

Bericht 1920/2019

Magnetische Prospektion in Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis

Für: INIKOM GmbH
Plockstraße 6-10
D - 35390 Gießen

über Freies Institut für Angewandte Kulturwissenschaften
Großbeerenstraße 2-10
D – 12107 Berlin

Von: Eastern Atlas GmbH & Co. KG
Berliner Str. 69
D - 13189 Berlin
Tel.: +49 30 9700 5409
info@eastern-atlas.com

Datum: 15. Mai 2019

Bearbeitung: Burkart Ullrich

Inhalt: 8 Seiten
4 Anlagen

EASTERN ATLAS GMBH & CO. KG

RECHTSFORM: KOMMANDITGESELLSCHAFT

SITZ: BERLIN, AG CHARLOTTENBURG HRA 46054 B

UMSATZSTEUER ID-NR. DE 224152498

PERSÖNLICH HAFTENDE GESELLSCHAFTERIN:

EASTERN ATLAS MANAGEMENT GMBH

SITZ: BERLIN, AG CHARLOTTENBURG HRB 134811 B

GESCHÄFTSFÜHRER: BURKART ULLRICH

Bericht I 920/2019

Magnetische Prospektion

in Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis

Inhaltsverzeichnis

I. Anlagenverzeichnis.....	3
I.1. Abbildungen.....	3
I.2. Tabellen.....	3
I.3. Karten.....	3
2. Einleitung und Zielstellung.....	4
3. Methodik.....	5
3.1. Prinzip der magnetischen Prospektion.....	5
3.2. Messtechnik für die magnetische Prospektion.....	5
3.3. Topografische Vermessung.....	5
4. Messergebnisse und archäologische Interpretation.....	7
4.1. Messergebnisse.....	7
4.2. Interpretation der magnetischen Daten.....	7
5. Zusammenfassung.....	8

I. Anlagenverzeichnis

I.1. Abbildungen

Abbildung 1	Lage der Messfläche in Nieder-Weisel, Butzbach. Karten: Open Street Map.	Seite 4
Abbildung 2	Messflächen im Nordteil des Untersuchungsgebietes Nieder-Weisel (Foto: Jens Kibilka).	Seite 6

I.2. Tabellen

Tabelle 1	Projektdaten zur magnetischen Prospektion Nieder-Weisel, Butzbach.	Seite 4
Tabelle 2	Messparameter Magnetische Kartierung.	Seite 6
Tabelle 3	Technische Parameter zur topografischen Vermessung.	Seite 6

I.3. Karten

1920-1	Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis, Magnetische Prospektion, Dynamik ± 30 nT, Maßstab 1:1250
1920-2	Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis, Magnetische Prospektion, Dynamik ± 10 nT, Maßstab 1:1250
1920-3	Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis, Magnetische Prospektion, Dynamik ± 3 nT, Maßstab 1:1250
1920-4	Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis, Magnetische Prospektion, Interpretation, Maßstab 1:1250

2. Einleitung und Zielstellung

Im März 2019 wurden wir von der INIKOM GmbH (Gießen), vertreten durch Herrn Tashim Erdem, mit einer magnetischen Prospektion im Vorfeld geplanter Baumaßnahmen in Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis beauftragt. Die im April 2019 durchgeführten Messungen hatten zum Ziel, mögliche archäologische Befunde auf dem ca. 2,8 ha großen Bau Feld frühzeitig zu erkennen, um ggf. erforderliche archäologische Maßnahmen bei der weiteren Planung berücksichtigen zu können.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Westen von Nieder-Weisel, ca. 3 km südlich von Butzbach (rot umrandet in Abbildung 1). Die Messflächen waren weitgehend frei zugänglich (Abbildung 2). Die Angaben zum Projekt und zur Messfläche sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Projekt	Magnetische Prospektion in Nieder-Weisel, Butzbach
Datum Feldarbeit	2. April 2019
Feldpersonal	Projektleitung: Burkart Ullrich (Dipl.-Geophysiker) Niklaas Noorda (Archäologe, MA), Jens Kibilka (Ausgrabungsingenieur, FH)
Land / Landkreis / Stadt	Hessen / Wetteraukreis / Butzbach, Nieder-Weisel
Lage	Ortsrandlage, westlich von Nieder-Weisel
Koordinatensystem	ETRS89 UTM Zone 32N (EPSG: 25832)
Landnutzung	Landwirtschaftlich genutzte, frei Flächen, Wege
Bewuchs	Grünland, Zwischenfrucht, Wintergetreide und geeggte Flächen
Oberfläche	Weitgehend eben und fest
Messflächen	Gesamt: ca. 2,8 ha, teilweise Zäune und Hecken zwischen Teilflächen

Tabelle 1: Projektdaten zur magnetischen Prospektion Nieder-Weisel, Butzbach.

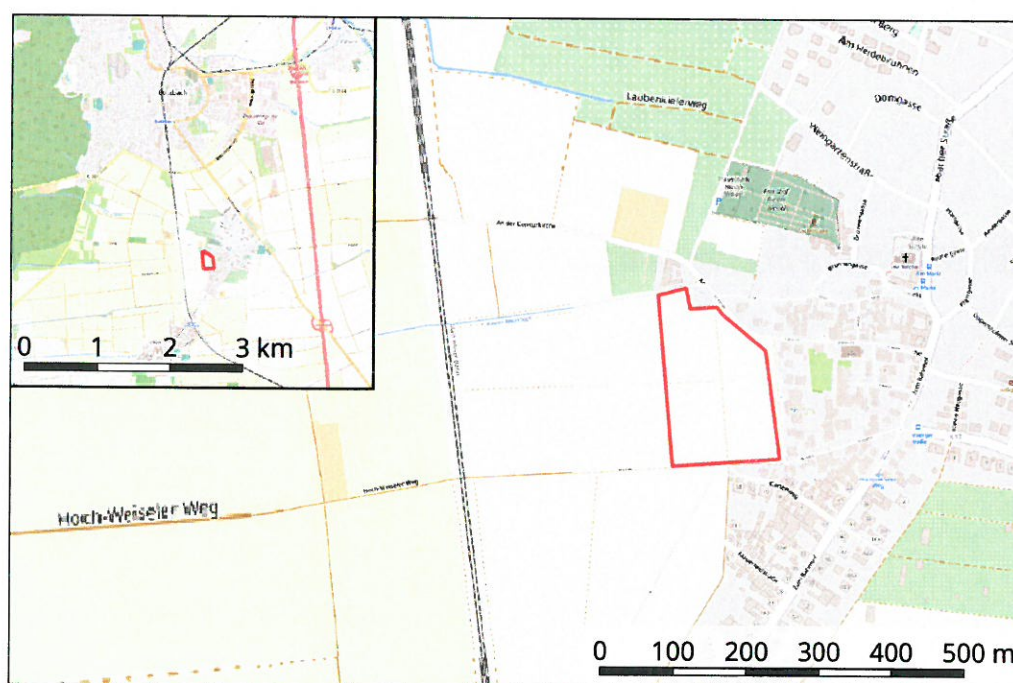


Abbildung 1: Lage der Messfläche in Nieder-Weisel, Butzbach. Karten: Open Street Map.

3. Methodik

3.1. Prinzip der magnetischen Prospektion

Bei der magnetischen Prospektion wird das durch im Untergrund verborgene Objekte und Strukturen entstehende Magnetfeld mit Hilfe von Magnetometern abgetastet, aufgezeichnet und in einem Magnetogramm dargestellt. Die Magnetisierung der bei den Messungen erfassten Objekte hat verschiedene Ursachen. Objekte, die einen hohen Gehalt ferromagnetischer Substanzen wie Magnetit oder Maghämrit aufweisen, sind durch eine vom äußeren Erdmagnetfeld abhängige, induzierte Magnetisierung gekennzeichnet. Eine vom äußeren Feld unabhängige Magnetisierung wird dagegen als remanente Magnetisierung bezeichnet. Magnetische Remanenz ist oft an Objekten zu beobachten, die über eine materialspezifische Temperatur T_C hinaus, die sog. Curie-Temperatur, erhitzt wurden und anschließend wieder abkühlten. Beim Abkühlen prägt sich dem Objekt eine vom äußeren Magnetfeld abhängige, aber dauerhafte Magnetisierung ein, die als „Thermoremanenz“ bezeichnet wird.

Typische archäologische Strukturen wie Füllungen von Gruben und Gräben weisen aufgrund der Anreicherung von Magnetit in organischem Material eine induzierte Magnetisierung auf. Ebenso sind Baustrukturen aus Gesteinen mit hohem Magnetitanteil durch eine induzierte Magnetisierung geprägt. Dagegen zeigen Strukturen aus gebrannten Ziegeln, Hüttenlehm oder aus Lehm gebaute Öfen meist eine sehr starke Thermoremanenz. Bei Schlacken und Ofenresten, speziell von Anlagen zur Eisenverhüttung, überlagern sich beide Effekte, da hier sowohl ferromagnetische Stoffe mit induzierter Magnetisierung als auch thermoremanent magnetisierte Substanzen vorliegen.

3.2. Messtechnik für die magnetische Prospektion

Bei den Messungen in Nieder-Weisel, Butzbach wurde das Array LEA MAX mit zehn Förster-Gradiometersonden FEREX CON 650 eingesetzt (Abbildung 2). Der Sondenabstand beträgt 0,5 m. Die verwendeten Magnetometer können Variationen des Magnetfeldes mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ nT erfassen. Durch die Bildung der Differenz aus zwei Messungen der Z-Komponente des Erdmagnetfeldes in unterschiedlicher Höhe werden zeitlichen und langwelligen räumlichen Änderungen der Erdmagnetfeldes kompensiert. Die Datenregistrierung erfolgte mit dem zehn-kanaligen Digitizer LEA D2. Die technischen Spezifikationen des magnetischen Systems sind in Tabelle 2 dargelegt.

3.3. Topografische Vermessung

Bei den magnetischen Messungen wurden die Koordinaten der Messpunkte mit einer relativen Genauigkeit von ± 2 cm im Koordinatensystem WGS 84 / UTM Zone 32N (EPSG: 32632) registriert. Für die Aufnahme der GPS-Daten wurden zwei GNSS-Empfänger im RTK-Modus genutzt. Als Basis diente ein TopCon Legacy-E-Empfänger. Als Rover wurde ein Empfänger vom Typ Førsberg ReAct verwendet. Die absolute Positionsgenauigkeit der Basis wurde mit Hilfe von SAPOS-Korrekturdaten auf ± 2 cm erhöht. Dazu wurde die freie Programmbibliothek RTKLIB genutzt. In Tabelle 3 sind die technischen Parameter zur topografischen Vermessung zusammengefasst.



Abbildung 2: Messflächen im Nordteil des Untersuchungsgebietes Nieder-Weisel (Foto: Jens Kibilka).

Verfahren	Magnetische Kartierung
Messsystem	LEA MAX
Sensoren	10x Förster FEREX CON650
Messauflösung	$\pm 0,1$ nT
Datenlogger	10-Kanal-Digitiser LEA D2 (Eastern Atlas)
Auflösung LEA D2	24 Bit, ca. $0.5 \mu\text{V}$ @ 25 Hz
Messgröße	Vertikalgradient der Z-Komponente des Erdmagnetfeldes
Positionierung	GNSS (TopCon Legacy-E und Førsberg ReACT GNSS-Empfänger mit L1/L2)
Profilabstand	0,5 m
Messmodus	Parallele Profile, mäandrierend
Messpunktabstand	ca. 0,05 m
Fileformat	ASCII, Messbilder als GeoTIFFs
Bildaauflösung	0,20 m x 0,20 m
Datenprozessing	Statistische Driftkorrektur, Spurkompensation

Tabelle 2: Messparameter Magnetische Kartierung.

Messtechnik	GNSS-Vermessung
Positionierung	GPS/GLONASS L1/L2 im RTK-Modus
Antennen	Basis: TopCon Legacy-E (L1/L2), Rover: Førsberg ReACT (L1/L2)
RTK-Genauigkeit	± 2 cm, relativ, nach Basis Korrektur: ± 2 cm, absolut
Registrierung	GPGGA-Datenformat (NMEA-Standard), Aufzeichnung von RINEX-Daten an der Basis
Bezugssystem Daten	ETRS89, UTM Zone 32 (EPSG: 25832)

Tabelle 3: Technische Parameter zur topografischen Vermessung.

4. Messergebnisse und archäologische Interpretation

4.1. Messergebnisse

Die magnetischen Messungen wurden auf einem zusammenhängenden Areal mit einer Breite von bis zu 140 m und einer Länge von bis zu 240 m ausgeführt. Die Ergebnisse der magnetischen Prospektion werden in drei Plänen im Maßstab 1:1.250 dargestellt. Sie zeigen in Graustufen die gemessene Amplitude für die Vertikaldifferenz der Z-Komponente des Magnetfeldes von weiß für das Minimum nach schwarz für das Maximum mit einer Dynamik von ± 30 nT (Anlage 1920-1), einer Dynamik von ± 10 nT (Anlage 1920-2) und einer Dynamik von ± 3 nT (Anlage 1920-3).

4.2. Interpretation der magnetischen Daten

Bei der Interpretation werden die gemessenen magnetischen Anomalien mittels Analyse ihrer Amplituden, Polarisationen und Formen in Klassen eingeteilt und anschließend ihren wahrscheinlichen Ursachen zugeordnet. Anomalien modernen Ursprungs wurden blau markiert. Anomalien, die geologische und geomorphologische Ursachen haben, sind grün dargestellt (vgl. Anlage 1920-4). Die archäologisch relevanten Anomalien werden anhand ihrer Form und Amplituden in weitere Unterklassen eingeteilt, die verschiedene Befundarten repräsentieren. Im Untersuchungsgebiet werden Anomalien mit erhöhten, positiven Amplituden (zumeist von Gruben) und lineare Anomalien, die von Wegen und möglicherweise auch von Mauern verursacht werden, voneinander unterschieden.

Bemerkung: Aus physikalischer Sicht ist die Klassifizierung allein anhand der magnetischen Daten nicht eindeutig. So können die Ursachen für magnetische Anomalien sehr vielfältig sein und verschiedene Objekte mit unterschiedlichen magnetischen Momenten in verschiedenen Tiefen die gleiche (d.h. physikalisch äquivalente) Magnetanomalie an der Oberfläche erzeugen. Die Ergebnisse der Interpretation müssen daher durch archäologische Untersuchungen überprüft werden. Folglich können sie zur Planung von direkten Erkundungsmaßnahmen, wie Grabungen und Sondierungen genutzt werden.

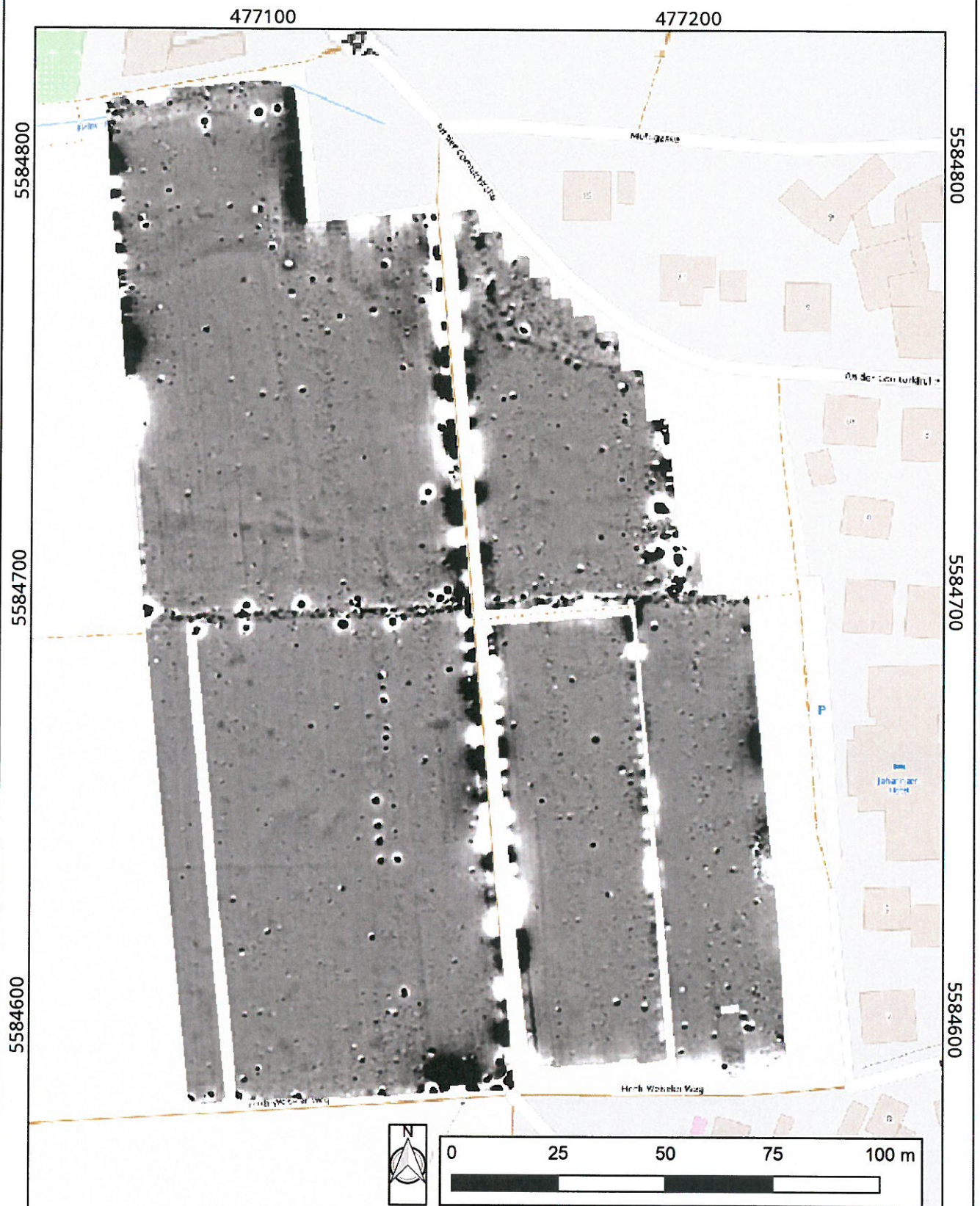
Das Messbild in Nieder-Weisel ist von Magnetanomalien moderner Störungen geprägt. Anomalien, die als archäologisch relevant eingeschätzt werden, treten nur vereinzelt auf der Teilfläche im Südwesten auf. Im Nordosten des Untersuchungsgebietes werden zwei entlang der Flächenränder liegende Areale als unklar markiert (vgl. Anlage 1920-4). Hier könnten die Anomalien archäologisch relevant sein oder aber auf neuzeitlichen Strukturen im Boden basieren. Die Anomalien modernen Ursprungs werden überwiegend durch Metallzäune an den Rändern der einzelnen Teilflächen verursacht. Im südwestlichen Quadranten sind Reihen von Dipolanomalien erkennbar (vgl. z.B. Anlage 1920-2), die vermutlich durch Zaunfundamente o.ä. verursacht sind und als modern interpretiert werden. Weiterhin treten über die gesamte Messfläche verteilt singuläre Dipolanomalien mit hohen Amplituden auf, die vermutlich durch Schrott oder metallische Kleinteile nahe der Oberfläche verursacht werden und ebenfalls als modern markiert sind.

Im Interpretationsplan (Anlage 1920-4) sind folgende, auf archäologische Befunde hinweisende Anomalien, farblich markiert: Im südwestlichen Quadranten treten Anomalien auf, die auf mögliche Grubenbefunde hinweisen. Die Anomalien sind unregelmäßig verteilt und zeigen keine stärkeren Konzentrationen, welche auf Spuren einer intensiven Nutzung hinweisen. Weiterhin sind hier zwei lineare Anomalien markiert, die alte Wege oder Flurgrenzen anzeigen könnten.

In der nordwestlichen Teilfläche sind zwei parallele, annähernd Ost-West verlaufende Anomalien hervorgehoben, die Wegstrukturen oder auch alte Flurgrenzen abbilden. Nördlich davon befindet sich eine gebogene, längliche Anomalie, die von einem ehemaligen Mäander des Kleinen Reiserbachs stammt. Östlich dieser Anomalie sind zwei lineare Strukturen als Mauern markiert, die vermutlich ehemalige Uferbefestigungen darstellen. Das dadurch abgegrenzte Areal ist durch eine Streuung kleinerer Anomalien mit hohen Amplituden gekennzeichnet und als „unklar“ markiert. An der Ostseite der Messfläche ist ein weiteres ca. 40 m langes und bis zu 10 m breites „unklares“ Areal eingezeichnet. In diesem Quadranten treten mehrere rundlich-ovale Anomalien mit sehr hohen Amplituden auf, deren Ursprung zu prüfen ist, da sie von modernen Feuerstellen oder Vergrabungen, allerdings auch von Ofenstellungen stammen könnten.

5. Zusammenfassung

Im Auftrag der INIKOM GmbH (Gießen) wurde im geplanten Baugebiet BA 1 und BA 2 in Nieder-Weisel, Butzbach, eine magnetische Kartierung mit einem mobilen 10-Kanal-System LEA MAX durchgeführt. Die Ergebnisse der Prospektion der ca. 2,8 ha großen Fläche werden als georeferenzierte Magnetogramme in drei verschiedenen Dynamiken (± 3 nT, ± 10 nT, ± 30 T) vorgelegt und interpretiert. Die Daten weisen auf mögliche Grubenbefunde hin, mehrere lineare Wegstrukturen sowie zwei Areale, dicht an der heutigen Bebauung im Nordosten, die archäologisch relevant sein könnten. Das archäologische Potential der untersuchten Flächen wird anhand der magnetischen Daten insgesamt als gering eingeschätzt, was aber durch weitere archäologische Untersuchungen zu prüfen ist.



Magnetische Prospektion

Vertikaldifferenz ΔZ der Z-Komponente des Magnetfeldes

- 30 nT ΔZ + 30 nT

Messsystem: LEA MAX, Digitiser LEA D2

Sensoren: 10 x Förster Gradiometer 4.032 CON650

Auflösung Messung 0,50 x 0,05 m; Bild: 0,2 m x 0,2 m

Projektion: ETRS 89 / UTM 32N (EPSG: 25832)

eastern atlas

GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION + MESSTECHNIK

EASTERN ATLAS GMBH & CO KG BERLINER STRASSE 49 D-13189 BERLIN
FON 030 49 30 9700 5409 INFO@EASTERN-ATLAS.DE WWW.EASTERN-ATLAS.DE

Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis
BV: 35510 Nieder-Weisel, BA 1 und 2

Für: INIKOM GmbH, Plockstr. 6-10, 35390 Gießen

Plan Nr.: 1920-1

Datum der Messung: 02.04.2019

Maßstab: 1:1.250

Erstellt: B.Ullrich, N.Noorda, J.Kibilka



Magnetische Prospektion

Vertikaldifferenz ΔZ der Z-Komponente des Magnetfeldes

- 10 nT ΔZ + 10 nT

Messsystem: LEA MAX, Digitiser LEA D2

Sensoren: 10 x Förster Gradiometer 4.032 CON650

Auflösung Messung 0,50 x 0,05 m; Bild: 0,2 m x 0,2 m

Projektion: ETRS 89 / UTM 32N (EPSG: 25832)

eastern atlas

GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION + MESSTECHNIK

EASTERN ATLAS GMBH & CO. KG · BERLINER STRASSE 41 · D-13189 BERLIN
FON 0049 30 9700 5401 · INFO@EASTERN-ATLAS.DE · WWW.EASTERN-ATLAS.DE

Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis
BV: 35510 Nieder-Weisel, BA 1 und 2

Für: INIKOM GmbH, Plockstr. 6-10, 35390 Gießen

Plan Nr.: 1920-2

Datum der Messung: 02.04.2019

Maßstab: 1:1.250

Erstellt: B.Ullrich, N.Noorda, J.Kibilka



Magnetische Prospektion

Vertikaldifferenz ΔZ der Z-Komponente des Magnetfeldes

- 3 nT + 3 nT

Messsystem: LEA MAX, Digitiser LEA D2

Sensoren: 10 x Förster Gradiometer 4.032 CON650

Auflösung Messung 0,50 x 0,05 m; Bild: 0,2 m x 0,2 m

Projektion: ETRS 89 / UTM 32N (EPSG: 25832)

eastern atlas

GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION + MESSTECHNIK

EASTERN-ATLAS GMBH & CO KG BERLINER STRASSE 69 D-13189 BERLIN
FON 030 49 30 9700 5409 INFO@EASTERN-ATLAS.DE WWW.EASTERN-ATLAS.DE

Nieder-Weisel, Butzbach, Wetteraukreis
BV: 35510 Nieder-Weisel, BA 1 und 2

Für: INIKOM GmbH, Plockstr. 6-10, 35390 Gießen

Plan Nr.: 1920-3

Datum der Messung: 02.04.2019

Maßstab: 1:1.250

Erstellt: B.Ullrich, N.Noorda, J.Kibilka

