

Ingenieurbüro für Geophysik und Geologie

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

GEOLOG [REDACTED] GbR Glatzer Straße 5a D-82319 Starnberg

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Ihre Tel.:

Ihre Tel. :

Unser Zeichen
da

Starnberg, den 26.03.2018

BV Kirschgelände, München Kampfmittelerkundung Zwischenbericht I

Sehr geehrte Damen und Herren,

auftragsgemäß fanden am 22.03.2018 für das oben genannte Bauvorhaben Kampfmitteluntersuchungen mittels Geoelektrik (TDEM) statt. Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Arbeiten. Insgesamt wurde eine Fläche von 3.101 m² mittels Geoelektrik (TDEM) untersucht. Die untersuchte Fläche ist im Lageplan und in den Anlagen 1+2+3+4 dargestellt. Vorab wurden die zu überprüfenden Flächen durch Mitarbeiter angezeigt. Aufgezeichnet wurde die Fläche vor Abtrag des Oberbodens.

Bauablaufbedingt können die Messungen nur in Teilabschnitten erfolgen.

Angewandte Messverfahren: Flächenuntersuchungen mittels TDEM:

Das Messverfahren beruht auf dem Prinzip der Puls-Induktions-Elektromagnetik und misst den Kontrast zwischen leitfähigen Objekten (Metalle und Nichteisenmetalle) und nicht (bzw. gering-) leitfähigen Umgebungsmaterial. Durch Erzeugung eines primären Magnetfelds über eine Sendespule wird durch

auftretende Wirbelströme in den leitfähigen Objekten ein entgegengesetztes Sekundärfeld induziert, welche wiederum mittels Empfangsspule gemessen werden kann. Die Anordnung zweier Spulen mit räumlichem Abstand übereinander ermöglicht durch die Messung des Abklingverhaltens des Sekundärfelds dabei eine Tiefenbestimmung detektierter Objekte.

Das von uns eingesetzte EMD2-System der Firma *Sensys GmbH* (vgl. Abbildung) besitzt drei Differenzspulenpaare, die eine hohe räumliche Auflösung und relativ kleinräumige Objektrennung erlauben. Das System ist daher gut für flächenhafte Sondierungen geeignet und kann zur elektromagnetischen Kartierung größerer Areale für die Kampfmittelsuche eingesetzt werden. Die Darstellung der Messdaten erfolgt als farbkodierter Konturlinienplot der gemessenen Werte. Ein Vorteil gegenüber Geomagnetik Messungen ist dabei, dass das Gerät weniger stark durch laterale Störfaktoren beeinflusst wird und auch Nichteisenmetalle detektiert werden können. Das System wird in Verbindung mit dem *Trimble R8*, einer GPS/GNSS-Antenne, betrieben, wobei über Echtzeitkinematik die Positionsgenauigkeit erhöht wird, sodass die Messdaten nach aktuellem Stand der Technik lagerichtig verortet werden können.

Für die Auswertung der Messdaten verwenden wir die Software *MAGNETO Vers. 3.00* von *SENSYS* verwendet. Für die Zuordnung der GPS-Daten wird die Software *DLMGPS Vers. 4.01* der Firma *SENSYS* eingesetzt.



Abbildung 2: GPS-gestütztes EMD2-System von Sensys im Einsatz bei der Messung.

Foto: Firma Geolog

Messergebnis

Bei der Auswertung der Messdaten, die auf der am 22.03.2018 überprüften Baufläche gesammelt wurden, konnten durch uns insgesamt 114 Indikationen als kampfmittelrelevant eingestuft werden (vgl. Anlage 1+2+3 die tabellarisch aufgelistete Objektliste mit den Angaben der GPS Koordinaten und die errechneten Tiefen) und sollten unter Aufsicht einer Munitionsfachkraft gem. § 20 SprengG. im Gelände mit GPS verortet und einem Bagger angegraben werden. Unterhalb von Sparten / Einbauten kann keine Aussage auf etwaige Kampfmittel im Untergrund getroffen werden. Die Grabarbeiten können auch bauseits durchgeführt werden, Voraussetzung hierfür ist, dass die Grabungsschaufel eine Schneide ohne Zähne hat.

In einigen Teilbereichen konnte aufgrund der Gegebenheiten (Fahrzeuge, Einbauten, Baustelleneinrichtung, ectr.) keine Messung stattfinden, diese kann erst nach Rückbau der Hindernisse, oder mittels Handsonde erfolgen.

Für eine weitere Abschätzung werden in den nächsten Tagen weitere Messungen mittels Georadar durchgeführt.

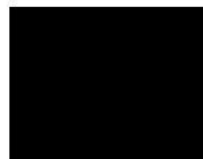
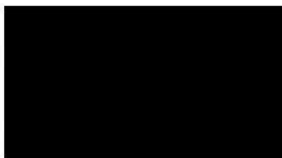
In der Anlage 1 befindet sich die Fotodokumentation

In der Anlage 2 befindet sich die Überlagerungen der Messfläche mit einem Satellitenbild ohne Indikationen

In der Anlage 3 befindet sich die Auswertung der Messdaten

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,



Anlagenverzeichnis:

1	Fotodokumentation	3 Seiten (A4)
2	Lageplan 1 TDEM	4 Seiten (A4)
3	Auswertung TDEM	8 Seiten (A4)

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



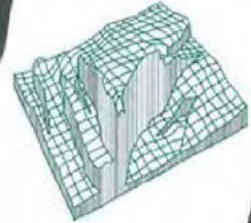
Untersuchung der Baufläche mittels TDEM: Foto [REDACTED] Leitender Feuerwerker gem. § 20 SprengG



Baufläche Foto: [redacted] Leitender Feuerwerker gem. § 20 SprengG



Untersuchung der Baufäche mittels TDEM: Foto:  Leitender Feuerwerker gem. § 20 SprengG



Bearbeiter: XXXXXXXXXX

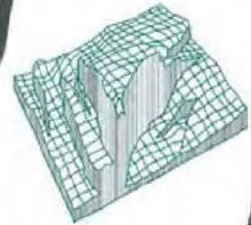
Räumstelle: München

Projektname: Kirschgelände

Int. Nummer: 636

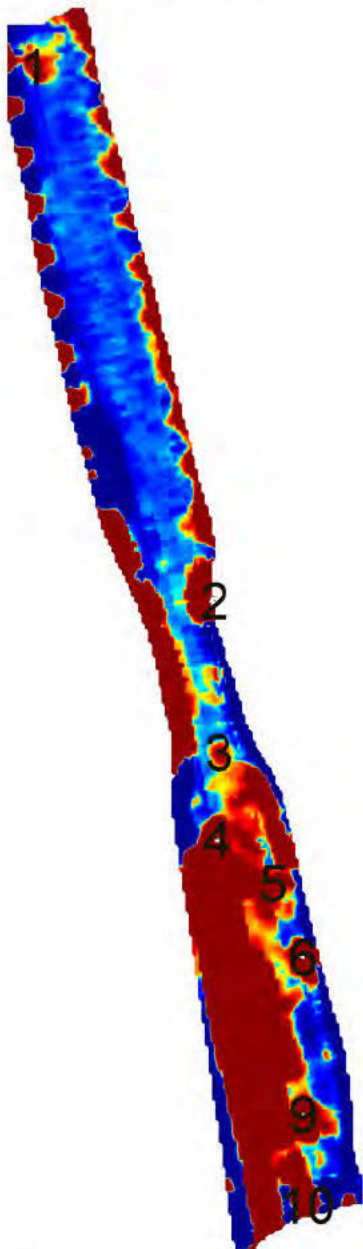
Kampfmittelbeseitigung

GEO



LOG

Bearbeiter: XXXXXXXXXX



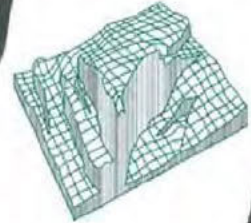
Name: Feld 1
 Kennung: 41
 Maßstab: 1:450
 Feldbreite: 21.20 m
 Spurlänge: 74.00 m
 Spurbabstand: 0.20 m
 Punktabstand: 0.20 m
 Fläche: 467.58 qm
 Minimum: -565.11 mV
 Maximum: 9943.00 mV

Nr.	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Geogr.Breite WGS84	Geogr.Länge WGS84	Beschreibung
1	0.46	0.17	2.4	48° 11' 11.0061" N	11° 28' 9.0295" E	
2	0.29	0.61	120.1	48° 11' 9.9764" N	11° 28' 9.5480" E	
3	0.45	0.08	0.3	48° 11' 9.6850" N	11° 28' 9.5625" E	
4	0.43	0.32	16.4	48° 11' 9.5166" N	11° 28' 9.5563" E	
5	0.34	0.05	0.1	48° 11' 9.4324" N	11° 28' 9.7164" E	
6	0.48	0.32	17.3	48° 11' 9.2914" N	11° 28' 9.8041" E	
7	0.11	5169647988	7234050541	48° 10' 56.7228" N	11° 28' 9.5814" E	
8	0.11	1319147744	1201929347	48° 10' 46.1359" N	11° 28' 9.6202" E	
9	0.28	0.23	6.7	48° 11' 8.9874" N	11° 28' 9.8041" E	
10	0.21	0.09	0.3	48° 11' 8.8128" N	11° 28' 9.8138" E	



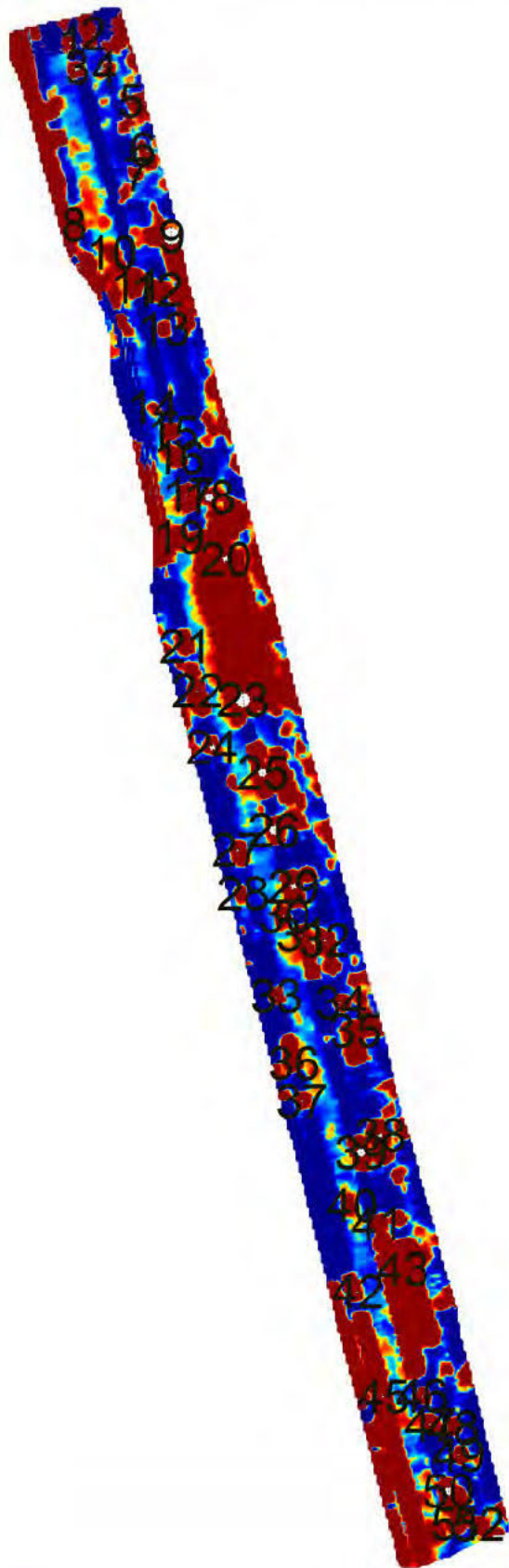
Kampfmittelbeseitigung

GEO

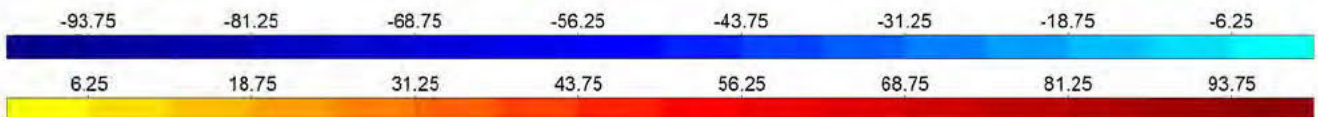


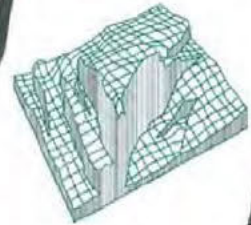
LOG

Bearbeiter: XXXXXXXXXX



Name:	Feld 2
Kennung:	34
Maßstab:	1:500
Feldbreite:	35.60 m
Spurlänge:	111.20 m
Spurabstand:	0.20 m
Punktabstand:	0.20 m
Fläche:	907.66 qm
Minimum:	-545.58 mV
Maximum:	8268.45 mV



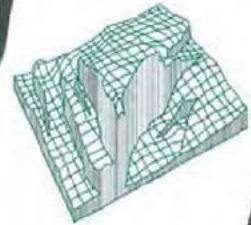


Bearbeiter: XXXXXXXXXX

Nr.	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Geogr.Breite WGS84	Geogr.Länge WGS84	Beschreibung
1	1.00	0.33	19.2	48° 11' 8.4994" N	11° 28' 9.9755" E	
2	0.78	0.24	7.6	48° 11' 8.5188" N	11° 28' 10.0530" E	
3	1.44	0.44	44.2	48° 11' 8.4411" N	11° 28' 9.9949" E	
4	1.00	0.19	3.6	48° 11' 8.4411" N	11° 28' 10.0917" E	
5	0.78	0.20	4.2	48° 11' 8.3634" N	11° 28' 10.1789" E	
6	0.21	0.04	0.0	48° 11' 8.2533" N	11° 28' 10.2199" E	
7	0.40	0.13	1.1	48° 11' 8.1950" N	11° 28' 10.2018" E	
8	0.42	0.24	7.5	48° 11' 8.0785" N	11° 28' 9.9836" E	
9	1.19	1.23	966.9	48° 11' 8.0526" N	11° 28' 10.3215" E	
10	0.41	0.13	1.1	48° 11' 8.0137" N	11° 28' 10.1146" E	
11	0.24	0.15	1.8	48° 11' 7.9360" N	11° 28' 10.1955" E	
12	0.19	0.10	0.6	48° 11' 7.9296" N	11° 28' 10.2708" E	
13	0.34	0.15	1.7	48° 11' 7.8389" N	11° 28' 10.2939" E	
14	0.42	0.14	1.4	48° 11' 7.6576" N	11° 28' 10.2568" E	
15	0.26	0.14	1.6	48° 11' 7.5993" N	11° 28' 10.3254" E	
16	0.27	0.15	1.8	48° 11' 7.5410" N	11° 28' 10.3455" E	
17	0.27	0.17	2.7	48° 11' 7.4569" N	11° 28' 10.3794" E	
18	1.98	0.61	120.1	48° 11' 7.4504" N	11° 28' 10.4500" E	
19	0.23	0.06	0.1	48° 11' 7.3597" N	11° 28' 10.3433" E	
20	1.42	0.48	56.8	48° 11' 7.3079" N	11° 28' 10.5081" E	
21	0.33	0.16	2.3	48° 11' 7.1072" N	11° 28' 10.3674" E	
22	0.29	0.20	4.2	48° 11' 7.0036" N	11° 28' 10.4086" E	
23	1.99	1.14	783.7	48° 11' 6.9842" N	11° 28' 10.5662" E	
24	1.42	0.47	55.3	48° 11' 6.8741" N	11° 28' 10.4597" E	
25	1.54	0.63	130.9	48° 11' 6.8158" N	11° 28' 10.6340" E	
26	0.46	0.68	164.6	48° 11' 6.6842" N	11° 28' 10.6727" E	
27	0.49	0.31	16.1	48° 11' 6.6377" N	11° 28' 10.5468" E	
28	0.44	0.17	2.4	48° 11' 6.5382" N	11° 28' 10.5662" E	
29	0.40	0.45	47.2	48° 11' 6.5528" N	11° 28' 10.7405" E	
30	0.33	0.18	3.1	48° 11' 6.4865" N	11° 28' 10.7114" E	
31	0.31	0.18	3.1	48° 11' 6.4422" N	11° 28' 10.7695" E	
32	0.45	0.32	17.0	48° 11' 6.4303" N	11° 28' 10.8470" E	
33	0.36	0.22	5.5	48° 11' 6.3008" N	11° 28' 10.6824" E	
34	0.34	0.21	4.8	48° 11' 6.2862" N	11° 28' 10.9051" E	
35	0.24	0.09	0.3	48° 11' 6.2212" N	11° 28' 10.9535" E	
36	0.26	0.07	0.1	48° 11' 6.1460" N	11° 28' 10.7405" E	
37	0.38	0.19	3.5	48° 11' 6.0602" N	11° 28' 10.7695" E	
38	0.42	0.38	28.3	48° 11' 5.9807" N	11° 28' 11.0407" E	
39	0.50	0.66	151.3	48° 11' 5.9410" N	11° 28' 10.9729" E	
40	0.35	0.17	2.5	48° 11' 5.8189" N	11° 28' 10.9438" E	
41	0.30	0.16	2.3	48° 11' 5.7762" N	11° 28' 11.0310" E	
42	0.33	0.22	5.3	48° 11' 5.6195" N	11° 28' 10.9632" E	
43	0.24	0.16	2.2	48° 11' 5.6726" N	11° 28' 11.1181" E	
44	0.11	5758702169	9999366270	48° 11' 22.9750" N	11° 28' 11.1472" E	
45	0.40	0.21	5.1	48° 11' 5.3784" N	11° 28' 11.0503" E	
46	0.30	0.21	4.9	48° 11' 5.3805" N	11° 28' 11.1859" E	
47	0.30	0.25	7.9	48° 11' 5.3146" N	11° 28' 11.2150" E	
48	0.31	0.16	2.3	48° 11' 5.3071" N	11° 28' 11.2924" E	
49	0.35	0.18	2.9	48° 11' 5.2441" N	11° 28' 11.3118" E	
50	0.51	0.62	124.7	48° 11' 5.1604" N	11° 28' 11.2731" E	
51	0.34	0.29	12.6	48° 11' 5.0847" N	11° 28' 11.3021" E	
52	0.27	0.16	2.1	48° 11' 5.0822" N	11° 28' 11.3796" E	

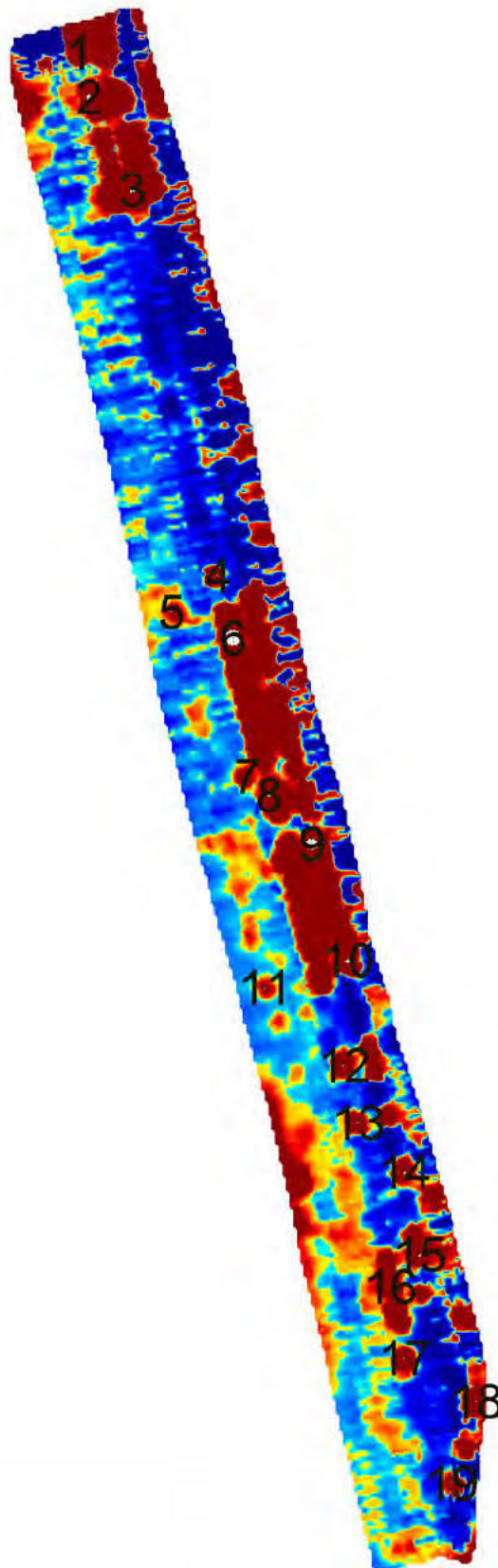
Kampfmittelbeseitigung

GEO

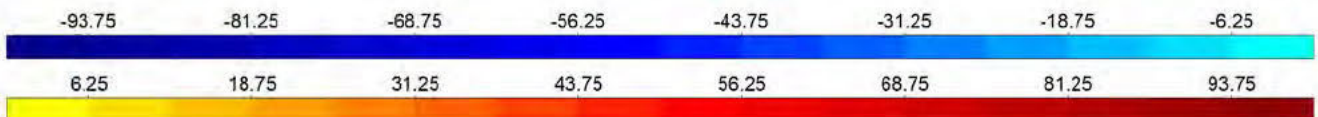


LOG

Bearbeiter: XXXXXXXXXX

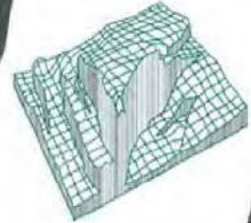


Name:	Feld 3
Kennung:	27
Maßstab:	1:400
Feldbreite:	26.60 m
Spurlänge:	87.20 m
Spurabstand:	0.20 m
Punktabstand:	0.20 m
Fläche:	720.86 qm
Minimum:	-314.87 mV
Maximum:	4130.75 mV



Kampfmittelbeseitigung

GEO



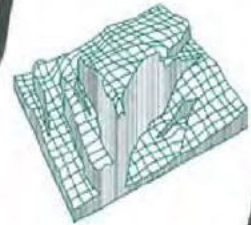
LOG

Bearbeiter: XXXXXXXXXX

Nr.	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Geogr.Breite WGS84	Geogr.Länge WGS84	Beschreibung
1	0.21	0.04	0.0	48° 11' 4.8490" N	11° 28' 11.3936" E	
2	0.35	0.38	28.1	48° 11' 4.7689" N	11° 28' 11.4227" E	
3	0.31	0.40	34.0	48° 11' 4.6003" N	11° 28' 11.5389" E	
4	0.33	0.15	1.9	48° 11' 3.9041" N	11° 28' 11.7712" E	
5	0.59	0.17	2.5	48° 11' 3.8386" N	11° 28' 11.6454" E	
6	0.90	0.89	365.8	48° 11' 3.7913" N	11° 28' 11.8100" E	
7	0.52	0.17	2.7	48° 11' 3.5410" N	11° 28' 11.8487" E	
8	0.55	0.29	12.6	48° 11' 3.5078" N	11° 28' 11.9068" E	
9	0.63	0.71	187.2	48° 11' 3.4188" N	11° 28' 12.0230" E	
10	0.39	0.28	12.0	48° 11' 3.2087" N	11° 28' 12.1198" E	
11	0.53	0.14	1.3	48° 11' 3.1585" N	11° 28' 11.8971" E	
12	0.41	0.18	3.3	48° 11' 3.0198" N	11° 28' 12.1101" E	
13	0.41	0.18	3.1	48° 11' 2.9158" N	11° 28' 12.1489" E	
14	0.54	0.22	5.9	48° 11' 2.8263" N	11° 28' 12.2748" E	
15	0.50	0.24	7.3	48° 11' 2.6769" N	11° 28' 12.3135" E	
16	0.31	0.09	0.4	48° 11' 2.6188" N	11° 28' 12.2360" E	
17	0.37	0.16	2.3	48° 11' 2.4899" N	11° 28' 12.2748" E	
18	0.51	0.20	4.3	48° 11' 2.4120" N	11° 28' 12.4684" E	
19	0.34	0.16	2.0	48° 11' 2.2638" N	11° 28' 12.4006" E	

Kampfmittelbeseitigung

GEO

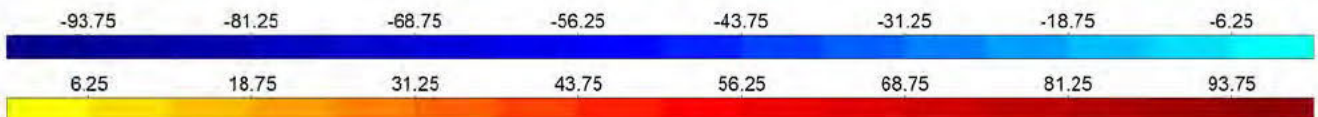


LOG

Bearbeiter: [REDACTED]

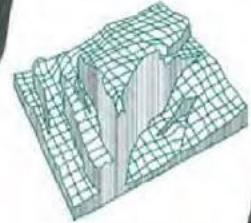


Name:	Feld 4
Kennung:	19
Maßstab:	1:700
Feldbreite:	42.80 m
Spurlänge:	159.40 m
Spurabstand:	0.20 m
Punktabstand:	0.20 m
Fläche:	1003.88 qm
Minimum:	-443.04 mV
Maximum:	4808.26 mV



Kampfmittelbeseitigung

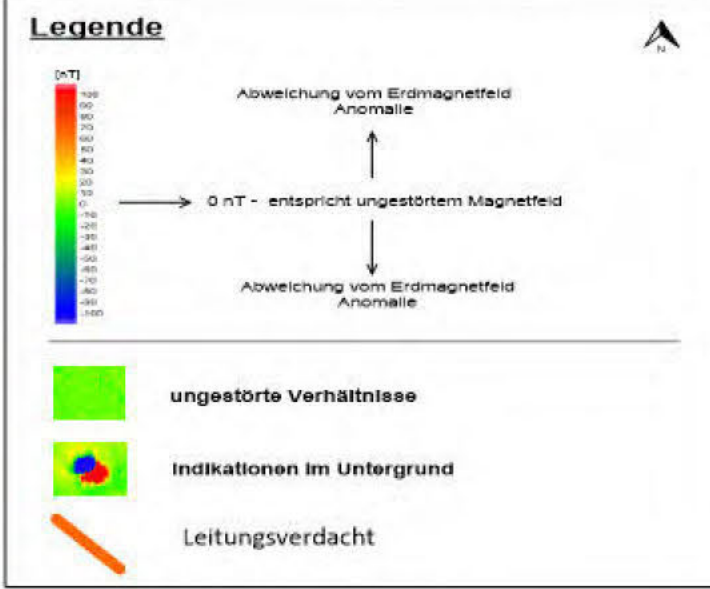
GEO



LOG

Bearbeiter: XXXXXXXXXX

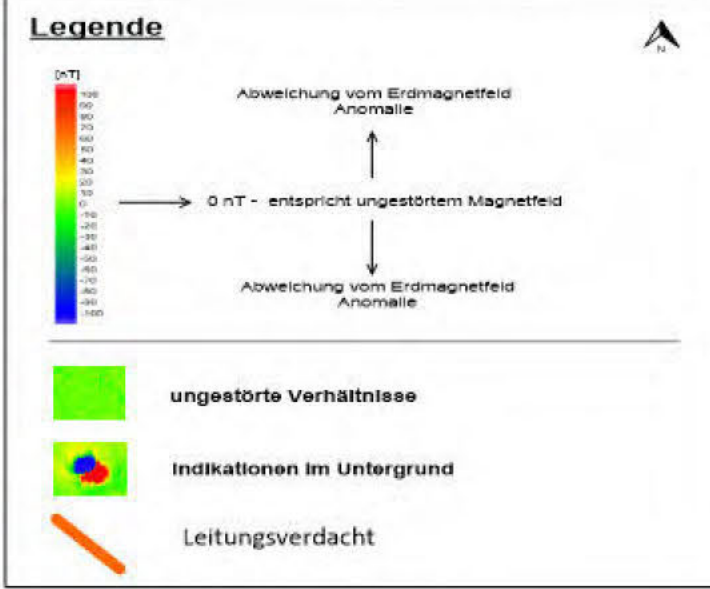
Nr.	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Geogr.Breite WGS84	Geogr.Länge WGS84	Beschreibung
1	0.40	0.14	1.4	48° 11' 1.8417" N	11° 28' 12.4186" E	
2	0.39	0.18	3.2	48° 11' 1.8431" N	11° 28' 12.5444" E	
3	0.60	0.18	2.8	48° 11' 1.5992" N	11° 28' 12.5251" E	
4	0.35	0.08	0.3	48° 11' 1.5323" N	11° 28' 12.3508" E	
5	0.69	0.29	13.2	48° 11' 1.4833" N	11° 28' 12.6219" E	
6	0.36	0.21	5.0	48° 11' 1.3181" N	11° 28' 12.5928" E	
7	0.12	0.03	0.0	48° 11' 1.2933" N	11° 28' 12.5057" E	
8	0.23	0.09	0.3	48° 11' 1.2101" N	11° 28' 12.5444" E	
9	0.44	0.24	7.3	48° 11' 1.1422" N	11° 28' 12.5928" E	
10	0.41	0.13	1.1	48° 11' 1.0301" N	11° 28' 12.7478" E	
11	0.11	1467367125	165430269448°	10' 28.4023" N	11° 28' 12.6897" E	
12	0.40	0.19	3.7	48° 11' 0.7606" N	11° 28' 12.7187" E	
13	1.63	0.87	339.6	48° 11' 0.4999" N	11° 28' 12.7865" E	
14	0.72	0.23	6.3	48° 11' 0.4546" N	11° 28' 12.9695" E	
15	0.37	0.22	5.4	48° 11' 0.2798" N	11° 28' 12.9053" E	
16	0.19	0.03	0.0	48° 11' 0.1114" N	11° 28' 13.0829" E	
17	0.30	0.28	12.1	48° 10' 59.9431" N	11° 28' 13.0375" E	
18	0.32	0.15	1.7	48° 10' 59.7424" N	11° 28' 13.2573" E	
19	0.21	0.18	3.0	48° 10' 59.3797" N	11° 28' 13.2520" E	
20	0.22	0.05	0.1	48° 10' 59.2502" N	11° 28' 13.4103" E	
21	0.24	0.13	1.2	48° 10' 59.0171" N	11° 28' 13.4060" E	
22	0.59	0.77	240.2	48° 10' 58.8747" N	11° 28' 13.5641" E	
23	0.11	5234651339	751037985648°	10' 58.6934" N	11° 28' 52.4431" E	
24	1.20	1.17	833.9	48° 10' 58.4797" N	11° 28' 13.6720" E	
25	0.26	0.10	0.6	48° 10' 58.3502" N	11° 28' 13.8436" E	
26	0.34	0.34	20.7	48° 10' 58.1624" N	11° 28' 13.6695" E	
28	0.47	0.09	0.4	48° 10' 57.9358" N	11° 28' 13.8103" E	
29	0.36	0.11	0.7	48° 10' 57.7868" N	11° 28' 13.9511" E	
30	0.35	0.13	1.2	48° 10' 57.6573" N	11° 28' 13.8676" E	
31	0.60	0.17	2.6	48° 10' 57.5732" N	11° 28' 14.0278" E	
32	0.25	0.32	16.9	48° 10' 57.1070" N	11° 28' 14.1563" E	
33	0.41	0.12	0.9	48° 10' 56.9904" N	11° 28' 14.0110" E	



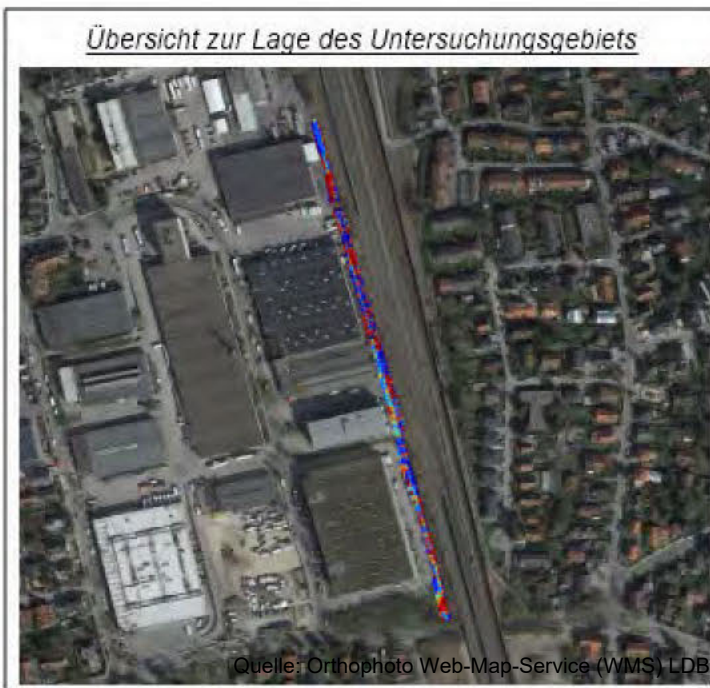
- Keine Messung möglich
Beräumung erforderlich
oder Messung von Hand
- ferromagnetische Störungen
keine Aussage auf etwaige Kampfmittel
im Untergrund möglich
- kampfmittelrelevante Indikation
- keine Kampfmittelfreigabe erteilt -



Auftraggeber:		
Projekt:	BV Kirschgelände, München Kampfmittelerkundung	
Planbezeichnung:	Darstellung der Messwerte Magnetik [nT], Indikationen	
 <small>Glatzeistraße 5a 82319 Starnberg Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072</small>	Maßstab: unmaßstäblich	Auftrags.Nr.: 636
	Datum: 26.03.2018	Anlage: 2



- Keine Messung möglich
Beräumung erforderlich
oder Messung von Hand
- ferromagnetische Störungen
keine Aussage auf etwaige Kampfmittel
im Untergrund möglich
- kampfmittelrelevante Indikation
- keine Kampfmittelfreigabe erteilt -



Auftraggeber:		
Projekt:	BV Kirschgelände, München Kampfmittelerkundung	
Planbezeichnung:	Darstellung der Messwerte Magnetik [nT], Indikationen	
 <small>Glatzeistraße 5a 82319 Starnberg Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072</small>	Maßstab: unmaßstäblich	Auftrags.Nr.: 636
	Datum: 26.03.2018	Anlage: 3



Legende

[nT]
120
90
60
30
0
-30
-60
-90
-120
-150
-180

Abweichung vom Erdmagnetfeld
Anomalie

↑

0 nT - entspricht ungestörtem Magnetfeld

↓

Abweichung vom Erdmagnetfeld
Anomalie

ungestörte Verhältnisse

Indikationen im Untergrund

Leitungsverdacht

Keine Messung möglich
Beräumung erforderlich
oder Messung von Hand

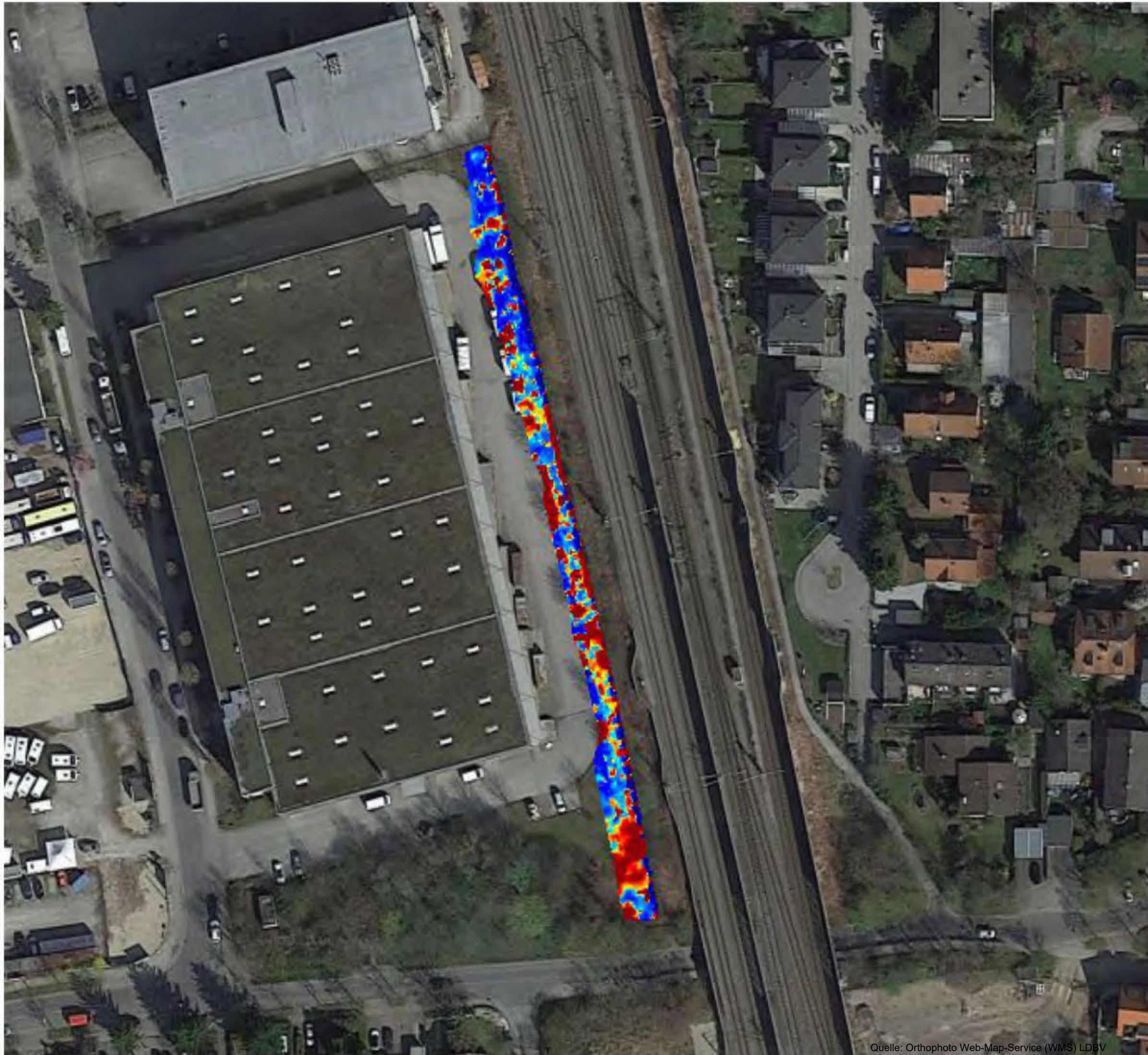
ferromagnetische Störungen
keine Aussage auf etwaige Kampfmittel
im Untergrund möglich

kampfmittelrelevante Indikation
- keine Kampfmittelfreigabe erteilt -

Übersicht zur Lage des Untersuchungsgebiets

Quelle: Orthophoto Web-Map-Service (WMS) LDBV

Auftraggeber:		
Projekt:	BV Kirschgelände, München Kampfmittelerkundung	
Planbezeichnung:	Darstellung der Messwerte Magnetik [nT], Indikationen	
 <small>Glatzeistraße 5a 82319 Starnberg Tel. 08151/28070 Fax. 08151/28072</small>	Maßstab: unmaßstäblich	Auftrags.Nr.: 636
	Datum: 26.03.2018	Anlage: 4



Legende

[nT]
 120
100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120

Abweichung vom Erdmagnetfeld
Anomalie

↑

→ 0 nT - entspricht ungestörtem Magnetfeld

↓

Abweichung vom Erdmagnetfeld
Anomalie

ungestörte Verhältnisse

Indikationen im Untergrund

Leitungsverdacht

Keine Messung möglich
Beräumung erforderlich
oder Messung von Hand

ferromagnetische Störungen
keine Aussage auf etwaige Kampfmittel
im Untergrund möglich

kampfmittelrelevante Indikation
- keine Kampfmittelfreigabe erteilt -

Übersicht zur Lage des Untersuchungsgebiets

Quelle: Orthophoto Web-Map-Service (WMS) LDBV

Auftraggeber:		
Projekt:	BV Kirschgelände, München Kampfmittelerkundung	
Planbezeichnung:	Darstellung der Messwerte Magnetik [nT], Indikationen	
	Maßstab: unmaßstäblich	Auftrags.Nr.: 636
	Datum: 26.03.2018	Anlage: 5