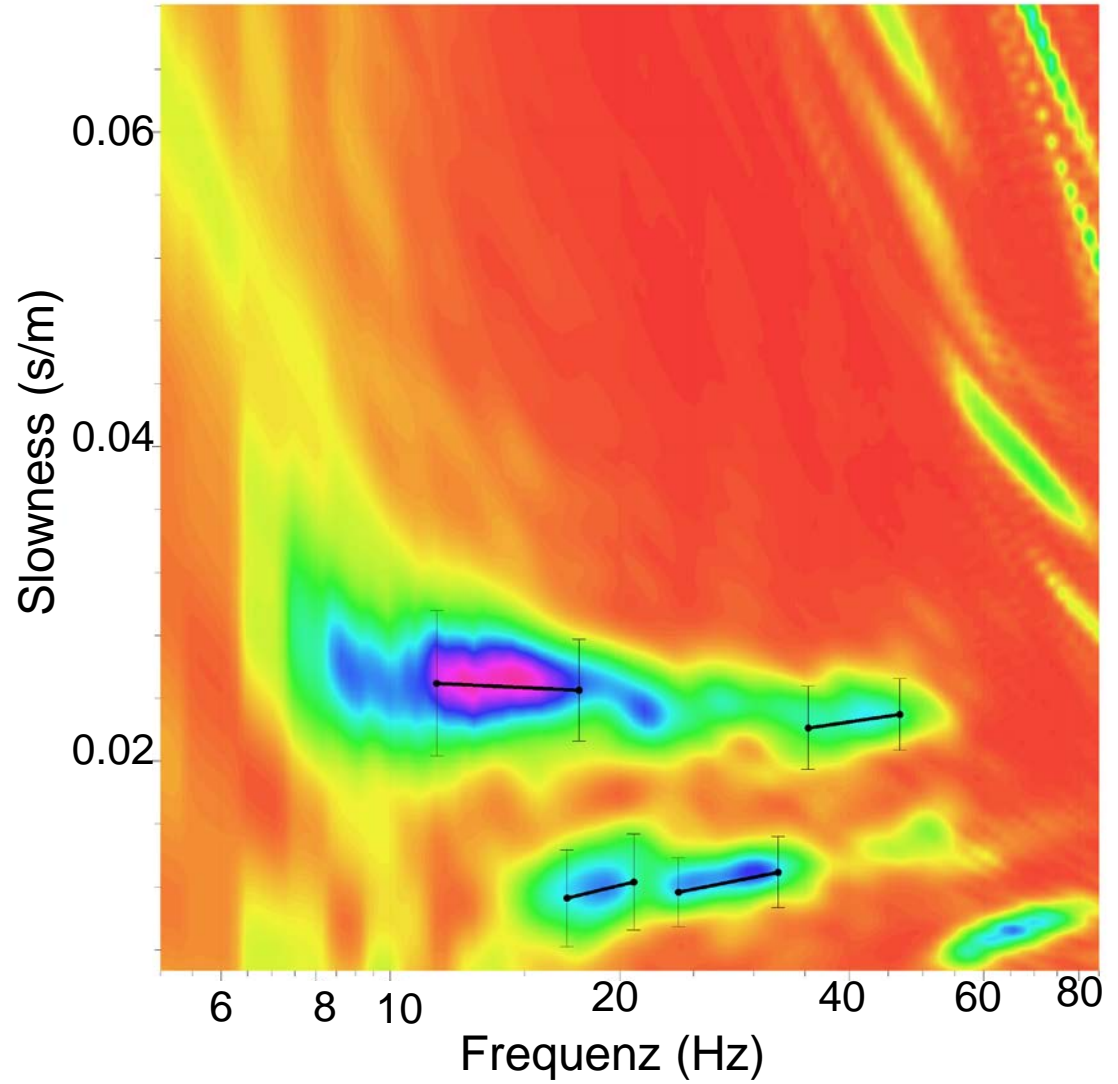
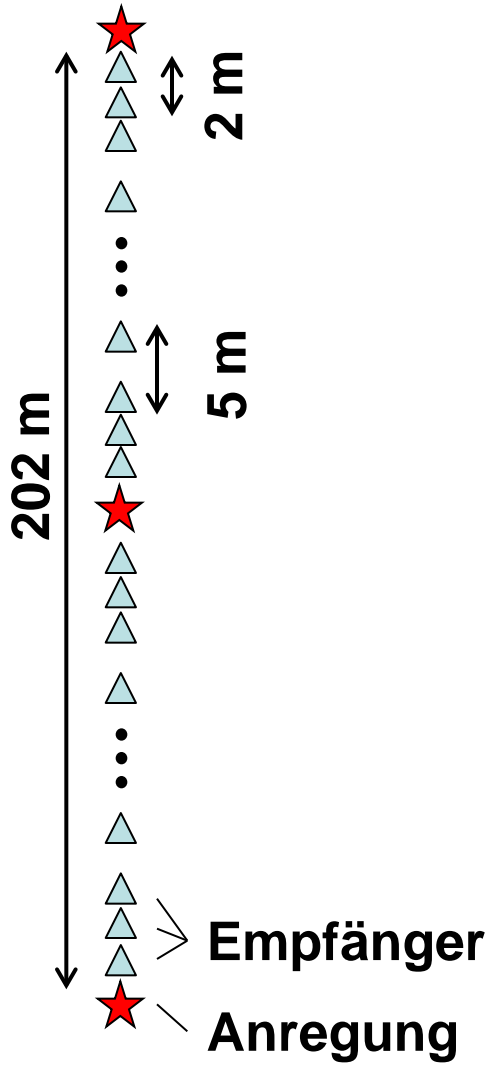


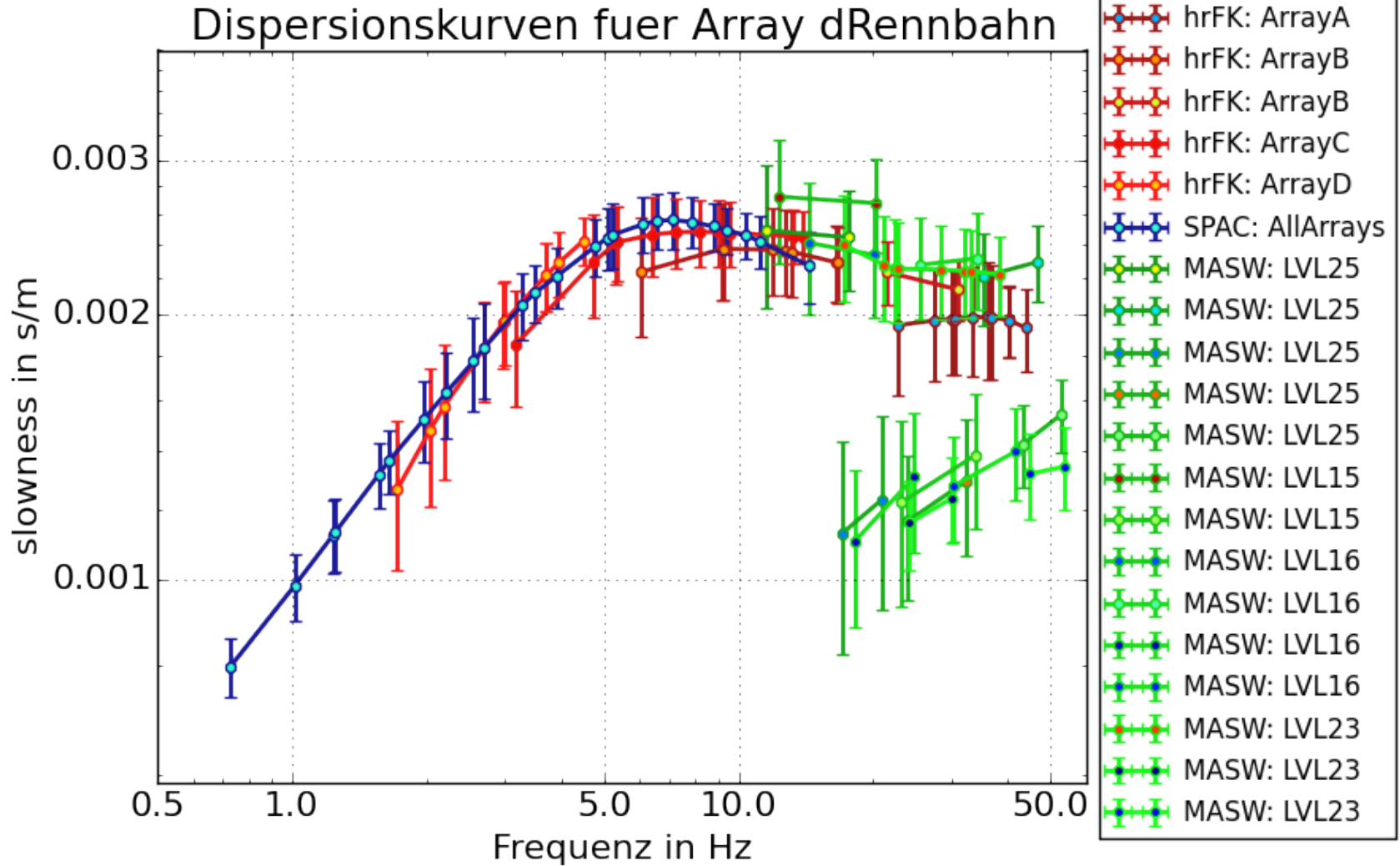


MASW Auswertung
„Multichannel Analysis
of Surface Waves“
für P-Wellen
Refraktionsmesspunkt
„LVL 25“

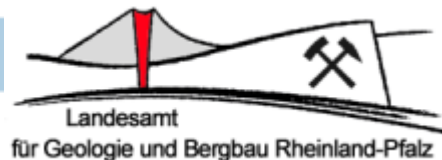


Quelle: LIAG (Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik Hannover), Endbericht: Geothermische Charakterisierung von karstig-klüftigen Aquiferen im Großraum München.
https://www.liag-hannover.de/fileadmin/user_upload/dokumente/Geothermische_Energie/BMU0325013A.pdf
(zuletzt besucht, Juli 2015)

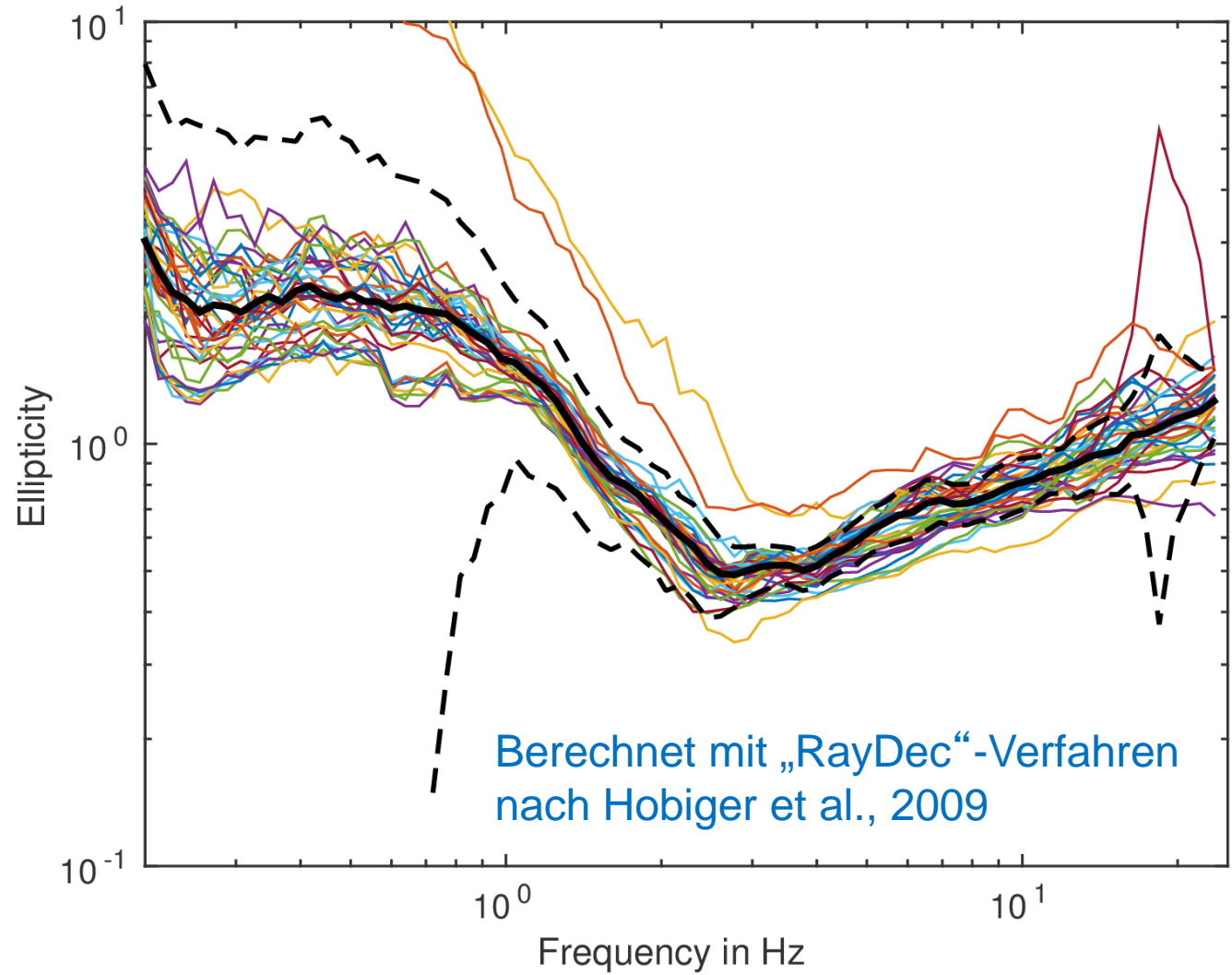




- > Rayleigh Ellipzität
- > Ergebnisse aus der Refraktionsseismik
- > Geologisches Normalprofil

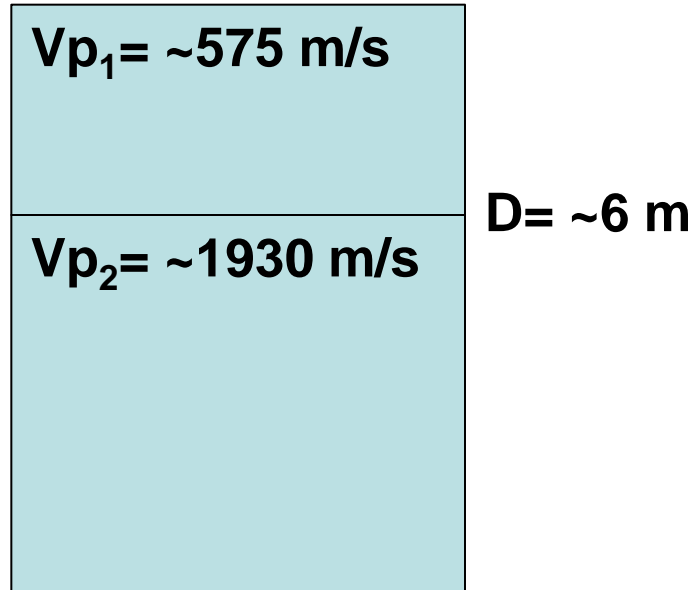


- > Rayleigh Ellipzität
- > Ergebnisse aus der Refraktionsseismik
- > Geologisches Normalprofil



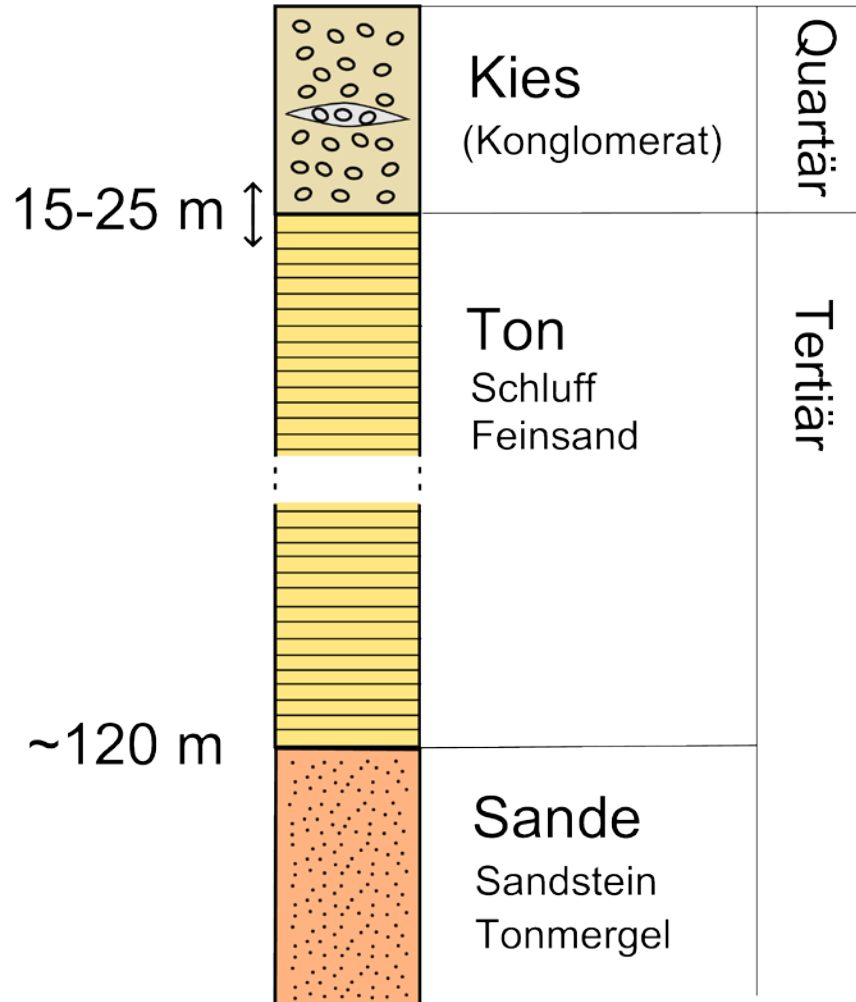
- > Rayleigh Ellipzität
- > Ergebnisse aus der Refraktionsseismik
- > Geologisches Normalprofil

Model für Messpunkt „LVL-25“

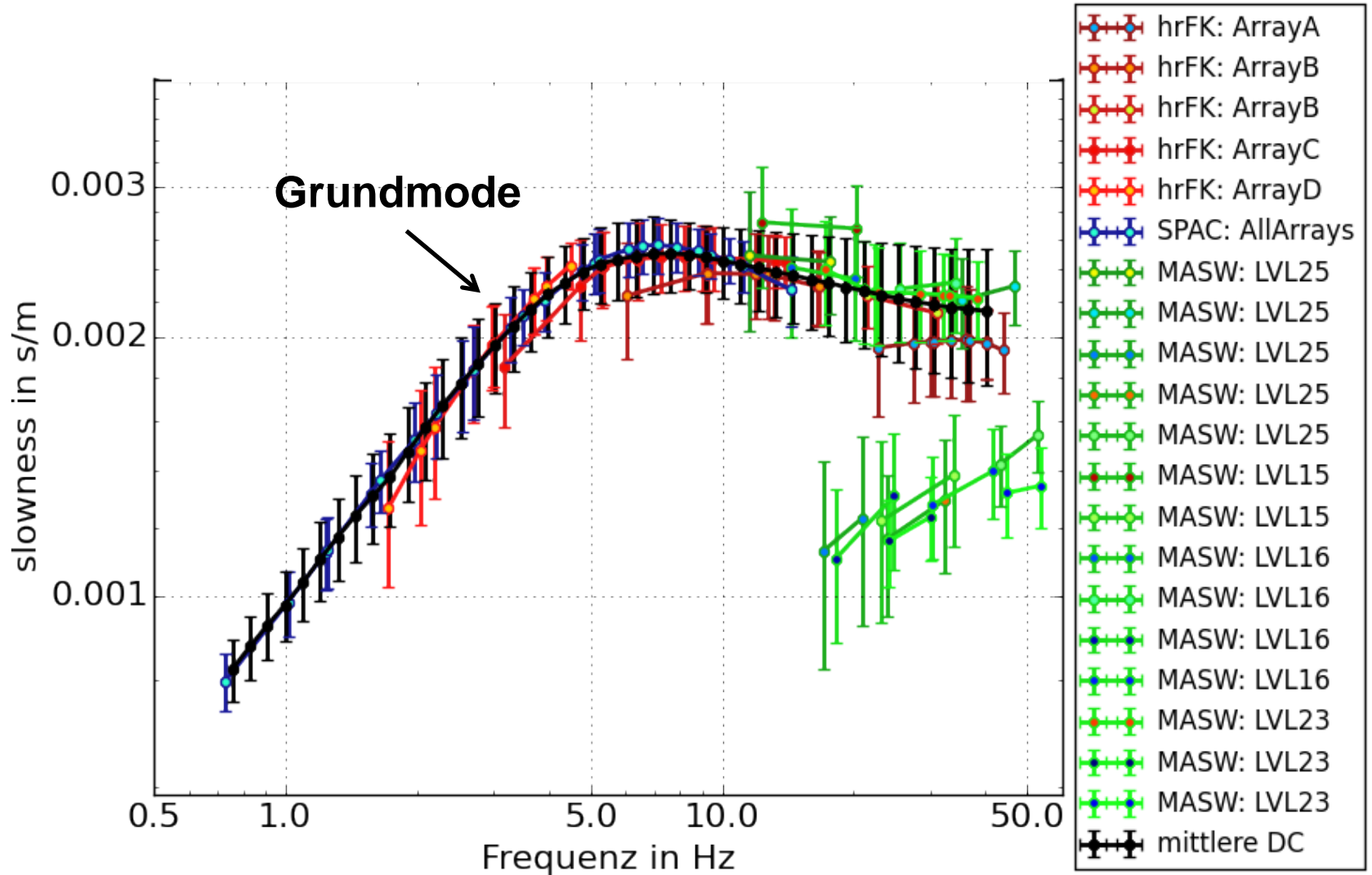


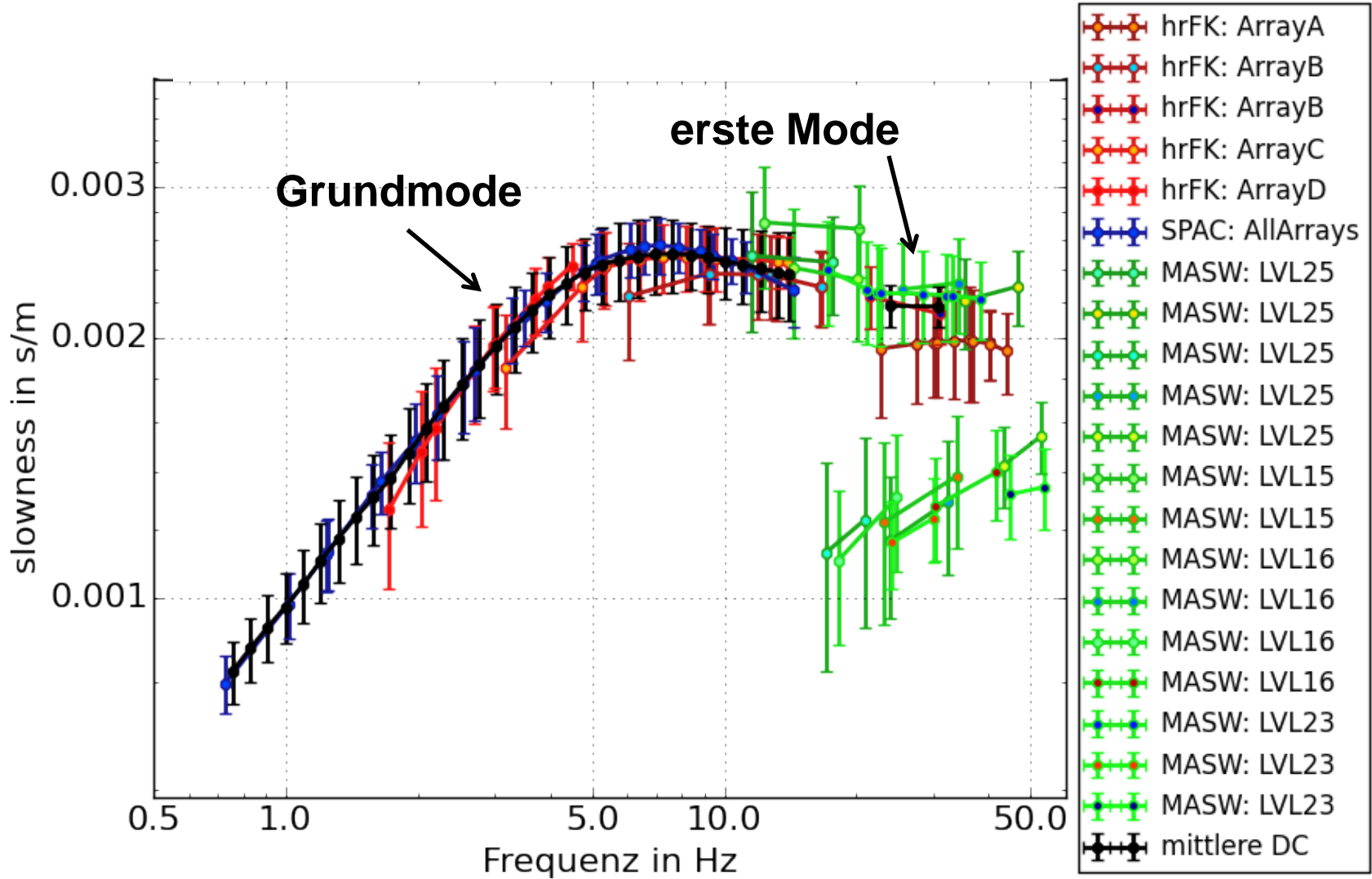
Quelle: LIAG (Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik Hannover), Endbericht: Geothermische Charakterisierung von karstig-klüftigen Aquiferen im Großraum München. https://www.liag-hannover.de/fileadmin/user_upload/dokumente/Geothermische_Energie/BMU0325013A.pdf (zuletzt besucht, Juli 2015)

- > Rayleigh Ellipzität
- > Ergebnisse aus der Refraktionsseismik
- > Geologisches Normalprofil

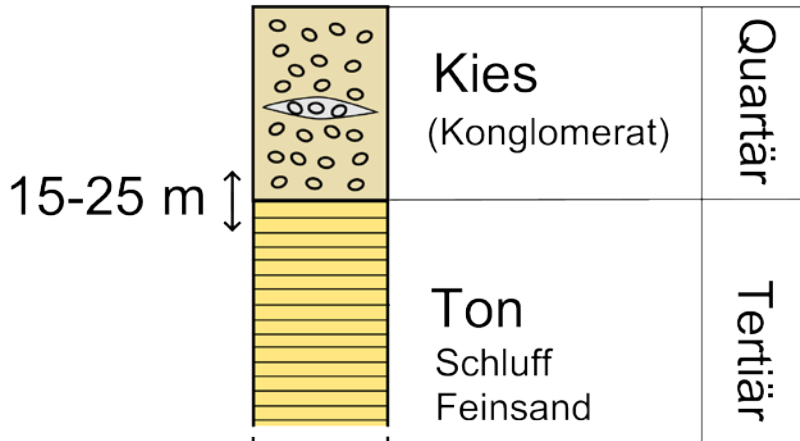


Datenquelle: bis.bayern.de

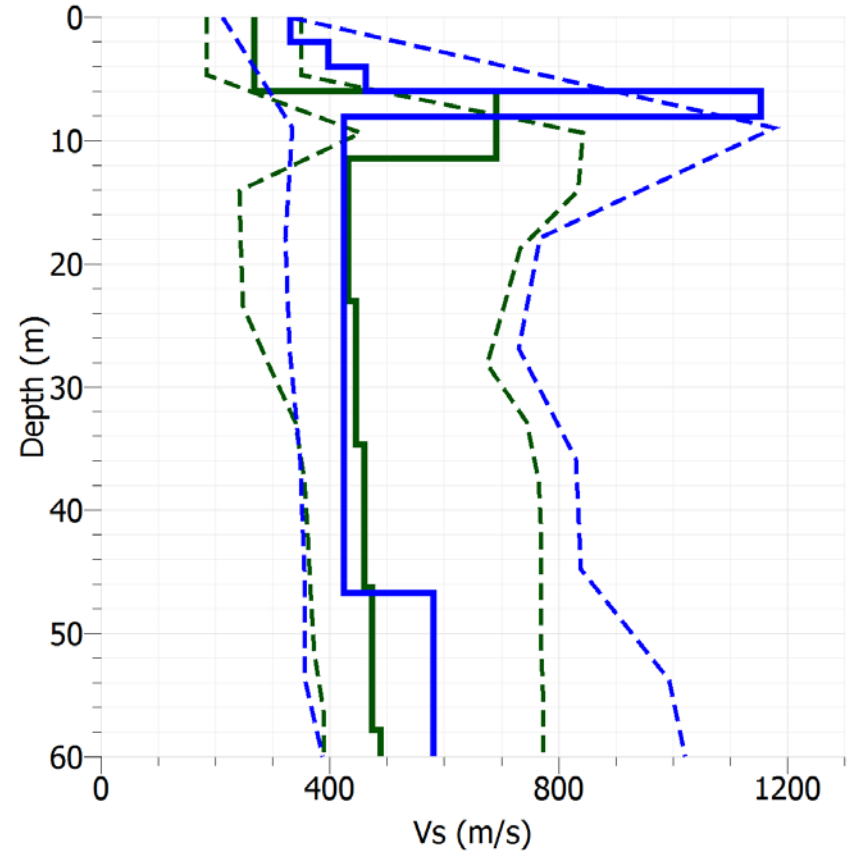




Array-Messungen



Inversionsergebnis

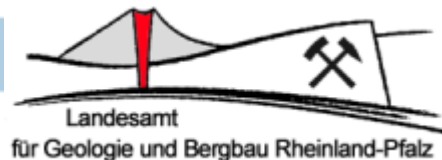


Modelle

- Fundamental Mode
- 1. höhere Mode

- ✓ Meilenstein Input für Wellenfeldmodellierung in Unterhaching
 - ✓ Vorläufiges Vs-Untergrundmodell an EP4 in 05/2015

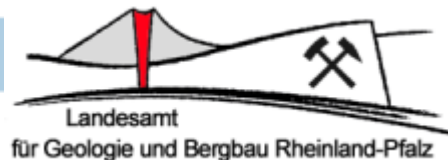
- ✓ Meilenstein Input für Shakemaps:
 - Übergabe von Vs30 Werten an Ep1 in 09/2015



Zusammenfassung & Ausblick

Mikrozonierungsmessungen in Unterhaching (AP1)

- ✓ **Flächendeckende H/V-Messungen deuten auf homogene Untergrundeigenschaften in der Nähe der Oberfläche hin**
 - ✓ **MASW Ergebnisse stützen und ergänzen passive Messungen**
 - ✓ **Belastung des Inversionsergebnis mit Unsicherheiten durch nichteindeutige Moden-Zuordnung**
- **In Zukunft Auswertung und Berücksichtigung von Love-Dispersionskurven in AP1**
- **Ergebnisse sind Input für Probabilistische Berechnungen in AP2**



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

