

7-01 Magnetische Methode – 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 (Magnetostatigraphie). Durch radiometrische Eichung 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; der Polaritätswechsel ist weltweit korrelierbar. Untergeordnet ist das Subchron/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). Die jeweiligen Chron-Grenzen sind Isochronen.

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 Mittlerer Jura).

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

Eichung

Zeitskala direkt oder indirekt (bio- bzw. zylostratigraphisch) radiometrisch geeicht.

Altersbestimmungsmethode

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

Gültigkeit (der Ergebnisse)

a) *Relative Altersbestimmung*

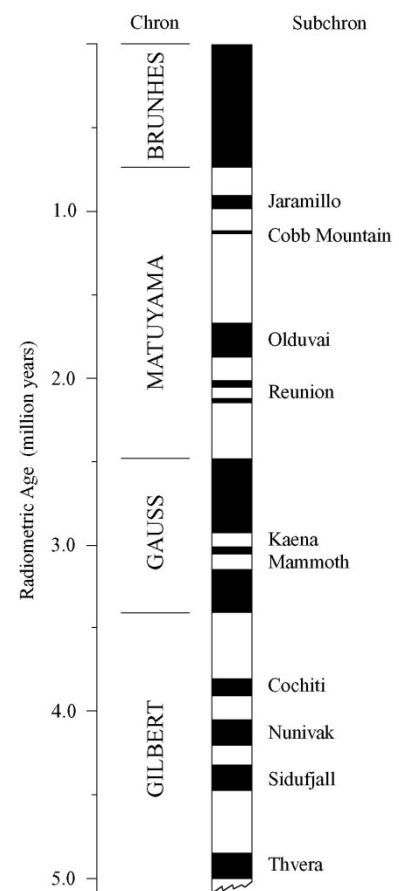
Gegeben, wenn das Polaritätsmuster eindeutig identifizier- und korrelierbar ist.

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

b) *Absolute Altersbestimmung*

Keine realen Altersaussagen möglich (→ 4-01).

Abb. 1¹ Geomagnetische Polaritätszeitskala (Top)



(schwarz = normal (n); weiß = invers bzw. revers (r))

¹ Bildnachweis (Abfrage 19. 4. 2013):

<http://geomaps.wr.usgs.gov/gump/common/MPTS.html>