

11.02.2021

Tage der

Standortauswahl



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Vorbereitung und Durchführung der 3D-SeismikASSE

Dr. Andreas Schuck – GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH

Dr. Filiz Bilgili, Lutz Teichmann, Dr. Grit Gärtner, Dr. Hui Ding und Jens Köhler – BGE

Inhalt

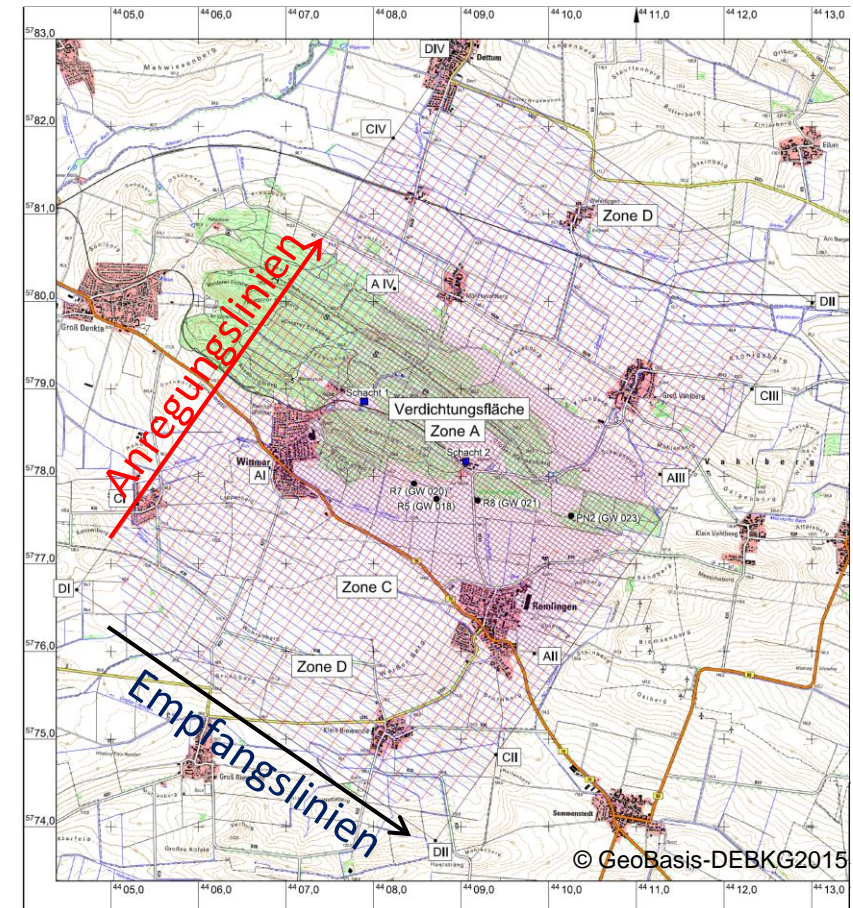
- Aufgabenstellung
- Geologie und Messraster
- Vorbereitung der 3D-Seismik Asse
- Durchführung der 3D-Seismik Asse
 - Slip-Sweep-Technik
 - Kabellose Registriereinheiten mit Einzelgeophonen
- Zusammenfassung



Aufgabenstellung

„Ziele der 3D-Seismik sind die lagerichtige räumliche Abbildung der Salzhüllenden und des Salzspiegels im zentralen Bereich der Salzstruktur, die Charakterisierung potentieller Migrationspfade von Lösungszutritten, die Erlangung von detaillierten Kenntnissen über den Aufbau des Deckgebirges, sowie die großräumige Erfassung von Störungen und deren Charakterisierung.“

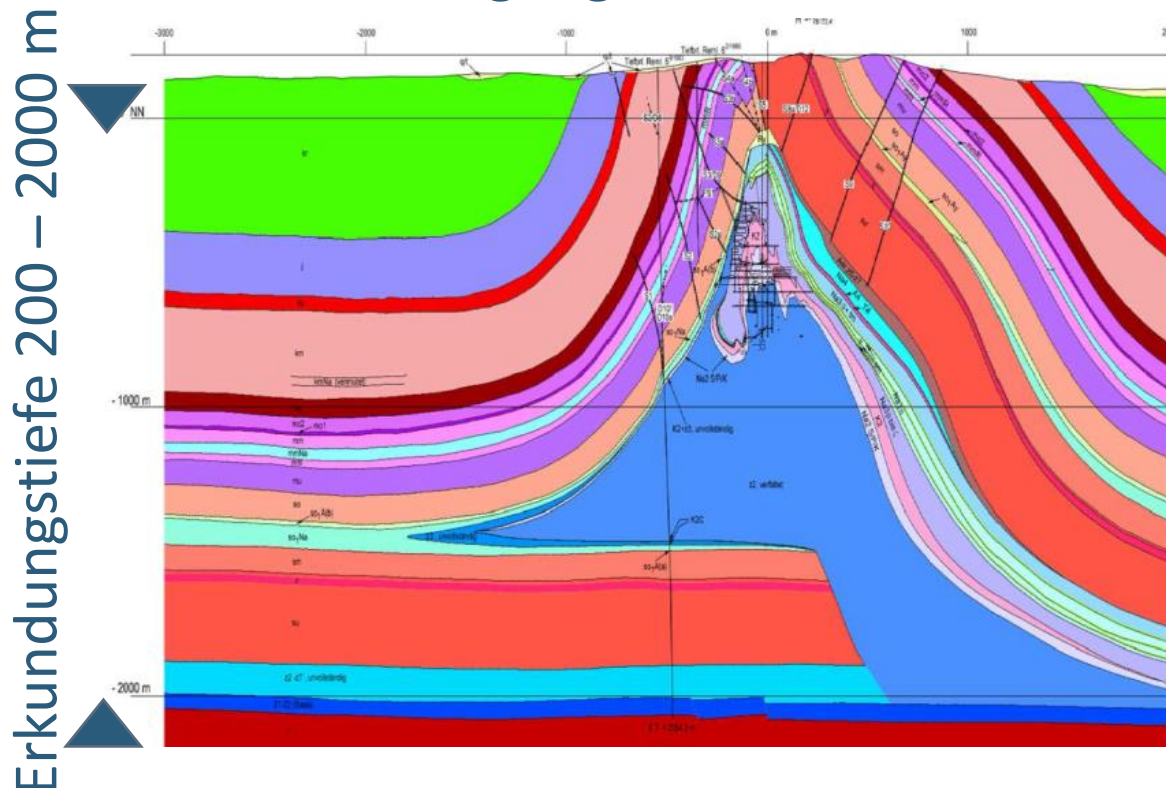
Messfläche 36,5 km²



Neigungen 50° - 75°



Sehr engmaschiges Messraster



Anregungslinienabstand	50 m, 100 m, 200 m
Empfangslinienabstand	50 m, 100 m
Anregungspunktabstand	10 m
Geophonabstand	10 m
Anzahl der aktiven Kanäle	41.190
Anzahl der Anregungspunkte	36.120
davon Vibroseis	29.771
davon Sprengseismik	6.349

Einholen von Betretungsgenehmigungen

Entwurf von Gestattungsverträgen

2018

Informationsveranstaltungen für die Öffentlichkeit

Informationsveranstaltungen für Eigentümer und Nutzer
der land- und forstwirtschaftlichen Flächen

19.06.2018

Ausschreibung 3D-Seismik Asse

2016/2017

Realisierbarkeit: geometrische Alternativen, Optimierungen, Technik (kabellos, Slip-Sweep)

Gespräche mit Eigentümern und Nutzern der land- und forstwirtschaftlichen Flächen

2014

Auswertung der Testmessungen, Konzeptplanung

2013

2D- und 3D-seismische Testmessungen

2013

Beschluss zur Rückholung der eingelagerten Abfälle, AtG §57b, Abs. 8

03/2020

Seismische Messkampagne

10/2019

2019

Einholen von Betretungsgenehmigungen

- 188 Verträge mit Eigentümern
- 69 Verträge mit Bewirtschaftern
- 6 Verträge mit forstw. Eigentümern
- 14 Verträge mit Jagdpächtern
- 13 Verträge für Nutzung privater Wege

Σ **93% der Fläche**

April 2019: 65% + 20% → GO für Messung

(Kontrolle Überdeckungsgrad)

03/2020

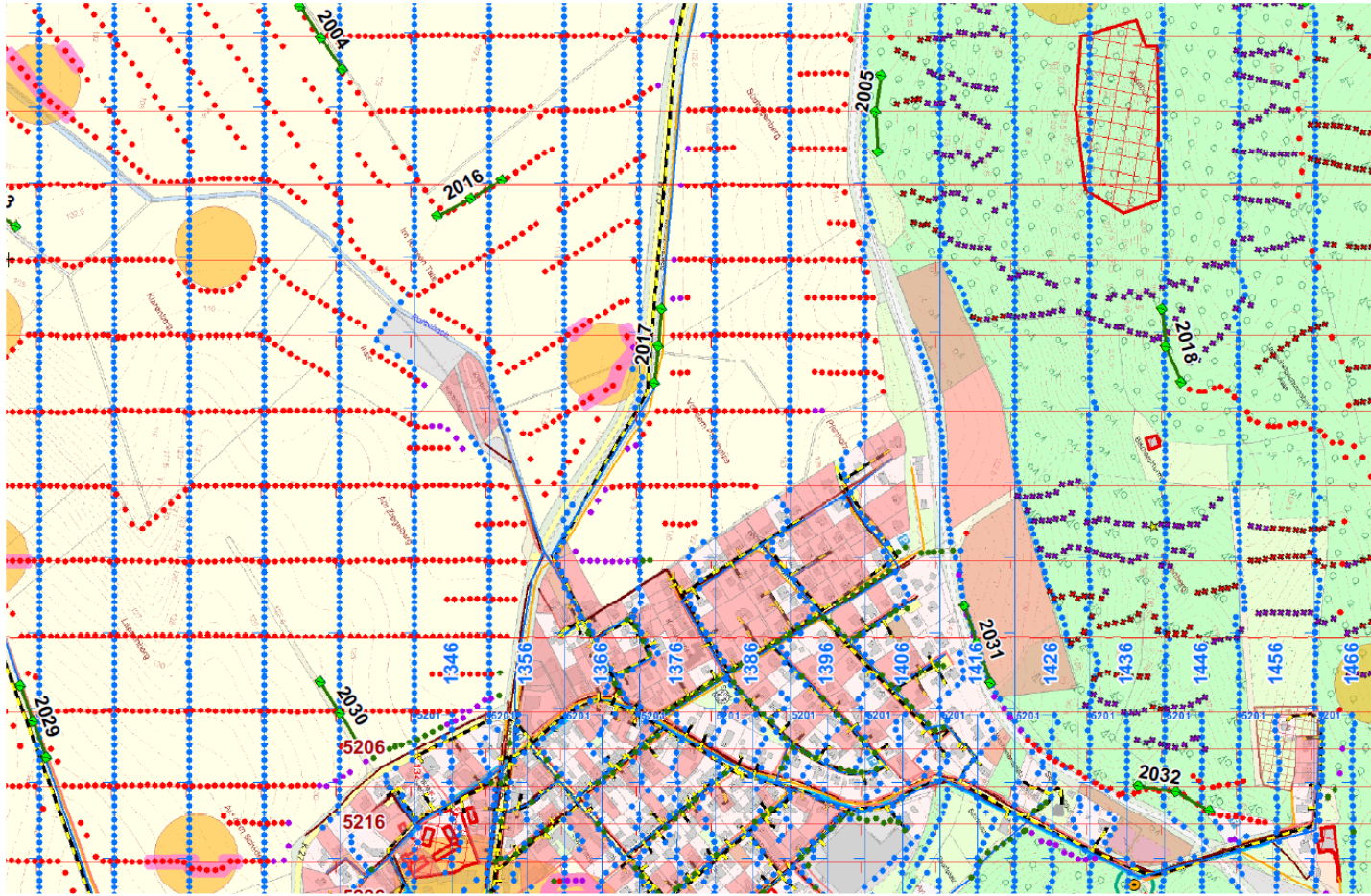
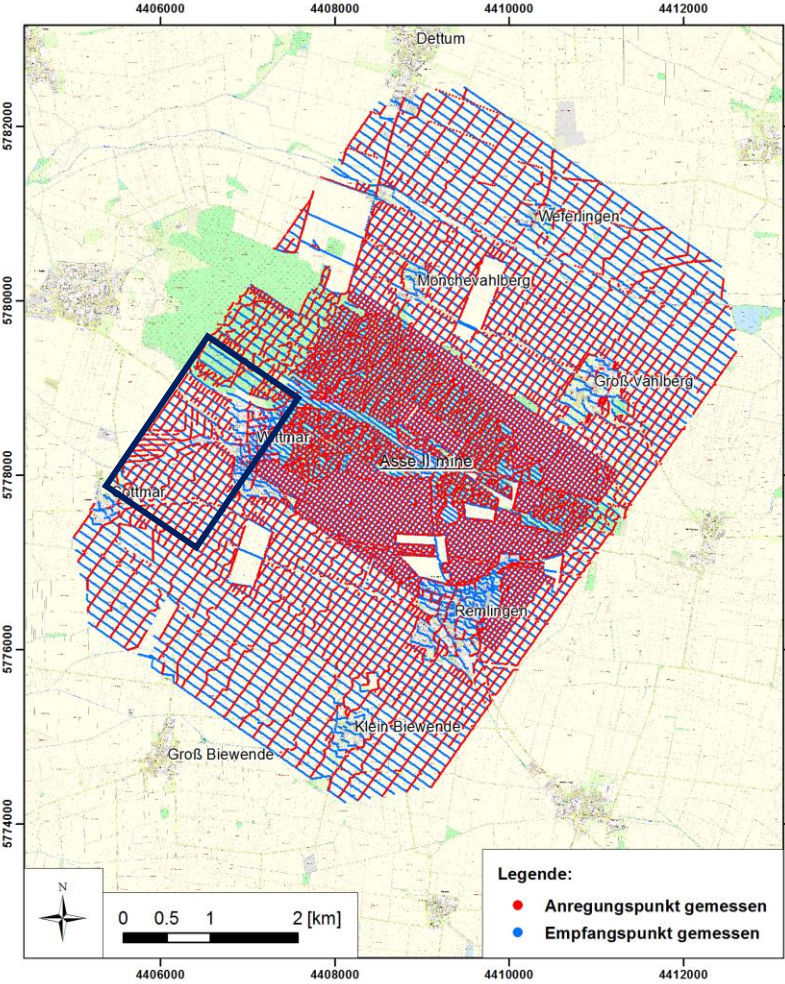
Seismische Messkampagne

- Auslesen und Aufbereiten der Messdaten
- Reaktivierungsarbeiten
- Abbau der Registriereinheiten
- **3D-Seismik (Vibro- und Sprengseismik) – 24 Messtage** – (6.349 Sprengpunkte + 29.771 Vibropunkte)
- VSP-Messungen (4 Bohrungen)
- Aufbau der Registriereinheiten (41.190)
- Parametertests
- Bohren für Sprengseismik (6.426 Bohrungen, Tiefe \varnothing 8,43 m)
- Sondierung auf Kampfmittelaltlasten (alle Bohrpunkte + 0,12 km²)
- Nahlinien (155)
- Vermessung (44.677 Empfangspunkte, 36.932 Anregungspunkte)

10/2019

- Technisches Audit

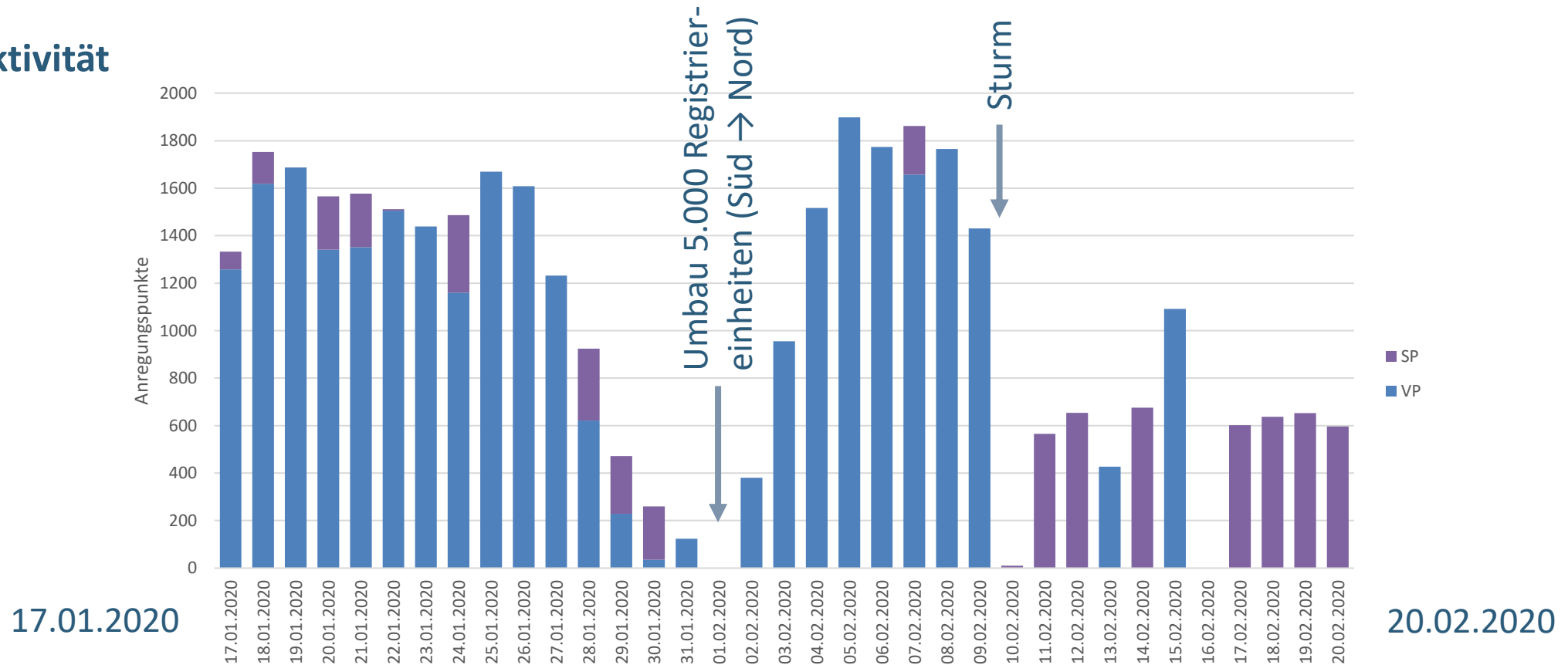
Messanordnung



Anregungslinienabstand	50 m, 100 m, 200 m
Empfangslinienabstand	50 m, 100 m
Anregungspunktabstand	10 m
Geophonabstand	10 m
Anzahl der aktiven Kanäle	41.190
Vibratortyp	Hemi 50
Anzahl der Vibratoren	4 – 5 in Slip-Sweep-Technik

Sweepfrequenz	5 – 120 Hz
Bandbreite	> 4 Oktaven
Sweeplänge	60 s
Sweepanzahl	1
Recordlänge	4 s
Samplerate	1 ms
Messapparatur	Innoseis Tremornet mit internen 5 Hz-Geophonen

Produktivität

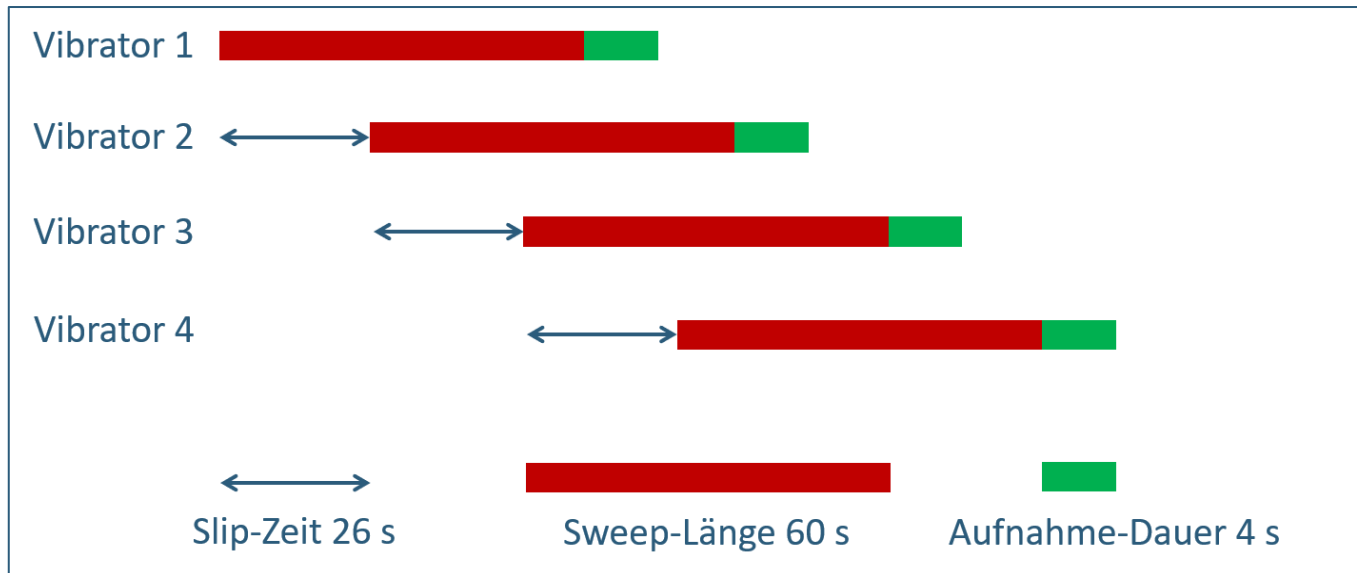


Slip-Sweep

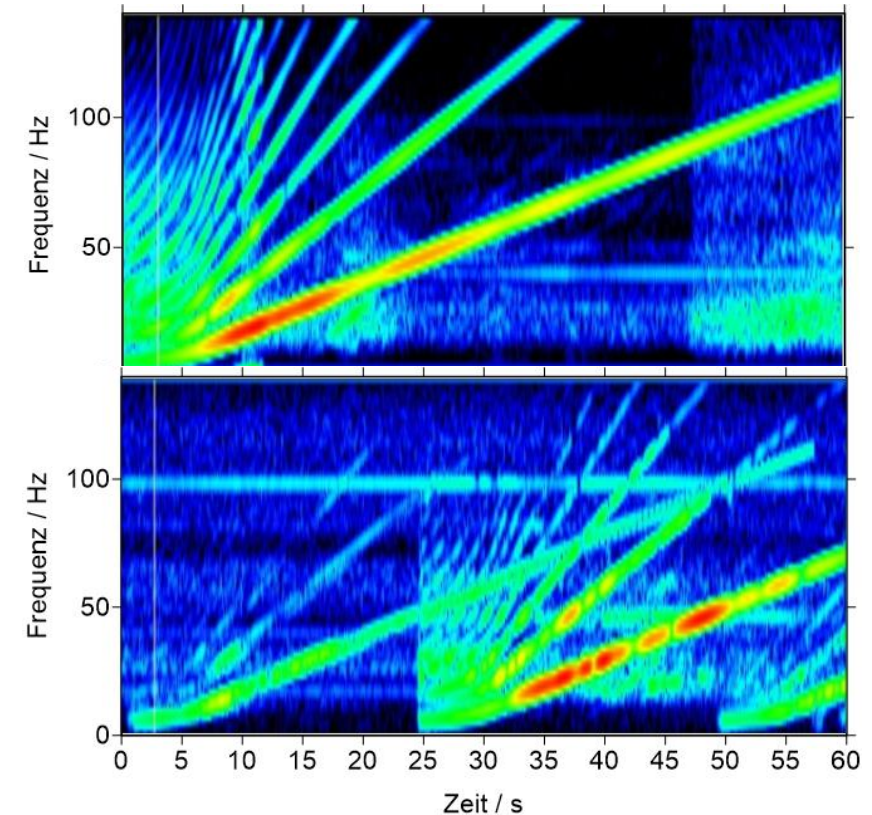


© Foto: A. Schuck

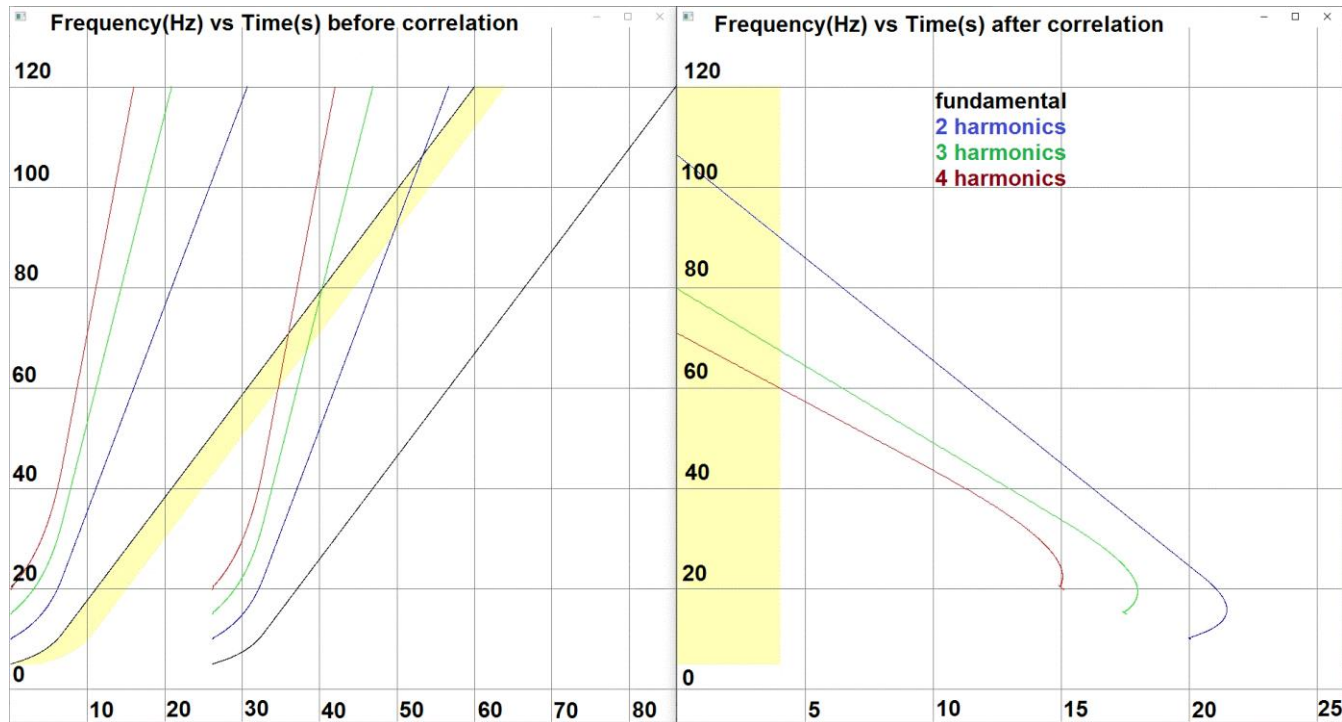
Slip-Sweep



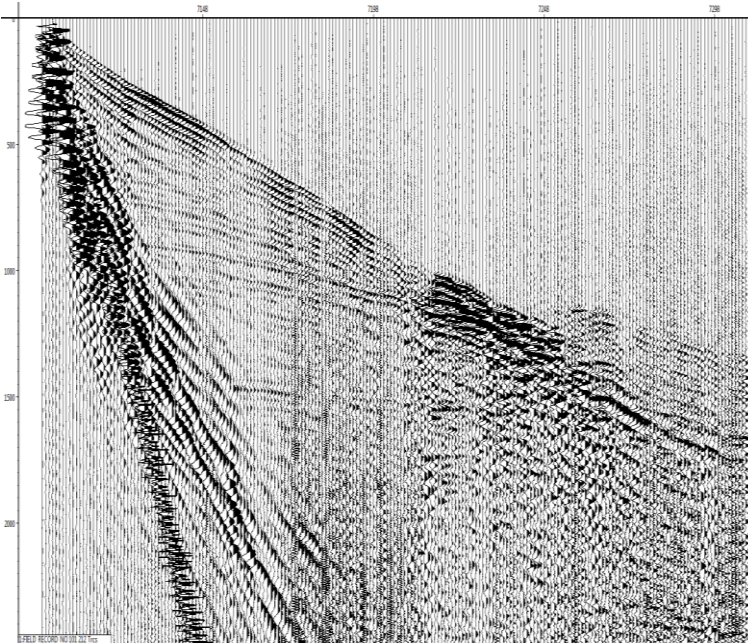
→ **erhebliche Produktionssteigerung im Vergleich zu konventionellen Methoden ohne überlappende Sweeps**



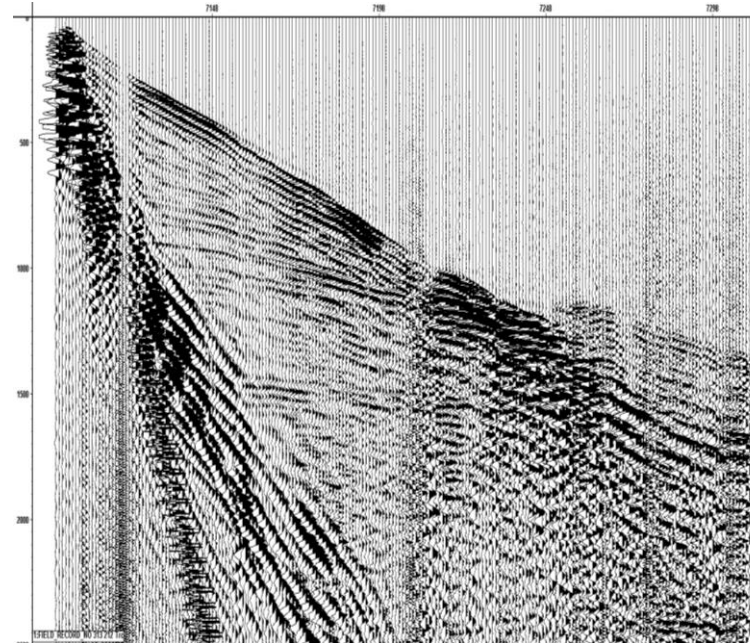
Slip-Sweep



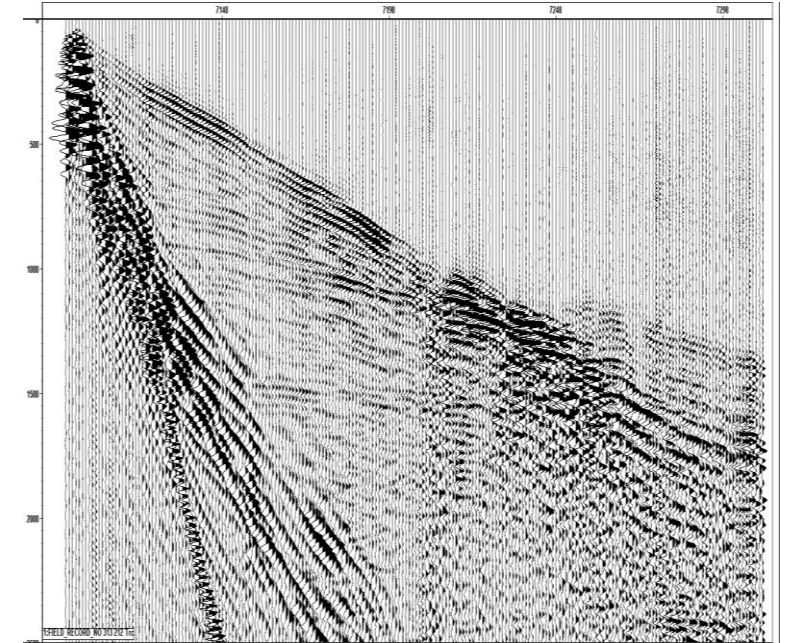
konventionell



Slip-Sweep



Slip-Sweep mit harmonischem Rauschen



Slip-Sweep nach Entfernung des harmonischem Rauschens → Einschränkung des Spektrums



© Fotos: A. Schuck

Innoseis Tremornet, kabellos, 8 bzw. 16 GigaByte, Einzelgeophon PS-GR5 (5 Hz)



© Foto: M. Vormbaum



© Foto: A. Schuck

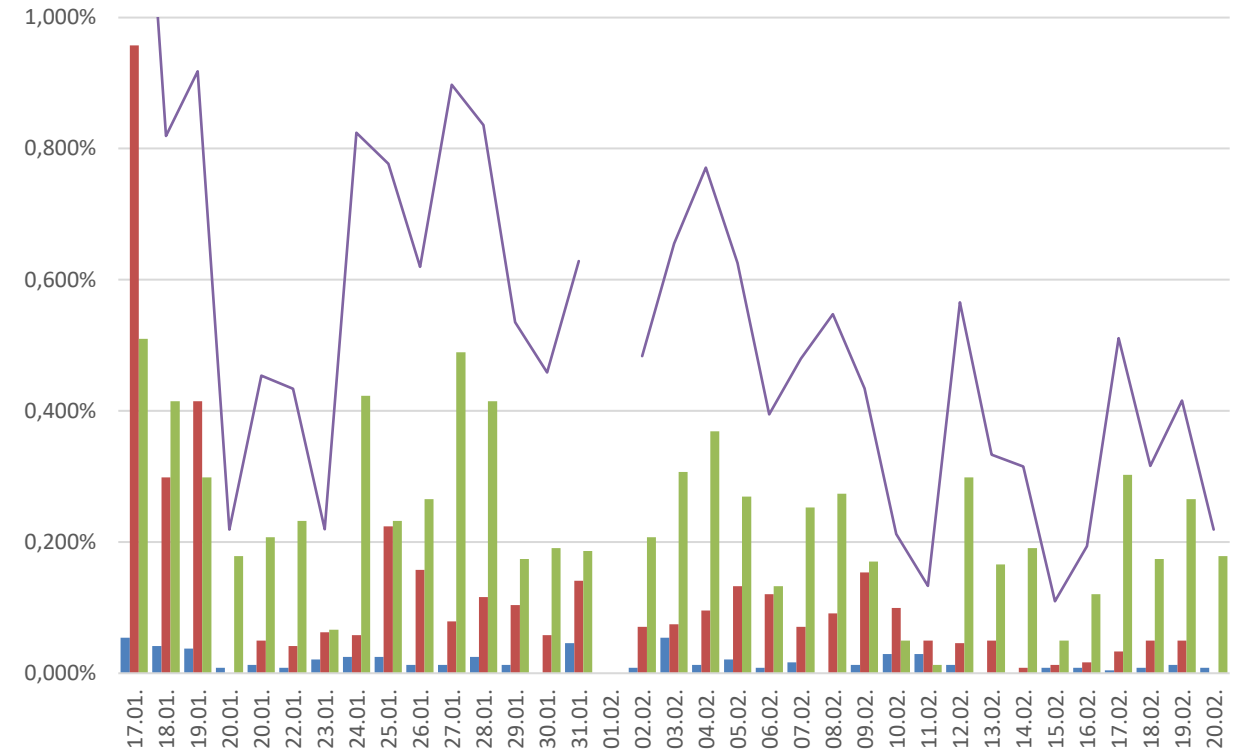
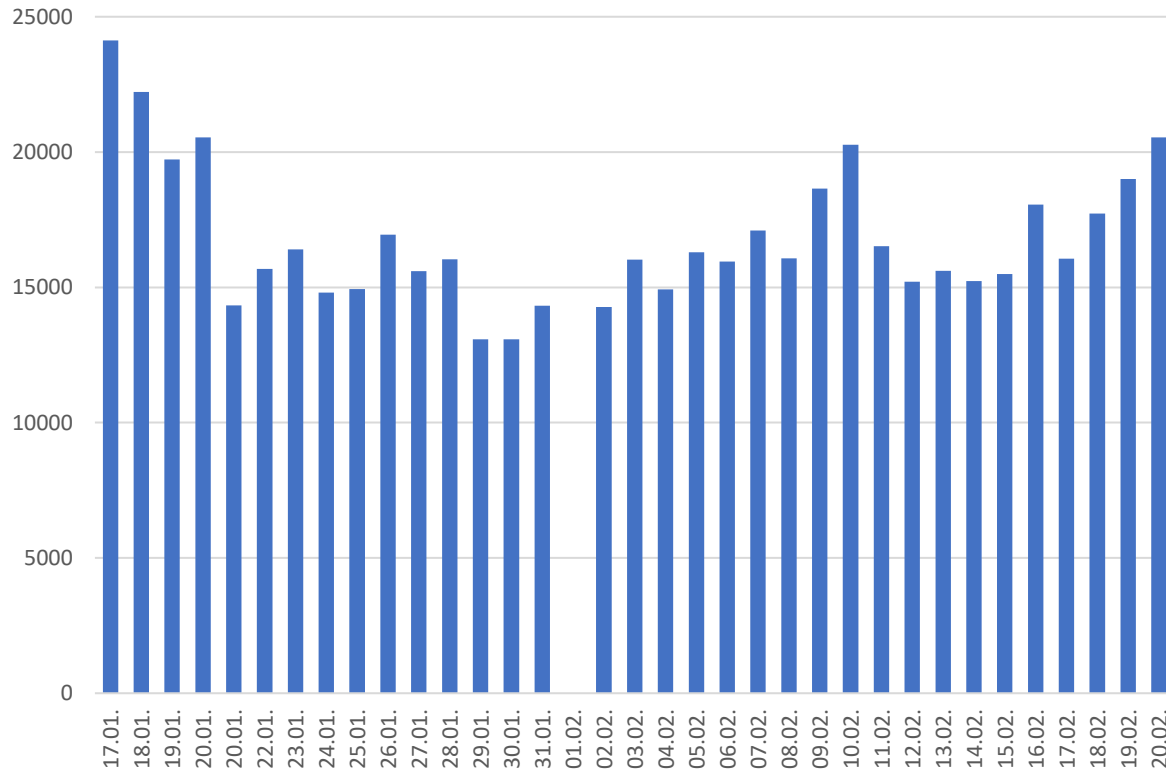


© Foto: A. Schuck

Vor- und Nachteile der kabellosen Einzelgeophone gegenüber kabelgebundenen Geophongruppen

- + Zeitersparnis (keine Datenübertragung, keine Rechen- und Speicherzeiten während der Messung, **kein Line Check**)
- + Höhere Flexibilität bei der Auslage (z.B. keine Straßenquerungen mit Kabeln)
- + Höhere Sicherheit (keine Stolperfallen)
- + Breitbandige, hochfrequente Signale
- + Keine azimutale Filterwirkung, keine Intra-Array Statik
- Eingeschränktes QC der Registriereinheiten/Geophone (kein Real Time QC)
- Kein Real Time QC der seismischen Messdaten
- Höheres Diebstahlrisiko (Datenverlust)

Energieaufzeichnung



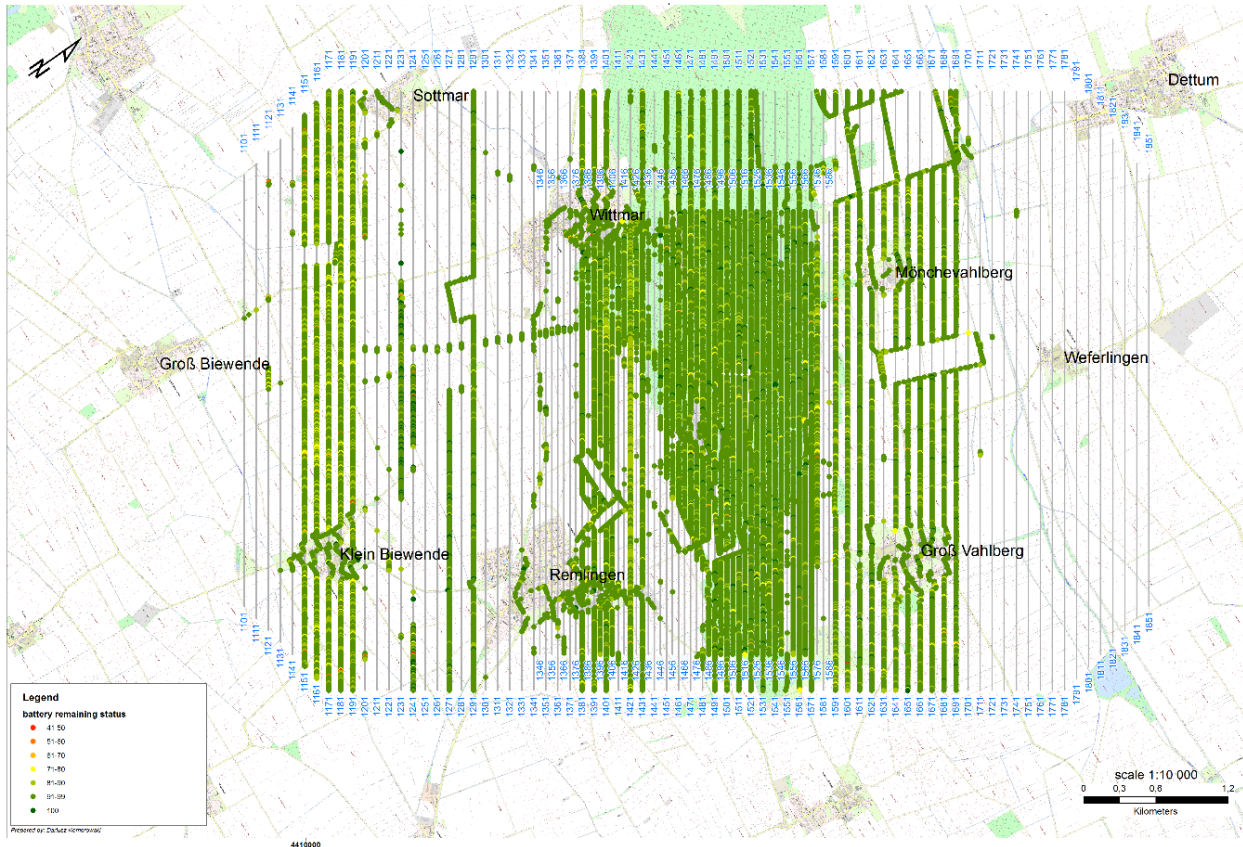
Täglich kontrollierte Registriereinheiten

Austausch

Neigung

Wiedereingesetzt

Energieaufzeichnung



Tägliche Kontrolle der Registriereinheiten
(hier: Ladezustand der Akkus am 25.01.2020)

Vorbereitung und Durchführung der 3D-Seismik Asse | Andreas Schuck

Auslesen der seismischen Daten



© Foto: A. Schuck

Hohe Anforderungen an
Auflösung und Qualität



Einzelvibratoren im Slip-Sweep-Verfahren,
Kabellose Registriereinheiten mit Einzelgeophonen,
Breitbandige Signale

Land- und forst-
Wirtschaftliche Nutzung



Kurzer Messzeitraum

Geologie



Engmaschiges Messraster,
sehr hohe Anzahl von Messpunkten



- Dank:



Informations- und Planungsservice GmbH

- Weitere Informationen:

- Trela, J., Massaka, V., Potepa, P., Bilgili, F., Gärtner, G. and Teichmann, L. [2021] Quantum nodal system – Asse 3D survey success story. *First Break Vol. 39 (1), 61-68.*
- www.bge.de/de/asse/themenschwerpunkte/themenschwerpunkt-3d-seismik/
- www.youtube.com/watch?v=DStRdfFtTs0