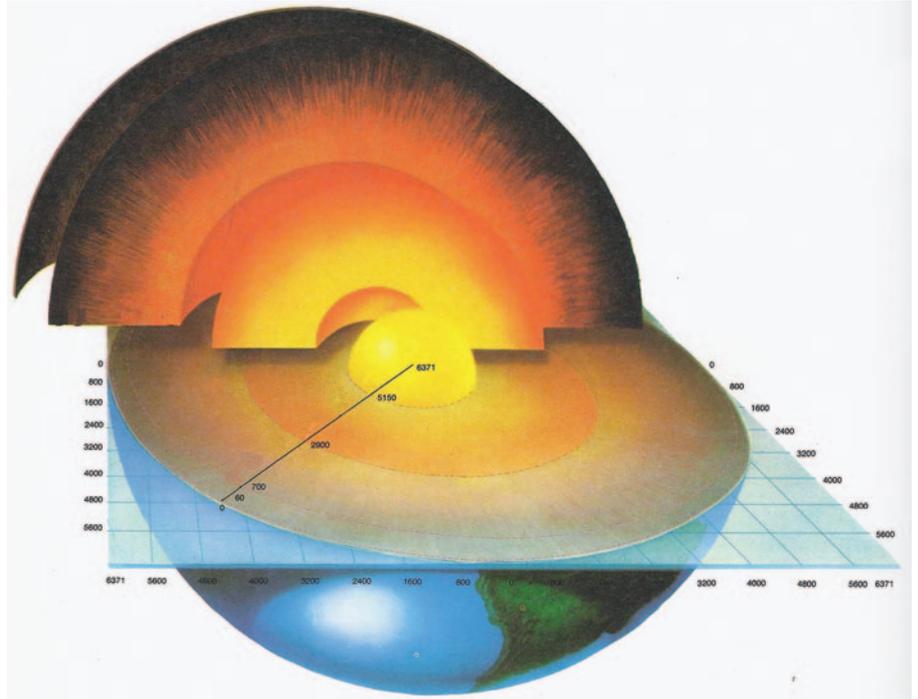


# TON Leiter ABC

**Erdkern** - (geol.), bezeichnet das Erdinnere ab einer Tiefe von etwa 2900 km. Aus der Differenz zwischen der mittleren Dichte der gesamten Erde von  $5,5 \text{ g/cm}^3$  und der mittleren Dichte für Gesteine der Erdkruste von etwa  $2,7 \text{ g/cm}^3$ , ergibt sich, dass im Erdinnern ein dichterer Erdkern existieren muss. Der Geophysiker Gutenberg (1889-1960) ermittelte 1914 aus seismologischen Beobachtungen die Tiefe der Grenze zwischen Erdmantel und Erdkern (als Gutenberg-Diskontinuität bezeichnet), mit 2900 km, ein Wert, der heute noch gilt. Die Grenzschicht zwischen dem Erdmantel und dem äußeren Erdkern ist von allen Diskontinuitäten der Erde am stärksten ausgeprägt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit bestimmter Erdbebenwellen (P-Wellen) nimmt an der Grenzschicht abrupt von fast  $14 \text{ km/s}$  auf ca.  $8 \text{ km/s}$  ab. Andere Wellen (S-Wellen) breiten sich im äußeren Erdkern gar nicht aus. Daraus folgt, dass der äußere Kern flüssig sein muss. Der Temperaturkontrast an der Kern/Mantel-Grenze beträgt etwa  $700^\circ\text{C}$ , und die Viskosität fällt zum äußeren Kern um 24 Größenordnungen ab. Die Konvektionsgeschwindigkeiten im flüssigen äußeren Erdkern liegen in der Größenordnung von Kilometern pro Jahr, im Erdmantel dagegen bei einigen Zentimetern pro Jahr. Der Kern umfasst 16% des Erdvolumens, aber 31% der gesamten Erdmasse. Die Dichte im inneren Erdkern beträgt  $13\text{-}14 \text{ g/cm}^3$  ( $13.000\text{-}14.000 \text{ kg/m}^3$ ). Die Existenz eines flüssigen äußeren Erdkerns resultiert auch aus der Analyse der Erdzeiten.

**Erdkrümmung** - Sie hat erheblichen Einfluss in der Fernerkundung durch Satelliten aus dem Weltraum. Die Erdkrümmung spielt bei allen Auswertungen zur Bild- und Stereomodellgeometrie eine wesentliche Rolle und ist vergleichbar mit den Verhältnissen bei der Abbildung der Kugeloberfläche in die Landkartenebene.

**Erdkruste** - (geol.) Die Kruste oder äußere Erdschale, deren häufigste Elemente O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg sind. Die Schale der Erdkruste hat eine Mächtigkeit von nur wenigen Zehnerkilometern und wird in eine kontinentale und eine ozeanische Erdkruste unterschieden. Für beide gilt jedoch gemeinsam, dass die Grenze zwischen Erdkruste und Erdmantel von der Mohorovičić-Diskontinuität, benannt nach dem kroatischen Seismologen A. Mohorovičić



Schalenaufbau der Erde - Zahlenangaben in km.

(1857-1936) gebildet wird.

**Erdkrustenbewegungen** - (geol.) Bewegungen von Teilen der Erdkruste, die durch geodynamische Prozesse hervorgerufen werden. Sie lassen sich in zwei Arten unterteilen: die gleichförmige Bewegung größerer Teile der Erdkruste, die in sich als starr angesehen werden können, so dass sie sich als einheitliche Blöcke Erde bewegen, und die kontinuierliche Deformation der Erde, bei der Teile der Erdkruste verformt werden. Die großräumigen Bewegungen ausgedehnter Teile der äußeren Erdschichten können im Sinne der Plattentektonik dargestellt werden. Kontinuierliche Deformationen entstehen dabei vor allem an den Plattenrändern, wo durch Erdbeben sprunghafte Bewegungen auftreten können.

**Erdkrustenglasur** - (keram.) Dem Keramiklexikon (Haupt Verlag, 2003) zufolge entspricht nach geologischen Schätzungen eine errechnete Segerformel der Zusammensetzung der Erdkruste. »Faßt man die Erdalkalien zusammen, so erhält man die von Seger für seine Kegel gewählte Verteilung der basischen Flußmittel: 0,3 Alkalien, 0,7 Edalkalien. Die übrigen Hauptbestandteile der Erdkrustenglasur weichen geringfügig von Segers Kegel-4-Formel ab.« Die angegebene Temperatur für diese Glasur liegt bei  $1.280^\circ\text{C}$  und kann aus Gesteinen und Aschen hergestellt werden.

36,5 Nephelinsyenit  
14,2 Dolomit

2,3 Kalkspat  
0,4 Knochenasche  
0,6 Titandioxid  
15,0 Kaolin  
31,0 Quarz

Erdkrustenglasur - (keram.) Zusammensetzung der Erdkrustenglasur (Quelle: Keramiklexikon)

**Erdmantel** - (geol.) Der Mantel bildet den größten Anteil der Erde mit etwa 84 Vol.-% und 68 Gew.-% ( $4,06 \times 10^{24} \text{ kg}$ ). Er wird in einen oberen und einen unteren Mantel eingeteilt. Die Geochemie der heutigen vulkanischen Gesteine zeigt die chemische Inhomogenität des oberen Mantels. Die meisten Basalte der mittelozeanischen Rücken stammen von dort. Auf dem oberen Mantel, der max. 70 km mächtig ist, »schwimmen« die Kontinentalplatten der Lithosphäre. Diese setzt sich aus ca. größeren 10 Platten zusammen. Diese Platten werden an den ozeanischen Rücken gebildet und in Subduktionszonen wieder zerstört werden. Die ozeanische bzw. kontinentale Kruste wird vom oberen Mantel durch die sog. Moho (Mohorovičić-Diskontinuität) getrennt. Der untere Mantel erstreckt sich bis in 2898 km Tiefe, zur Grenze des äußeren Kerns. Gesteinsproben des unteren Mantels stehen nicht zur Verfügung, so dass alle Daten auf kosmologische Modellrechnungen oder seismischen Daten beruhen.

**Erdmasse** - (geol.) Die Erdmasse entspricht  $5,973 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , das Volumen der Erde beträgt  $1,083 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$ .

# TON *Leiter* ABC

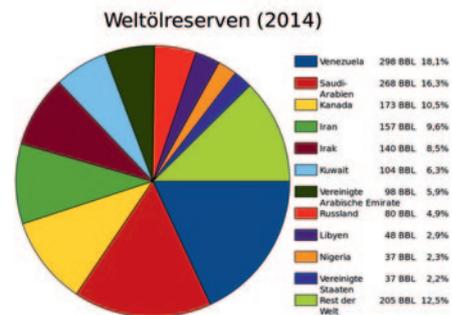
**Erdmittelalter** - (geol.) Nur noch selten gebrauchte Bezeichnung des Mesozoikums, welche Trias, Jura und Kreide umfasst (251 - 60 Millionen Jahre v.u.Z.)

**Erdöl** - (geol.) Erdöl ist ein natürliches, flüssiges Gemisch aus Kohlenwasserstoffen mit gelösten Anteilen von Gasen. Es bildet sich überwiegend in marinen, lokal aber auch lakustrischen, feinkörnigen Sedimenten mit einem hohen Gehalt an organischer Substanz, im wesentlichen planktonischen Mikroorganismen. Bedingungen zur Ablagerung von Sedimenten, reich an organischem Material, befinden sich auf den Kontinentalabhängigen, in Gebieten mit ruhigem Wasser, z.B. Lagunen, Deltas und tiefen Becken mit eingeschränkter Wasserzirkulation. Durch reduzierende Bedingungen (Sauerstoffarmut) in diesen Sedimenten wird der Abbau der organischen Substanz verhindert. Gefördertes Erdöl (=Rohöl) besteht aus hunderten verschiedenen organischen Verbindungen und enthält durchschnittlich 83-87 % Kohlenstoff sowie 11-14 % Wasserstoff. Dazu kommen Schwefel, Sauerstoff und Stickstoff, die in Verbindungen wie z.B. Fett- und aromatischen Säuren und Thioalkanen auftreten. Die Kohlenwasserstoffverbindungen des Erdöls gehören zu den drei homologen Reihen der Alkane (Paraffine, Methanreihe), Cycloalkane (Naphtene) und Aromaten, die den Hauptanteil des Rohöles ausmachen. Ihr Auftreten in unterschiedlichen Verhältnissen, abhängig vom Vorkommen, bestimmen den Charakter des jeweiligen Öls. Daneben sind weitere, halb feste bis feste Bestandteile wie Asphaltene, Harze und Wachse im Rohöl enthalten. Bei der Entstehung von Erdöl kommt es durch die Versenkung der höffigen Schichten zu Temperaturerhöhung und diagenetischen Veränderungen im Gestein, die durch Abbauprozesse in der organischen Substanz u.a. Kerogen entstehen lassen. Daneben bleiben durch Pflanzen und Tiere gebildete organische Moleküle als geochemische Fossilien erhalten, die zwar für die Entstehung von Erdöl kaum Bedeutung haben, aber für Korrelationen und Rekonstruktion des Ablagerungsraumes wichtig sind. Ohne abdichtende Deckschichten können die Kohlenwasserstoffe die Erdoberfläche erreichen und austreten. Auf diese Weise kommt es z.B. zu Naturgasfackeln, die schon seit der Antike bekannt sind, und

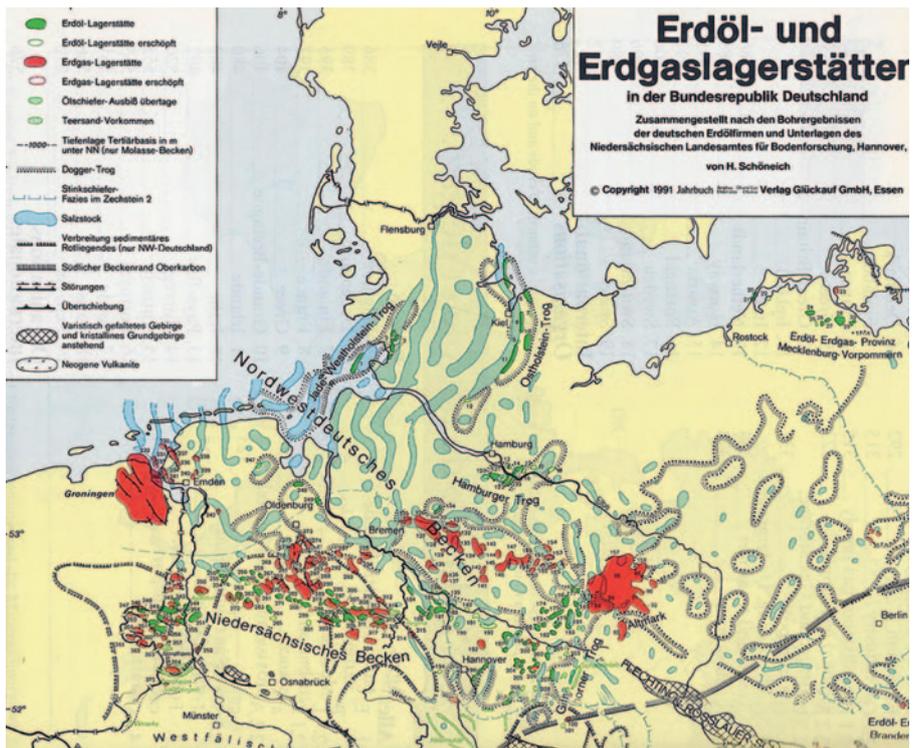
Asphaltseen oder, wenn durch Trennung und Abwandern der leichten Fraktion die schwerere Fraktion nicht mehr migrationsfähig ist, zu Teersanden. Beim Aufstieg werden die Kohlenwasserstoffe durch, wenn vorhanden, undurchlässige Deckschichten, meist Ton- oder Salzgesteine, zurückgehalten und sammeln sich darunter in den Hohlräumen eines Speichergesteins (Erdölfallen) und können eine Lagerstätte bilden. Dort wird das als Formationswasser bezeichnete und meist stark salzhaltige Porenwasser verdrängt, wobei entsprechend der Dichte das Erdöl den Raum über dem Formationswasser einnimmt, abhängig vom Lösungsdruck, häufig überlagert von Erdgas als eigenständiger Phase (Gaskappe). In Abhängigkeit vom Lagerstätten- druck erfolgt die Förderung des Erdöles eruptiv, d.h. das Öl tritt nach Anbohren der Lagerstätte frei aus, oder es muss gepumpt werden. Befindet sich die Erdöllagerstätte nahe der Erdoberfläche (Ölsande), kann das Öl im Tagebau gewonnen werden (z.B. die Athabasca-Ölsande in Alberta, Kanada). In den Anfängen der Erdölnutzung wurde das Erdöl auch im Schachtbetrieb gewonnen, z.B. bei Wietze bei Celle. Hier befindet sich das Deutsche Erdölmuseum, wo die ursprünglichen Fässer zu besichtigen sind, die mit 159 Liter Inhalt noch heute das Standardmaß für Mengenangaben bzw. Preise

der weltweiten Ölförderung sind. In Deutschland wurden 2019 insgesamt rund 1,9 Millionen Tonnen Erdöl gefördert, rund 97 Prozent davon in Niedersachsen ([www.erdoel-erdgas-deutschland.de](http://www.erdoel-erdgas-deutschland.de)). Über die größten ökonomisch nutzbaren Ölreserven verfügt Kanada (ca. 175 Milliarden Barrel) und Saudi-Arabien (>268 Milliarden Barrel).

**Erdölreserven** - (geol.) Unter Reserven versteht man die zu gegenwärtigen Preisen und mit heutigen Fördertechnologien gewinnbare Mengen. Unterschieden werden in sichere, wahrscheinliche und mögliche Reserven («proven«, «probable« und «possible reserves«). Die weltweiten Erdölreserven werden heute auf ca. 250 Milliarden Tonnen. Dreiviertel der Reserven befinden sich im Besitz der OPEC-Länder.



Mengenangaben in barrel  
(Quelle: [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org))



Erdöl- und Erdgaslagerstätten in der Bundesrepublik Deutschland  
(Quelle Jahrbuch Bergbau 100.Jhg., Glückauf)