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*
					sh / ad / wh

Starnberg, den 02.03.2022

Kampfmittelerkundung Baufläche und Verbauachsen
BV Ludwig-Schmid-Straße, München – Neubau Abfüllanlage Augustiner Bräu
Bericht 2

Sehr geehrter Herr [redacted]

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

Erste Messungen erfolgten am 18.02.2022 und 23.02.2022 (vgl. hierzu Bericht 1). Hierbei wurden 4.327 m² und Verbaulänge, sowie Ankerlagen messtechnisch erfasst.

Messung weiterer Flächenbereiche am 24.02.2022:

Nach kurzfristiger Beräumung weitere Flächenabschnitte wurden am 24.02.2022 weitere 3.391 m² mit digitaler Geomagnetik aufgezeichnet (vgl. Anlage 1 + 3). In der Anlage finden Sie einen zusammenfassenden Übersichtsplan, aller bisher gemessenen Bereiche (einschließlich der Flächen aus Bericht 1).

Messergebnis Fläche am 24.02.2022:

Zum jetzigen Zeitpunkt erachten wir insgesamt 9 Verdachtsstellen als kampfmittelrelevant (vgl. Anlage 3). Dies schließt 7 kampfmittelrelevante Anomalien von der ersten Flächenmessung und insgesamt 2 Anomalien von der Flächenmessung am 24.02.2022 ein.

Wir empfehlen diese Punkte erneut mit GPS aufzusuchen und in Begleitung einer Munitionsfachkraft nach § 20 SprengG nachgraben zu lassen. Erst dann kann eine Freigabe für die 3 Felder erteilt werden.

Die Untersuchung erfolgte nach Stand der Technik. Verfahrensbedingt hängt die maximale Detektionstiefe von den bio-chemischen Bodenverhältnissen und der Größe des zu detektierenden Objekts ab. Zugleich ist die kampfmittelrelevante Tiefe insb. von den bodenmechanischen Verhältnissen bestimmt. Bei entsprechendem lokalem Umfeld sollte erwogen werden, ob ab einer Tiefe von 3,5 m unter Messniveau weiterführende Maßnahmen durchgeführt werden müssen.

Messung weiterer Verbau- und Ankerbereiche am 01.03.2022:

Ergänzend hierzu wurden bei einem weiteren Messeinsatz am 01.03.2022 die Ankerlagen und ein weiterer Verbauabschnitt mittels Georadar-Verfahren erkundet. Die gemessenen Bereiche sind im anliegenden Lageplan zusammengefasst.

Lediglich ein kurzer Verbauabschnitt und Ankerbereich bei Schnitt 2 – 2 konnte derzeit noch nicht untersucht werden (vgl. Anlage 4 Lageplan Verbau/Anker) Bauablaufbedingt konnten die Bereiche in Teilschritten erfolgen. Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Eingriffe in den Untergrund.

Messergebnis Verbau- und Ankerbereiche:

Nach Auswertung der Messdaten vom 01.03.2022 konnten an den geplanten Verbauachsen und in die Ankerbereichen keine kampfmittelrelevanten Indikationen festgestellt werden.

Die gemessenen Verbau- und Ankerbereiche können hiermit als kampfmittelfrei eingestuft werden.

Unter Leitungen oder Einbauten können nur eingeschränkt Aussagen über Kampfmittelvorkommen getroffen werden.

Wir bitte um Abstimmung der weiteren Termine.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

[redacted]

Anlage 1 – Fotodokumentation

Messung der Fläche mittels Flugdrohne



Geomagnetische Flächenmessung mittels Drohne







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



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

Anlage 1 – Fotodokumentation

Messung der Verbauachsen und Ankerlagen mittels Georadar









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.

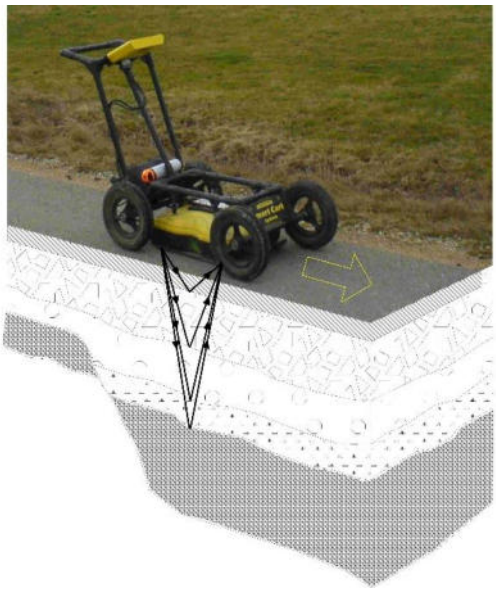


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

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.

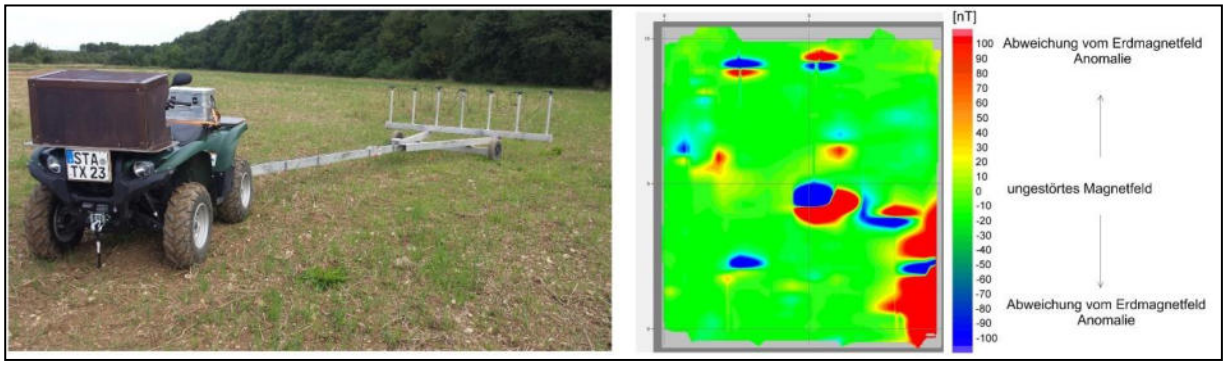


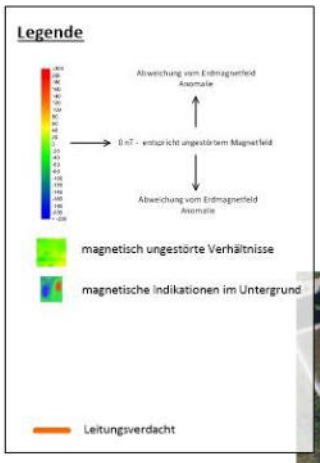
Abbildung 2 Mehrkanalmesssystem (links) und planare Darstellung mit farblicher Kodierung der aufgezeichneten Messdaten (rechts).

Anlage 3 – Messdaten: Übersicht aller bisher gemessenen Bereiche

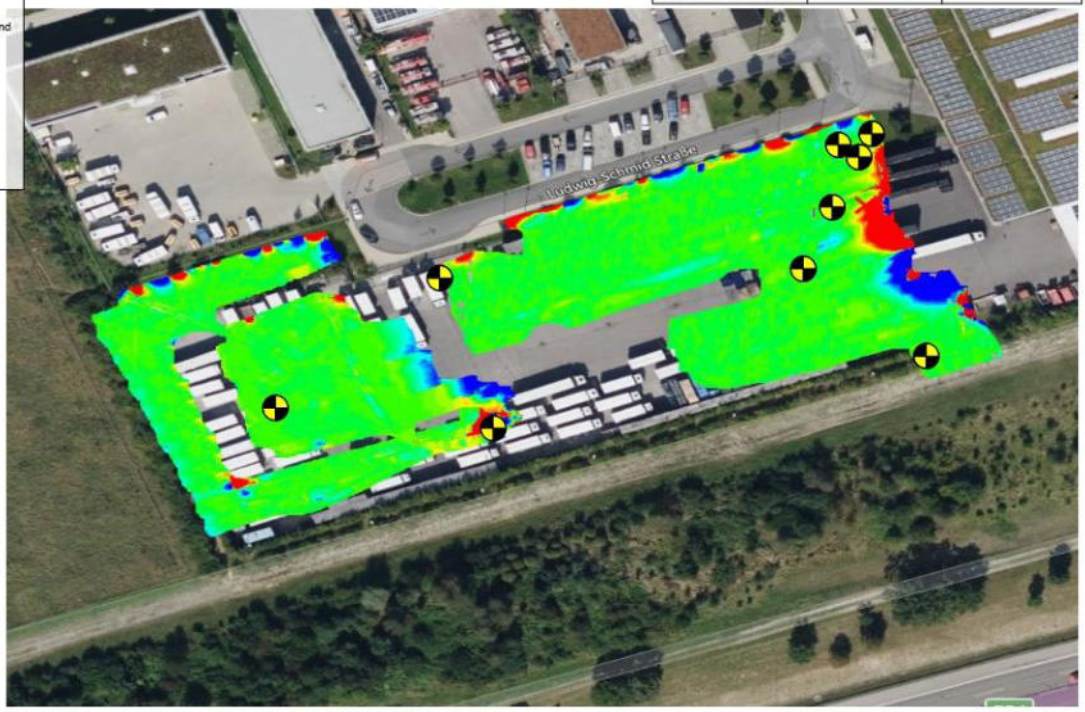


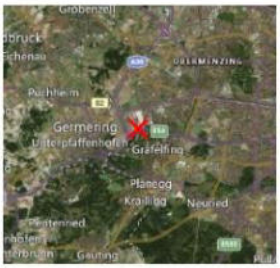
GEOLOG Fuß/Hepp GbR
Ingenieurbüro für
Geophysik und Geologie
E-Mail: info@geolog2000.de
www.geolog2000.de

Anlage 3 (Fortsetzung): Übersicht mit Verdachtspunkten



Auftraggeber:	A. Wöhrl Spezialtiefbau GmbH Robert-Bosch-Straße 1 86558 Hohenwart
Projekt:	BV Ludwig-Schmidt-Str. München-Freiham Augustiner Abfüllanlage
Planbezeichnung:	Darstellung der Geomagnetikdaten in der Baufläche /kein FREIGABEPLAN
GEO LOG Glatzer Straße 5a 82319 Starnberg Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072	Maßstab: unmaßstäblich Datum: 01.03.2022
	Auftrags.Nr.: Anlage: 3





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

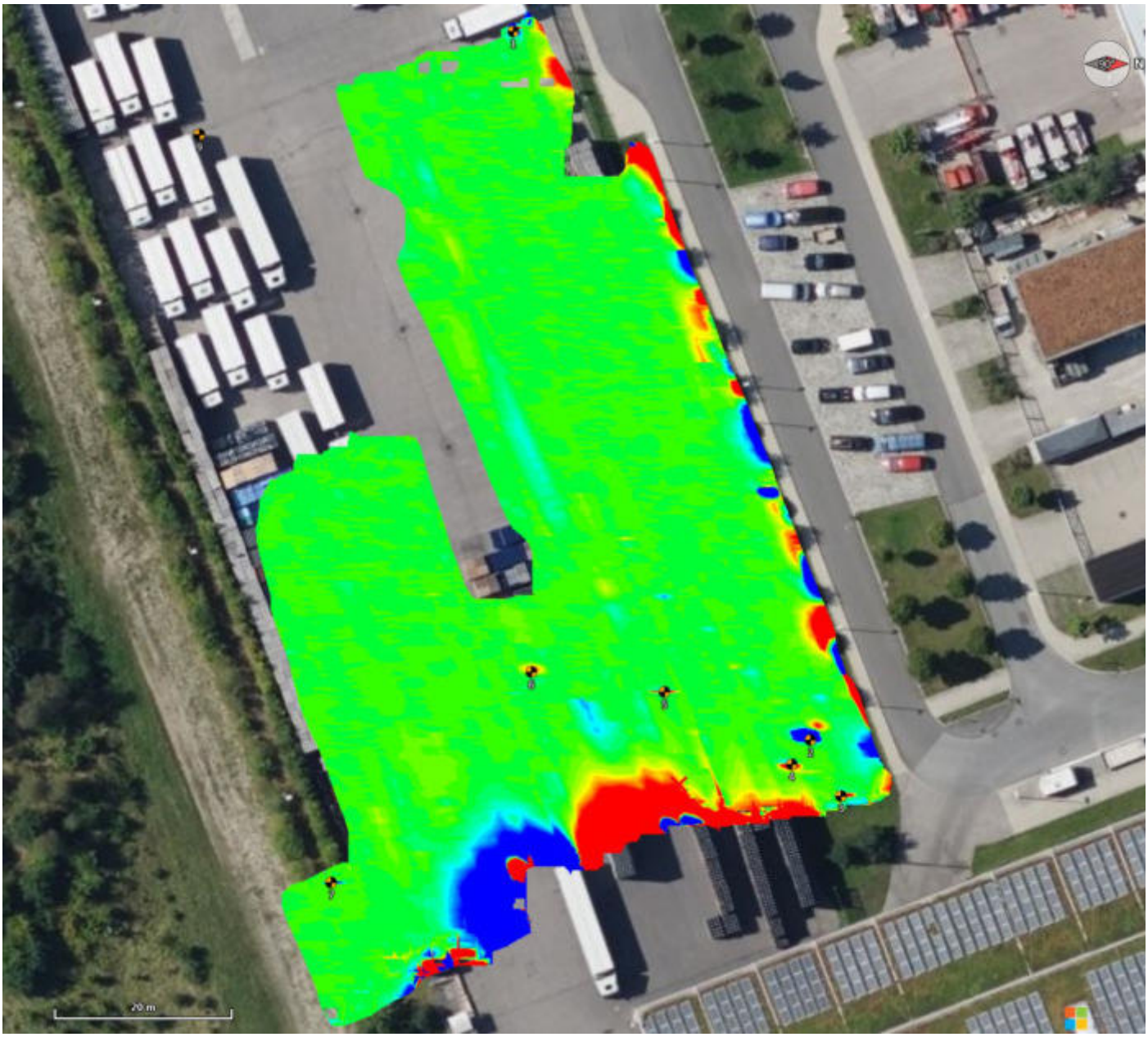
Ersteller:
Drechsler

Datum:
01.03.2022

Prüfer:
Drechsler / Hepp

Bezeichnung:

Karte (Messwerte)





Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.de

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

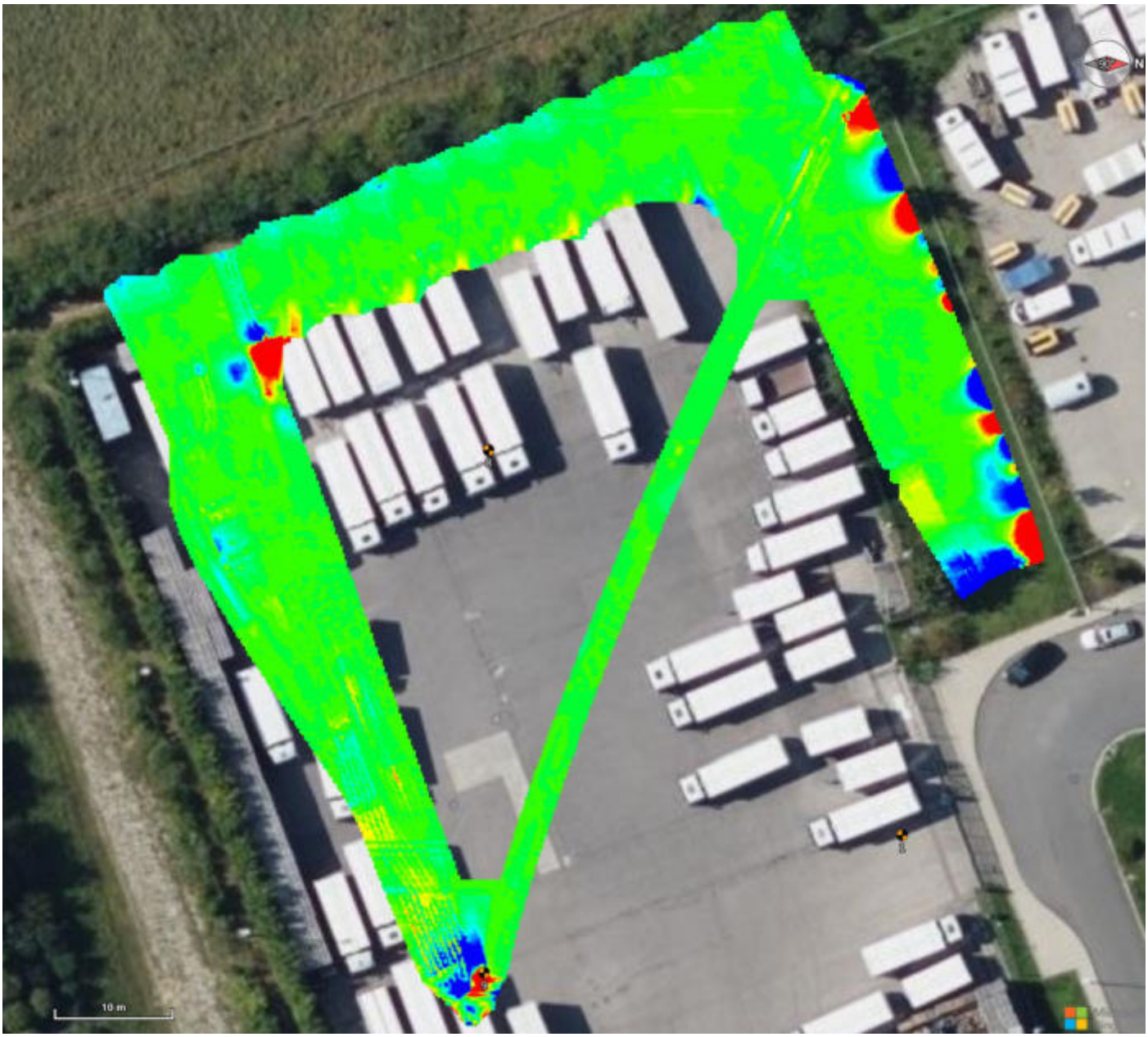
Ersteller:
Drechsler

Datum:
01.03.2022

Prüfer:
Drechsler / Hepp

Bezeichnung:

Karte (Messwerte)





Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.de

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

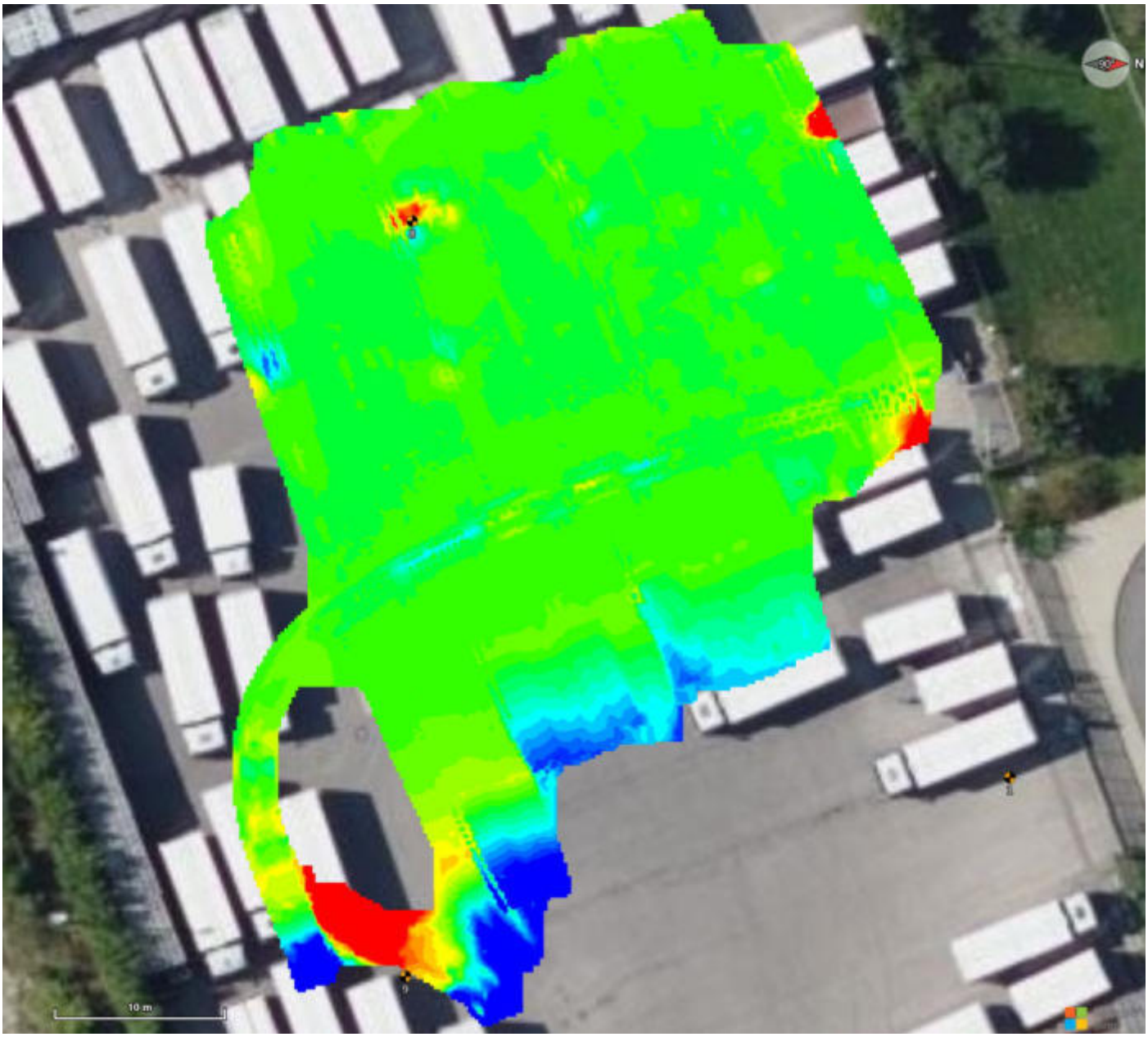
Ersteller:
Drechsler

Datum:
01.03.2022

Prüfer:
Drechsler / Hepp

Bezeichnung:

Karte (Messwerte)





Powered by Vallon EVA4ALL www.vallon.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 -

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: 01.03.2022	Anlage: 4

