

Spektrale Eigenschaften des Untergrundes in Süd-Hessen (SEUSH)

Homuth, B., Kracht, M. (HLNUG, Wiesbaden), Krieger, L., & Deckert, H. (igem, Bingen)

Die Untersuchung der Erdbebenaktivität in Südhessen im Verlauf der vergangenen Jahre hat gezeigt, dass lokale seismische Ereignisse für ähnliche Epizentralentfernungen lokal unterschiedliche Intensitäts- und Schadensmeldungen ergaben. Eine mögliche Erklärung für diese Unterschiede ist das Vorhandensein unverfestigter Sedimentschichten an vereinzelt Stellen bzw. in kleinräumigen Gebieten. Durch diese können lokale Verstärkungen von durch seismische Ereignisse hervorgerufenen Bodenbewegungen auftreten. Da diese Effekte wiederum eine klare Frequenzabhängigkeit aufweisen, sollte geklärt werden, ob solche Verstärkungen auf die eintreffenden seismischen Signale wirken und ob der Frequenzgehalt der so verstärkten Signale auch mit Eigenfrequenzen der Bebauungsstrukturen zusammenfällt.

Die Untersuchung der H/V-Spektralverhältnisse kann wichtige Erkenntnisse darüber liefern, ob lokale Verstärkungen durch die Untergrundstruktur als Ursache verschiedener Intensitäten anzusehen sind. Sie kann weiterhin einen Hinweis darauf geben, inwieweit eine erweiterte Risikoanalyse durch die Kombination mit einer Interpretation geologischer Informationen möglich ist.

Es wurden insgesamt drei Gebiete im nördlichen Odenwald in Südhessen untersucht. In jedem Gebiet wurden Daten an ca. 60 Messpunkten erhoben und ausgewertet. Es konnten sowohl direkte Zusammenhänge zwischen der Struktur des lokalen Untergrundes und den gehäuften Schadensmeldungen im Odenwald festgestellt werden als auch die spektralen Eigenschaften des Untergrundes auf Konsistenz mit den bestehenden kartierten geologischen Strukturen überprüft werden. Im Allgemeinen hat die vorgenommene Mikrozonierung die kartierten geologischen Strukturen bestätigt. Nur in einzelnen Fällen führte die direkte Interpretation der gemessenen H/V-Spektralverhältnisse zu Widersprüchen zu den geologischen Karten.

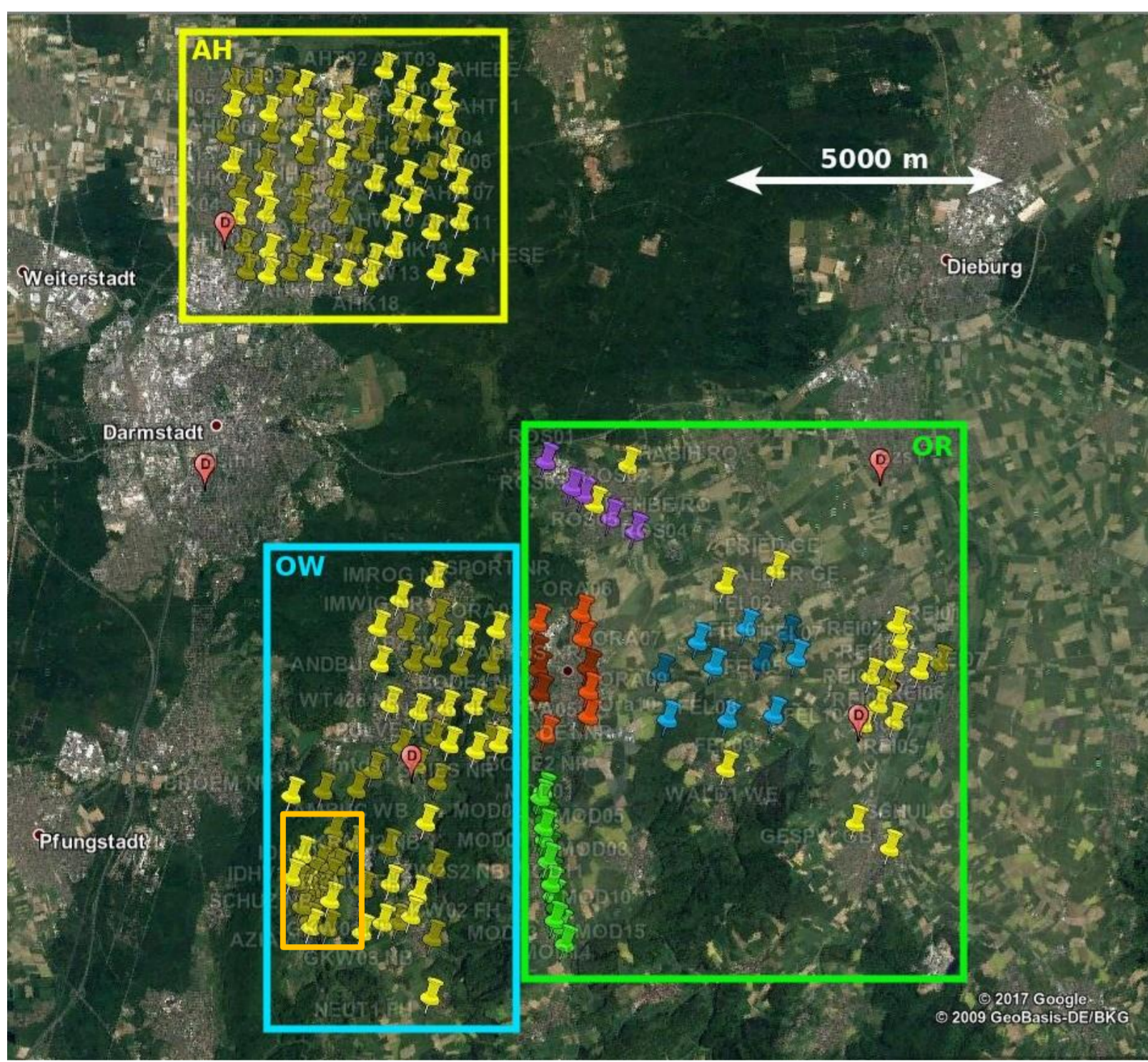


Abb. 1: Übersichtskarte mit allen Messpunkten, aufgeteilt in drei Gebiete „Arheilgen“ (gelb), „nördlicher Odenwald“ (blau) und „Ober-Ramstadt“ (grün).

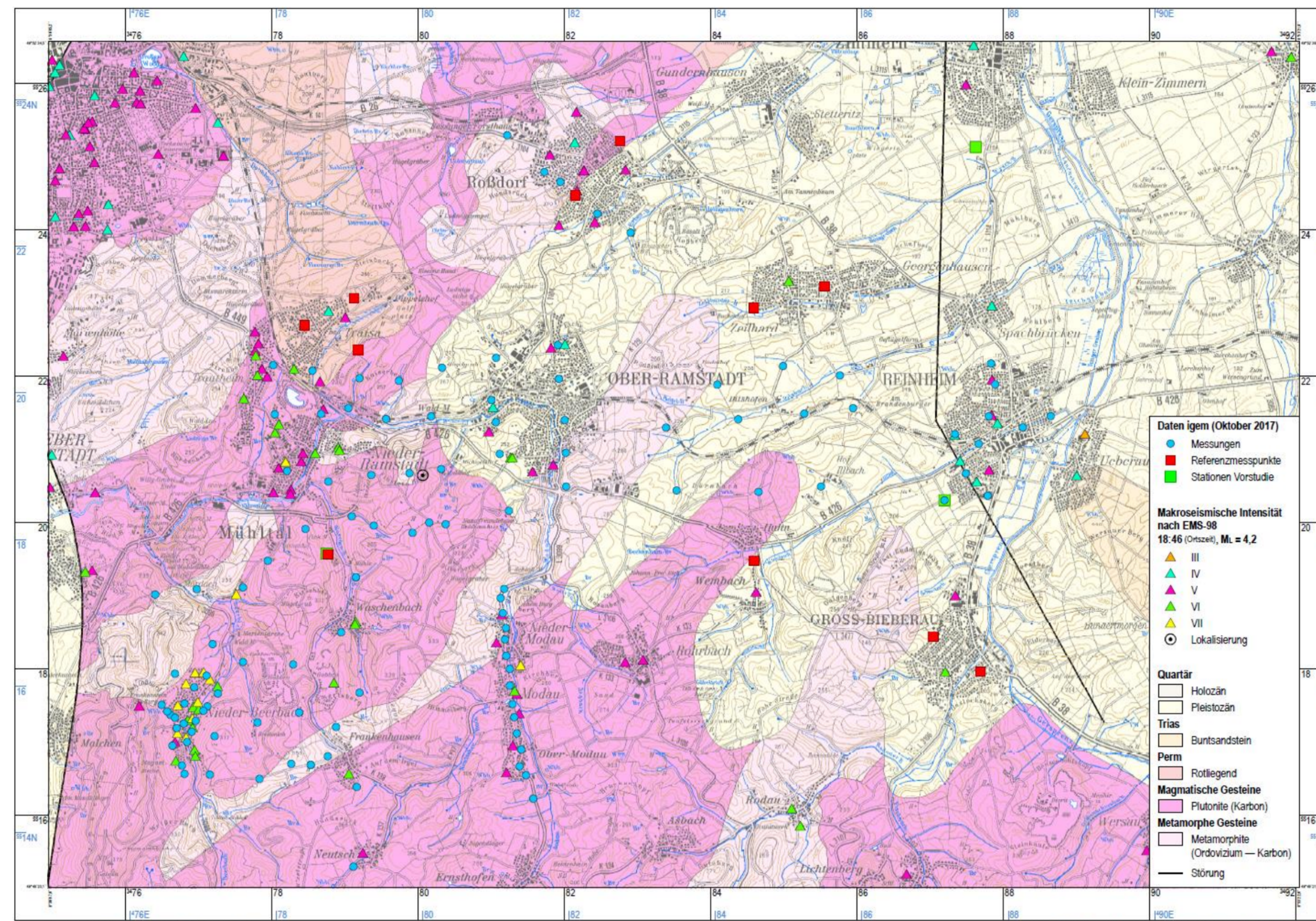


Abb. 2: Geologische Übersichtskarte im Bereich der Untersuchungsgebiete „nördlicher Odenwald“ (OW) und „Ober-Ramstadt“ (OR) zusammen mit der Messpunktverteilung und den registrierten Schadens- und Intensitätsmeldungen.

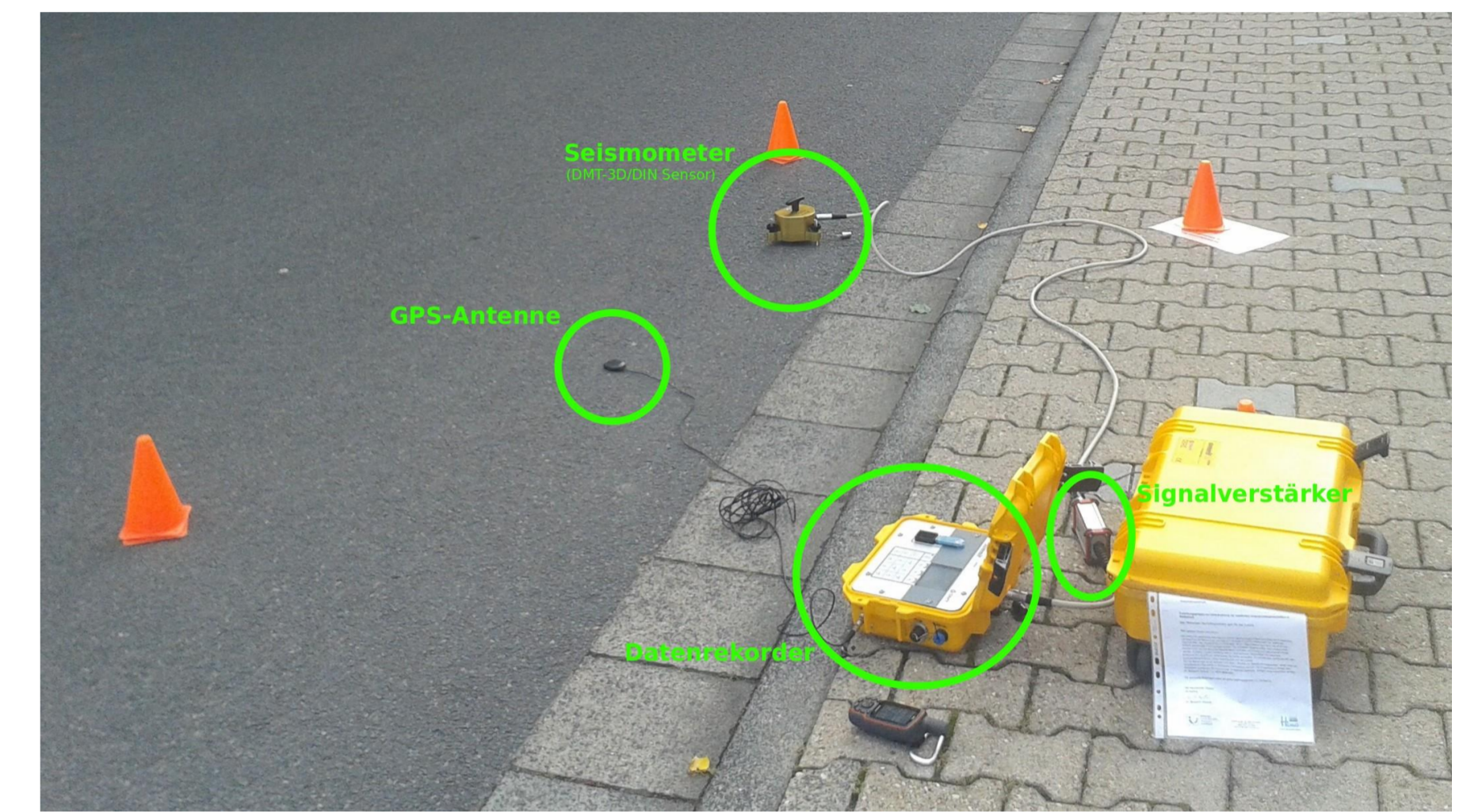


Abb. 3: Station REI08 im Gebiet „Ober-Ramstadt“.

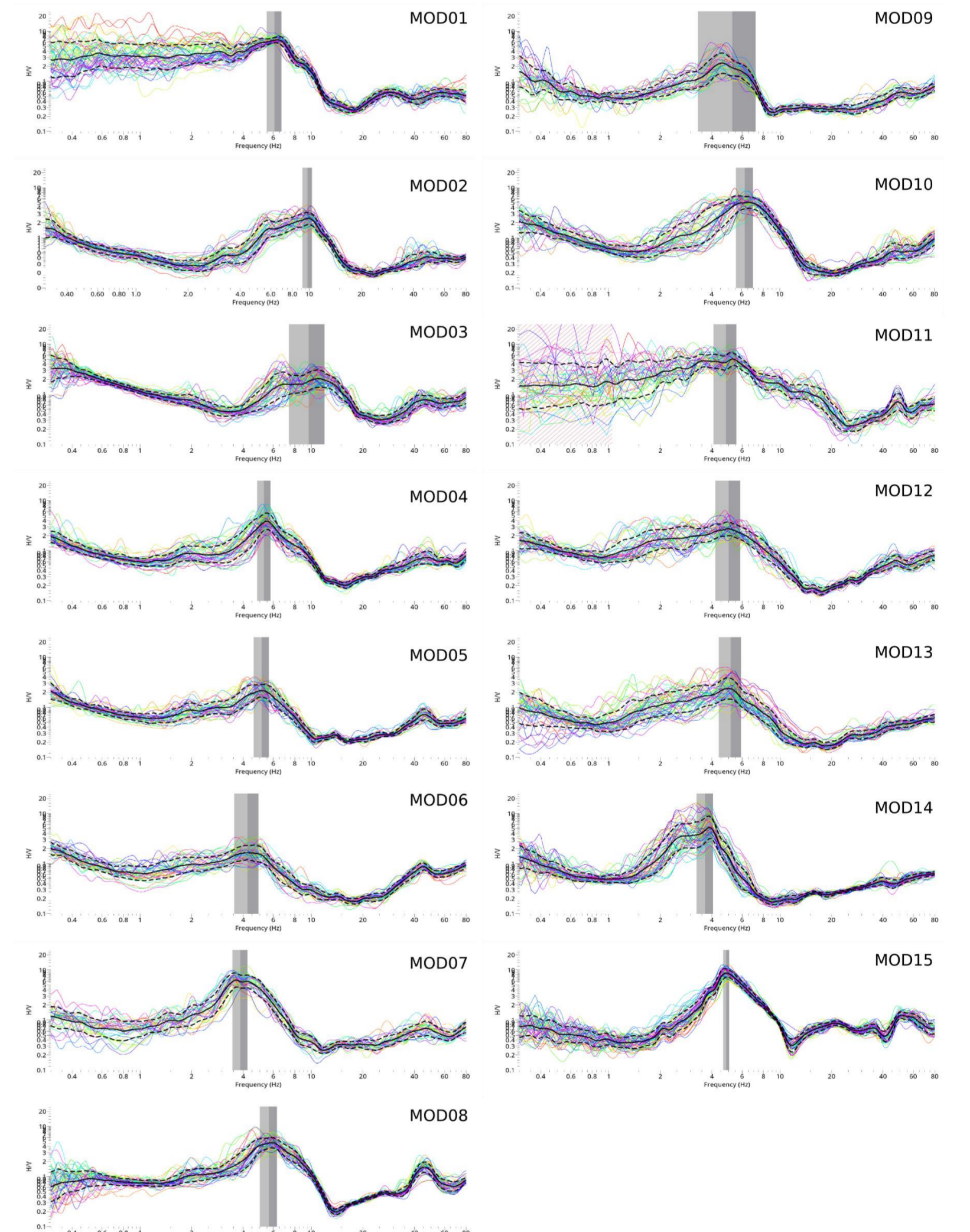


Abb. 8: H/V-Spektralverhältnisse für die Stationen des Teilgebietes „Modau“.

Abb. 4: Übersicht der Messpunktverteilung (rotbraun) im Teilgebiet „Nieder-Beerbach“ (oranges Gebiet in Abb. 1). Anordnung entlang dreier Profile (hellblau).

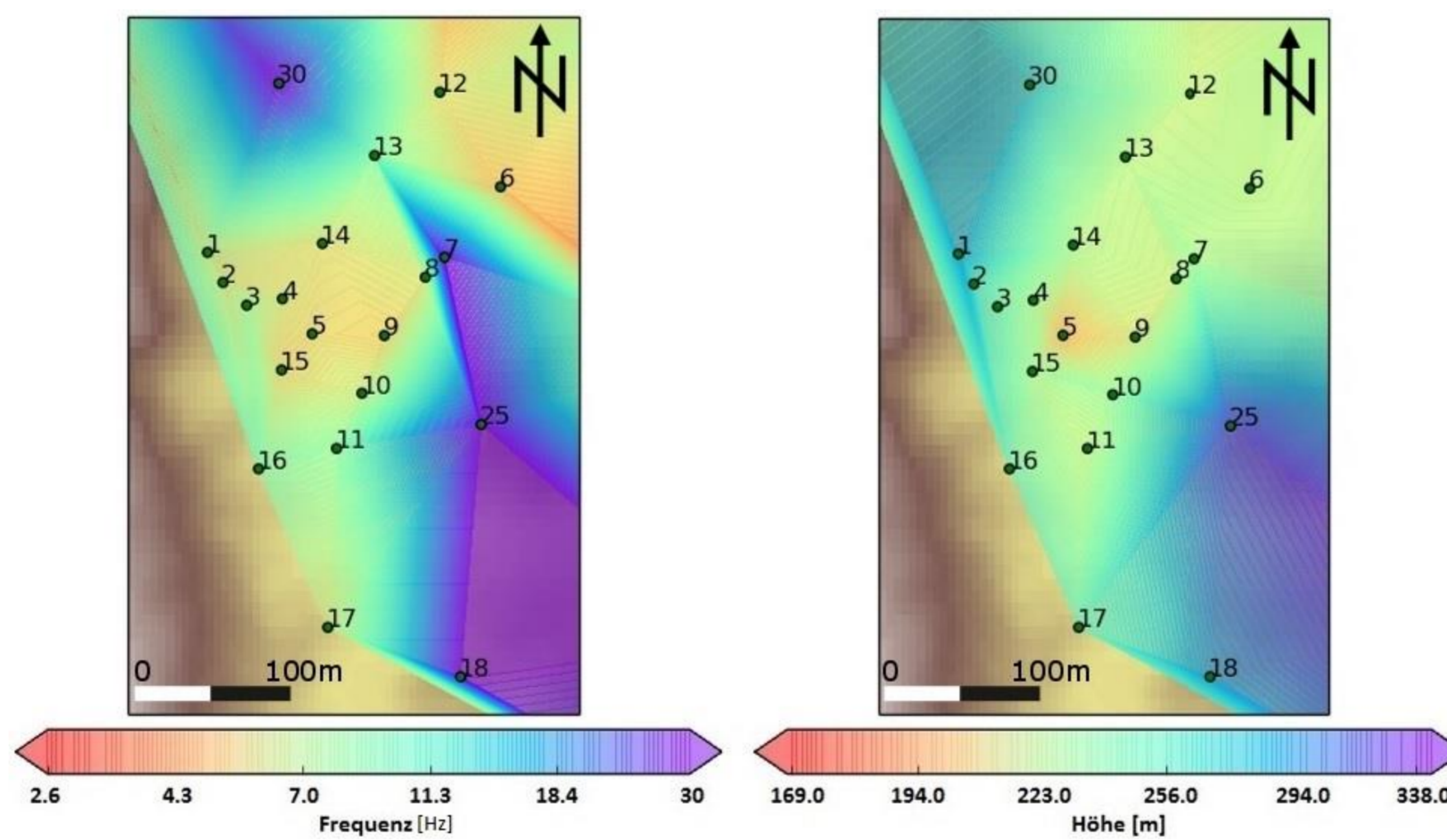
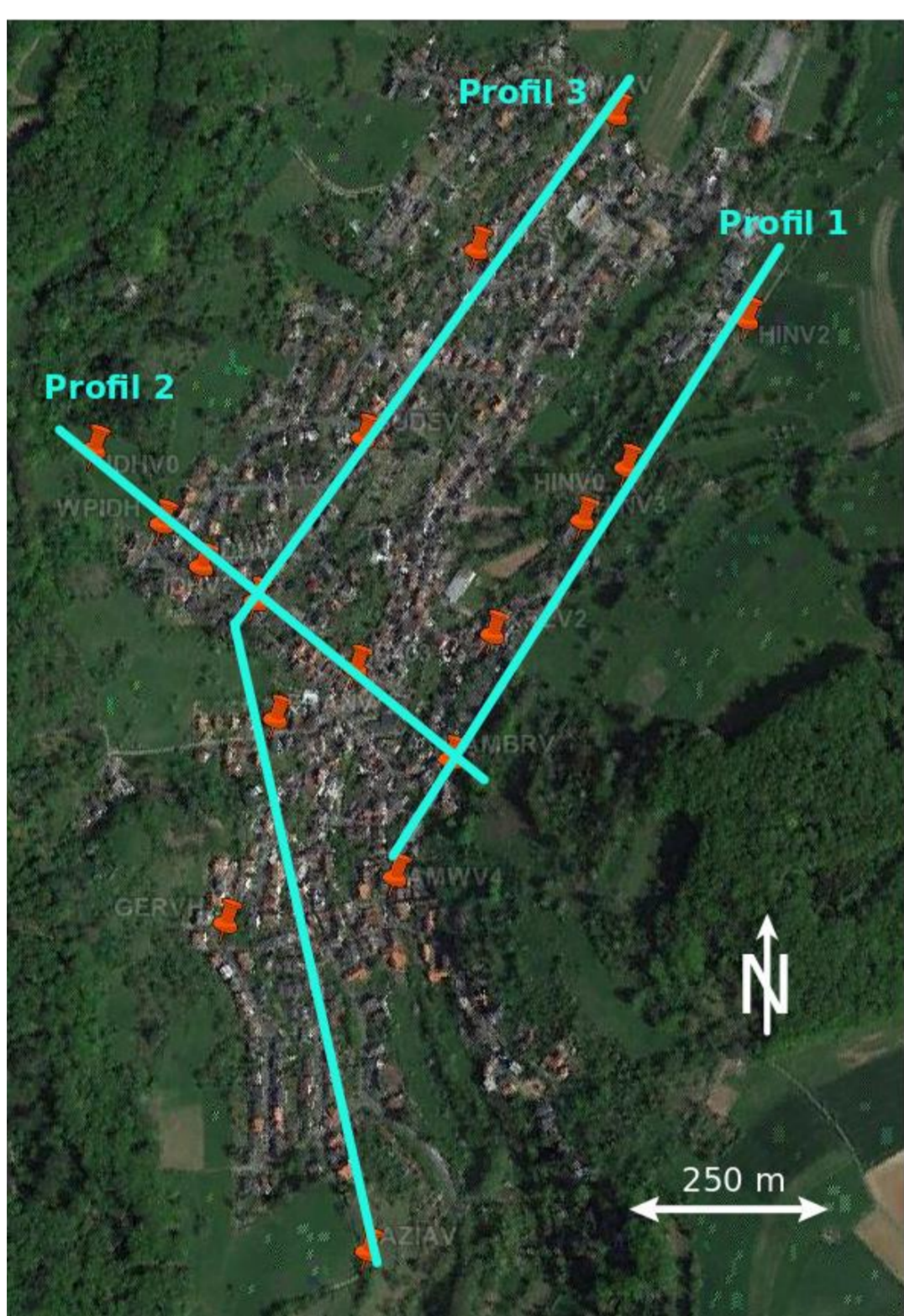


Abb. 6: Identifizierte Resonanzfrequenzen im Teilgebiet Nieder-Beerbach in der direkten Gegenüberstellung mit der lokalen Topographie.

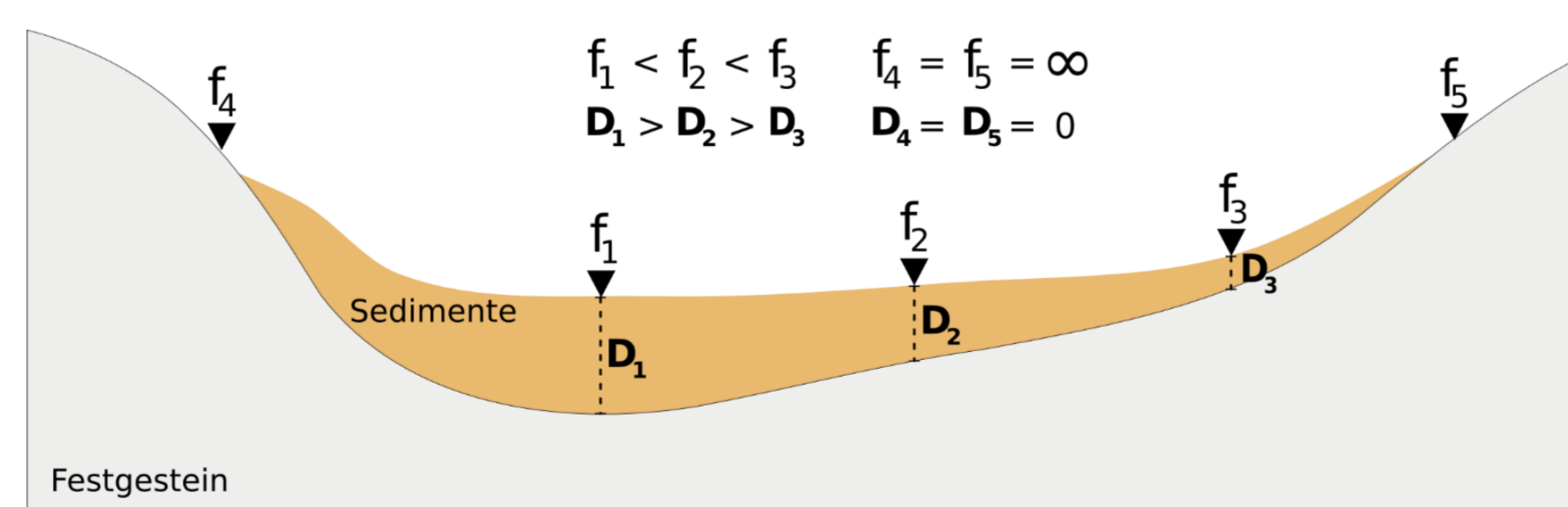


Abb. 7: Schematisches Modell für einen einfachen Zusammenhang zwischen der Dicke D einer auf Festgestein liegenden Sedimentschicht und einer daraus resultierenden lokalen Resonanzfrequenz f.

Fazit: Die Interpretation von H/V-Spektralverhältnissen liefert eine Erklärung für das gehäufte Auftreten von Gebäudeschäden in der Ortschaft Nieder-Beerbach mit Hilfe eines einfachen Modells für die Struktur des lokalen Untergrundes im Zusammenhang mit charakteristischen Eigen-/Resonanzfrequenzen der vorliegenden Bebauungsstruktur (Einfamilienhäuser). Die ermittelten Untergrundfrequenzen entsprechen den Signalfrequenzen der S-Wellen der lokalen Erdbeben. Im Vergleich zu Nieder-Beerbach konnten im benachbarten Modau zwar auch ausgeprägte Maxima in den H/V-Spektralverhältnissen erkannt werden, deren Frequenzen liegen jedoch unterhalb bzw. am Rande der für die Bebauungsstruktur relevanten Frequenzen. Dies könnte das Fehlen von Schäden in Modau erklären. Allgemein kann festgestellt werden, dass H/V-Spektralverhältnisse in flachen Gegenden mit mächtiger Sedimentdecke uneindeutige Ergebnisse liefern, in Gebieten mit Topographie und eher felsigem Untergrund jedoch sehr gute Ergebnisse erzielen können. Eine H/V-Kartierung kann daher hilfreich für die Erstellung neuer Gefährdungskarten sein.

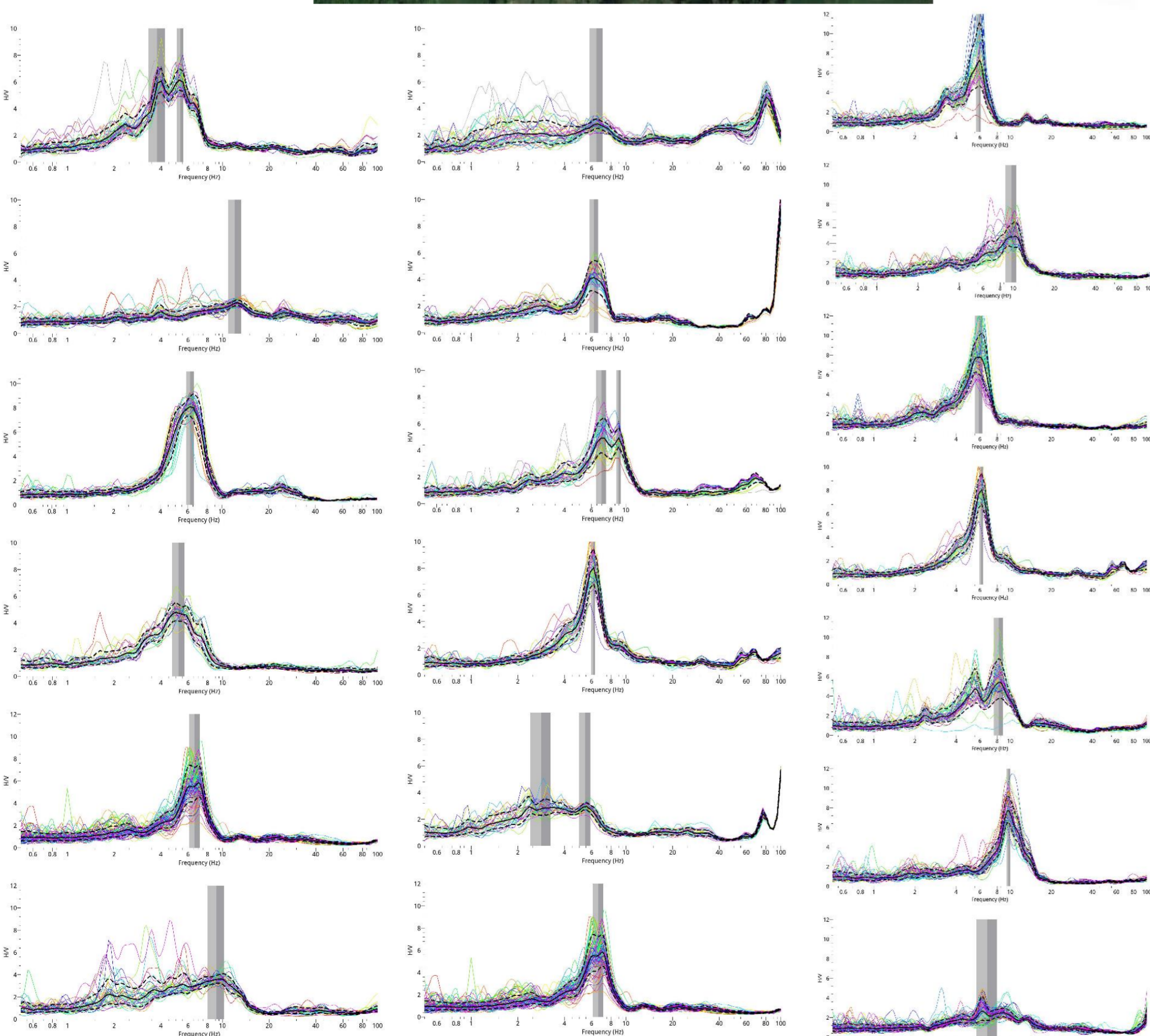


Abb. 5: H/V-Spektralverhältnisse des Teilgebietes „Nieder-Beerbach“ entlang der drei Profile in Abb. 4.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Benjamin Homuth & Matthias Kracht, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Rheingastr. 186, 65203 Wiesbaden
 Email: benjamin.homuth@hlnug.hessen.de & matthias.kracht@hlnug.hessen.de
 Tel: 0611-6939-303 & -720, www.hlnug.de



Institut für geothermisches Ressourcenmanagement

Lars Krieger & Hagen Deckert, Institut für geothermisches Ressourcenmanagement, Berlinstr. 107a, 55411 Bingen
 Email: krieger@igem-energie.de & deckert@igem-energie.de
 Tel: 06131 - 3926594, www.igem-energie.de

