

*Montanhistorische Objekte als Quelle archäologischer, historischer und geophysikalischer Information*

Geheizte archäologische Strukturen, wie Öfen oder Feuerstellen, speichern Information über das Erdmagnetfeld. Die archäomagnetische Datierung erlaubt die Altersbestimmung von archäologischen Strukturen durch den Vergleich der Magnetisierung des gebrannten Materials mit einer bekannten Säkularvariationskurve. Historische Aufzeichnungen des Erdmagnetfeldes (EMF) der vergangenen 400 Jahre zeigen zeitliche Schwankungen der Richtung und Stärke des Feldvektors, die erdmagnetische Säkularvariation (SV) genannt werden. Der vom Kompaß angezeigte Winkel der magnetischen Nordrichtung relativ zu geographisch Nord (Deklination) und die Neigung der Magnetfeldlinie zur Erdoberfläche (Inklination) können im Laufe eines Jahres um ein bis zwei Zehntel Grad zu- oder abnehmen. Die Säkularvariation ist regional unterschiedlich, folgt keinem bisher bekannten regelmäßigen Muster. Sie kann deshalb für die Vergangenheit, in der keine direkten Beobachtungen vorliegen, nur durch paläomagnetischen Messungen bestimmt werden.

Viele Gesteine besitzen einen Paläomagnetismus, da bei ihrer Entstehung die Magnetisierung ihrer magnetischen Mineralanteile parallel zum EMF ausgerichtet wird. Das Gestein erhält eine schwache, dauerhafte Magnetisierung (Remanenz), die über Jahrmillionen erhalten bleibt. Paläomagnetische Untersuchungen ermöglichen es, diese Remanenz zu messen und so mit gut datierten Gesteinen die Geschichte des Erdmagnetfeldes zu rekonstruieren (näheres siehe z.B. SOFFEL, 1991). Die Säkularvariation des EMFs kann deshalb über den historischen Zeitraum hinaus an jungen, gut datierten Gesteinen vermessen werden.

Ein Mechanismus zur Einspeicherung der Remanenz ist z.B. die Abkühlung eines Lavagesteins im Erdmagnetfeld von hohen Temperaturen (über 700°C) auf Raumtemperatur. Eine solche Thermoremanenz in Richtung des EMFs wird aber auch von geheizten archäologischen Strukturen, wie Schmelz- oder Brennöfen, Röstbetten und Feuerstellen bei deren Benutzung erworben. Wird ein solcher Befund in einer archäologischen Grabung freigelegt, so kann unter der Voraussetzung, daß sich die Ofenreste in situ befinden, durch die paläomagnetische Messung orientierter Proben, die Erdmagnetfeldrichtung zur Zeit der letzten Abkühlung des Ofens noch heute bestimmt werden. Insbesondere montanarchäologische Fundstellen bieten durch die vorhandenen Schmelzöfen, Röstbetten oder Meiler normalerweise gut geeignetes Material für archäomagnetische Untersuchungen, jedoch kann die Anwesenheit von großen Schlackenmengen leider auch die korrekte Aufzeichnung der Erdmagnetfeldrichtung gestört haben.

Der Vortrag gibt eine Einführung in die Beprobungstechniken, Meßgeräte und Methoden, die zur Bestimmung des Alters mit Hilfe der Archäomagnetik benötigt werden. Voraussetzung für die Anwendung der archäomagnetischen Datierung ist aber das Vorliegen einer Referenzkurve, da die Säkularvariation zunächst an gut datierten archäologischen Objekten vermessen werden muß. Die vorläufige archäomagnetische Referenzkurve für Österreich wird in einem Poster (SCHNEPP et al., ebenda) vorgestellt.

---

<sup>39</sup> Adresse der Verfasserin/adress of the author: Dr. Elisabeth SCHNEPP, Paleomagnetic Laboratory Gams, Chair of Geophysics, University of Leoben, Gams 45, 8170 Frohnleiten, Austria  
email [eschnepp@foni.net](mailto:eschnepp@foni.net)

<sup>40</sup> Adresse des Verfassers/adress of the author: Univ. Prof. Dr. Hermann MAURITSCH, Paleomagnetic Laboratory Gams, Chair of Geophysics, University of Leoben, Gams 45, 8170 Frohnleiten, Austria  
email [Hermann.Mauritsch@notes.unileoben.ac.at](mailto:Hermann.Mauritsch@notes.unileoben.ac.at)



## *Cultural heritage of metallurgical structures of as a source of archaeological, historical and geophysical information*

Heated archaeological structures as furnaces, ovens or fireplaces are recorders of information on the geomagnetic field. Archaeomagnetic dating provides an age estimate of an archaeological structure by comparison of the magnetisation of the baked material with the known secular variation curve. Historical observations of the Earth's magnetic field (EMF) during the past 400 years show variations in intensity as well as in direction of the field vector which are called secular variation (SV). Magnetic North shown by the compass deviates from geographic North and this angle is called declination, while the dip of the magnetic line of force relative to horizontal is called inclination. Both angles have rates of change in the order of one to two tenths per year. The secular variation is a regional pattern, which cannot be transferred from one place to another. If no direct observations of the magnetic field were made, SV for the past could only be determined by palaeomagnetic measurements.

Most of the rocks carry a palaeomagnetism because during their formation the magnetisation of the magnetic minerals was aligned parallel to the EMF. The rock acquires a weak but stable magnetisation (remanence), which is preserved over millions of years. Palaeomagnetic investigations allow to determine this remanence and such investigations of well dated rocks permit the reconstruction of the history of the geomagnetic field (see i.e. SOFFEL, 1991). Accordingly, young, well dated rocks can provide the secular variation of the EMF during times without historical magnetic observations.

Volcanic rocks acquire their remanence by cooling from high temperatures (700 °C) to room temperature in the ambient geomagnetic field. By the same mechanism such a thermoremanence parallel to the EMF is given to certain archaeological structures during the heating of i.e. furnaces, kilns, roasting hearths or fire places. If such a structure is unearthed during archaeological excavations and the heated remains have not been moved, palaeomagnetic measurements of oriented samples would allow to determine the direction of the EMF at the time when the oven was abandoned. Especially ancient places of metallurgical work comprising often smelting kilns, roasting hearths or charcoal piles promise well suited material for archaeomagnetic investigation, but the presence of large amounts of slags could also have disturbed the magnetic field record, because slags are strongly magnetic.

The presentation will give an introduction to sampling techniques, measuring instruments and paleomagnetic methods, which are used during the archaeomagnetic dating procedure. The prerequisite for the application of archaeomagnetic dating is the existence of an archaeomagnetic secular variation reference curve which was established by investigation of many well dated archaeological structures. Such a curve is presently under construction for Austria and the preliminary result is shown in a poster (SCHNEPP et al., therein).

### *Literatur/reference*

SOFFEL, H.C., 1991. Paläomagnetismus und Archäomagnetismus. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 276 pp.

