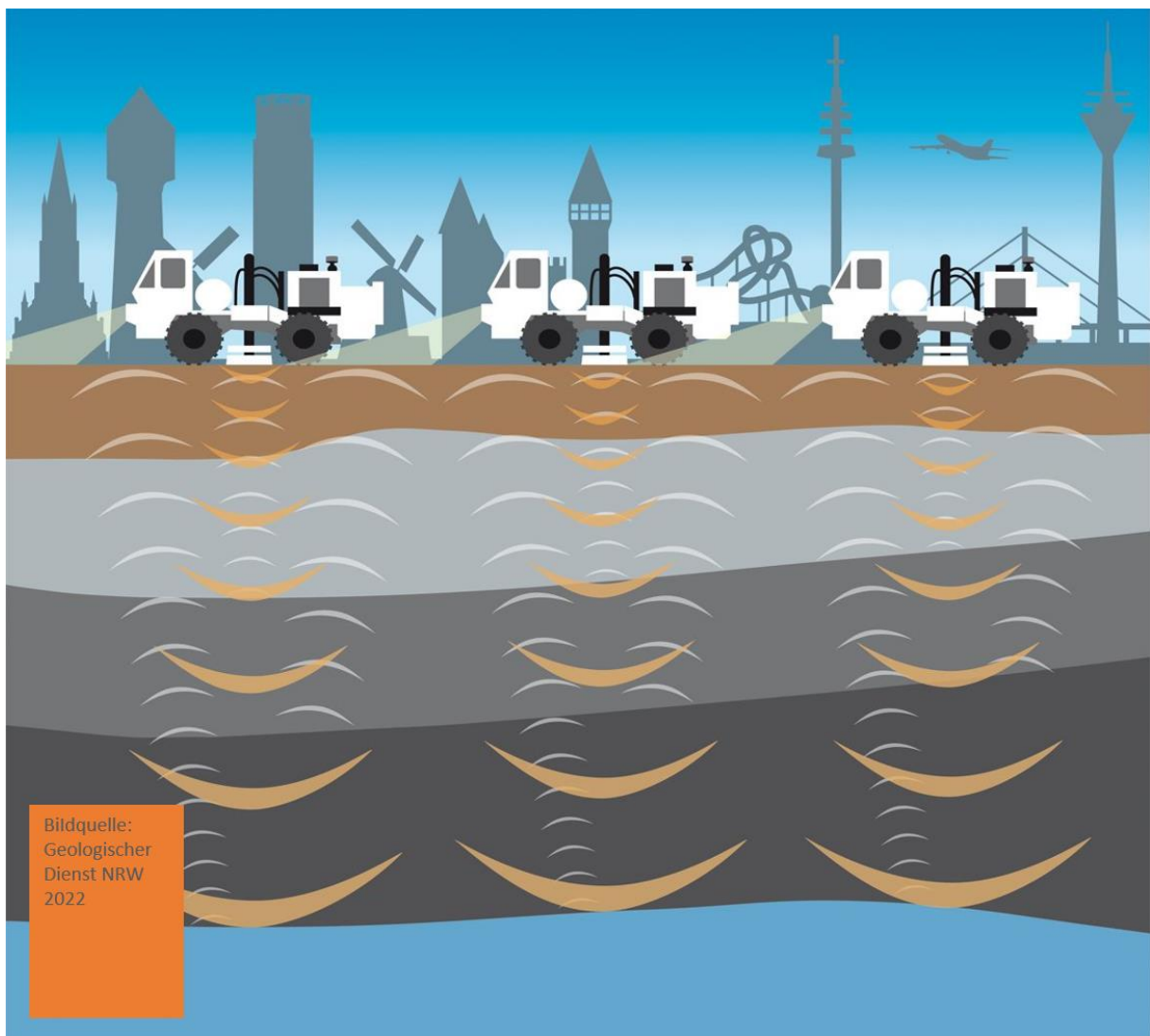


3D-Seismik bei Geothermieprojekten

Infohefte Heft Y: Glossar zur Seismik in der Geothermie



0 Glossar der Explorationsseismik

In diesem Glossar haben wir die wesentlichsten Begriffe der 3D Seismik erläutert.

1

Glossar zur Seismik der Geothermie

Um sich mit Begriffen der Geothermie und hier insbesondere der Explorationsseismik vertraut zu machen wird das Lexikon der Geothermie <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie.html> des Bundesverbandes Geothermie BVG e.V. empfohlen. Hier im Glossar werden die meisten Begriffe nur kurz erläutert.

Abriss: Als Abriss bezeichnet man den zeitlichen Nullpunkt der Signalabstrahlung.

Absorption: (lat.: absorpti = Aufsaugen): Die Absorption einer Welle in einem dämpfenden Medium.

Abtasttheorem: Das Abtasttheorem besagt, dass ein kontinuierliches (analoges), bandbegrenzttes Signal, mit einer Minimalfrequenz von 0 Hz und einer Maximalfrequenz f_{\max} , mit einer Frequenz größer als $2 f_{\max}$ abgetastet werden muss, damit man aus dem so erhaltenen zeitdiskreten Signal das Ursprungssignal ohne Informationsverlust exakt rekonstruieren und beliebig genau approximieren kann.

Acquisition Footprint: Unter dem Begriff Acquisition Footprint werden alle Artefakte zusammengefasst, die letztlich auf die Messdatenerfassung zurückzuführen sind.

Akquisition: Hier wird unter Akquisition die seismische Datenerfassung verstanden.

Akquisitionssystem: Ein Akquisitionssystem ist ein System digitaler Seismografen, die das zumeist analoge Signal der Geophone in ein digitales Signal umwandelt und dann an den Zentralcomputer weiterleitet.

Akustische Impedanz: Als akustische Impedanz werden alle Widerstände, die der Ausbreitung von Schwingungen (Wellen) in einem Medium entgegenwirken, bezeichnet.

Aliasing: Als Aliasing bezeichnet man Fehler, die durch Nichtbeachtung des Abtasttheorems (zu geringe Abtastfrequenz) beim digitalen Abtasten von Signalen auftreten. Dabei werden Signalanteile des Analogsignals, die außerhalb der zulässigen Bandbreite (0Hz-1/2 Abtastfrequenz) liegen in diesen Frequenzbereich ‚hineingefaltet‘.

Amplitude: Die Amplitude ist die physikalische Bezeichnung für die Auslenkung einer Schwingung bzw. einer Welle aus der Ruhelage.

Anfangsfrequenz: Als Anfangsfrequenz wird die Frequenz des Vibratorsignals (Sweep) zu Beginn der Anregung bezeichnet.

Anhydrit: Anhydrit ist ein Mineral, welches zu den Sulfaten zählt (CaSO_4). Unter dem Einfluss der Verwitterung wandelt sich Anhydrit unter Wasseraufnahme langsam in Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) um und nimmt dabei rund 60% an Volumen zu.

Anisotropie: Als Anisotropie wird die Abhängigkeit einer Materialeigenschaft von der Richtung bezeichnet.

Antiklinale: Eine Antiklinale ist ein Geologischer Sattel (Aufwölbung). Eine durch Faltung hervorgerufene tektonische Form.

Aquifer: Als Aquifer (auch Grundwasserleiter) wird eine Gesteinsschicht bezeichnet, durch dessen Hohlräume Wasser fließen kann. Man unterscheidet zwischen Poren- und Kluft-Aquiferen.

Attributanalyse: Unter der seismischen Attributanalyse versteht man das Gewinnen von Informationen aus seismischen Daten. Man unterscheidet z. B. zwischen Signal beschreibenden Attributen die Grenzschichten charakterisieren und strukturbeschreibenden Attributen die Lagerungsverhältnisse und Strukturen beschreiben.

Auflösungsvermögen: Das Auflösungsvermögen beschreibt die Unterscheidbarkeit feiner Strukturen und/oder Schichten, also den kleinsten noch auflösbaren Abstand zweier Punkte. Es wird in der Seismik zwischen vertikaler und horizontaler Auflösung unterschieden.

Aufstellung: Der Begriff Aufstellung wird oft synonym für das Wort Messgeometrie verwendet.

Ausbreitungsgeschwindigkeit: Unter Ausbreitungsgeschwindigkeit wird im Falle der Seismik die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen im jeweiligen Medium (-> seismische Wellen) verstanden.

Azimut: Als Azimut wird die Lage im Raum, also der Winkel gegen Nord oder 0° , der Strecke Schusspunkt-Empfänger bezeichnet.

Azimutstatistik: Die Azimutstatistik ist die statistische Betrachtung der Azimutverteilung von Quell-Empfängerpaaren in den Bins einer seismischen 3D-Messung.

Beleuchtung: Die Überdeckung der Bins unterhalb der Oberfläche.

Beschleunigungssensor: Ein Beschleunigungssensor misst die Beschleunigung (der Bodenbewegung), indem die auf eine Testmasse wirkende Kraft bestimmt wird. Somit kann bestimmt werden, ob eine Geschwindigkeitszunahme oder -abnahme stattfindet. Alternative zu Geophonen, die die Schwinggeschwindigkeit sensieren.

Beugung: Die Beugung oder Diffraktion ist die „Ablenkung“ von Wellen endlicher Frequenz an einem Hindernis. Bei Beugungserscheinungen breiten sich die Wellen im geometrischen Schattenraum des Hindernisses aus. Zur Beugung kommt es durch die Entstehung neuer Wellen entlang einer Wellenfront gemäß des Huygensschen Prinzips. Diffraktierte Wellen entstehen z. B. an örtlich begrenzten Unstetigkeitsstellen.

Bin: (engl.: Kasten): Der Begriff Bin wird häufig in der 3D Seismik verwendet. Die 3D Seismik verwendet für das Layout von Sender und Empfängerpunkten in der Regel gleichmäßige rechteckige oder quadratische Raster (Gitter). In der Planung liegen die CMPs einer CDP-Familie dann auf einem Punkt. Bei der Messung kommt es zu Abweichungen der Quell- und Geophonpunkte von der Planung, so dass die CMPs nicht mehr exakt zusammenfallen. Der Mittelpunkt zwischen jedem Sender- und Empfängerpaar wird dann beim sogenannten **binnining** dem Mittelpunkt der Gitterzelle zugewiesen, in dem die Mitte zwischen Quell- und Geophonpunkt liegt. Für dieses Bin wird dann die CMP-Überdeckung angegeben.

Bin-size: Die Bin-Size bezeichnet die Größe (Kantelänge) des meist rechteckigen Bin.

Box: Unter einer Box versteht man in der 3D Seismik die kleinste Einheit einer 3D-Geometrie. Die Vibrator- und Geophonpunkte begrenzen ein Rechteck, das gelegentlich Box genannt wird.

Brechung: Die Brechung bezeichnet die Richtungsänderung einer Welle aufgrund einer lokalen Änderung ihrer Ausbreitungsgeschwindigkeit. Durchläuft eine seismische Welle eine Schichtgrenze zweier unterschiedlich schneller seismischer Medien, kommt es auch hier jeweils zur Brechung und zur Reflexion.

Buntsandstein: Der Buntsandstein gehört zur Gruppe der Germanischen Trias in der Geologie. Die Buntsandstein-Gruppe wird in drei Untergruppen gegliedert (Unterer, Mittlerer und Oberer Buntsandstein).

CDP: (engl.: **C**ommon **D**ePTH **P**oint) Als CDP wird ein gemeinsamer Untergrundpunkt von Quellen und Empfängern bezeichnet, auf den sich die Sortierung einer Mehrfachüberdeckungsanordnung, zur Stapelung, bezieht.

CMP: (engl.: **C**ommon **M**id **P**oint): Gemeinsamer Mittelpunkt zur Stapelung seismischer Spuren in der Mitte zwischen seismischer Quelle und seismischen Empfänger für verschiedene Quelle-Empfängerkonfigurationen. Für horizontale Schichtung identisch mit dem gemeinsamen Untergrund- oder Reflexionspunkt.

CMP Überdeckung: Anzahl der seismischen Spuren von Sender-Empfängerpaaren, die zur (horizontalen) Stapelung am gemeinsamen Untergrundpunkt herangezogen werden.

Common-Offset: Quellen/Empfänger Paare mit gleichem Abstand. Seismische Spuren, die dieselbe Entfernung zwischen Quelle und Empfänger haben.

Cross-Line: Als Cross-Line wird die Richtung senkrecht zu der der Geophonaufstellung bezeichnet.

Datendichte: Unter der 3D Datendichte versteht man die Anzahl der Midpoints/km². Sie berechnet sich aus (Überdeckung) / (Bingröße in km²).

Detonator: Ein Detonator ist ein Gerät zum ferngesteuerten Zünden seismischer Sprengstoffe (früher oft als ‚Zündmaschine‘ bezeichnet).

Dichte: Die Dichte ist durch das Verhältnis der Masse m eines Körpers zu seinem Volumen V definiert. Die Dichte von Gestein gehört neben der Härte, der mineralischen Zusammensetzung, dem Gefüge (sichtbare Struktur), dem Glanz und der Elastizität zu den wichtigsten geologischen bzw. Werkstoffeigenschaften von Gesteinen.

Diffraktion: Diffraktion tritt an Diskontinuitäten von Reflektoren (Unterbrechungen, Störungen mit Versatz) sowie an Objekten auf, deren Abmessung klein gegenüber der Wellenlänge sind.

Diffractionshyperbel: Diffraktierte Wellen gehen von einem Punkt und nicht von einer Fläche aus. Aus diesem Grund kann kein Ereignis in einem Seismogramm (Zeitsektion) eine größere Krümmung aufweisen als die diffraktierte Welle. Eine von einem Punkt ausgehende diffraktierte Welle tritt als hyperbelartiger Einsatz auf.

Digitalisierung: Der Begriff Digitalisierung bezeichnet die Überführung kontinuierlicher Größen in diskrete Werte.

Distortion: Als Distortion wird in diesem Zusammenhang eine Signalverzerrung bezeichnet.

Dynamik: Die Dynamik (Auch Dynamikbereich) einer seismischen Aufzeichnungsapparatur bezeichnet den Quotienten aus maximal und minimal registrierbaren Amplituden, wobei die Maximalamplitude durch die Sättigung der Verstärker, die Minimalamplitude durch das Verstärkerrauschen bestimmt werden

Wird oft in dB oder Bit angegeben. Bei der Digitalisierung von analogen Signalen werden diese in regelmäßigen Abständen mit der Abtastrate abgetastet (Sampling) und zu jedem dieser Abtastzeitpunkte wird ihr Spannungswert in einen Digitalwert umgewandelt. Das Analogsignal kann nur in einer endlichen Anzahl von Digitalwerten ausgedrückt werden. Diese Umwandlung in Zahlen nennt man Quantisierung. So kann ein Analogwert mit einer Sampletiefe von beispielsweise 4 Bit, 8 Bit, 16 Bit, 24 Bit oder 32 Bit dargestellt werden, was einer Quantisierung von 16, 256, 65.536, 16.777.216 oder $4,295 \times 10^9$ unterschiedlichen Signalpegeln entspricht.

Je höher die Quantisierung, desto höher kann der Dynamikbereich sein und desto geringer ist der mögliche prozentuale Quantisierungsfehler in Bezug auf das Originalsignal.

EGS (Enhanced Geothermal System): siehe HDR.

Eigenfrequenz: Als Eigenfrequenz wird hier die Eigenschwingung des oszillierenden (Masse-Feder-) Systems innerhalb eines Geophons bezeichnet.

Einfallswinkel: Der Einfallswinkel ist definiert als der Winkel zwischen einfallender Welle und dem Lot (senkrecht auf dem Reflektor).

Elastische Konstanten: Die elastischen Konstanten beschreiben das elastische Verhalten eines festen Körpers unter der Wirkung einer von außen angreifenden Kraft gemäß dem Hooke'schen Gesetz.

Elastizitätsmodul: Der Elastizitätsmodul ist ein Materialkennwert aus der Werkstofftechnik, der den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung bei der Verformung eines festen Körpers bei linear elastischem Verhalten beschreibt. Der Elastizitätsmodul wird mit E-Modul oder als Formelzeichen mit E abgekürzt und hat die Einheit einer mechanischen Spannung.

Elektrische Leitfähigkeit: Die elektrische Leitfähigkeit, auch als Konduktivität bezeichnet, mit dem Formelzeichen σ (griech. sigma), ist eine physikalische Größe, die die Fähigkeit eines Materials angibt, elektrischen Strom zu leiten. Die abgeleitete SI-Einheit der elektrischen Leitfähigkeit ist S/m (Siemens pro Meter). Den Kehrwert der elektrischen Leitfähigkeit nennt man spezifischen Widerstand.

Empfänger(box): Als Empfänger wird in der Seismik ein kompakter digitaler Seismograf an dem die Geophone (Geophongruppen) angeschlossen werden., bezeichnet. Englisch meist Remote Unit genannt.

Endfrequenz: Die Endfrequenz ist einer der Parameter eines vibroseismischen Sweeps, der die Frequenz des Sweeps an seinem Ende angibt. Siehe auch: Sweep.

Erdwärme: Die Geothermie oder Erdwärme ist die unterhalb der Oberfläche der festen Erde gespeicherte Wärme. Sie umfasst die in der Erde gespeicherte Energie, soweit sie entzogen und genutzt werden kann, und zählt zu den regenerativen Energien. Sie kann sowohl direkt genutzt werden, etwa zum Heizen und Kühlen im Wärmemarkt (Wärmepumpenheizung), als auch zur Erzeugung von elektrischem Strom oder in einer Kraft-Wärme-Kopplung. Geothermie bezeichnet sowohl die ingenieurtechnische Beschäftigung mit der Erdwärme und ihrer Nutzung, als auch die wissenschaftliche Untersuchung der thermischen Situation des Erdkörpers.

Evaporit: Evaporite sind Sedimente, die sich aus Ausfällungen, die bei der Verdunstung (= Evaporation) von salzhaltigen Wässern entstehen, bilden. Sie zählen somit zu den chemischen Sedimenten (Salzgesteinen). Wichtige und große Lagerstätten, z.B. für Gips, Halit oder Kalisalze, können von Evaporiten gebildet werden.

Exploration: Als Exploration wird allgemein die Erkundung und Erforschung bezeichnet. Die seismische Exploration beschreibt die Erkundung, Erforschung des Untergrunds mittels der Seismik.

Fader: Unter Fader (oder faden) versteht man einen Datenbearbeitungsschritt bei laufzeitabhängig eine Amplituden-Anhebung vorgenommen wird.

Fazies: Unter einer Fazies (lat. facies „Gesicht, Antlitz“) werden in der Geologie alle Eigenschaften eines Gesteins verstanden, die aus seiner Entstehungsgeschichte herrühren.

FFT: siehe Fouriertransformation

Flexi-Binning: Das sogenannte Flexi-Binning ist eine Processingmethode, bei der versucht wird Ungleichmäßigkeiten in den Offsetverteilungen zu kompensieren, indem man sich aus benachbarten Bins Spuren „borgt“ um die fehlenden Offsets zu ergänzen.

Fold: siehe Überdeckung.

Footprint: Als Footprints (Acquisition Footprint) bezeichnet man Anomalien der Amplituden die als Artefakte in Schnittbildern auftreten, die aus einem 3D Seismik Datenwürfel gewonnen wurden, soweit sie Eigenschaften der Aufnahmegeometrie widerspiegeln.

Fourier-Transformation: Die Fourier-Transformation ist eine Integral-Transformation, die einer gegebenen Funktion eine andere Funktion (ihre Fourier-Transformierte) zuordnet. In vielen Fällen wird die Fourier-Transformation dazu verwendet, um für zeitliche Signale das zugehörige Frequenzspektrum zu berechnen.

Fracken: (von engl. *fracture*: Bruch) Das Fracken ist ein Verfahren zur Erzeugung von unterirdischen Kluftsystemen. Siehe auch HDR.

Fresnelzone: Als Fresnel Zone wird der Bereich im Untergrund bezeichnet, der die von der Erdoberfläche ankommende Energie, innerhalb eines Zeitfensters, der halben dominanten Periode ($T/2$) reflektiert. Sie ist ein erstes Maß für die laterale (horizontale) Auflösung einer seismischen Messung.

Geophon: Ein Geophon ist ein geophysikalisches Messinstrument, das Schwingungen des Erdbodens in elektrische Spannungen umwandelt, wobei die Schwinggeschwindigkeit sensiert wird.

Geophongruppe: Als Geophongruppe werden mehrere parallel und/oder in Reihe geschaltete Geophone bezeichnet.

Geophon-Pattern: Geophon-Pattern sind Figuren/Muster, in denen die Geophongruppen ausgelegt werden, um eine räumliche Filterwirkung zu erzielen. Beispiele sind sternförmige oder windmühlenflügelartige Figuren.

Geometrical Spreading: Als Geometrical Spreading wird die Amplitudenabnahme einer seismischen Welle, infolge ihrer geometrischen Ausbreitung im Untergrund, bezeichnet.

Geophone-String: Als Geophone-String (engl.: Geophongruppe) bezeichnet man eine Anzahl von Geophonen die in Reihe oder parallel geschaltet werden.

Geothermisches Reservoir: als geothermisches Reservoir (auch geothermische Lagerstätte) bezeichnet man eine untertägige Region, in der sich die Erdwärme abhängig vom Lagerstättentyp (hydrothermal /petrothermal) nutzen lässt.

Gesteinsdiagenese: Unter der Gesteinsdiagenese versteht man die Umbildung lockerer Sedimente zu festen Gesteinen durch mehr oder weniger langzeitige Wirkung von Druck, Temperatur, chemischer Lösung und Abscheidung usw. Da Druck- und Temperaturveränderungen auch bei der Metamorphose die maßgebende Rolle spielen, besteht zwischen beiden nur ein Intensitätsunterschied. Die Diagenese umfasst Vorgänge wie das Zusammenpressen des Sediments (Kompaktion) mit Auspressen von Wasser und Bodenluft, Auslaugung, Umkristallisation, Sammelkristallisation, Bildung von Bindemitteln usw.

Gesteinsmetamorphose: Die Gesteinsmetamorphose ist ein Begriff für alle Veränderungen, die die Gesteine unter Beibehaltung des festen Zustands durch Einwirkungen erleiden, die nicht an der Erdoberfläche stattfinden.

Verwitterungsvorgänge und völliges Aufschmelzen werden von diesem Begriff nicht berührt.

Gneis: Der Gneis (alte sächsische Bergmannsbezeichnung aus dem 16. Jahrhundert, vielleicht zu althochdeutsch: *gneisto*, mittelhochdeutsch: *ganeist(e)*, *g(e)neiste* „Funke“) ist ein metamorphes Gestein mit hohem Umwandlungsgrad. Gneis besteht hauptsächlich aus den Mineralen Feldspat (> 20%), Quarz sowie Hell- und Dunkelglimmer.

Granit: Die granitischen Gesteine gehören zu den am meisten verbreiteten plutonischen Gesteinen der oberen Erdkruste. Granite bilden einen Volumenanteil von etwa 44 % aller plutonischen Gesteine der Kontinente.

Grenzfläche: Eine Grenzfläche beschreibt die Kontaktfläche zwischen zwei Medien mit unterschiedlichen Material-eigenschaften.

Gridding: Das Gridding ist ein Verfahren, bei dem diskrete Werte mittels Interpolations- und Extrapolations-Verfahren auf ein regelmäßiges Gitternetz (Grid) projiziert werden.

Ground roll: Die von einem Schuss hervorgerufenen Oberflächenwellen werden als „Roller“ oder „Ground roll“ bezeichnet.

Halbraum: Als Halbraum bezeichnet man den als homogen und isotrop angenommenen Untergrund. Er ist nur durch die als eben angenommene Erdoberfläche begrenzt.

Hangendes: In der Geologie bezeichnet der Begriff Hangendes die Gesteinsabfolge, die topografisch über einem bestimmten Horizont liegt. Die Gesteinsschicht (engl. hanging wall), die sich direkt über einer Scherzone oder einer nicht zu steilen Verwerfung befindet. Die Schicht darunter heißt Liegendes (foot wall).

HDR (Hot Dry Rock) auch HFR (Hot Fractured Rock) oder Enhanced Geothermal System (EGS) genannt. Prinzip ist die Herstellung und der Betrieb eines Wärmeüberträgers im Untergrund zwischen

mindestens zwei Bohrlöchern. Durch das Einpressen von Wasser mit Drücken von bis zu 250 bar weiten sich die im Gestein vorhandenen Risse trotz des Gebirgsdruckes und Neue bilden sich aus. So wird ein Wärmeüberträger mit großer Oberfläche im Gebirge zwischen den Bohrlöchern geschaffen. Während des Betriebes wird dem System durch die eine Bohrung kaltes Wasser zugeführt und an einer anderen Bohrung, erwärmt wieder entnommen.

Heißwasser-Aquifer: Ein Heißwasser-Aquifer ist eine Thermalwasser führende Gesteinsschicht. Für die hydrothermale Geothermie werden in großen Tiefen natürlich vorkommende Thermalwasservorräte, sogenannte Heißwasser-Aquifere (wasserführende Schichten) genutzt. Die hydrothermale Energiegewinnung ist je nach Temperatur als Wärme oder Strom möglich.

Hochenthalpievorkommen: Hochenthalpievorkommen sind Wärmeanomalien, die mit vulkanischer Tätigkeit einhergehen. Dort sind mehrere Hundert Grad heiße Fluide anzutreffen. Diese Vorkommen können entweder wasser- oder dampfdominiert sein.

Hook'sches Gesetz: Das Hooke'sche Gesetz (nach Sir Robert Hooke) beschreibt das elastische Verhalten von Festkörpern, deren elastische Verformung annähernd proportional zur einwirkenden Belastung ist, durch einen streng linearen Zusammenhang (linear-elastisches Verhalten). Dieses Verhalten ist z.B. typisch für Metalle bei kleinen Belastungen sowie für harte, spröde Stoffe oft bis zum Bruch (Glas, Keramik). Andere Materialien verhalten sich plastisch bzw. duktil (z.B. Metalle nach Überschreiten der Fließgrenze) oder nicht-linear elastisch (z.B. Gummi).

Imaging: Im Zusammenhang mit der 3D-Seismik charakterisiert der Begriff des Imaging das 3D-Processing und die 3D Interpretation. Nach dem Wortsinn wird dabei ein möglichst exaktes ‚Bild‘ des Untergrundes gewonnen.

Impulsquelle: Als Impulsquelle wird eine seismische Quelle (Sprengstoffexplosion, Schuss etc.) mit pulsformiger Signalform. bezeichnet (Im Gegensatz zu einer kontinuierlichen Quelle oder zu einem Sweep)

In-Line: Als In-Line wird die Richtung der Geophonaufstellung bezeichnet.

Isotrop: Als Isotrop bezeichnet man die Unabhängigkeit einer (Material-)Eigenschaft von der Richtung.

Isotrope Medien: Ein isotropes Medium ist ein Medium dessen beschreibende Materialparameter unabhängig von den drei Raumrichtungen sind.

Karbonate: Karbonate sind Verbindungen der Kohlensäure, die meist sekundär und sedimentär entstehen. Sie haben eine geringe Leitfähigkeit und meist nur helle Farben. Die meisten Karbonate sind Verbindungen von Alkali und Erdalkalimetallen, nur wenige sind Schwermetallverbindungen.

Karst: Unter Karst versteht man in der Geologie und Geomorphologie unterirdische und oberirdische Geländeformen, die vorwiegend durch Lösungs- und Kohlensäureverwitterung sowie Ausfällung von

biogenen Kalksteinen und ähnlichen Sedimenten mit hohen Gehalten an Calciumcarbonat (CaCO_3) entstanden sind. Hauptmerkmal von Karstlandschaften ist die überwiegend unterirdische Hydrologie, die nicht auf einer primären Porosität des Gesteins beruht, sondern vielmehr sekundär durch den in geologischer Zeit stattfindenden Prozess der Verkarstung bedingt wird.

Klastisch: Als klastisch werden Sedimente bezeichnet, deren Material aus der mechanischen Zerstörung anderer Gesteine stammt. Man unterscheidet grobklastische (Psephite), mittelklastische (Psammite) und feinklastische Gesteine (Pelite).

Kompaktion: Mit Kompaktion bezeichnet die Geologie die Verfestigung und Volumenverkleinerung von Sedimenten durch den Druck darüberliegender („hangender“) Gesteinsschichten. In mittleren bis tiefen Sedimentbecken kann sie bis zu einigen Millimetern pro Jahr ausmachen. Dabei steigt die Dichte entsprechend.

Kompressionsmodul: Der Kompressionsmodul (Formelzeichen: K) ist eine intensive und stoffeigene physikalische Größe aus der Elastizitätslehre. Er beschreibt, welche allseitige Druckänderung nötig ist, um eine bestimmte Volumenänderung hervorzurufen (dabei darf kein Phasenübergang auftreten).

Kristallines Gestein: In der Geologie bezeichnet man mit Kristallin eine Reihe von Gesteinen, deren Feinstruktur aus kristallähnlichen Teilchen besteht. Dabei wird zwischen *feinkristallin* (wie z.B. Marmor oder Gneis) und *grobkristallin* (beispielsweise viele Granite) unterschieden. Der Begriff umfasst auch geologische Formationen selbst, in erster Linie solche aus Graniten und aus metamorphen, kristallinen Schiefen. Diese sind erdgeschichtlich alte Gesteine, aus denen:

-Einerseits das sog. Grundgebirge aufgebaut ist - in Mitteleuropa z.B. die Böhmisches Masse und die „alten“ deutschen Mittelgebirge von den Sudeten bis zum Schwarzwald und der Eifel.

-Andererseits der kristalline Kern vieler Gebirge, z.B. der Zentralalpen.

Kritischer Winkel: Der kritische Winkel ist der Winkel, unter dem es an einer Grenzfläche zu einer Totalreflexion kommt.

Lamé'sche Konstanten: Die Lamé'schen Konstanten λ und μ beschreiben zwei Materialkonstanten. Die Konstante μ entspricht dem Schubmodul G , der Elastizitätsmodul E ergibt sich aus den Lamé'schen Konstanten λ und μ zu $E = \mu (3\lambda + 2\mu) / (\lambda + \mu)$.

Lateral: Lateral bedeutet seitlich.

Laufzeitberechnung: Für ein vorgegebenes Erdmodell werden die Laufzeiten der seismischen Wellen berechnet. Im Englischen wird zumeist der Begriff Two-Way-Traveltime verwendet.

Laufzeitkurve: In Laufzeitkurven werden die Ersteinsätze gegen die Quell-Geophon-Distanz aufgetragen.

Layout: Als Layout bezeichnet man die Gesamtanordnung von Schusspunkten und Empfängern und deren Zuordnung einer Seismik Messung (Survey). Synonyme Begriffe sind Aufstellung und Messgeometrie.

Longitudinale Welle: Die longitudinale Welle wird oft auch P-Welle oder Primärwelle genannt. Die Schwingung erfolgt bei der P-Welle in Ausbreitungsrichtung. Im Gegensatz zur Scherwelle (Transversal-Welle, S-Welle) kann sich dieser Wellentyp auch flüssigen oder quasi flüssigen Medien ausbreiten. Das Verhältnis von der P-Wellengeschwindigkeit zur S-Wellengeschwindigkeit beträgt innerhalb der Erde etwa 1,7.

Malm: Als Malm wird oft der Oberjura (auch Oberer Jura) bezeichnet. Er ist die oberste chronostratigrafische Serie des Jura in der Erdgeschichte. In der älteren Literatur, z. T. auch noch in der populärwissenschaftlichen Literatur wird dieser Abschnitt häufig auch als Weißer Jura (Weissjura) bezeichnet.

Medianfilter: Ein Medianfilter ist ein nichtlinearer Filter der zur Klasse der Rangordnungsfilter gehört, dabei wird der aktuelle Wert einer Funktion durch den Mittelwert der Funktionswerte innerhalb eines Umgebungsfensters ersetzt. Das Medianfilter wird hauptsächlich zur Unterdrückung von ‚Spikes‘ eingesetzt.

Mehrfachüberdeckung: Die Mehrfachüberdeckung ist ein Begriff aus der Seismik. Bei den Seismikmethoden werden künstlich erzeugte elastische Wellen und die Ankunftszeiten der reflektierten Wellen an verschiedenen Stellen an der Oberfläche mit Geophonen aufgezeichnet. Da auf jeder Linie mehrfach geschossen wird, und jeder Schuss mit mehreren Kanälen registriert wird, ergibt sich für jeden Tiefenpunkt eine sogenannte Mehrfachüberdeckung. Sie trägt zur Redundanz bei seismischen Messungen bei.

Mesozoikum: Das Mesozoikum ist ein stratigrafisches Zeitalter. Es beginnt vor 248 Mio. Jahren mit dem Ende des Paläozoikums und endet vor 65 Mio. Jahren. Das Mesozoikum wird gegliedert in die Systeme:

- Trias
- Jura
- Kreide

Mesozoisches Sediment: Sedimente, die im stratigrafischen Erdzeitalter des Mesozoikums abgelagert wurden.

Migration: Die Migration ist in der Seismik ein Abbildungsverfahren, bei dem geneigte Horizonte in ihre wahre Position verschoben werden. Ziel der Migration ist es, aus den Reflexionseinsätzen im Seismogramm den Ort des Reflektors im Untergrund zu berechnen. Man unterscheidet zwischen einer Zeit- und einer Tiefenmigration.

Mini-Sosie: Beim Mini-Sosie Verfahren wird z.B. ein handelsüblicher Vibrationsstampfer als seismische Quelle verwendet der ein statistisch zufälliges Signal aussendet. Das Mini-Sosie Verfahren kommt im Bereich der oberflächennahen Reflexionsseismik zum Einsatz.

Molasse: Als Molasse wird Abtragungsmaterial eines Gebirges in der Spätphase seiner Entstehung bezeichnet. Geröll, Sande, Schluffe und Tone werden von den Flüssen aus dem sich über den Meeresspiegel erhebenden Gebirge ins Vor- und Rückland transportiert und dort abgelagert.

Move out: Als move out (MO) bezeichnet man $t-t_0$. t_0 ist dabei die Laufzeit des in sich selbst reflektierten Strahls (Lotstrahl) und t gibt die Laufzeit reflektierter Strahlen, die in einer bestimmten Beobachtungsentfernung (offset) gemessen wurden, an.

Multiple Reflexion: Multiple Reflexionen sind Reflexionen, an denen mehrere Reflektoren beteiligt waren, im Gegensatz zu Primärreflexion, die nur einmal (an einem Reflektor) reflektiert wurden.

Muten: Das Muten ist ein Datenbearbeitungsschritt bei dem offsetabhängig Abschnitte aus Seismogrammen vor einer bestimmten Zeit zu Null gesetzt werden, da in diesen Zeitabschnitten vorwiegend direkte oder refraktierte Wellen erwartet werden

NMO: Als NMO bezeichnet man eine Laufzeitkorrektur seismischer Spuren. Vor der konstruktiven Überlagerung (Addition) einzelner Spuren einer CDP-Familie muss eine Offset- abhängige Laufzeitkorrektur vorgenommen werden (**Normal Move Out**). Nach der NMO erscheinen die Einsätze im Seismogramm so, als seien sie mit dem Offset Null registriert worden.

Noise Unter Noise versteht man i.A. alle nicht nutzbaren Signalanteile. Im Speziellen verstehen wir hier darunter alle in einer seismischen Spur registrierten Schwingungen, die nicht unmittelbar im Sinne der Reflexionsseismik nutzbar sind. Aus dieser Formulierung ergibt sich, dass der Noise sehr vielfältig sein kann.

Norddeutsches Becken: Das Nord-deutsche Becken erstreckt sich von Südniedersachsen bis unter die Nord- und Ostsee. Es bildet den südlichen Teil eines großen Senkungsraumes, der im Westen in die Nordseesenke übergeht. Im Osten geht es in das Polnische Becken über. Es bildete sich durch einen über Jahrmillionen anhaltenden Absenkungsprozess, durch den sich immer wieder ausgedehnte Meeresbecken bilden konnten.

Nutzsignal: Das Nutzsignal ist der zu Nutzzwecken (Interpretation) im Sinne der Reflexionsseismik verwendbare Signalanteil.

Nyquist-Frequenz: Die Nyquist-Frequenz, durch Claude Elwood Shannon benannt nach Harry Nyquist, ist die halbe Abtastfrequenz: $f_{Nyquist} = \frac{1}{2} f_{Abtast}$. Nach dem Abtasttheorem müssen alle Anteile in einem Signal kleinere Frequenzen als die Nyquist-Frequenz haben, damit das abgetastete Signal beliebig genau rekonstruiert werden kann.

Oberflächenwelle: Oberflächenwellen sind seismische Wellen, die sich anders als die Raumwellen (P- und S-Wellen) an der Erdoberfläche ausbreiten. Je nach Partikelbewegung wird zwischen Lovewellen und Rayleigh-Wellen unterschieden. Oberflächenwellen zeichnen sich dadurch aus, dass sie an der Oberfläche geführt laufen und dass deren (oft große) Amplituden mit der Tiefe exponentiell abnehmen.

Oberreingraben: Der Oberreingraben ist Teil einer jungen und aktiven NNO-SSW streichenden Bruchstruktur, die sich vom Südrand des Taunus bis zum schweizerischen Jura erstreckt. Das variszische Fundament des Grabens senkte sich im Norden bis 4 km und im Süden bis etwa 2 km ab. Der Graben hat eine durchschnittliche Breite von 35 bis 40 km bei einer Länge von etwa 300 km. Die Grabenfüllung besteht aus bis zu 4000 m mächtigen tertiären Sedimenten.

Offset: Der Offset ist die horizontale Entfernung zwischen dem Schusspunkt und dem Empfänger (Geophon).

Offsetstatistik: Neben der Wahl des richtigen Offset-Fensters spielt die Verteilung der Offsets für die seismischen Spuren, die zu einem CMP gehören (CMP-Familie) eine Rolle. Diese Verteilung wird üblicherweise als Offsetstatistik bezeichnet.

Oktave: Als Oktave bezeichnet man einen Frequenzbereich, dessen obere und untere Grenzfrequenz das Verhältnis 2 zu 1 aufweist.

Orthogonale Aufstellung: Als orthogonale Aufstellung bezeichnet man eine Messgeometrie, bei der Senderlinien und Empfängerlinien senkrecht zueinander angeordnet sind.

Oversampling: Der Begriff des Oversampling beschreibt einen methodischen Ansatz, wobei mehrfach dichter abgetastet wird, als es das Abtast-Theorem vorschreibt. Beim Oversampling wird das Signal zunächst zeitlich oder räumlich sehr eng erfasst, und dann, nachträglich durch Zusammenfassen der gemessenen Spuren wieder dezimiert. Oversampling ist sowohl eine Methode zur Erhöhung der Dynamik als auch zur Vermeidung von Aliasing.

Patch: Als Patch (auch Recording-Patch genannt) bezeichnet man das Areal der für einen Schuss aktiven Geophone.

Pattern: Pattern bezeichnet den Begriff ‚Gruppe‘, z.B. als Geophongruppe oder Vibratorgruppe. Der Zusammenschluss wird auch als ‚Bündelung‘ bezeichnet.

Permeabilität: Die Begriffe Permeabilität, Leitfähigkeit und Leitvermögen eines Stoffes oder Gesteins sind Synonyme und beschreiben seine Eigenschaft, einen anderen Stoff (Fluid) hindurchzuleiten oder von einem anderen Stoff durchdrungen zu werden. Es besteht ein allgemeiner Zusammenhang zwischen Permeabilität und Porosität: Je größer die Porosität ist, desto höher ist meistens auch die Permeabilität. Die Permeabilität hängt jedoch zusätzlich davon ab, wie groß die Poren des jeweiligen Gesteins sind, wie gut sie miteinander in Verbindung stehen und wie krümmungsreich der Weg um

die Gesteinspartikel ist, den das Wasser beim Durchfließen nehmen muss. Die Permeabilität ist vom Fluid abhängig. So ist zwischen Wasser- und Gaspermeabilität zu unterscheiden.

Permitting: Das Permitting wird vor der eigentlichen Exploration durchgeführt. Beim Permitting wird die Erlaubnis zum Betreten von Grundstücken, Feldern, Waldflächen etc. bei den jeweiligen Eigentümern eingeholt.

Außerdem Einholung aller notwendigen Genehmigungen zur Durchführung 2D- und 3D- seismischer Messungen im öffentlichen Raum. Für Konfliktgebiete wie z.B. Landschafts- oder Naturschutzgebiete, Natura 2000 oder Wasserschutzgebiete müssen entsprechende Anträge gestellt werden. Die durchführenden Personen werden Permitter genannt.

Porosität: Die Porosität ist ein Maß für den in Gesteinen und Böden insgesamt vorhandenen Porenraum. Sie entspricht dem Anteil, den das von den Poren eingenommene Volumen im Verhältnis zum Gesamtvolumen ausmacht.

Die Porosität hängt von der Größe und Form der Teilchen, aus denen das Gestein bzw. Sediment besteht, und der Art ihrer Packung ab. Je kleiner die Teilchen sind und je mehr sie sich von ihren Formen her unterscheiden, desto enger passen sie zusammen. Sedimente haben daher eine höhere Porosität als Magmatite und Metamorphite.

Primärreflexion: Als Primärreflexion bezeichnet man die an einem Reflektor primär reflektierte Welle.

Processing: Als Processing bezeichnet man die Bearbeitung seismischer Daten zur Reduktion von Störsignalen, Verstärkung der seismischen Signale und Verschiebung der seismischen Ereignisse an ihren wahren Ort im dreidimensionalen Raum mittels Software und Computer. Das Ergebnis ermöglicht eine verbesserte Interpretation der Strukturen des Untergrundes, da diese klarer dargestellt werden.

Profilseismik: Die Profilseismik ist eine Seismik, die entlang einem Profil (Linie) aufgenommen wird (Linienseismik, 2D-Seismik).

Raytracing: Unter dem Begriff Raytracing (dt. Strahlverfolgung) versteht man in der Seismik ein computergestütztes Modellierungsverfahren (2D oder 3D) bei dem die einzelnen Strahlenwege von der Quelle zu den Empfängern berechnet werden.

Redundanz: Der Begriff Redundanz wird vorwiegend in der Informationstheorie verwendet und bezeichnet einen „Informationsüberschuss“. Der redundante Teil einer Information bringt zwar nichts Neues, verbessert aber das Signal/Noise Verhältnis und erleichtert die Beurteilung bzw. Nutzung der Information. Zentral zur Erreichung von Redundanz ist in der Seismik die Mehrfachüberdeckung, aber auch das Oversampling.

Rekristallation: Die Rekristallisation ist ein gesteinsbildender Prozess. Bei einer Änderung von Druck und Temperatur sind Minerale nicht mehr stabil und es kommt zu einer Umkristallisation (Gesteinsmetamorphose).

Reprocessing: Das Reprocessing ist eine Neubearbeitung alter Datensätze die zumeist bei der Kohlenwasserstoffexploration gesammelt wurden.

Reflexionskoeffizient: Der Reflexionskoeffizient gibt das Verhältnis der Energie von einfallender und reflektierter Welle an. Er ist winkelabhängig.

Reflexionsseismik: Die Reflexionsseismik ist das erfolgreichste Verfahren der angewandten Geophysik. Sie nutzt Wellen, die an Grenzflächen zwischen Gesteinen reflektiert wurden. Das hohe Auflösungsvermögen, das von keiner anderen geophysikalischen Methode erreicht wird, ist vor allem in der Erdölexploration von Bedeutung, da in diesen Fällen oft schwierige Strukturen zu erkunden sind.

Refraktionsseismik: Bei der Refraktionsseismik wird, im Gegensatz zur Reflexionsseismik, die ausschließlich im Untergrund reflektierte Wellen für die Auswertung und Interpretation betrachtet, die refraktierte Energie genutzt (Kopfwelle oder Mintropwelle). Sie wird in der Geothermie nur zur Bestimmung der Geschwindigkeiten nahe der Oberfläche eingesetzt (Nahlinien), da diese zur statischen Korrektur vorwiegend in der Vibroseismik gebraucht werden.

Repeaterbox: Als Repeaterbox bezeichnet man eine Verstärkereinheit zwischen Seismograf und Zentralcomputer im Feld die bei großen Entfernungen für eine ausreichende Signalstärke und -qualität sorgt.

Reziprozitätsprinzip: Das Reziprozitätsprinzip besagt die Gültigkeit einer umgekehrten Betrachtung. In der Seismik ist dies das Vertauschen von Quelle und Empfänger.

Roll-along: Unter dem Roll-along versteht man das zyklische Umsetzen von Geophon und Quellpunkten während einer Seismik-Messung.

Oft stehen nicht genug Messkanäle zur Verfügung, um ein Gebiet ganz abzudecken. Als Folge werden sich überlappende Teilflächen gemessen. Dies führt dazu, dass an z. B. an einer Seite einer Teilfläche Geophone abgebaut werden die an einer anderen Seite wieder hinzukommen (roll-along) und somit eine neue Teilfläche bilden.

Rosendiagramm: In einem Rosendiagramm wird sowohl die Überdeckung, als auch die Offset- und Azimutverteilung einer Messgeometrie in einer Polardarstellung gezeichnet. Es ermöglicht einen zusammenfassenden Blick auf eine 3D-Seismik.

Rotliegendes: Das Rotliegende lithostratigrafische Gesteinseinheit. Das Rotliegende entspricht überwiegend den Serien des Unter- und Mittelperm. Das Rotliegende verdankt seinen Namen den vielfach auffällig rot gefärbten Gesteinen aus dieser Zeit. Die Rotfärbung dieser Sandsteinschichten wird durch fein verteilte Hämatit-Schüppchen (Roteisenstein) verursacht und verweist auf die Ablagerung im heißen Klima.

Rissysteme: Hier werden unter Rissystemen künstlich erzeugte oder natürliche Risse im Gestein verstanden (siehe auch fracing).

Schermodul: Der Schermodul (auch Gleitmodul, Schubmodul oder Torsionsmodul) ist eine Materialkonstante, die Auskunft über die lineare elastische Verformung eines Materials infolge einer Scherkraft oder Schubspannung gibt. Das physikalische Zeichen des Schubmoduls ist "G". Die SI-Einheit ist N/m^2 (Pascal), es ist also die Einheit einer Spannung.

Schusseismik: Die Schusseismik arbeitet mit Impulsquellen als Anregungssignal.

Seismische Welle: Seismische Wellen werden bei einem Erdbeben ausgelöst oder durch Sprengung oder Vibration künstlich erzeugt. Sie breiten sich von der Quelle radial im Erdinneren aus. Auf ihrem Weg durch das Erdinnere können diese Wellen gebrochen, reflektiert, gebeugt, gestreut, absorbiert und umgewandelt werden. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen ist abhängig vom Wellentyp und vom Material, das die Wellen durchlaufen. Insbesondere auf den Materialeigenschaften beruht die Erforschung des Erdinneren. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen Raumwellen (P- und S-Wellen) und Oberflächenwellen (Love- und Rayleigh-Wellen).

Seismische Sektion: Eine seismische Sektion ist ein vertikaler 2D Schnitt, der die einzelnen seismischen Spuren abbildet. Als Ordinate kann entweder die Laufzeit (TWT) oder die Tiefe dargestellt werden. Man spricht dann von einer Zeit- bzw. Tiefensektion.

Seismische Spur: Eine seismische Spur ist eine aufgezeichnete Zeitreihe der am Geophon registrierten Wellen. Diese Zeitreihe stellt die ankommende seismische Energie in Form von Amplitudenschwankungen dar. Sie wird digital gespeichert und besteht aus gleichmäßig angeordneten Datenpunkten (Samples), die durch die Zeit und den zugehörigen Amplitudenwert gekennzeichnet sind. Eine solche Zeitreihe wird auch als seismische Spur bezeichnet. Eine seismische Sektion wird aus seismischen Spuren zusammengesetzt.

Seismische Verfahren: siehe Seismik.

Seismik: Die Seismik ist ein Verfahren (Meßmethode) der angewandten Geophysik. Bei der Seismik wird der Untergrund mittels künstlich angeregter „seismischer“ Wellen erforscht.

Seismograf: Ein Seismograf ist ein Gerät zum Registrieren von Bodenerschütterungen, hervorgerufen durch seismische Wellen.

Signal/Noise Verhältnis: Das Signal/Noise Verhältnis ist definiert als der Quotient aus der Signalamplitude und der Amplitude der Summe der Störsignale.

Source-Generated-Noise: Unter dem Source-Generated-Noise versteht man den Noise-Anteil, der durch die seismische Quelle (z. B. Vibratoren) verursacht wird. Er macht sich in Form von Oberflächenwellen in den Seismogrammen bemerkbar.

Spider-Diagramm: Ein Spider-Diagramm ist ein, einem Spinnennetz ähnelndes, Diagramm. In der Seismik wird für jede Spur, die zum Stapeln in einem Bin beiträgt, als ein „Spinnenbein“ vom Mittel-

punkt des Bins ausgehend, dargestellt. Die Länge (oder auch Farbe) entspricht dabei dem Offset, während die Richtung des Beins (Azimut) die Richtung von der Quelle zum Empfänger wiedergibt.

Spike: Ein Spike bezeichnet einen impulsförmigen Noise, der auf einen oder wenige Datenpunkte beschränkt ist. Er hat meist einen elektrischen Verursacher (z.B. Schaltimpuls)

Spread: Ein Spread bezeichnet das Layout von Geophongruppen, an denen simultan die Daten eines einzelnen Schusses aufgezeichnet werden.

Sprengseismik: Eine Seismik bei der als Anregungsquellen Sprengungen an den Schusspunkten benutzt werden.

Stapelung: Als Stapelung bezeichnet man die Mittelwertbildung mehrerer Einzelmessungen. Man unterscheidet zwischen vertikaler- (Anregungs- und Empfängerposition identisch) und horizontaler Stapelung (Mittelpunkt zwischen Anregungs- und Empfängerpunkt identisch).

Stimulationsmaßnahme: Stimulationsmaßnahmen werden eingesetzt, um innerhalb des Reservoirgesteins die Wasserwegsamkeiten über künstliche oder künstlich aufgeweitete Risse zu erhöhen. Dies kann unter anderem durch das Einpressen von Wasser unter hohen Drücken oder das teilweise Auf- oder Anlösen des Gesteins durch Säuren erreicht werden.

Störung: Störungen sind Gleitflächen, die entstehen, wenn Gesteine im Untergrund durch tektonische Kräfte deformiert werden, dabei spröde reagieren und Bruchzonen ausbilden.

Suszeptibilität: Die magnetische Suszeptibilität ist eine physikalische Größe, die die Magnetisierbarkeit von Materie in einem externen Magnetfeld angibt. Im einfachsten Fall ist sie eine Proportionalitätskonstante, bestimmt durch das Verhältnis von Magnetisierung zu magnetischer Feldstärke.

Sweep: Als Sweep wird die Signalform der Energieanregung beim Vibroseis-Verfahren bezeichnet. Man arbeitet dabei mit einer länger andauernden Anregung. Der Vibrator (Energiequelle) erzeugt beispielsweise 7 Sekunden lang eine definierte Folge von (meist quasisinusförmigen) Signalen, sogenannten Sweeps. Die Bodenplatte, verstärkt durch die Masse des Vibrators, wird in dieser Zeit entsprechend der Sweepfrequenz hydraulisch gegen den Boden gepresst. Der Frequenzverlauf des Sweeps kann frei gewählt werden und damit der Problemstellung bzw. der Explorationstiefe angepasst werden.

Sweeplänge: Die Sweeplänge ist einer der Parameter eines vibroseismischen Sweeps. Sie gibt die Dauer (zeitliche Länge) des Sweeps an. Siehe auch: Sweep.

Sweepparameter: Als Sweepparameter bezeichnet man die charakteristischen Parameter eines Vibroseis-Sweeps: Sweeplänge (T), Anfangsfrequenz (f_A) und Endfrequenz (f_E).

Taper: Als Taper bezeichnet man den Bereich zwischen einer vollständig überdeckten Fläche und dem Randbereich bei einer seismischen Messung. Bei der 3D-Seismik unterscheidet man zwischen In-Line Taper (in Geophonlinien-Richtung) und Crossline Taper (in orthogonaler Richtung).

Target: Als Target bezeichnet man das Untersuchungs- bzw. Zielobjekt einer seismischen Exploration.

Template: Ein Template bezeichnet zumeist die rechteckige Fläche, auf der die für einen Schusspunkt, aktiven Empfänger lokalisiert sind (Recording Template). Dieser Begriff wird aber nicht einheitlich verwendet. Manche Geophysiker verwenden auch den Begriff Recording Patch.

Thermalaquifer: Ein Thermalaquifer ist ein Grundwasserleiter der Thermalwasser enthält.

Time-slice: engl. Zeitscheibe. Unter Time-Slice versteht man die horizontale 2D Darstellung (horizontaler 2D Schnitt) von zeitgleichen Seismik Daten. Der Time-slice wird aus einem 3D Datenblock extrahiert.

Transversalwelle: Eine Transversalwelle – auch Quer-, Schub- oder Scher- oder S-Welle genannt – ist eine physikalische Welle, bei der eine Schwingung senkrecht zu ihrer Ausbreitungsrichtung erfolgt. In der Seismik bezeichnet man diesen Wellentyp als S-Welle oder aber auch als Sekundärwelle. Die *S-Wellen* oder *Sekundärwellen* schwingen quer zur Ausbreitungsrichtung (Transversalwelle). Da sie zur Verscherung des Ausbreitungsmediums führen, werden sie auch Scherwellen genannt. S-Wellen können sich in festen Körpern, jedoch nicht in Flüssigkeiten oder Gasen ausbreiten, da die beiden Letzteren keinen (nennenswerten) Scherwiderstand haben. Man kann daher flüssige Bereiche im Erdinneren daran erkennen, dass dort keine S-Wellen laufen. S-Wellen breiten sich mit etwa 3000–4000 m/s in der Erdkruste und mit etwa 4500 m/s im Erdmantel aus.

Trias: Die Trias ist ein stratigrafisches System. Die Trias gehört zum Zeitalter des Mesozoikums. Sie beginnt vor 248 Mio. Jahren mit dem Ende des Perms und endet vor 213 Mio. Jahren. An die Trias schließt sich der Jura an.

Triggersignal: Ein Triggersignal ist ein Referenzsignal, das zeitgleich mit dem Auslösen des seismischen Quellsignals (Abriss) an die Aufzeichnungsapparatur gesendet wird. Das Triggersignal veranlasst die Aufzeichnungsapparatur, mit der Aufzeichnung der Daten, zu beginnen.

Überdeckung: Der Begriff Überdeckung besagt, dass ein Punkt im Untergrund von mehreren Oberflächenpunkten aus angeschossen wird. Für den Überdeckungsgrad F gilt:

$$F = G/2 * TR/Spa$$

Wobei: G (Geophonabstand in m); TR (Anzahl der Geophonspuren) und Spa (Schusspunktabstand). Bei einem Überdeckungsgrad > 1 spricht man von Mehrfachüberdeckung.

Unique Fold: Unter dem Unique Fold versteht man die Anzahl der Offsetbereiche, die zur Überdeckung beitragen. Wenn ein Offsetbereich mehr als eine Spur enthält, wird trotzdem nur eine Spur gezählt.

Variszikum: Die variszische oder variskische Orogenese ist eine Phase der Gebirgsbildung im mittleren Paläozoikum (Erdaltertum), welche durch tektonische Prozesse verursacht wurde. Das Variszikum im engeren Sinne erstreckt sich über große Teile Mitteleuropas. Während der variszischen Gebirgs-

bildung wurden die Sedimente des Devon und Unterkarbon, die sich in der variszischen Geosynklinale abgelagert haben, verfaltet und teilweise verschiefert. In Deutschland entstammen u. A. das Rheinische Schiefergebirge, der Harz und das Erzgebirge diesem tektonischen Zyklus. Das mitteleuropäische Variszikum wird von Norden nach Süden in folgende Zonen eingeteilt: Subvariszikum, Rhenoharzynikum, Saxothuringikum und Moldanubikum.

Versenkung: Unter Versenkung versteht man das Abtauchen geologischer Einheiten (Subduktion) aufgrund tektonischer Ereignisse. Dabei kommt es je nach Versenkungstiefe zu einer metamorphen Umwandlung.

Vibrator: Ein Vibrator ist ein Spezialfahrzeug für das Vibroseis-Verfahren. Dieses hat eine große Masse und ist im Fahrzeugmittelteil mit Rüttelplatten ausgestattet, die zumeist hydraulisch betrieben werden. Zum Aufbringen der Vibrationsenergie fahren die Platten nach unten auf die Erdoberfläche aus und heben das schwere Fahrzeug etwas hoch.

Vibratorsteuerung: Die Vibratorsteuerung ist eine externe Steuereinheit die vorprogrammierte Sweeps an die Vibratoren sendet, die diese ausführen.

Vibroseismik: Die Vibroseismik ist ein Verfahren (Vibroseis) der Reflexionsseismik, bei dem durch zumeist mobile Vorrichtungen die Erdoberfläche in Vibration versetzt wird und das reflektierte Signal durch Geophone empfangen und ausgewertet wird. Der Begriff Vibroseis stammt ursprünglich von der US-Firma Continental Oil Company, die sich dieses Verfahren im Jahre 1954 zur Erkundung von Erdölvorkommen patentieren ließ.

Vulkanit: Ein Vulkanit (auch vulkanisches Gestein, Ergussgestein, Eruptivgestein, Effusivgestein oder Extrusivgestein) ist ein Gestein, das durch rasche Abkühlung einer Gesteinsschmelze an der Erdoberfläche entstanden ist. Vulkanite liegen daher entweder als Lavastrom oder als Tuff vor. Sie bilden gemeinsam mit den Plutoniten (Tiefengesteinen), die aus langsam in tieferen Bereichen der Erdkruste abkühlender Schmelze (Magma) entstehen, die Gruppe der magmatischen Gesteine (Magmatite).

Wellenfeld: Der Begriff Feld ist eine mathematisch-physikalische Abstraktion, wobei jedem Punkt des Raums eindeutig eine oder mehrere physikalische Größen zugeordnet werden. Ein Beispiel ist das seismische Wellenfeld. Der Begriff des seismischen Wellenfelds beschreibt die Gesamtheit der bei der Seismik auftretenden Wellentypen. Das seismische Wellenfeld ist eine Funktion von Raum und Zeit.

Wellenlängenfilter: Ein Wellenlängenfilter ist ein analoges oder digitales Filter, das der Manipulation eines Signals wie beispielsweise das Sperren oder Durchlassen eines bestimmten Frequenzbereiches. (Wellenlängenbereichs) dient. Beispiele sind Hochpass-, Lowpass oder Bandpassfilter.

Zechstein: Zechstein ist eine lithostratigrafische Gesteinseinheit im nördlichen Mitteleuropa. Das Zentrum des Zechsteinbeckens lag in Nord- und Mitteldeutschland sowie in Polen. Der Zechstein bildete zusammen mit dem Rotliegenden die Dyas, eine alternative Bezeichnung für das Perm-

System, das sich international nicht durchsetzen konnte. Heute wird der Zechstein, genauso wie das Rotliegende nur noch als lithostratigrafische Gesteinseinheit aufgefasst, nicht mehr als Zeiteinheit.

Zentralaufstellung: Bei der Zentralaufstellung befinden sich beidseitig vom Schusspunkt in jeweils gleicher Entfernung die Geophone. Die Spuren an den Rändern haben gleiche Laufzeiten.

Zündkapsel: Eine Zündkapsel ist ein elektrischer Zünder für Explosivstoffe.

Zyklische Schichtung: Eine zyklische Schichtung beschreibt eine sich wiederholende Schichtungsfolge. Eine Schichtung kommt durch die Abfolge von Schichten aus unterschiedlichem Material zustande. Unterschiede können dabei sowohl in der mineralogischen Zusammensetzung, der Korngröße, der Färbung als auch in der Textur bestehen.