

# Anthropogene Einflüsse auf geophysikalische Messungen - Magnetik und Georadar auf dem Frankenberg in Goslar -

Andreas Fettig



**Abb.1** Luftbild des Messgebietes Frankenberg in Goslar. Die Messfläche östlich der Kirche ist rot umrandet.

Der Frankenberg ist am Rande der Altstadt Goslar gelegen und wird durch die Kirche St. Peter und Paul (12. Jh.) dominiert. Sie diente einst als Pfarrkirche der Berg- und Hüttenleute, die auf und um den Frankenberg siedelten und war Teil der Stadtbefestigung. Auf der Ostseite der Kirche befindet sich heute eine Rasenfläche, auf der eine kleine Kapelle, die sogenannte Augustinuskapelle, vermutet wird. Die Suche nach Überresten dieses Bauwerkes war das Ziel geophysikalischer Messungen. Ein weiterer Aspekt ergab sich nach Auswertung der Messdaten und zeigte einige deutliche Beispiele anthropogener Einflüsse auf geophysikalische Messverfahren.

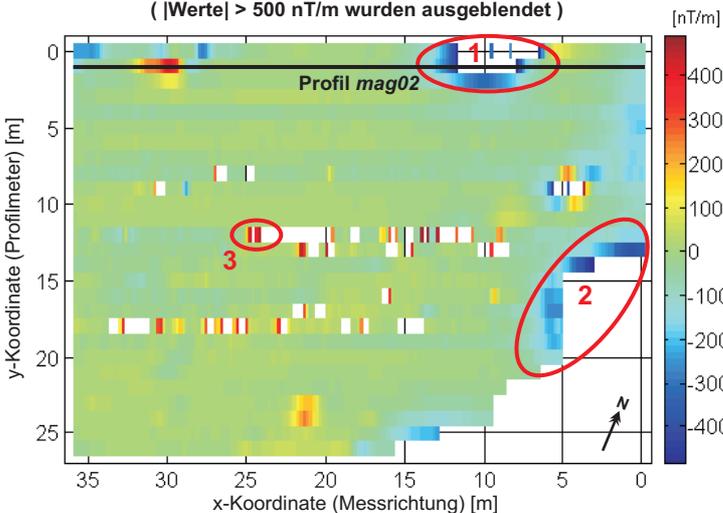


**Abb.2** Fotos von der Messfläche zeigen ein gut begehbares Gelände, aber auch mögliche Störquellen, wie z.B. Baumwurzeln (1), ein Gedenkstein (2) und ein Erzbrocken (3).

**Messmethodik** Eingesetzt wurde das Georadar (Ramac/GPR) mit zwei abgeschirmten Antennen der Frequenzen 250 MHz und 500 MHz mit 0.1 m Messpunktstand und 300 ns Messfenster bei 1000 Samples und 8facher Stapelung pro Spur. Die Auswertung wurde mit REFLEXW (K.J.Sandmeier) durchgeführt und umfasste i.W. die Anwendung von Frequenz- und Dämpfungsfiltern sowie eines horizontalen Hochpassfilters.

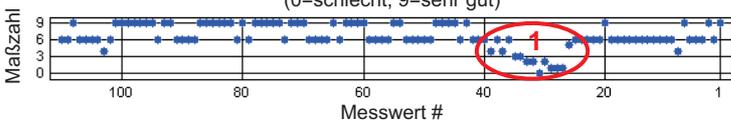
Mit einem Protonenmagnetometer (GSM-19) wurden das Totalfeld und der Vertikalgradient erfasst. Die Messungen erfolgten zeitgesteuert im 0.2 s Intervall. Die Auswertung beschränkt sich auf eine graphisch skalierte Darstellung des Vertikalgradienten.

**Vertikalgradient des Erdmagnetfeldes**  
 (|Werte| > 500 nT/m wurden ausgeblendet)

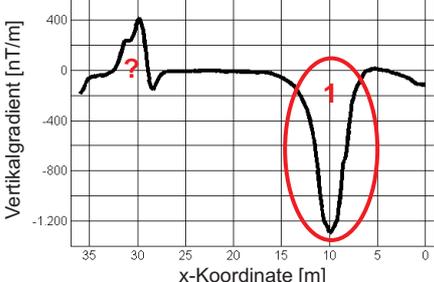


**Abb.3** Die Abbildung zeigt den gemessenen Vertikalgradienten des Erdmagnetfeldes. Zur besseren Skalierung wurden Messwerte größer als  $\pm 500$  nT/m ausgeblendet. Sind die Örtlichkeiten bekannt, lassen sich Störeinflüsse, wie z.B. ein Erzbrocken (1, s.a. Abb.2) und ein Zaun (2) identifizieren. Auch die Annäherung einer Person (Anomalie 3) oder die wechselnde Position der Sonde relativ zur Messperson (rechte/linke Hand, verursacht Streifenbildung in Messrichtung) führt zur Störung des Messbildes.

**Messwertqualität auf Profil mag02**  
 (0=schlecht, 9=sehr gut)



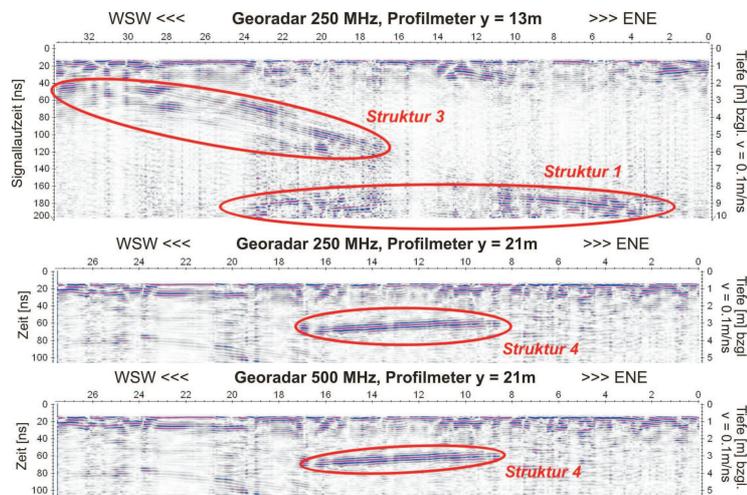
**Vertikalgradient auf Profil mag02**



**Abb.4**

OBERN: Große Anomalien, wie z.B. der Erzbrocken (Abb.2) führen zu einer schnellen Abnahme der Präzessionsbewegung der Protonen in der Sonde und zu einer zu kurzen Messzeit für eine qualitativ gute Messung. Dies wird vom Messgerät mit einer Maßzahl zwischen 0 und 9 bewertet.

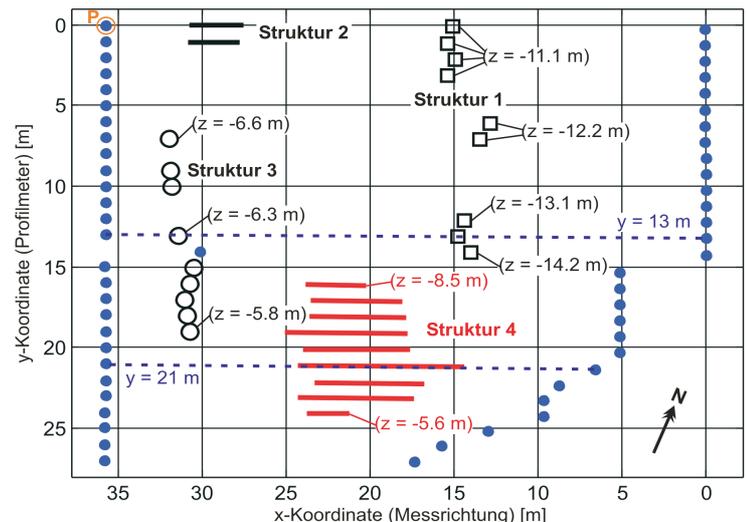
UNTERN: Die Gradientenkurve auf Profil mag02 zeigt die durch den Erzbrocken verursachte Anomalie (1) sowie eine noch unbekannte Störquelle im Erdmagnetfeld.



**Abb.5** Radargramme der Georadarmessungen nach der Datenbearbeitung.

OBERN + MITTE: Nach Anwendung eines horizontalen Hochpassfilters zeigen sich hier drei markante Strukturen, die durch benachbarte Profile bestätigt werden. So ist eine Ebene (Struktur 4) in bis zu 3 m Tiefe deutlich zu erkennen.

UNTEN: Eine Messung mit 500 MHz Antennenfrequenz bestätigt die Lage der Ebene (Struktur 4). Ein horizontaler Hochpassfilter musste hier nicht angewandt werden.



**Abb.6** Lage der, in den Radargrammen sichtbaren Strukturen. Tiefenangaben z relativ zum Bezugspunkt P, unabhängig von der Topographie.

- Struktur 1:** Geneigte Struktur, z.T. zweite Reflexion sichtbar (Ober-/Unterkante?).
- Struktur 2:** Ein oberflächennahes Objekt.
- Struktur 3:** Geneigte Struktur, z.T. zweite Reflexions sichtbar (Ober-/Unterkante?).
- Struktur 4:** Ausgedehnte Ebene. Steht vermutlich mit der gesuchten Kapelle in Zusammenhang.

**Fazit** Das Georadar liefert einen deutlichen Hinweis auf den Standort der gesuchten Kapelle. Eine Verifizierung muss noch durchgeführt werden. Die Geomagnetik zeigt, dass die Erfassung sichtbarer Störquellen die Interpretation vereinfacht. Aber auch eine exakte Beobachtung des Messvorganges hilft bei der Ursachenfindung von Anomalien.

Fettig, A. (TU Clausthal, Institut für Geophysik)

## **Anthropogene Einflüsse auf geophysikalische Messungen: Magnetik und Georadar auf dem Frankenberg, Goslar**

E-Mail: andreas.fettig@tu-clausthal.de

Der Frankenberg ist am Rande der Altstadt Goslars gelegen und wird durch die Kirche St. Peter und Paul (12. Jahrhundert) dominiert. Sie diente einst als Pfarrkirche der Berg- und Hüttenleute, die auf und um den Frankenberg siedelten, und war Teil der Stadtbefestigung. Auf der Ostseite der Kirche befindet sich heute eine Rasenfläche, auf der eine kleine Kapelle, die sogenannte Augustinuskapelle, vermutet wird. Die Suche nach Überresten dieses Bauwerks war Aufgabe der Geophysik. Ein weiterer Aspekt ergab sich nach Auswertung der Messungen und zeigte einige deutliche Beispiele anthropogener Einflüsse auf geophysikalische Messverfahren.

Zum Einsatz kam das Georadar mit einer abgeschirmten 250 MHz und 500 MHz Antenne (Messpunktabstand: 0.1 m, Messfenster: ca. 300 ns). Die Auswertung des Georadars fand mit dem Programm REFLEXW von K.J.Sandmeier statt und umfasste im Wesentlichen die Anwendung von Frequenz- und Dämpfungsfilttern sowie eines horizontalen Hochpassfilters. Des Weiteren wurden mit einem Protonenmagnetometer kontinuierliche Messungen im 0.2 s Intervall durchgeführt. Erfasst wurden das Totalfeld und der Vertikalgradient. Zur Interpretation wurde der Gradient auf 0.2 m Punktabstand interpoliert und graphisch dargestellt. Die Profilabstände betragen jeweils 1 m.

Das Georadar zeigt am vermuteten Standort der Kapelle eine ausgedehnte, horizontal liegende und teils oberflächennahe Struktur. Daneben sind weitere Anomalien, vermutlich anthropogenen Ursprungs, sichtbar. Die Geomagnetik zeigt eine gut sichtbare Beeinflussung durch die umgebene Bebauung, liefert aber trotzdem plausible Messwerte. Neben einer Reihe kleinerer, vermutlich oberflächennaher Anomalien, zeigen sich auch einige, durch das Messpersonal verursachte (geringfügige) Störungen.

Eine Verifizierung der in den Radargrammen sichtbaren Struktur steht noch aus, so dass ein Zusammenhang mit der gesuchten Augustinuskapelle zur Zeit nur vermutet werden kann. Beide Messverfahren zeigen aber deutlich sichtbare Störungen, welche zum Teil eindeutig zugeordnet werden können.

**Contact person**

Name: Andreas Fettig  
Address: Institut für Geophysik der TU Clausthal  
Arnold-Sommerfeld-Str.1 38678 Clausthal-Zellerfeld  
Telephone:  
Telefax:  
email: andreas.fettig@tu-clausthal.de

**Contribution**

Title: Anthropogene Einflüsse auf geophysikalische Messungen: Magnetik und Georadar auf dem Frankenberg, Goslar  
Presentation type: Poster  
Session: AG Archaeological Geophysics  
Keywords:  
Key Topic(s):  
Info WWW:  
Info email: andreas.fettig@tu-clausthal.de  
Special devices: