

## 7-01 Magnetostratigraphie – Übersichtsblatt

### Sinngleiche und verwandte Begriffe

Magnetische Datierung, Paläomagnetismus, Geomagnetische Polaritätszeitskala.

### Ziel

Versuch, in Gesteinen „aufgezeichnete“ magnetische Richtungsschwankungen (Anomalien) zu Altersbestimmungszwecken zu nutzen.

### Grundlagen

1. Fähigkeit von Mineralien (Gesteinen), das erdmagnetische Feld zur Zeit der Gesteinsbildung (oder einer nachträglichen Erhitzung) in Form einer bleibenden (remanenten) Magnetisierung aufzuzeichnen und zu konservieren.

2. Feststellung signifikanter Schwankungen der Magnetisierung in unregelmäßigem Wechsel und mit unterschiedlicher Andauer, die als Umpolungen des geomagnetischen Feldes interpretiert werden (Polaritätswechsel).

### Vorgehensweise

Die Schwankungen in ihrer Nacheinanderfolge werden abstrahiert und in Abschnitte normaler (heute) und inverser (entgegengesetzt zu heute) Magnetisierung unterteilt (Magnetostratigraphie). Durch radiometrische Alterseichung der abstrahierten Abfolge entsteht die Geomagnetische Polaritätszeitskala (hierarchisch von der Gegenwart in die Vergangenheit) und ein ihr eigenes Polaritätsmuster (Abb. 1).

Grundeinheit der Skala ist das Chron, ein Zeitabschnitt einheitlicher Polarität. Die jeweiligen Chron-Grenzen sind definitionsgemäß Isochronen. Ein Polaritätswechsel ist weltweit korrelierbar. Untergeordnet ist das Subchron bzw. Ereignis, ein „kurzweiliger“ Ausschlag (Exkursion) mit nur lokaler Bedeutung.

Eine Datierung erfolgt durch Identifizierung des Polaritätsmusters und Abgleich mit der abstrahierten Polaritätszeitskala; darüber Rückschluss auf das Isotopenalter und final auf die stratigraphische Stellung (oder umgekehrt).

### Basisannahme(n)

In der Erdvergangenheit existierte 1. ein dipolares geomagnetisches Feld und 2. fielen

geomagnetischer und geographischer Pol (im Mittel) zusammen.

### Historie

Phänomen: BRUHNES (1906), MATUYAMA (1929); Anwendung: HEIRTZLER et al. (1968).

### Anwendung

Geologie (rezent bis Mitteljura).

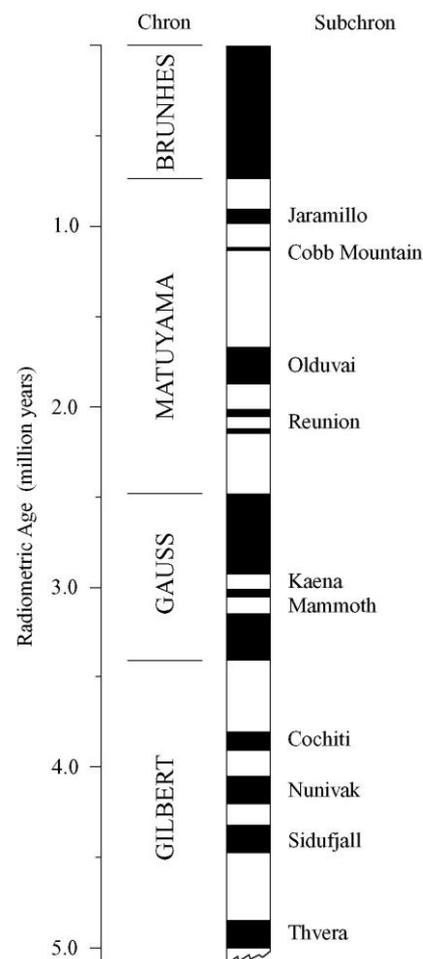
### Angabe/Größenordnung der Ergebnisse

Ausweis des jeweiligen Chrons oder Subchrons/Ereignisses der Polaritätszeitskala, z. B. (aktuell nach GRADSTEIN et al. 2012):

- C1n (Brunhes-Chron); Basis Umpolung: 0,781 Millionen [radiometrische] Jahre\*

- C1r.1n (Jaramillo-Ereignis); Basis Umpolung: 1,073 Millionen [radiometrische] Jahre\*

\* jeweils über Modelle interpoliert



**Abb. 1** Geomagnetische Polaritätszeitskala (Top); schwarz: normal (n); weiß: invers bzw. revers (r). Grafik: <http://geomaps.wr.usgs.gov/gump/common/MPTS.html> (Zugriff 2013).

### **Eichung**

Zeitskala direkt oder indirekt (bio- bzw. zyklolithostratigraphisch, → 9.01) radiometrisch geeicht.

### **Altersbestimmungsverfahren**

Relativ. Sekundärmethode in Bezug auf radiometrische Altersbestimmung (→ 4-01).

### **Gültigkeit (der Ergebnisse)**

a) Relative Altersbestimmung

Gegeben, wenn das Polaritätsmuster eindeutig identifizier- und korrelierbar ist.

Die Magnetostratigraphie trägt zur klassischen Stratigraphie bei; Relevanz in Bezug auf weltweite Korrelationen.

b) Absolute Altersbestimmung

Keine realen Altersaussagen möglich (→ 4-01).

### **Literatur**

BRUHNES B (1906) Recherches par la direction d'aimantation des roches volcaniques. J. Phys. 5, 705-724.

GRADSTEIN FM, OGG JG, SCHMITZ MD & OGG GM (2012) The Geologic Time Scale 2012. Volume 1/2, Oxford Amsterdam.

HEIRTZLER JR, DICKSON GO, HERRON EM, PITMAN III WC & LE PICHON X (1968) Marine magnetic anomalies, geomagnetic field reversals, and motions of the ocean floor and continents. Journal of Geophysical Research 73, 2119-2136.

MATUYAMA M (1929) On the direction of magnetization of basalt in Japan. Tyosen and Manchuria. Jap. Acad. Proceed. 5, 203-205.

→ und Blattnummer: Verweis auf andere Beiträge der Online-Loseblattsammlung.

Zur Ergänzung → 2-01, 2-02, 2-03.