

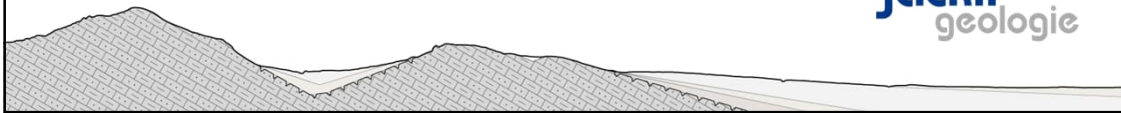
Reise unter die Erdkruste

Vom Mittelpunkt der Erde nach Wiedikon

20.03.2025

Julia Fritz, MSc ETH Erdwissenschaften

jäckli
geologie



Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

2

Begrüssung / Jäckli Geologie AG

Geologische Beratungen und Expertisen seit 1945

80+ Mitarbeitende: Geologen, Bauingenieurinnen, andere Spezialisten

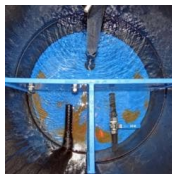
Geologie



Geotechnik



Grundwasser



Altlasten



Boden

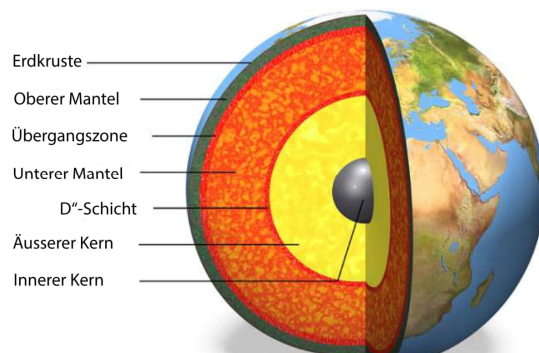


jäckli
geologie

Die Reise vom Mittelpunkt der Erde nach Wiedikon

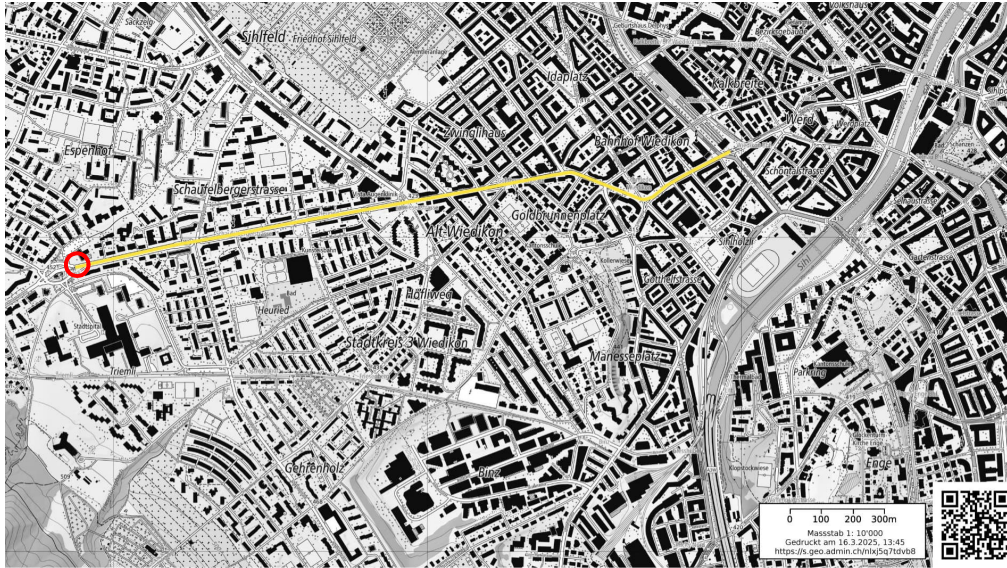
1. Geologisch: Was wir über den Aufbau der Erde wissen
2. Wissenschaftsgeschichtlich: Woher kennen wir den Aufbau und seit wann?
3. Entlang der Birmensdorferstrasse...

Der Aufbau der Erde



- Radius: ca. 6'371 km
- Entfernung zur Sonne: ca. 150 Mio km
- Umfang: ca. 40'000 km

Vom Triemli zum Bahnhof Wiedikon



jäckli
geologie

Vom Triemli zum Bahnhof Wiedikon



jäckli
geologie

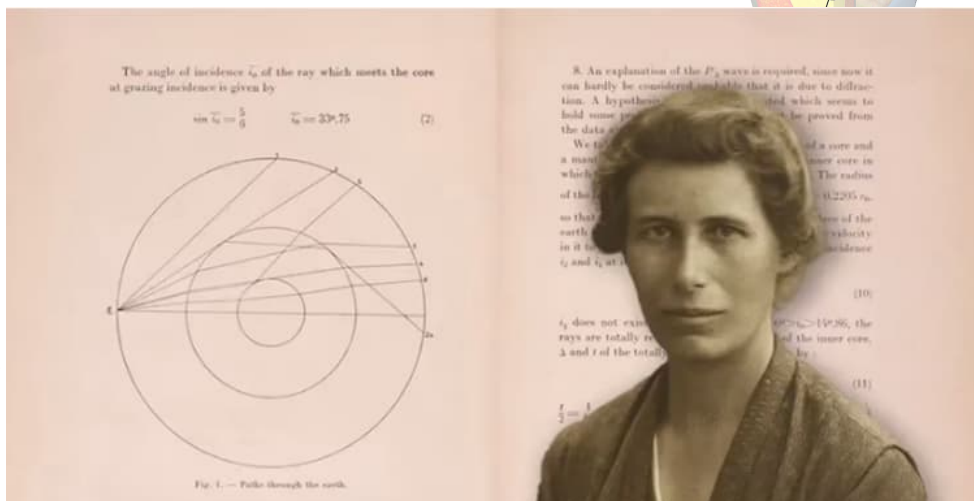
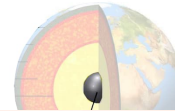
Vom Triemli zum Bahnhof Wiedikon



Gedruckt am 16.3.2025, 13:45
<https://s.geo.admin.ch/nlx5q7tvt88>



Innerer Kern



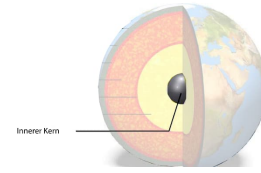
Innerer Kern

1929-36: Inge Lehmann (DK) erkannte anhand von Auswertung von Erdbebenwellen, dass der Erdkern ein festes Inneres hat

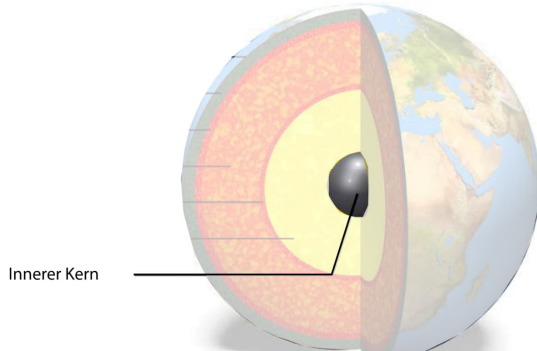


Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Innerer Kern



9



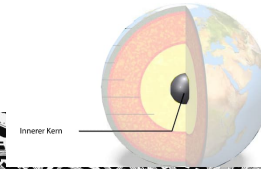
Ein heißer, fester Metallball

- Radius: ca. 1'270 km
- Temperatur: über 6'000 °C
- Zustand: **fest**
- Zusammensetzung: v.a. Eisen & Nickel

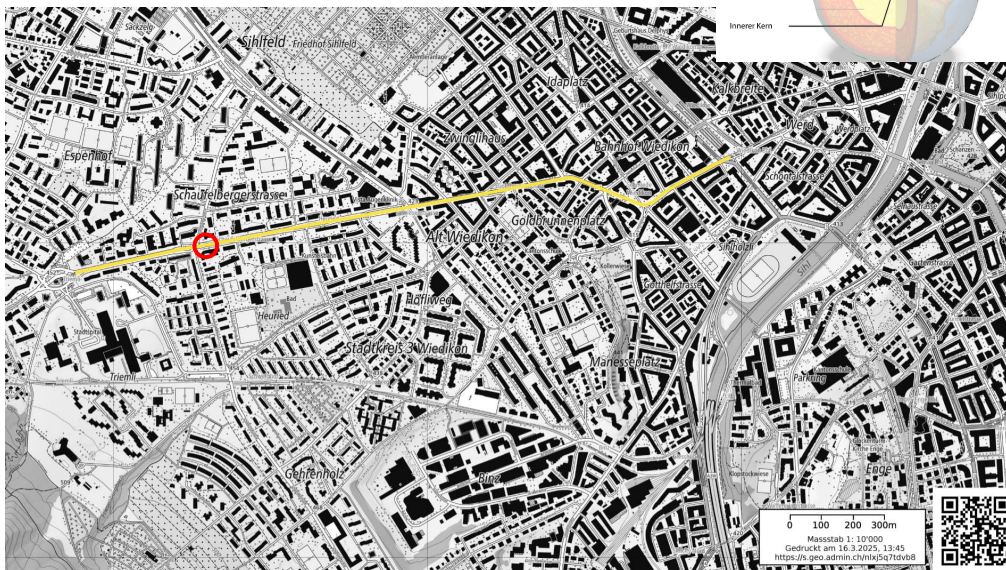
jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Innerer Kern



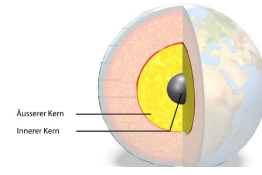
10



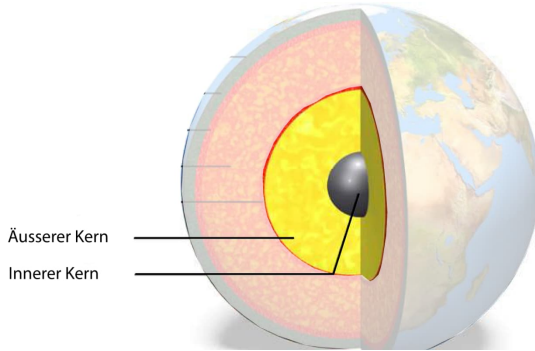
jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Äusserer Kern



11



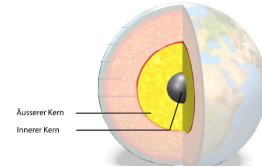
Die Quelle des Erdmagnetfelds

- Temperatur: 4'000–5'000 °C
- Druck: bis zu 3.6 Millionen bar
- Zustand: flüssig
- Zusammensetzung: v.a. Eisen & Nickel (wie innerer Kern)
- Konvektionsströmungen

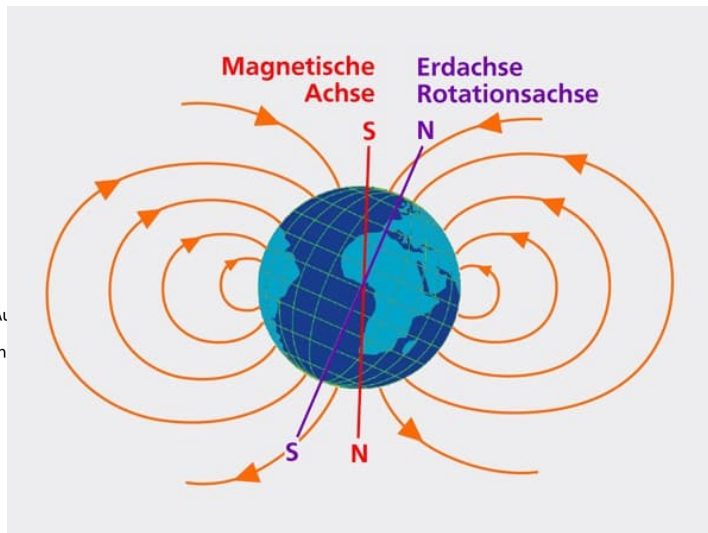


Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Äusserer Kern



12



Erdmagnetfelds

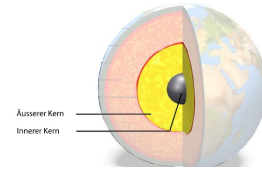
- Temperatur: 4'000–5'000 °C
- Druck: bis zu 3.6 Millionen bar
- Zustand: flüssig
- Zusammensetzung: v.a. Eisen & Nickel (wie innerer Kern)
- Konvektionsströmungen

Das Erdmagnetfeld

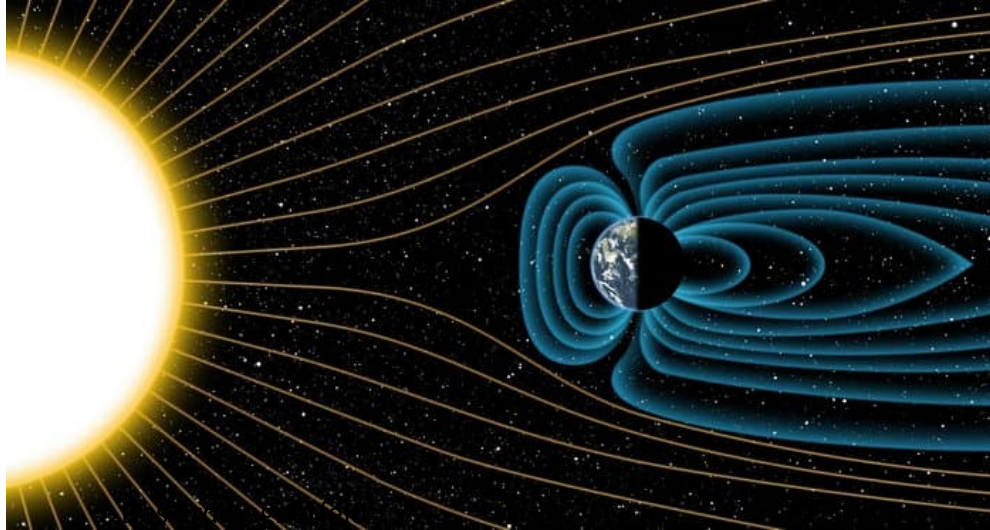


Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Äusserer Kern



13

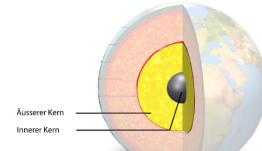


Nickel

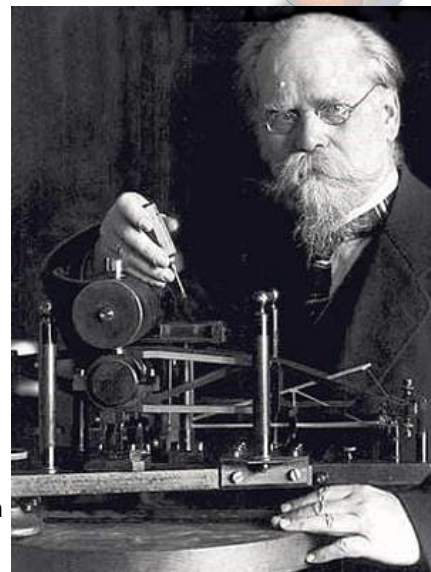
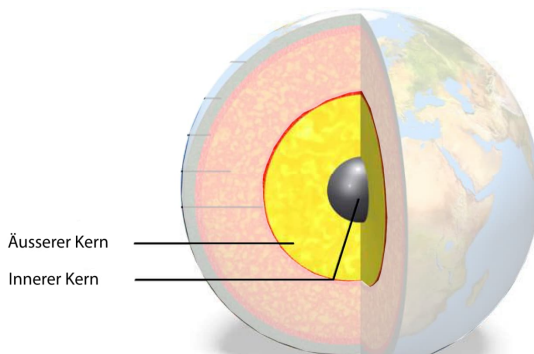
Jackli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Äusserer Kern



14

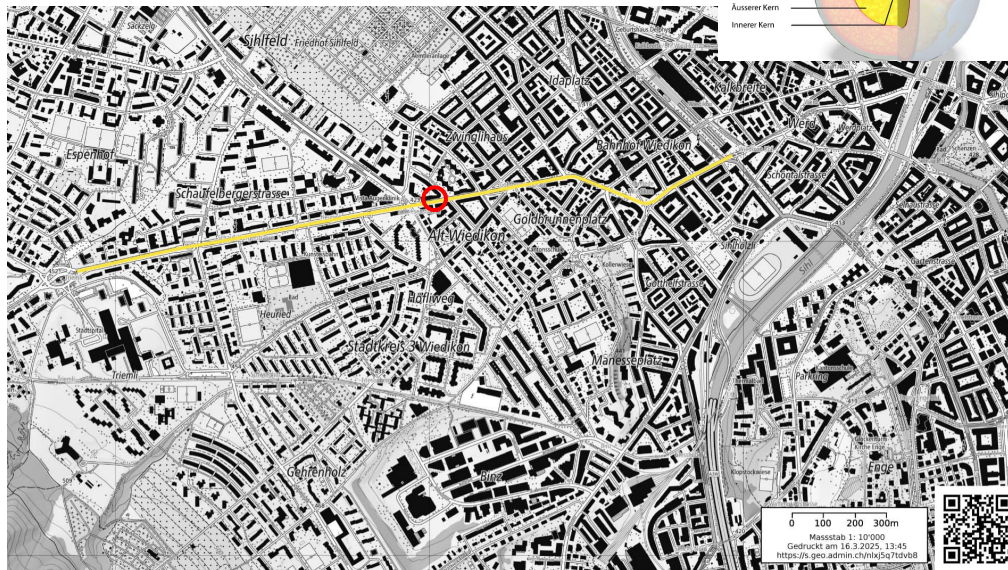


Emil Wiechert (D) 1896: Erdkern aus Eisen
Das Erdmagnetfeld

geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Äusserer Kern



jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Unterer Mantel

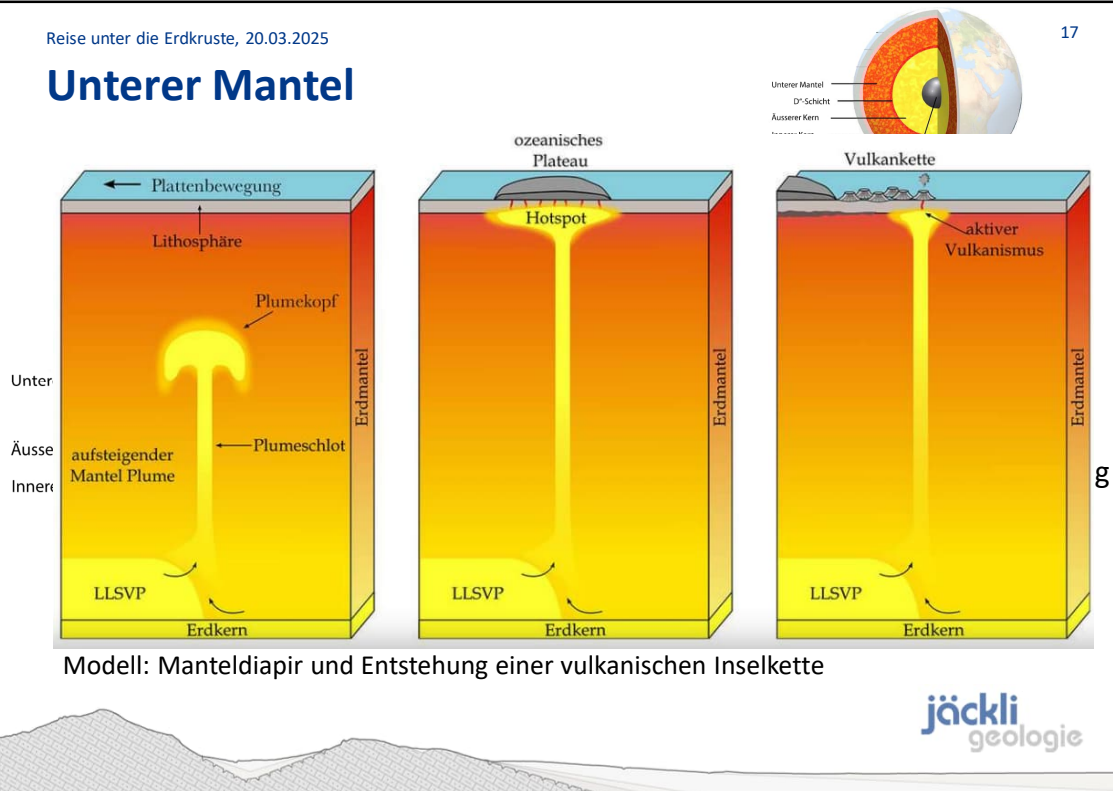


jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Unterer Mantel

17



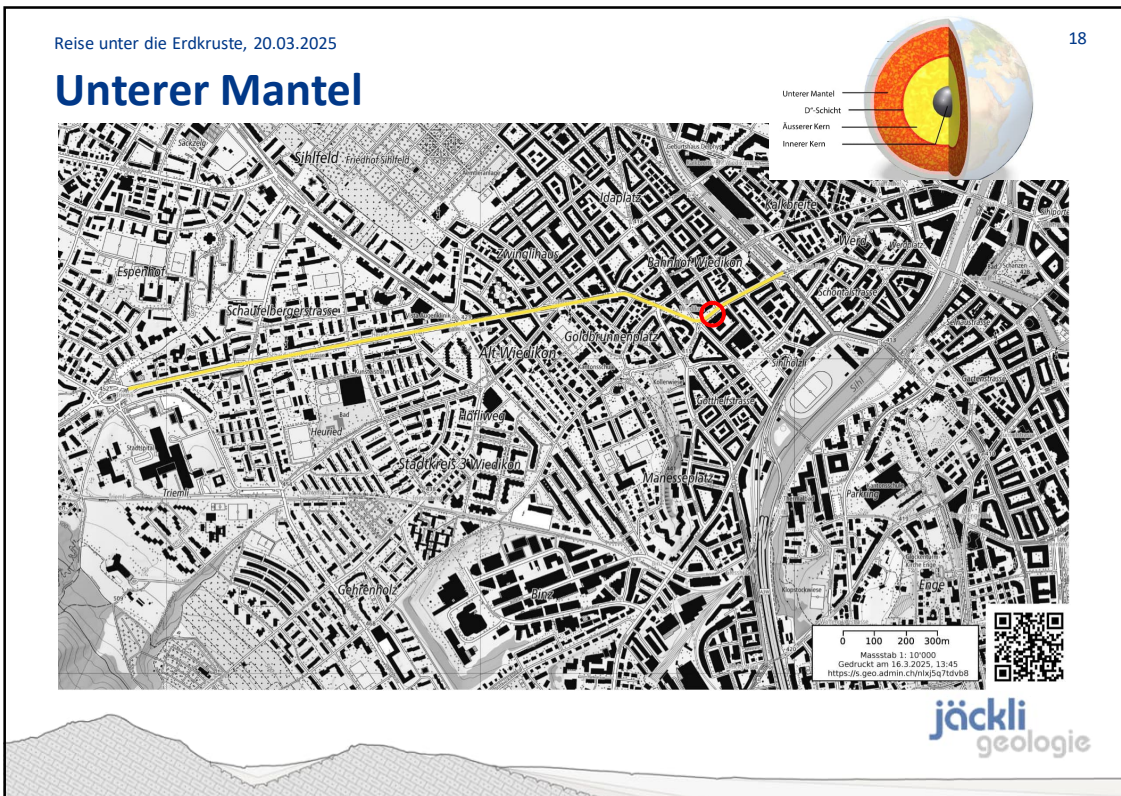
Modell: Manteldiapir und Entstehung einer vulkanischen Inselkette

jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Unterer Mantel

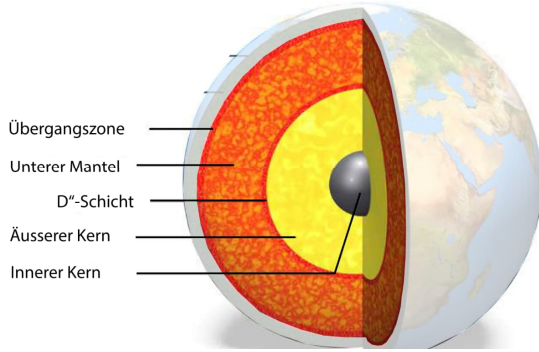
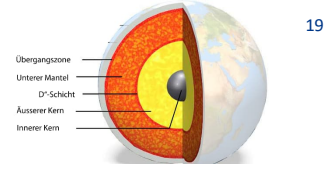
18



jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Übergangszone



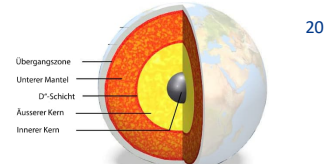
Mineralveränderungen und Wasser

- 250 km mächtig
- Olivin ->Wadsleyit ->Ringwoodit
- Ringwoodit enthält bis zu 1 % Wasser



Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Übergangszone



Mineralveränderungen und Wasser

- 250 km mächtig
- Olivin ->Wadsleyit ->Ringwoodit
- Ringwoodit enthält bis zu 1 % Wasser

Hier ist möglicherweise 3 mal mehr Wasser gebunden als in den Weltmeeren vorhanden!

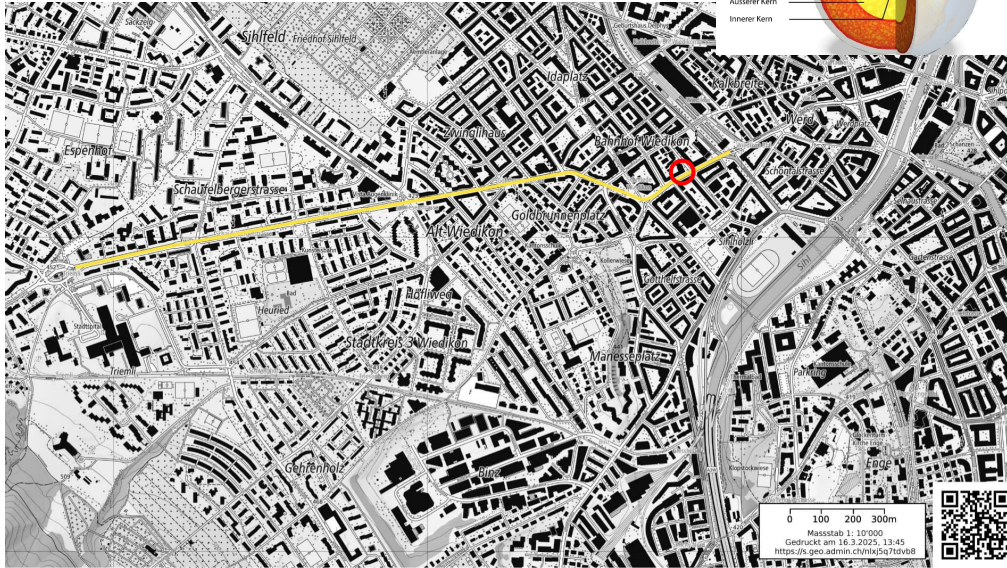
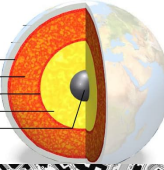


Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Übergangszone

21

Übergangszone
 Unterer Mantel
 D'-Schicht
 Äusserer Kern
 Innerer Kern



0 100 200 300m
 Massstab 1:10'000
 Gedruckt am 18.3.2025, 13:45
<https://s.geo.admin.ch/nix15q7tqv88>



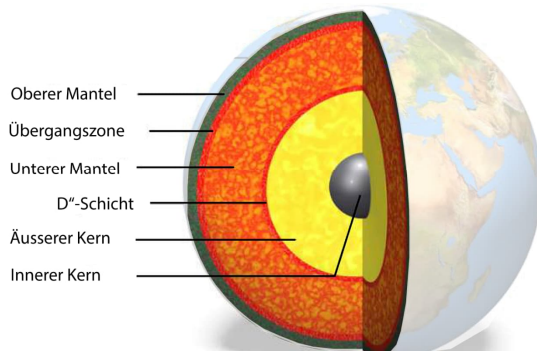
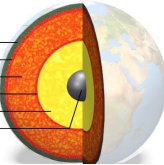
jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Oberer Mantel

22

Oberer Mantel
 Übergangszone
 Unterer Mantel
 D'-Schicht
 Äusserer Kern
 Innerer Kern



Der Ursprungsort von Magma

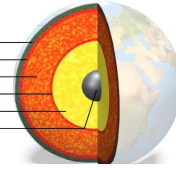
- ca. 400 km dick
- Temperatur: 300-1'000°C
- Teilweise geschmolzen
- Strömungen ermöglichen Plattentektonik

jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Oberer Mantel: Plattentektonik

Oberer Mantel
Übergangszone
Unterer Mantel
D'-Schicht
Äusserer Kern
Innerer Kern



23



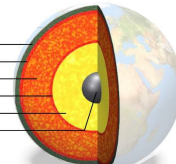
Wandernde Kontinente

jäckli
geologie

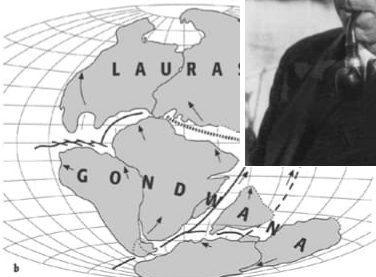
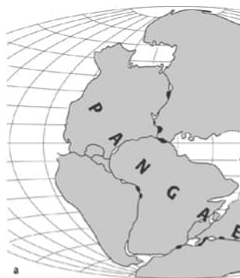
Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Oberer Mantel: Plattentektonik

Oberer Mantel
Übergangszone
Unterer Mantel
D'-Schicht
Äusserer Kern
Innerer Kern



24



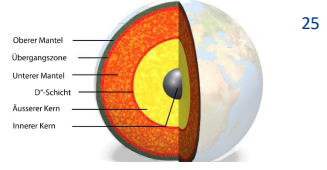
Alfred Wegener (D) postulierte 1912 auf der Basis von Beobachtungen von Kontinent-Konturen und Fossilien, dass Kontinente auseinandergedriftet sind.

Wandernde Kontinente

jäckli
geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Oberer Mantel: Plattentektonik



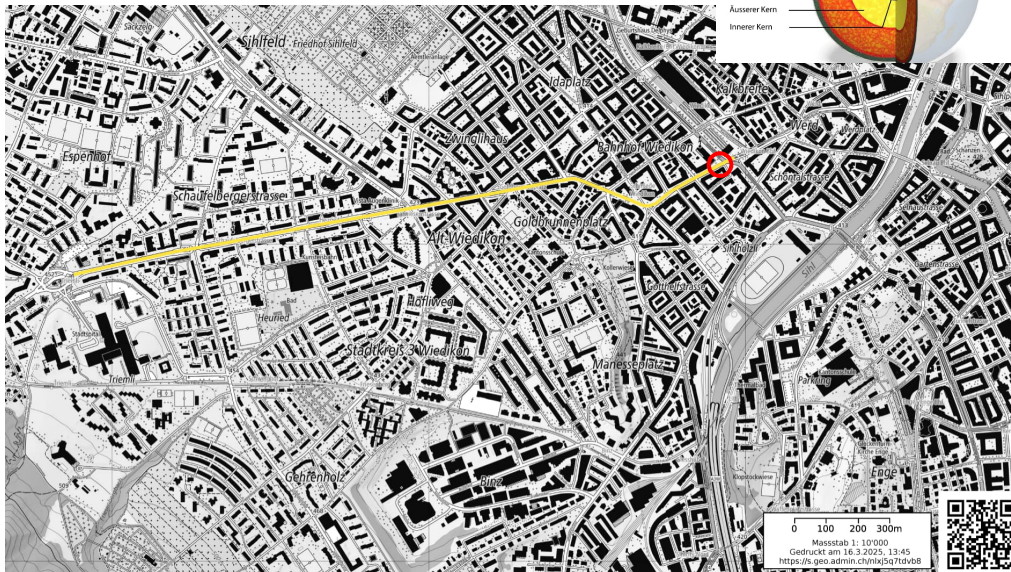
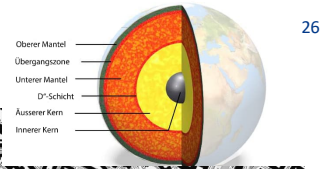
Mitte 1950er-Jahre: Marie Tharp (USA) kartierte den Meeresboden und entdeckte die Mittelozeanischen Rücken



jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Oberer Mantel

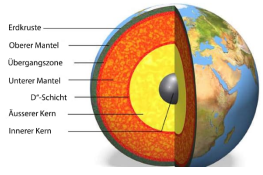


0 100 200 300m
 Massstab 1:10'000
 Gedruckt am 16.3.2025, 13:45
<https://s.geo.admin.ch/nix/5q7dvb8>

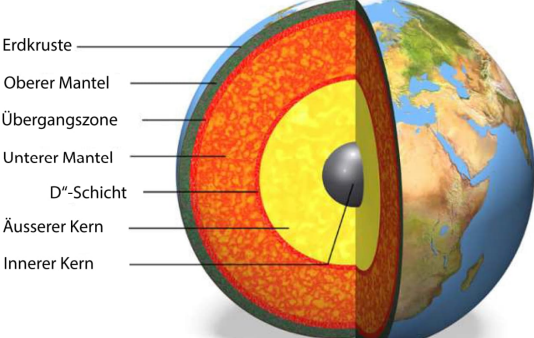
jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste




27



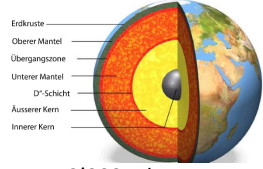
Die dünne Haut

- Ozeanische und Kontinentale Kruste
- 0-70km dick
- Unter Zürich: ca. 35 km dick
- Zusammensetzung:
Kristallin und Sedimentschichten



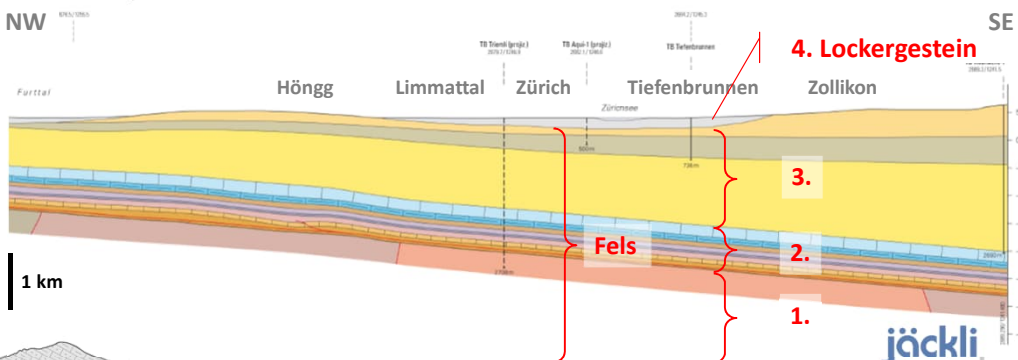

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste



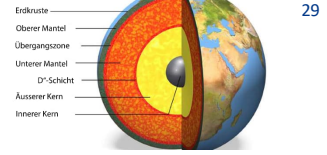
28

4. Sedimente des Quartärs / Lockergestein	«Nacheiszeitalter» >12'000 Jahre («Eiszeitalter») >2.6 Mio J.
3. Sedimentschichten des Tertiärs / Fels	(«Molassezeit») 66–2.6 Mio J.
2. Sedimentschichten des Mesozoikums / Fels	(«Saurierzeit») 250–66.0 Mio J.
1. Kristallin / Fels	

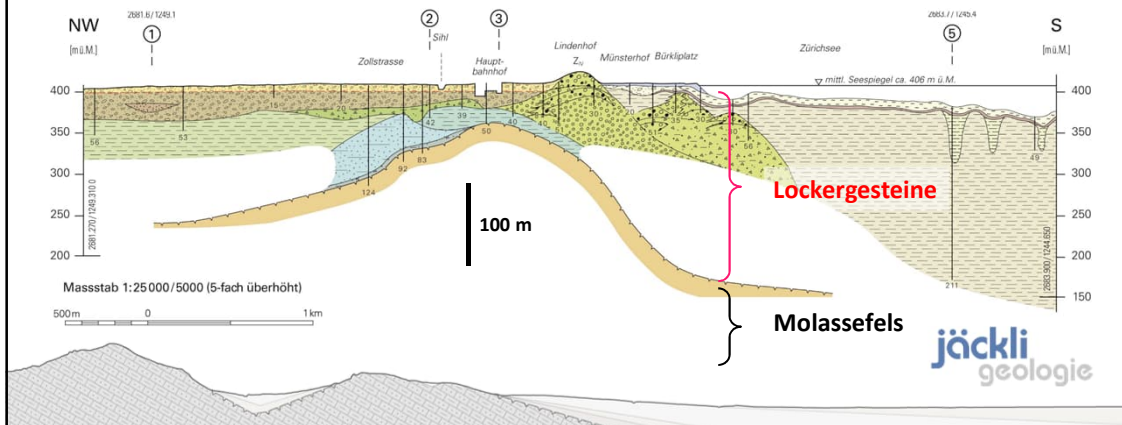
Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste



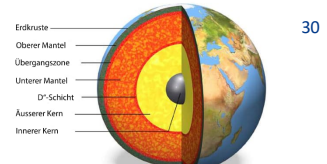
Zürich besitzt komplexe Lockergesteinsabfolgen:

- künstliche Auffüllungen (des Menschen)
- junge Seeablagerungen
- junge Schotter
- Moränen
- Schotter
- eiszeitliche Seeablagerungen
- eiszeitliche Schotter



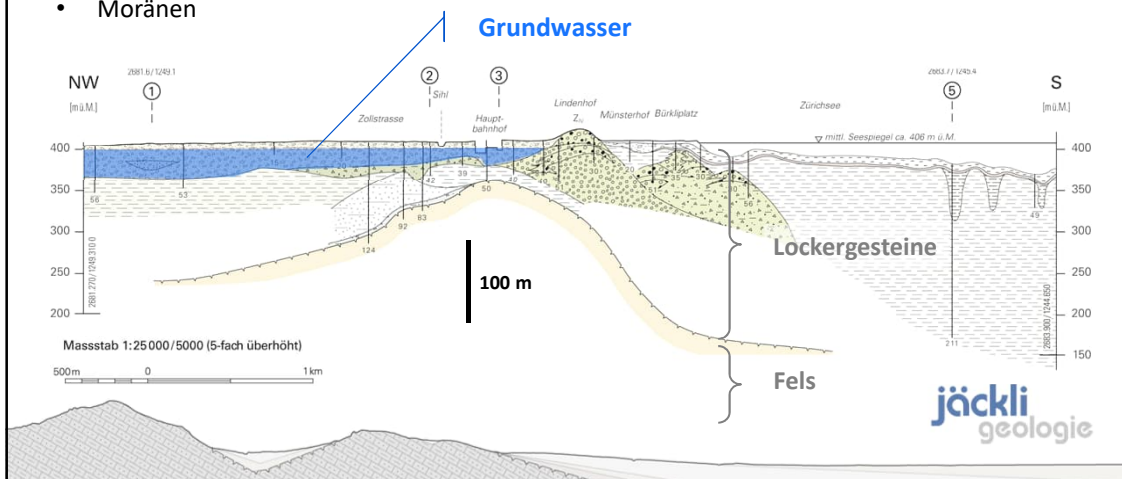
Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste



Zürich besitzt komplexe Lockergesteinsabfolgen:

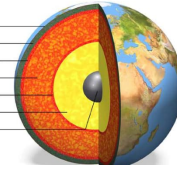
- künstliche Auffüllungen (des Menschen)
- junge Seeablagerungen
- **junge Schotter**
- Moränen
- Schotter
- eiszeitliche Seeablagerungen
- eiszeitliche Schotter



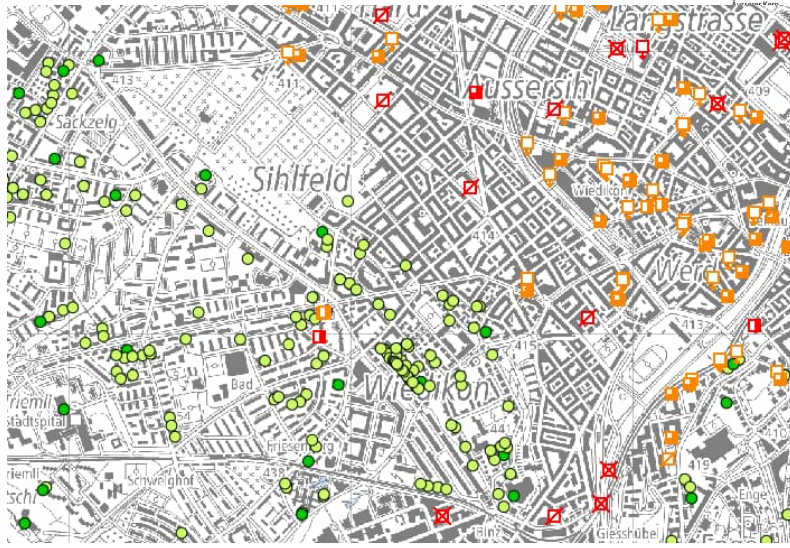
Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste: Erkundung und Nutzung

Erdkruste
Oberer Mantel
Übergangszone
Unterer Mantel
D'-Schicht



31



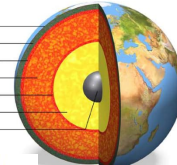
grün: Erdwärmesonden
rot / orange: Grundwassernutzungen

jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste: Erkundung und Nutzung

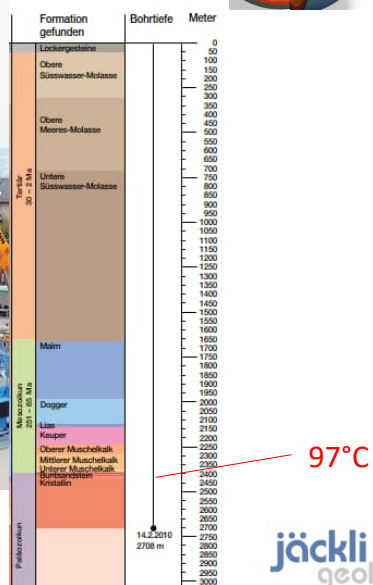
Erdkruste
Oberer Mantel
Übergangszone
Unterer Mantel
D'-Schicht
Äussere Kern
Innere Kern



32



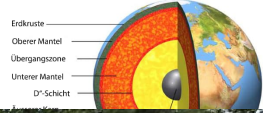
Bohranlage Triemli im Aufbau, 2009



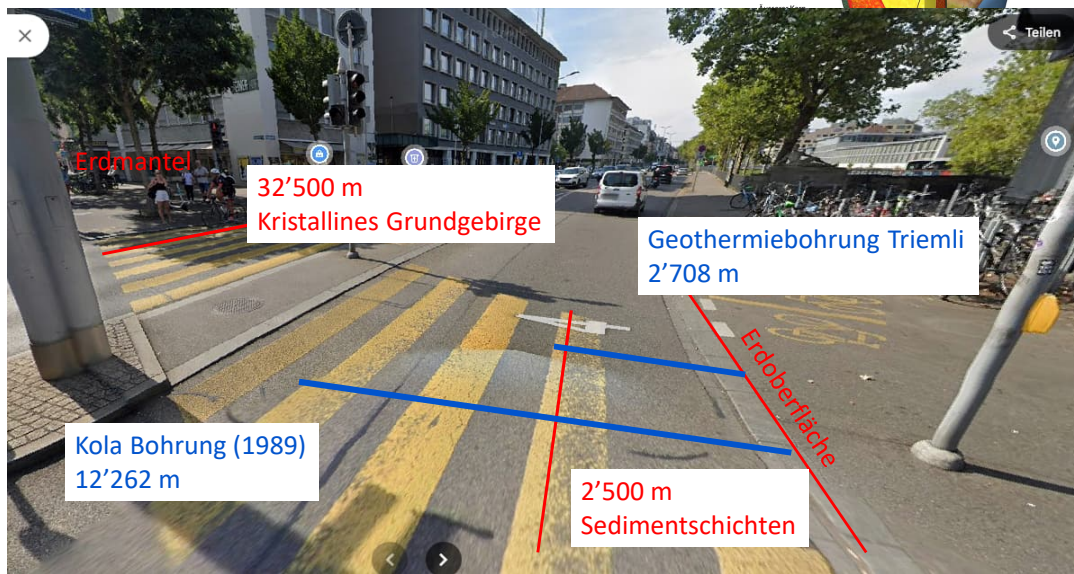
jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Erdkruste: Nutzung



33



Teilen

jäckli geologie

Reise unter die Erdkruste, 20.03.2025

Danke!

Fragen ?

jäckli geologie