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*
					[redacted]

Starnberg, den 23.02.2022

Kampfmittelerkundung Baufläche und Verbauachsen
BV Ludwig-Schmid-Straße, München – Neubau Abfüllanlage Augustiner Bräu
Bericht 1

Sehr geehrter Herr [redacted]

für das oben genannte Bauvorhaben fanden auftragsgemäß am 18.02. und am 23.02.2022 Messungen statt. Am 18.02.2022 wurden in Absprache mit dem Bauherrn (vertr. durch [redacted]) in Ihrem Auftrag ebenfalls zwei Erschütterungsmessgeräte zur Fremdüberwachung der Erschütterungseinwirkung auf zwei Nachbargebäude installiert.

Am 18.02.2022 wurde ein Teilbereich der Baufläche mittels Geomagnetikmessung sowie mittels Georadar ein Teil des Verbaus samt Ankerlagen (Bereiche Schnitte 5-5 bis 9-9, jedoch nicht gesamte Schnitte) untersucht. Am 23.02.2022 wurde nach bauseitiger Vorbereitung der Baufläche ein weiterer Teil der Verbauachse untersucht. Zwei Bereiche konnten noch nicht untersucht werden (Einbauten, Trasse noch nicht vorbereitet im Bereich der Baustelleneinfahrt, gelagertes Material, Einbauten). Die Untersuchungs-bereiche sind im Lageplan in Anlage dargestellt.

Bei den Messungen am 18.02.2022 wurde die Fläche auf ings. 4.327 m² detektiert sowie der Verbau entsprechend dem Lageplan (Anlage 4; keine Angabe der Laufmeter, da keine explizite Einmessung der Länge der untersuchten Bereiche vorgenommen wurde (z.B. Breite Einfahrt; Beginn nicht ab einem Knickpunkt des Verbaus); Freigabebereiche wurden dem Personal vor Ort an beiden Terminen mitgeteilt).

Unsere Arbeiten dienen der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Bauarbeiten bzw. Bodeneingriffe.

Die Arbeiten sind in Anlage 1 durch Fotos exemplarisch dokumentiert. In Anlage 2 werden die eingesetzten Messverfahren kurz beschrieben. Die Messdaten der Flächenuntersuchung sind in Anlage 3 dargestellt. Die Mess- und Freigabebereiche sind im Verbauplan in Anlage 4 eingezeichnet.

Untersuchungsergebnis BAUFLÄCHE

Der am 18.02.2022 zugängliche Bereich wurde mittels Geomagnetikmessung detektiert. Die Baufläche war bauseits vorbereitet, vormals eingebauter Frostschutzkies wurde vor der Messung wieder ausgebaut. Das Messniveau betrug daher ca. 0,8m unter GOK.

Die Auswertung der Messdaten erbrachte insg. 7 Anomalien, an welchen Kampfmittel nicht ausgeschlossen werden können. In den Randbereichen, in welchen sich Eisenobjekte und Einbauten (LPG-Tankstelle) befinden, sind keine Aussagen über Kampfmittel möglich (rot-blau dargestellte Bereiche in der Messdaten-darstellung, vgl. Anlage 3). Die Indikationen müssen vor bzw. bei Aufnahme der Erdarbeiten durch Grabung überprüft werden. Die Anomalien werden dazu von uns mit GPS und Geomagnetiksonde wieder aufgefunden und unter Anleitung einer Munitionsfachkraft gem. §20 SprengG durch bauseitigen Baggerschurf überprüft. In den nicht auswertbaren Bereichen sind weitere Messungen mit aktivem Messverfahren erforderlich oder kampfmitteltechnische Aufsicht beim Aushub.

Die Messdaten und ein Plan mit der Lage der Anomalien sind in Anlage 3 dargestellt. Für die Herstellung der grabungstechnischen Kampfmittelfreigabe sind weitere Arbeiten erforderlich.

Untersuchungsergebnis VERBAU

Die Georadarmessungen fanden ebenfalls auf einem Voraushubniveau von ca. 0,8m unter GOK statt. Bei den Messungen konnten keine kampfmittelrelevanten Anomalien festgestellt werden.

Nach den durchgeführten Arbeiten kann die Kampfmittelfreigabe für die bisher untersuchten Verbauachsen und Ankerlagen bestätigt werden. Die Mess- und Freigabebereiche des Verbaus sind im Lageplan der Anlage 4 dargestellt (FREIGABEPLAN). Die bisher noch nicht untersuchten Bereiche sind zeitnah zu untersuchen.

Allgemeine Hinweise zu Arbeiten in der Kampfmittelräumung

In Bezug auf die ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.17 wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung nach dem aktuellen Stand der Technik und Beräumung nach den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten Grundstücken weiterhin Kampfmittel befinden. Zum Beispiel sind verfahrensbedingt unterhalb von Sparten/Einbauten je nach Größe, Lage und Beschaffenheit nur eine eingeschränkte Aussage über etwaige Kampfmittel möglich.

Daher ergeht vorsorglich folgender Hinweis:

Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln sind wir sowie die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten in diesem Bereich einzustellen.

Im Allgemeinen kann nach einer durchgeführten Oberflächensondierung mittels Geomagnetik- oder

Großspulen-Transienten-Elektromagnetik-Verfahren und der Beräumung identifizierter Kampfmittelverdachtspunkte die kampfmitteltechnische Grabungsfreigabe bis in die messtechnisch erfasste Tiefe bestätigt werden. Bei besonderen Bodenbedingungen bzw. bei einer spezieller Standorthistorie ist es ggf. erforderlich, auf tieferem Niveau – bei Erreichen der Sondiertiefe des Detektionsverfahrens – eine weitere Untersuchung der Fläche durchzuführen.

Sind Spezialtiefbaumaßnahmen geplant, sind in der Regel weitergehende Untersuchungen der betreffenden Bereiche durch Tiefensondierungen (z. B. Bohrloch-Geomagnetik) oder leistungsgleiche Detektionsverfahren (z.B. Georadar) erforderlich.

Maschinelle Grabungsarbeiten im Zusammenhang mit Kampfmittelüberprüfungen sollten entsprechend den Richtlinien und Vorgaben der Bauberufsgenossenschaft sowie den BFR-KMR erfolgen.

Weiteres Vorgehen

Zeitnah soll die Messung eines weiteren Bereichs der Baufläche erfolgen. Die bisher festgestellten Indikationen der Flächenuntersuchung sind unter Anleitung einer Munitionsfachkraft durch Baggerschurf zu überprüfen. Ggf. kann die Überprüfung auch nach der weiteren Untersuchung und deren Auswertung erfolgen, wenn bis dato keine Bodeneingriffe erforderlich sind.

Nach bauseitiger Vorbereitung der Verbautrasse sind die weiteren Verbaubereiche zu untersuchen.

Wir bitte um Abstimmung der weiteren Termine.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

[redacted]

Anlage 1 – Fotodokumentation



Untersuchung der Baufläche (Teilbereich) mittels Geomagnetik am 18.02.2022



Untersuchung der Baufläche (Teilbereich) mittels Geomagnetik am 18.02.2022



Untersuchung des Verbaus mittels Georadar am 18.02.2022

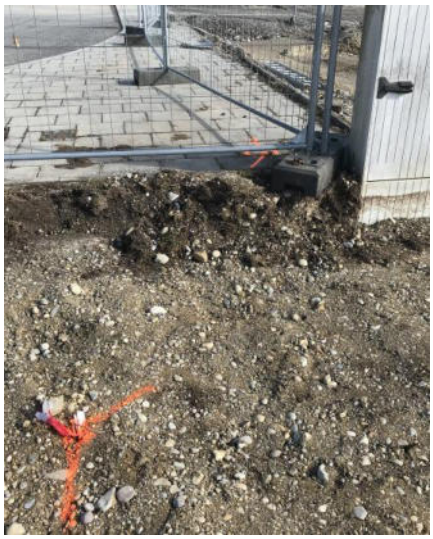
Anlage 1 (Fortsetzung)



Ende Messbereich 18.02.2022







Ende Messbereiche 23.02.2022

Anlage 1 (Fortsetzung)



Untersuchung des Verbaus mittels Georadar am 23.02.2022



Untersuchung des Verbaus mittels Georadar am 23.02.2022

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.

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.

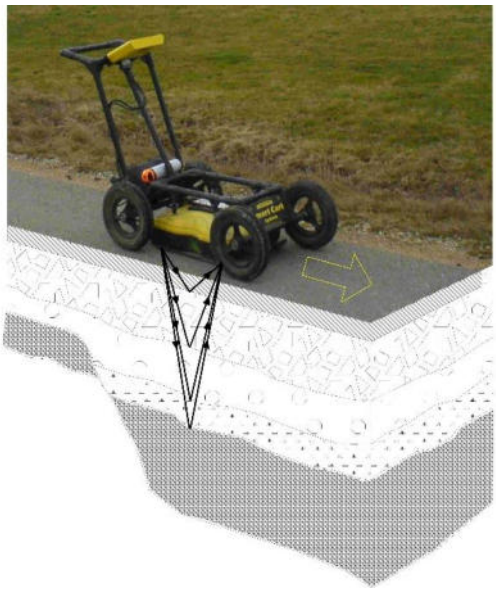


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

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.

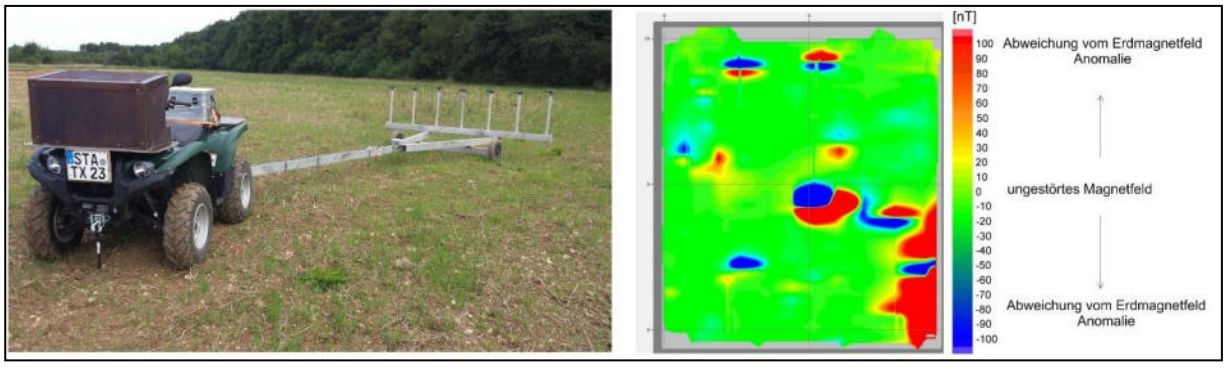
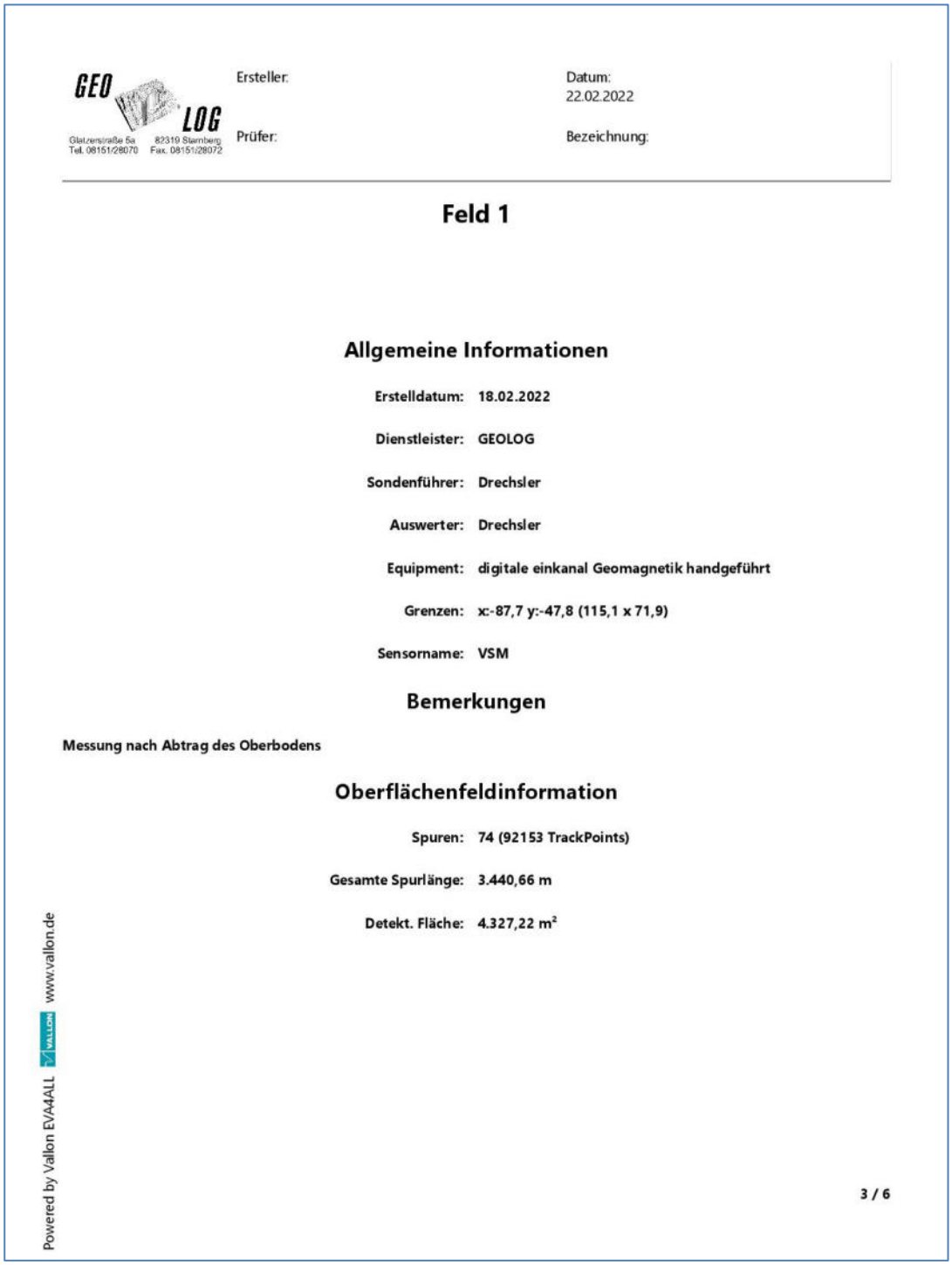


Abbildung 2 Mehrkanalmesssystem (links) und planare Darstellung mit farblicher Kodierung der aufgezeichneten Messdaten (rechts).

Anlage 3 – Messdaten: Feldinfo



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

Ersteller:

Datum:
22.02.2022

Prüfer:

Bezeichnung:

Feld 1

Allgemeine Informationen

Erstelldatum: 18.02.2022

Dienstleister: GEOLOG

Sondenführer: Drechsler

Auswerter: Drechsler

Equipment: digitale einkanal Geomagnetik handgeführt

Grenzen: x:-87,7 y:-47,8 (115,1 x 71,9)

Sensorname: VSM

Bemerkungen

Messung nach Abtrag des Oberbodens

Oberflächenfeldinformation

Spuren: 74 (92153 TrackPoints)

Gesamte Spurlänge: 3.440,66 m

Detekt. Fläche: 4.327,22 m²

Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.de

3 / 6

Anlage 3 (Fortsetzung): Feldkarte – Messdaten mit Indikationen

GEOLOG
Glatzerstraße 5a 82319 Starnberg
Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072

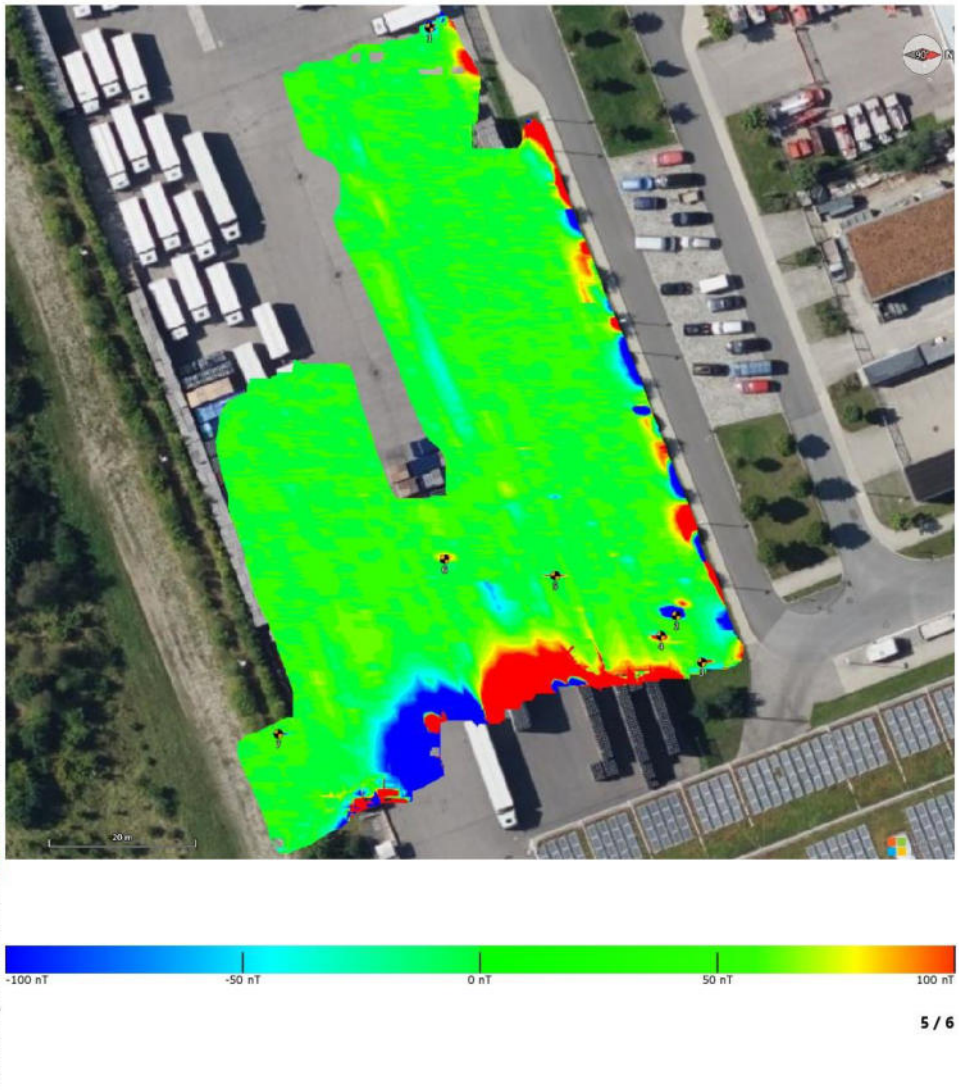
Ersteller:

Datum:
22.02.2022

Prüfer:

Bezeichnung:

Karte (Messwerte)



Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.de

5 / 6

Anlage 3 (Fortsetzung): Indikationen im Luftbild

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

Ersteller:

Datum:
22.02.2022

Prüfer:

Bezeichnung:

Karte (mit Objekten)



Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.de

6 / 6

Anlage 3 (Fortsetzung): Objektliste

GEOLOG
Glatzenstraße 5a 82319 Starnberg
Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072

Ersteller:

Datum:
22.02.2022

Prüfer:

Bezeichnung:

Objekte

Kennung	Longitude	Latitude	Tiefe m	Magn.-Moment Am^2	Extremum magn. nT	Bemerkung
1	11,41030418° E	48,13056944° N	0,20	0,780	291,75	
2	11,41138285° E	48,13087159° N	2,50	341,040	-1015,34	
3	11,41146815° E	48,13090262° N	0,10	0,177	290,73	
4	11,41141979° E	48,13085271° N	0,15	0,759	234,54	
5	11,41130964° E	48,13072321° N	0,00	0,057	258,80	
6	11,41127941° E	48,13058788° N	0,70	1,614	104,31	
7	11,41159979° E	48,13038419° N	0,00	0,053	-218,34	

Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.de

2 / 6

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 -

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: 23.02.2022	Anlage: 4

