Ingenieurbüro für Geophysik und Geologie

- Kampfmittelerkundung
- Bauwerksuntersuchung
- Erschütterungsmessung
- Geophysikalische Messungen
  - Archäologie
  - Lagerstättenprospektion
  - Grundwassererschließung
  - Leitungsortung

GEOLOG Fuß-Hepp GbR Glatzer Straße 5 D-82319 Starnberg

A. Wöhrl Spezialtiefbau GmbH
[redacted]
Robert-Bosch-Straße 1
86558 Hohenwart

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Ihre Tel.:	Ihre E-Mail:	*Durchwahl*	*Unser Zeichen sw*

Starnberg, den 14.03.2022

Kampfmittelerkundung Baufläche und Verbauachsen
BV Ludwig-Schmid-Straße, München – Neubau Abfüllanlage Augustiner Bräu
Bericht 3

Sehr geehrter Herr [redacted]

für das oben genannte Bauvorhaben fanden auftragsgemäß ab dem 18.02.2022 Messungen im Flächen-, verbau- und Ankerbereich statt.

Vorausgegangene Messungen erfolgten am 18.02.2022, 23.02.2022, 24.02.2022 und 01.03.2022 (vgl. hierzu Berichte 1 und 2). Hierbei wurden 7718m² und Verbaulänge, sowie Ankerlagen messtechnisch erfasst.

Messung Kranpfähle am 09.03.2022:

Am 09.03.2022 wurden die im Lageplan zur Errichtung von Kranpfählen markierten Stellen mittels Georadar-Verfahren erkundet. Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Eingriffe in den Untergrund.

Die ebenfalls geplanten Verbau- und Ankerlagenuntersuchungen im Einfahrtsbereich (nördlich der Baufläche) konnten aufgrund von Kabelverlegungen noch nicht stattfinden. Nach Umlegung der Kabel und Abfuhr der Haufwerke können dort Messungen durchgeführt werden.

Messergebnis Kranpfähle:

Nach Auswertung der Messdaten vom 09.03.2022 konnten an den Stellen, an denen die Errichtung von Kranpfählen geplant sind, keine kampfmittelrelevanten Indikationen festgestellt werden.

Die gemessenen Stellen können hiermit als kampfmittelfrei eingestuft werden.

Wir bitten um Abstimmung der weiteren Termine.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

[redacted]

GEOLOG Fuß/Hepp GbR
Ingenieurbüro für
Geophysik und Geologie
E-Mail: info@geolog2000.de
www.geolog2000.de

Anlage 1 – Fotodokumentation





GEOLOG Fuß/Hepp GbR
Ingenieurbüro für
Geophysik und Geologie
E-Mail: info@geolog2000.de
www.geolog2000.de





Anlage 2 – Verfahrensbeschreibung

Angewandte Messverfahren: Verbauuntersuchungen mittels Georadar

Eine in der Geophysik häufige Aufgabenstellung ist die Ortung von unterirdischen Objekten (Blindgänger, Fässer, Kabel, Leitungen, Tunnel, Bunker, etc.) oder geologischen Strukturen (Hohlräume, Höhlen, Felsen, geologische Schichtwechsel, etc.). Das Radarverfahren wird als zerstörungsfreies Erkundungsverfahren in nahezu allen geologischen und baubezogenen Ingenieurwissenschaften zur Lösung spezieller Erkundungsprobleme eingesetzt. Durch geeignete Frequenzwahl des Sendesignals sind bei günstigen Umgebungsbedingungen Untersuchungen bis 20 m Bodentiefe möglich.

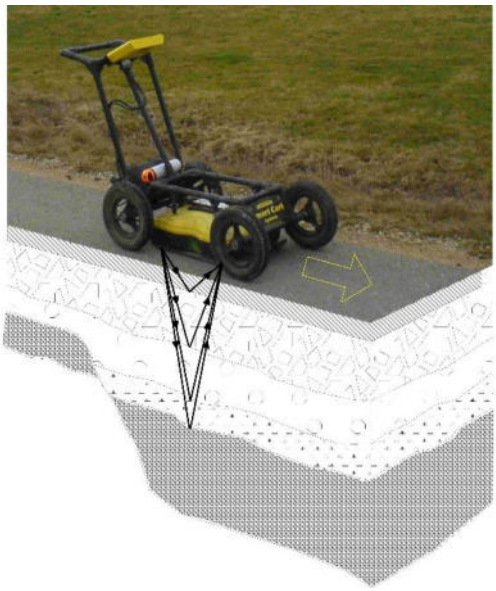


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

Das Georadar ist ein elektromagnetisches Reflexions-Verfahren, welches hochfrequente elektromagnetische Wellenimpulse über eine Sendeantenne senkrecht in den Untergrund abstrahlt. Durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften im Boden oder Bauwerk (Diskontinuitäten), verursacht z.B. durch geologische Schichtgrenzen bzw. Fremdkörpern (Leitungen, Altfundamente, etc.) werden Teile der Impulse reflektiert und an der Oberfläche mittels einer separaten Empfangsantenne aufgenommen. Aus der Messung der Laufzeiten kann bei Kenntnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle im Untergrundmedium der Abstand zum Reflektor berechnet werden. Das Prinzip des Georadars ist in Abb. 1 dargestellt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen ist dabei abhängig von Leitfähigkeit und Dielektrizität des untersuchten Mediums. Um präzise Tiefenangaben machen zu können kann ein Aufschluss an geeigneter Stelle hilfreich zur Eichung der Laufzeit der Signale sein. Änderungen der Signalcharakteristik erlauben zusätzlich Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften des durchstrahlten Mediums. Da die gewonnenen Rohdaten schwer interpretierbar sind, werden zur besseren Darstellung Verfahren der digitalen Signalverarbeitung angewendet, deren Ergebnis das Radargramm ist. Die Auswertung der Messergebnisse erfordert trotz aller Filtermethoden spezielle Erfahrung und sollte nur von Sachkundigen vorgenommen werden.

Je nach Aufgabenstellung verwenden wir Antennen in verschiedenen Frequenzbereichen zwischen 50 MHz und 1,2 GHz. Frequenzen zwischen 25 MHz und 200 MHz erreichen je nach physikalischer Beschaffenheit des durchstrahlten Mediums Eindringtiefen bis 10 m, bieten aber relativ schlechte Auflösung im oberflächennahen Bereich. Im Gegensatz dazu erreicht man mit höheren Frequenzen (450 MHz bis 2 GHz) eine sehr gute Objekt-Auflösung, wobei die Erkundungstiefe stark abnimmt. Die Auswahl der geeigneten Frequenz ist immer ein Kompromiss zwischen Auflösung und Eindringtiefe.

Anlage 2 – Verfahrensbeschreibung

Angewandte Messverfahren: Flächenuntersuchung mittels Geomagnetikverfahren

Mittels Geomagnetik werden Schwankungen des Erdmagnetfeldes gemessen und flächenhaft kartiert.

Die Messung erfolgt dabei in der Regel in Gradiometeranordnung zweier Messspulen, wodurch aus dem Gesamterdmagnetfeld der Anteil des ungestörten Erdmagnetfeldes eliminiert wird. Der vertikale Gradient zwischen den Messspulen wird in Nanotesla [nT] registriert und EDV-gestützt mit Raumbezug aufgezeichnet. Abweichungen des Lokalfelds (0 nT) stellen Anomalien dar. Relevanten Störungsbereiche, die von ferromagnetischen Materialien wie z.B. Kampfmitteln erzeugt werden, können somit als Verdachtspunkte verortet werden. Bei der Kartierung werden (manuell mittels Handsonde oder fahrzeuggestützt mittels Mehrkanalsystem) über die gesamte Fläche Messdaten in festem Raster erfasst und mit DGPS-Koordinaten hinterlegt. Anomalien können folglich präzise verortet und kartographisch dargestellt werden.

Beim Vorhandensein ferromagnetisch wirksamer Störelemente (Zäune, Stahlbetonbauten usw.) ist in deren näherem Umfeld nicht zu erwarten, dass auswertbaren Messdaten erfasst werden können.

Wir verwenden für Geomagnetikuntersuchungen je nach Gegebenheiten analoge oder digitale Magnetometersysteme der Firma Vallon GmbH. Für größere Flächenkartierungen setzen wir ein 5 bis 7 kanaliges Messsystem ein, welches die digitale und DGPS-gestützte Aufzeichnung der Messdaten erlaubt. Für die Auswertung wird die Software *EVA2000* in der jeweils aktuellen Version (ebenfalls von *Vallon GmbH*) verwendet.

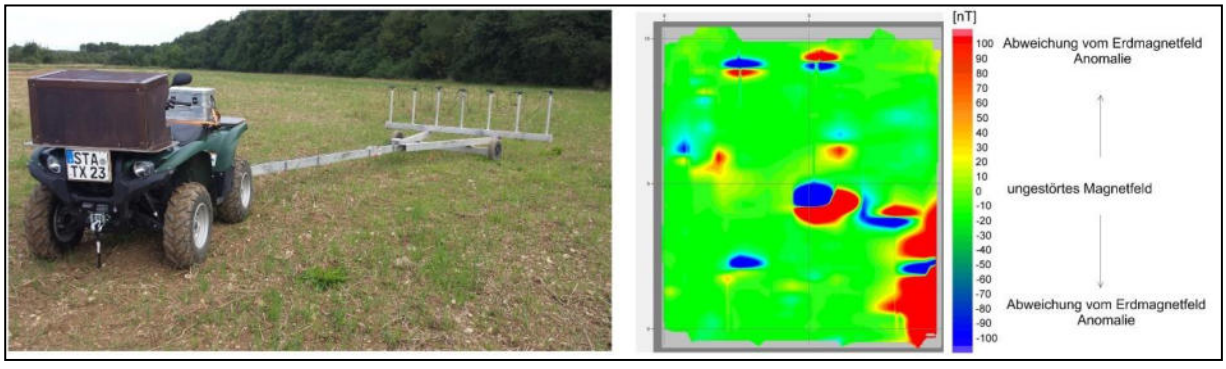


Abbildung 2 Mehrkanalmesssystem (links) und planare Darstellung mit farblicher Kodierung der aufgezeichneten Messdaten (rechts).

Anlage 3 – Lageplan

GEOLOG Fuß/Hepp GbR
Ingenieurbüro für
Geophysik und Geologie
E-Mail: info@geolog2000.de
www.geolog2000.de

Legende

- Kampfmittelfreigabe Verbau
- KEINE Kampfmittelfreigabe Verbau
- Kampfmittelfreigabe Anker
- KEINE Kampfmittelfreigabe Anker
- Leitungsverdacht

- Radarprofile 18.02.2022
- Radarprofile 23.02.2022
- Radarprofile ...
- kampfmittelrelevante Indikation
  - keine Kampfmittelfreigabe -
  - Bergung erforderlich -
- nachgegrabene kampfmittelrelevante Indikation
  - Kampfmittelverdacht ausgeräumt -
- untersuchter Kranpfahl
  - Kampfmittelfreigabe erteilt -

Auftraggeber:	**A. Wöhrl Spezialtiefbau GmbH** **Robert-Bosch-Straße 1** **86558 Hohenwart**
Projekt:	**BV Ludwig-Schmidt-Str. München-Freiham** **Augustiner Abfüllanlage**
Planbezeichnung:	Darstellung der Georadarmessungen in Verbaubereichen / **FREIGABEPLAN**

GEO LOG
Glatzer Straße 5a 82319 Starnberg
Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072

Maßstab: unmaßstäblich	Auftrags.Nr.:
Datum: 14.03.2022	Anlage: 3

