# Technische Beschreibung seismischer Messung

# 2D SEISMIK TIEFENKRAFT

## *1. Projektbeschreibung*

Die OMV GeoTherm Graz GmbH. plant die Durchführung von ca. 900 km 2D-seismischen Messungen.

Wir, die GeoSup-AM GmbH., sind mit den sogenannten „Permit“ beauftragt. Darunter versteht man das Einholen der nötigen Genehmigungen bei Behörden, Eigentümern und Bewirtschaftern sowie die Begleitung der Messfirma während der Messungen. Als Abschluss unserer Tätigkeiten werden eventuell entstandene Schäden aufgenommen.

Genauere Informationen entnehmen Sie bitte dem beigelegten Informationsflyer.

Die Durchführung der Messung ist im Zeitraum von Dezember 2025 bis März 2026 geplant.
Eine genauere Beschreibung der Messung ist dem Pkt. 2. „Messablauf“ zu entnehmen.

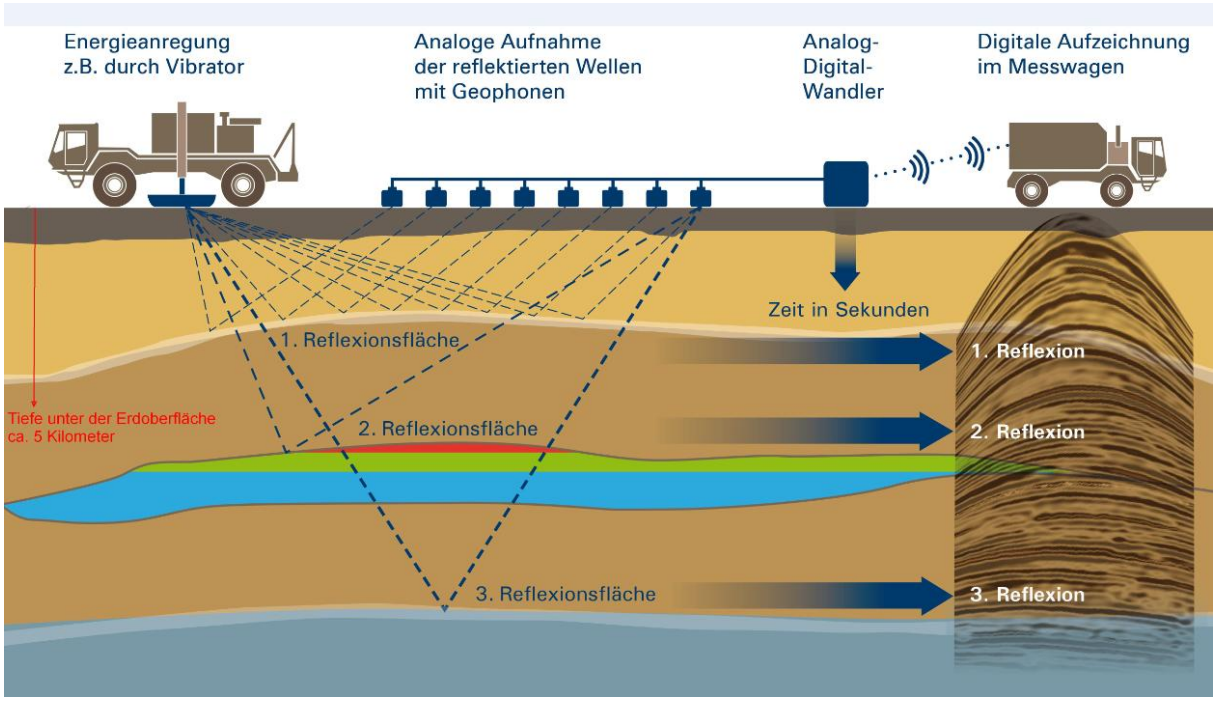
## *2. Messablauf*

### 2.1 Reflexionsseismik – Kurzbeschreibung der Methode

Mit Hilfe künstlicher Quellen werden an der Erdoberfläche Schwingungen angeregt. Diese Schwingungen werden mittels Vibrationsplatten, welche auf Spezialfahrzeugen montiert sind erzeugt. Die erzeugten Schwingungen breiten sich dreidimensional im Boden aus und werden an Gesteinsschichten im Untergrund teilweise reflektiert (Spiegelprinzip).

Auf der Erdoberfläche befinden sich in regelmäßigen Abständen (10 bis 20 Meter) aufgebaute, entlang mehrerer Linien gleichförmig angeordnete, hochempfindliche Schwingungsaufnehmer (Geophone), die die reflektierten Schwingungen empfangen. Diese versetzen die im Geophon Gehäuse befindlichen Messspulen in Bewegung. Die in den Spulen entstehenden elektrischen Spannungen werden in den Geophonen nachgeschalteten Messboxen digitalisiert und auf internen Datenträgern gespeichert. Die Daten werden nach dem Abbau der Geophone ausgelesen. Die Geophone bleiben über die gesamte Messdauer aufgebaut.

Danach werden die Ergebnisse in geeigneter Form ausgewertet und interpretiert, wobei der geologische Aufbau des Untergrundes rekonstruiert wird.




## 2.2 Vibroseismik - Kurzbeschreibung des Messverfahrens

Das Vibroseismikverfahren ist derzeit das gebräuchlichste Verfahren zur Anregung von seismischen Wellen an der Erdoberfläche. In erster Linie findet es Anwendung auf Grund der geringen Einflüsse und Auswirkungen auf Boden und Umwelt.

Die Vibrationseinheit ist auf geländegängigen allradgetriebenen Fahrzeugen montiert. Sie besteht aus einer ca. 2,5 bis 3,0 m² großen Bodenplatte, einer Hydraulik zum Anpressen der Bodenplatte an den Untergrund und einer hydraulisch bewegten Reaktionsmasse. Im abgesenkten Zustand werden Schwingungen der Reaktionsmasse auf die Erdoberfläche übertragen. Die Vibrationsanregungen sind in Frequenzbereich und Stärke natürlichen Bodenschwingungen vergleichbar und in der Regel ohne negative Auswirkungen auf die Umwelt. Während der Schwingungsdauer wird die Frequenz kontinuierlich geändert. Dadurch wird die Anregung von Resonanzen (Mitschwingverhalten) von Gebäuden und Leitungen verhindert. Die Stärke der Anregung ist veränderbar.

Der Einsatz und insbesondere die Ausführung der Vibrationsfahrzeugen richtet sich nach den Erfordernissen des Geländes und der geophysikalischen Aufgabenstellung. Insgesamt sollen mehrere Flotten gleichzeitig zum Einsatz kommen, welche jeweils aus zwei bis drei Vibrationsfahrzeugen zusammengesetzt sind. Diese bis zu drei Vibrationsfahrzeugen werden zu einer Einheit gruppiert und vibrieren simultan, um den erforderlichen Energieeintrag zu ermöglichen. Der Frequenzbereich von ca. 2 – 120 Hz wird über ca 1 Minute gleichmäßig durchlaufen (Sweep) und pro Anregungspunkt einmal ausgeführt. Dies verbessert das Verhältnis des Signals zum Störgeräuschpegel, der das Messergebnis negativ beeinflusst.

Die Masse der Vibrationsfahrzeuge ist in der Regel zwischen 20 und 30 Tonnen. Es kommen zwei- oder vier-achsige Fahrzeuge zum Einsatz. Die Vibratoren verfügen über Niederdruckbereifung, der aufgebrachte Bodendruck entspricht herkömmlichen landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Die Breite der Vibratoren ist abhängig von der Bereifung etwa 2,5 bis 2,6 Meter.

## 2.4 Permit (Genehmigung: Grundeigentümer)

Vor Beginn der eigentlichen Messung werden die betroffenen Grundeigentümer und Bewirtschafter über die geplante Grundinanspruchnahme informiert und ihre Zustimmung eingeholt.

Bei größeren Lücken im Messraster wird eine geophysikalische Beurteilung und Prognose der Auswirkungen vorgenommen. Eine Verdichtung der Anregungspunkte am Rand einer Messlücke kann die Auswirkungen auf die Messung minimieren.

Nach Abschluss der Messungen werden aufgetretene Schäden (Fahrspuren in Feldern und Wiesen, Flurschäden, Wegeschäden, usw.) erhoben und entschädigt.

## 2.5 Ablauf der Seismischen Messung im Detail

Zuerst werden die nötigen Genehmigungen von Behörden und Grundeigentümer eingeholt. Als nächster Schritt folgt der Aufbau der Messgeräte. Die eigentliche Messung wird mit den Vibrationsfahrzeugen durchgeführt. Den Abschluss der Messung bildet die Aufnahme von eventuell entstandenen Schäden und die Auszahlung dieser.

### *2.5.1 Geophonlinien und Vibro-Messlinien*

Das grundlegende Design der 2D Seismik Tiefenkraft besteht aus einem symmetrischen Messraster mit einem Linienabstand von 2500 m in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung mit einer Halbierung des Abstandes in der Mitte des Messgebietes. Die Messlinien wurden bereits grob auf vorhandene Straßen und Wege angepasst. Der Punktabstand beträgt 10 bis 20 Meter.

GEOPHON

Sowohl Geophonlinien als auch Vibro-Messlinien sind in der Vorplanung nur theoretisch, da die tatsächliche Lage vieler Punkte vor der Messung verschoben werden muss.

- Vibratorpunkte werden auf befahrbaren Wegen und Straßen festgelegt.
- Geophonpunkte werden am Rand der Wege, wenn möglich außerhalb des Bankettes, aufgebaut.
- In Ortsgebieten richtet sich die Linienführung nach baulichen Gegebenheiten (Straßenverlauf) und der Zugänglichkeit für Geophone.

### *2.5.2 Auslegen und Einsammeln der Geophone*

Durch mehrere Arbeitstrupps, welche sich aus jeweils 3-4 Personen zusammensetzen, werden die Geophone entlang der vorgesehenen Trassen ausgelegt. Geophone werden pro Arbeitstrupp von einem Pick-Up Fahrzeug antransportiert. Der Antransport mit Fahrzeugen erfolgt nur am bestehenden Wegenetz. Abseits von Wegen, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, Brachen, in Schutzgebieten und im Waldgebiet wird das Messequipment händisch ausgetragen.

Für die gegenständliche seismische Messung ist die Verwendung eines kabellosen Messsystems vorgesehen. Die Geophone verfügen über einen internen Datenspeicher und ein Funkmodul zur Kontrolle der aufgezeichneten Messergebnisse.

Geophone werden mit ihrem rund 10 cm langen Dorn fest in den Boden gedrückt. Auf befestigtem Untergrund wird entweder der Dorn abgeschraubt oder ein kleiner Sandsack verwendet.

Sie verbleiben während der gesamten Messdauer an einem Messpunkt und werden nach Beendigung der Messung abgebaut. Wenn die Batteriekapazität nicht ausreicht, werden die Geophone ausgetauscht.

### *2.5.3 Vibrationsfahrzeuge – Erzeugung der Messanregung*

Nach dem Auslegen der Geophone werden die Vibratorflotten mit 2 - 3 Vibratoren, die im Abstand von einigen Metern angeordnet sind, durch schrittweises Weiterfahren und zwischenzeitliches Abgeben des vorgesehenen Signals (Sweep) die Messanregung durchführen.

Ein Vibrator hat eine Länge von ca. 10,5 m und eine Breite von ca. 2,5 bis 2,6 m. Das 2- oder 4-achsige Fahrzeug weist eine Gesamtmasse von ca. 20 bis 30 t auf. Die Fläche der Bodenplatte beträgt rund 2,5 bis 3,0 $m^2$. Die Anregung der notwendigen elastischen Schwingungen erfolgt an der Geländeoberfläche. Diese kontrollierten Schwingungen sind oberirdisch nur im unmittelbaren Umkreis wahrnehmbar.

Die Vibratoren sind mit Niederdruck-Breitreifen ausgestattet wie sie auch für landwirtschaftliche Fahrzeuge verwendet werden.

Während der Nachtstunden verbleiben die Vibratoren im Feld und werden so abgestellt, dass jederzeit andere Fahrzeuge daran vorbeifahren können. Alle anderen Fahrzeuge kehren nach dem täglichen Arbeitsende in das Basislager zurück.

Es ist vorgesehen, die Arbeiten von Montag bis Samstag zwischen 6:00 und 22:00 Uhr durchzuführen.

In Waldflächen wird mit Vibratorfahrzeugen nur auf dem bestehenden Forststraßennetz gefahren, welches für die forstwirtschaftliche Nutzung zur Befahrung mit Holztransportfahrzeugen geeignet ist.

Die Dauer der Vibrationstätigkeit ist sehr kurz gehalten. Ein Messpunkt wird in 60 Sekunden durchgeführt. Bei einem geplanten Punktabstand von 20 Metern ist ein Messfortschritt von 100 Metern in 5 Minuten zu erwarten, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sich die Vibratorgruppen nur wenige Stunden in einem Teilgebiet aufhalten werden.

In Gebäudenähe werden an den Gebäuden Erschütterungsmessgeräte eingesetzt. Sollten die Anhaltewerte der ÖNorm S9020 für sehr empfindliche Gebäude erreicht werden, wird die Messung an diesem Punkt abgebrochen.