



**Baden-Württemberg**  
LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE  
IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART

Regierungspräsidium Stuttgart · Postfach 20 01 52 · 73712 Esslingen a. N.

VB-BW Amt KN, Dienstsitz Rottweil  
Eduard Schmid  
Schillerstraße 6  
78628 Rottweil

Esslingen 27.10.2016  
Name Dr. Klaus Kortüm  
Durchwahl 0711 904-45245  
Aktenzeichen 84.2  
(Bitte bei Antwort angeben)

**Neubau JVA Rottweil**  
**Kostenschätzung für eventuelle Rettungsgrabung im Waldgebiet „Beckenhölzle“**

Nachdem die Stadt Rottweil im Januar 2015 den Beschluss gefasst hat, die südlich an das bisher für die JVA angedachte Areal anschließende Waldfläche bis zur B27 als Erweiterung der Wettbewerbsfläche dem Land vorzuschlagen, ist das Amt Konstanz von VB-BW im Rahmen der dazu notwendigen Planungen und Voruntersuchungen an das Landesamt für Denkmalpflege mit der Bitte herangetreten, eine zeitliche und finanzielle Bewertung des Aufwandes vorzunehmen, der für eventuelle archäologische Rettungsgrabungen in der Erweiterungsfläche notwendig werden könnte.

Der erweiterte Planungsbereich berührt mehrere bekannte archäologische Strukturen, bei denen es sich um Kulturdenkmäler gemäß §2 DSchG handelt. In einzelnen sind dies ein vorgeschichtliches, vermutlich frühkeltisches Grabhügelfeld und ein römischer Gutshof (villa rustica). Ihnen kommt eine überdurchschnittliche heimatgeschichtliche Bedeutung zu.

Die ausgewiesene Denkmalfläche erstreckt sich sowohl südlich wie nördlich der heutigen Bundesstraße (vgl. Abb. 1). Die tatsächliche Ausdehnung der archäologischen Denkmäler ist jedoch nicht bekannt. Es muss damit gerechnet werden, dass sich diese archäologischen Strukturen mit weiteren Gräbern oder Gebäuden über den kartierten Bereich hinaus erstrecken. Bei den römischen Befunden ist u.U. auch mit Holzgebäuden zu rechnen, die oberflächlich nicht zu entdecken sind. Das gleiche gilt für Gräber ohne Hügelüberschüttung. Römische Villen dehnen sich außerdem in der Regel über mehrere Hektar aus und umfassen neben dem Hauptgebäude (Wohnhaus) mehrere verstreut liegende Wirtschaftsgebäude.

Bereits seit Ende des 19. Jhs. waren neun Erdhügel im Waldgewann „Beckenhölzle“ bekannt. Sie galten allesamt als Grabhügel. Ein zehnter wurde 1997 bei Beginn der Baumaßnahme für die heutige B27 erkannt. Vier dieser Hügel lagen am Südrand der der Straßentrasse und mussten vor ihrer Zerstörung in einer Rettungsgrabung ausgegraben und dokumentiert werden. Entgegen der anfänglichen Vermutung entpuppten diese sich als Teile eines ca. 20 auf 30 Meter großen römischen Steingebäudes, dem Grundriss nach das Wohngebäude einer villa rustica.

Ein weiterer Hügel am Nordrand der Trasse musste 1998 bauvorgreifend untersucht werden. Dabei handelte es sich tatsächlich um einen Grabhügel, der über einer Brandbestattung des 8./7. Jh. v. Chr. angeschüttet worden ist. Ca. 150 Jahre später wurde in dem Hügel eine außergewöhnlich reiche Nachbestattung angelegt. Die Gräber gehören damit in die Hallstattzeit. Bei den übrigen fünf bekannten Hügeln, die alle nördlich der Bundstraße und damit im erweiterten Planungsbereich liegen, dürfte es sich nach aktuellem Kenntnisstand ebenfalls um Grabhügel dieser Epoche handeln.

Damit der Aufwand für die archäologische Rettungsgrabung kalkuliert werden kann, müssen Ausdehnung und Erhaltung der Denkmäler bekannt sein. Wenn das - wie bei unseren Objekten - nicht der Fall ist, bedient man sich heute in der Regel maschinell ausgeführter Sondagen (ca. 2 Meter breite Baggerschnitte), durch die der Oberboden entfernt wird, damit ein Blick auf die im Boden verborgenen Strukturen möglich wird. Die Anzahl und Dichte der nötigen Sondagen richten sich nach den örtlichen Verhältnissen. Da die in Frage stehende Denkmalfläche wie auch ihr Umfeld weiträumig dicht bewaldet ist, war die Durchführung solcher maschinellen Sondagen aktuell nicht möglich.

Eine weitere Methode zur Prospektion besteht in der Anwendung geophysikalischer Methoden, durch die verborgene archäologische Denkmäler sichtbar gemacht werden können. Dies gelingt jedoch nur bei günstigen Voraussetzungen. Die Geophysik liefert Ergebnisse in Form von Anomalien, die lediglich bei entsprechender Form als archäologische Objekte erkannt werden können. Kein Befund im geophysikalischen Messbild bedeutet zudem nicht zwangsläufig, dass keine archäologischen Objekte im Boden vorhanden sind. Daher können die genaue Struktur und Bedeutung der Objekte des Messbildes und damit deren denkmalpflegerische Bedeutung meist erst durch grabende Nachuntersuchungen geklärt werden. Wegen der dichten Bewaldung war auch eine großflächige archäophysikalische Messung, wie sie sachlich an sich geboten wäre, nicht durchführbar.

In Zusammenarbeit mit den zuständigen Forstbehörden gelang es jedoch im Frühherbst 2016 zumindest drei ausgewählte Flächen von je ca. 50 auf 50 Meter soweit vom Unterholz zu befreien, dass archäo-physikalische Messungen möglich wurden. Ein Messfeld lag im bekannten Denkmalbereich, zwei im Umfeld. (s. Bericht Firma Terrana Geophysik im Anhang).

Die Messungen im Denkmalbereich ergaben Anhaltspunkte für bisher nicht bekannte archäologische Strukturen neben und zwischen den einzelnen Hügeln, das heißt mit einer Verdichtung des Denkmalbestandes ist zu rechnen.

Die zwei Messfelder im Umfeld erbrachten ebenfalls bisher unbekannte Strukturen im Boden (eine ringförmiger Befund und mehrere längliche, lineare Spuren). Eine eindeutige Ansprache war mit Hilfe der Geophysik zunächst nicht möglich. Eng begrenzte Bagger-sondagen, die nach den Messungen unter Aufsicht des LAD bei den erfassten Anomalien durchgeführt worden sind, ließen dann erkennen, dass es sich um geologische Erscheinungen bzw. neuzeitliche Bodenveränderungen handelt, die archäologisch bzw. denkmalpflegerisch keine Relevanz besitzen.

Konkretere Hinweise auf die Ausdehnung des Denkmälerbestandes lieferten die geophysikalischen Messungen nicht; dafür war die Ausdehnung der zur Verfügung stehenden Messflächen auch zu gering.

Unter diesen Voraussetzungen muss sich die folgende Kalkulation des zeitlichen und finanziellen Aufwandes im Wesentlichen auf die Beobachtungen beim Bau der B27 stützen sowie auf Erfahrungen mit Ausgrabungen vergleichbarer archäologischer Denkmäler im Wald.

Ausgehend von einem archäologischen Team mit Grabungsleiter, Grabungstechniker, Grafiker und Arbeitern von zusammen ca. 6 bis 9 Personen ergibt sich eine geschätzte Grabungsdauer für das Projekt „Rettungsgrabung Beckenhölzle“ von ca. 12 bis 20 Monaten. Unter Berücksichtigung winterlicher Witterungsverhältnisse empfiehlt es sich von vorne herein die Grabungszeit auf zwei Kalenderjahre zu verteilen.

Im Vorfeld der eigentlichen Grabungen müsste bauseitig der Baumbestand auf der zwei- bis dreifachen Größe des eingetragenen Denkmalareals nördlich der B27 archäologiegerecht gefällt werden (vorsichtiges Entfernen der Stümpfe). Danach empfiehlt sich als erste Grabungsmaßnahme eine hochpräzise Vermessung des Areals, um eventuell sehr flach erhaltene Grabhügel oder andere anthropogene Geländeänderungen erkennen zu können. Im Anschluss wären die Baggersondagen im Außenbereich durchzuführen, um die offenen Fragen zur Gesamtausdehnung der archäologischen Befunde, insbesondere der römischen Villa zu klären. Im Kernbereich mit den Grabhügeln müsste nach gegenwärtigem Kenntnisstand auf ca. 1,5 ha der Oberboden archäologiegerecht flächig entfernt werden, um alle Befunde, die mit dem Gräberfeld bzw. dem Grabkult in Zusammenhang stehen, sicher erfassen zu können.

Alle archäologischen Strukturen liegen nur knapp unter dem Waldboden, daher sind bauseitig Vorkehrungen zu treffen, dass Schäden durch schwere Baufahrzeuge vermieden werden.

Bei Bestattungen in Grabhügeln ist immer mit besonderen Funden und komplizierten Erhaltungsbedingungen zu rechnen, die einen stark erhöhten Aufwand für die restauratorische Erstversorgung bedeuten (z.B. Freilegung von Blockbergungen). Die darauf entfallenden Kosten sind ebenfalls in Anschlag zu bringen.

Das ergibt bei Zugrundelegung der in den zurückliegenden Jahren bei Grabungsprojekten üblichen Personal- und Sachkostenansätzen grob geschätzt zwischen ca. 515.000 € und ca. 680.000 € (ca. 70% entfallen auf das Grabungspersonal, ca. 30% auf alle Sachkosten von Geräteeinsatz und Grabungscamp bis Verbrauchsmaterial). Diese Kosten umfassen die eigentliche Grabung mitsamt den dazugehörigen Erdbewegungen (auch Bagger, aber ohne Abfuhr) sowie die archivgerechte Aufarbeitung der Dokumentation und der Funde. Nicht enthalten sind die wissenschaftliche Auswertung, eventuelle Ausstellungen und die langfristigen Archivkosten, die nicht zu den vom Verursacher zu tragenden Grabungskosten gehören.

Eine konkrete Kostenkalkulation ist gegebenenfalls erst möglich, wenn das Gelände nach Fällung des Baumbestandes besser zugänglich ist.

Dr. Klaus Kortüm

Ref. 84.2 Regionale Archäologie, Schwerpunkte, Inventarisaton.  
Gebietsreferent Kreis Rottweil, vor- und frühgeschichtliche Archäologie

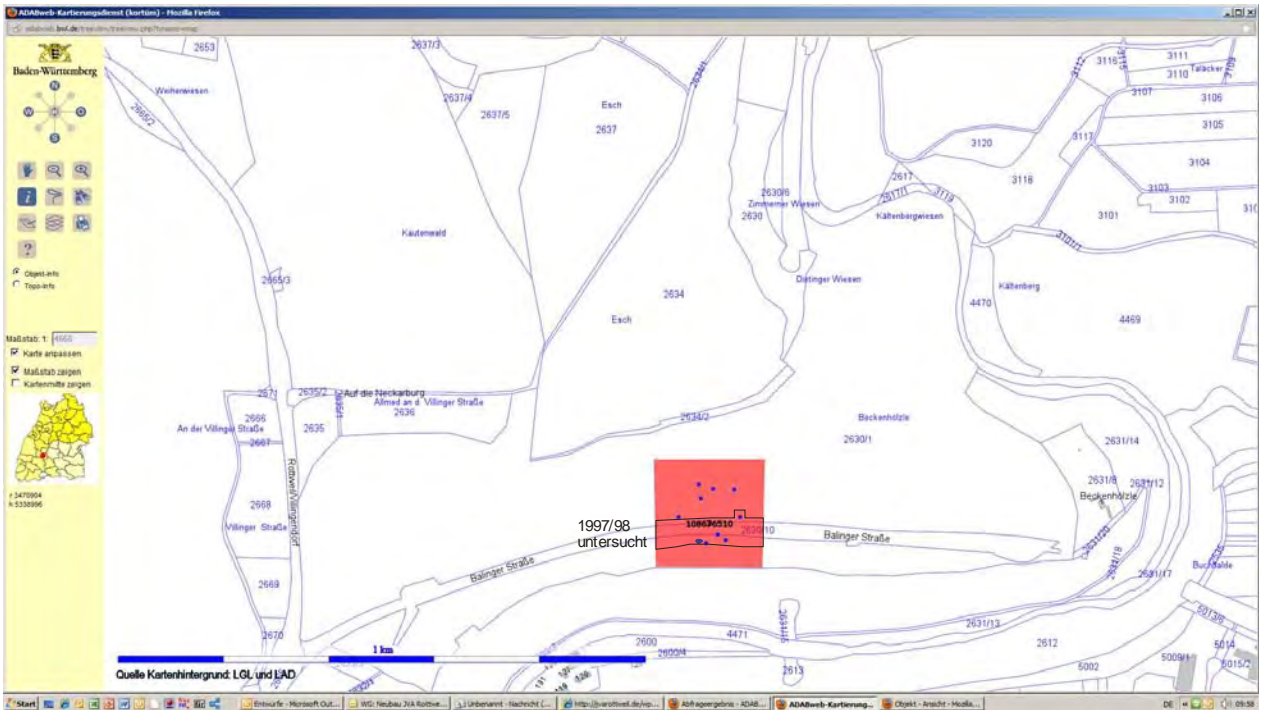


Abb. 1. Denkmalfläche im Waldgamm Beckenhölzle mit Eintragung der Erdhügel.

---

## Untersuchungsbericht

### Geomagnetische Archäoprospektion

### JVA Rottweil Neubau, Gewinn Esch, 78628 Rottweil

---

Auftraggeber: Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Konstanz,  
Mainaustraße 211, 78464 Konstanz, vertreten durch Herrn  
Eduard Schmid

Datum des Auftrags: 28.07.16

Bearbeiter: Messung Dipl.-Geophys. Dr. Arno Patzelt, Dipl.-Geol. Harald Scherzer  
Bericht Dipl.-Geophys. Dr. Arno Patzelt

Datum der Messungen: 29. und 30.09.16

Datum Bericht: 10.10.16

Bericht-Nr.: TG865-16

Anzahl der Seiten: 15

Anlagen: Anlagen 1, 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 3A, 3B



## Inhalt

1	Aufgabenstellung, Zweck der Erkundung und Vorgehensweise.....	3
2	Die Geomagnetische Prospektion in der Archäologie .....	3
2.1	Das Prinzip der magnetischen Ortung .....	3
2.2	Das Messverfahren für die Archäologie .....	5
2.3	Magnetogramme und Anomalien .....	6
3	Durchführung der Messungen.....	8
4	Datenbearbeitung und Darstellung.....	11
4.1	Planerstellung.....	11
4.2	Verarbeitung der Messdaten.....	11
5	Interpretation .....	12
6	Zusammenfassung .....	15

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lage der Messflächen
Anlage 2A	Magnetogramme $\pm 10$ nT, Fläche 1, 2
Anlage 2B	Magnetogramm $\pm 3$ nT, Fläche 1, 2
Anlage 2C	Magnetogramm $\pm 1$ nT, Fläche 1, 2
Anlage 2D	Magnetogramme $\pm 10$ nT, Fläche 3
Anlage 2E	Magnetogramm $\pm 3$ nT, Fläche 3
Anlage 2F	Magnetogramm $\pm 1$ nT, Fläche 3
Anlage 3A	Interpretation auf Magnetogramm $\pm 1$ nT, Fläche 1, 2
Anlage 3B	Interpretation auf Magnetogramm $\pm 1$ nT, Fläche 3
CD-ROM	Bericht mit Anlagen (PDF), DWG-Plandateien, Magnetogramme (JPG), Vermessungsdaten (XLS), Magnetogrammdaten als ASCII-Datei ohne Georeferenzierung, Darstellungen in SURFER12-Datei, Daten im Format für GEOPLOT3 (roh und prozessiert)

## Verwendete Messtechnik und Software

<u>Geomagnetik</u>	FEREX DLG 4.032 mit 4 Sonden CON 650 (Foerster GmbH)
<u>Vermessung</u>	Einmessung und Absteckung der Messflächen durch AG
<u>Prozessing Messdaten:</u>	DATALOAD (Foerster GmbH), GEOPLOT 3 (Geoscan Research Ltd.)
<u>Darstellung:</u>	Magnetogramm-Bilderstellung: SURFER 12 (Golden Software) CAD: MICROSTATION v8 im DWG-Modus (Bentley Systems)

## Plangrundlagen

Georeferenzierter Lageplan *Absteckung-Keltengräber+Bohrpunkte.dwg*

## **1 Aufgabenstellung, Zweck der Erkundung und Vorgehensweise**

Im bewaldeten Gebiet Beckenhölzle, Gewann Esch, Rottweil soll eine neue Justizvollzugsanstalt (JVA) gebaut werden. Auf bzw. am südlichen Rand der Fläche liegt ein römischer Gutshof, der im Zuge eines Ausbaus der B27 teilweise ausgegraben wurde (Arch. Ausgr. Ba.-Wü. 1997, S.98 ff.) sowie 6 hallstattzeitliche Hügelgräber, von denen einer in den Jahren 1997/98 vollständig untersucht worden ist (Arch. Ausgr. Ba.-Wü. 1998, S.83 ff.).

Um den möglichen zeitlichen und finanziellen Rahmen einer vollständigen archäologischen Untersuchung auf der geplanten Neubaufäche der JVA abschätzen zu können, wurde von Seiten der Landesdenkmalpflege eine geophysikalische Archäoprospektion angeregt, um die flächige Verteilung von potentiellen archäologischen Strukturen im Untergrund besser einschätzen zu können. Da die Fläche sehr dicht mit Hochstämmen und Unterholz bewachsen ist, ist jedoch keine komplette flächige Messung möglich. Es wurde daher in Absprache mit dem Auftraggeber, vertreten durch Herrn Schmid, Herrn Dr. Kortüm als Vertreter der Denkmalpflege und dem Revierförster Herrn Häberle vereinbart, drei ausgewählte Flächen von jeweils 50 x 50 m vom dichten Unterholz zu befreien, um dort geomagnetische Messungen durchführen zu können.

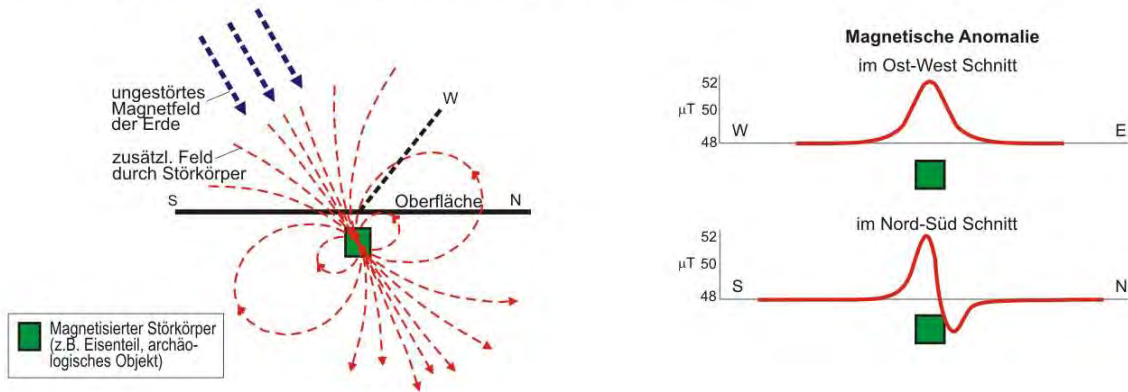
Unsere Firma *Terrana Geophysik* wurde beauftragt, die geomagnetische Archäoprospektion auf diesen drei Flächen durchzuführen. Ziel der Messungen war es, archäologische Strukturen im oberflächennahen Untergrund zu detektieren. Hierzu kam die Methode der *Geomagnetischen Prospektion* zum Einsatz.

## **2 Die Geomagnetische Prospektion in der Archäologie**

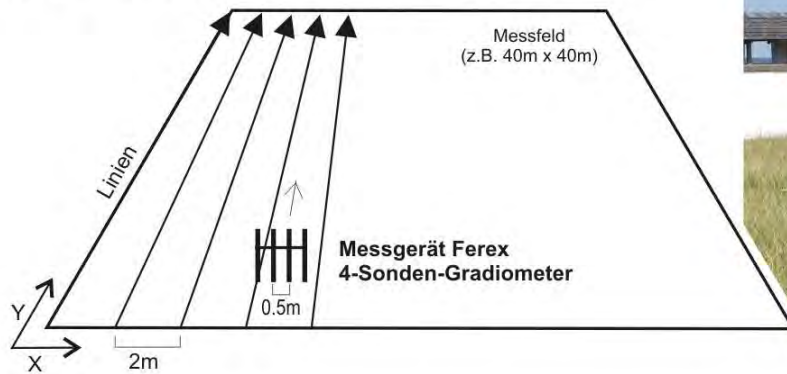
### **2.1 Das Prinzip der magnetischen Ortung**

Geophysikalische Messmethoden erkunden den Untergrund zerstörungsfrei durch Messung physikalischer Größen von der Oberfläche aus. Die Methode der Geomagnetik beruht auf der hochgenauen Messung des Erdmagnetfeldes. Moderne Messgeräte zur Archäoprospektion sind in der Lage, das Erdmagnetfeld in der Normalstärke von rund 50.000 nT (magnetische Flussdichte in der Einheit Nanotesla) auf 0,1 nT genau aufzulösen.

**A)** Magnetisch wirksame Objekte verändern das örtliche Erdmagnetfeld. Abhängig von Magnetisierung und Ort kommt es zu Verstärkungen und Abschwächungen des Feldes. Diese Anomalien werden auf der Untersuchungsfläche durch Messung in einem engen Raster erfasst und erlauben so die Ortung von Objekten.



**B)** Die Messung der Stärke des Erdmagnetfeldes bzw. seines Vertikalgradienten erfolgt über Spulensysteme (sog. Fluxgatesonden). Mit unserem 4-Sondensystem nehmen wir quadratische Teilflächen von 40 m x 40 m auf, mit einer Datendichte von 0,5 m x 0,125 m.



Vier-Kanal-Gradiometer FEREX bei der Messung

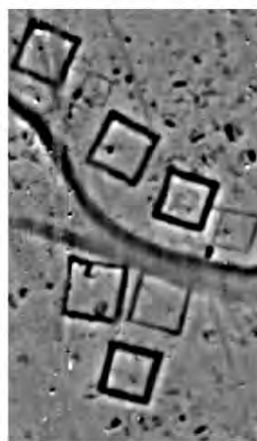
**C)** Ergebnis der geomagnetischen Prospektion ist das Magnetogramm. Archäologische Objekte wie Mauerreste und verfüllte Gräben verfügen über vergleichsweise schwache Magnetisierungen. Erdig verfüllte Gräben und Gruben zeigen positive, Mauerzüge negative Anomaliewerte. Eisenteile bilden sehr starke Anomalien und stellen unerwünschte Störobjekte dar.



Isolierte Eisenteile nahe Oberfläche mit charakterist. Dipolanomalie (Dynamik  $-/+50$  nT, Bildbreite 5 m)



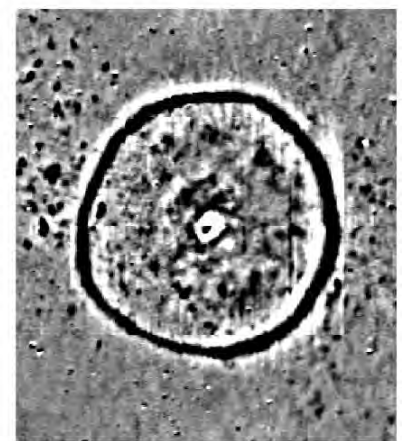
Wasserleitungsrohr aus Eisen (Dynamik  $-/+50$  nT), Bildbreite 30 m



Römische Grabgärten: positive Anomalien von erdig verfüllten Gräben (Dynamik  $-/+ 20$  nT, Bildbreite 50 m)



Römische Mauergrundrisse: negative Anomalien durch steinige Einlagerungen im Boden (Dynamik  $-/+ 20$  nT, Bildbreite 60 m)



Eisenzeitlicher Grabhügel. Schwarzer Kreis: erdig verfüllter Graben. Weiße Anomalie im Zentrum: steinige Grabkammer (Dynamik  $-/+ 5$  nT, Bildbreite 70 m)

**Bild 1:** Geomagnetische Prospektion in der Archäologie. A) Magnetisch wirksame Objekte im Untergrund verursachen eine messbare Anomalie an der Oberfläche. B) Messung des Erdmagnetfeldes auf der Fläche. C) Beispiele typischer archäologischer und sonstiger Objekte im Magnetogramm.



Archäologische Objekte im Boden wie Mauer- und Fundamentreste aus Stein, ehemalige, heute verfüllte Gräben und Gruben oder Brandstellen weisen im Vergleich zum umgebenden Boden meist eine geringfügig abweichende Magnetisierung auf (Bild 1A). Dadurch entsteht eine lokale Anomalie im Erdmagnetfeld an der Oberfläche über dem Objekt. Je nach Magnetisierung des Objekts, seiner Lage und Ausrichtung kommt es zu Verstärkungen und/oder Abschwächungen des Magnetfeldes (siehe Bild 1A rechts).

Eisenhaltige Objekte sind durch ihren Ferromagnetismus sehr stark magnetisch und erzeugen Anomalien von mehreren Hundert bis Tausend Nanotesla an der Oberfläche. Archäologische Strukturen hingegen bestehen zumeist aus Steinen, organischem Material oder nur wenig verändertem Bodenmaterial. Die magnetischen Anomalien kommen hier zustande durch einen lokal leicht höheren oder niedrigeren Gehalt an Eisenmineralen (Magnetit, Hämatit) im Boden, entsprechend treten hier nur sehr schwache Anomalien von meist wenigen Nanotesla auf.

## 2.2 Das Messverfahren für die Archäologie

Das von uns verwendete Fluxgategradiometer *FEREX* der Firma FOERSTER GMBH wird häufig in der archäologischen Prospektion verwendet (Bild 1B). Es misst die magnetische Feldstärke<sup>1</sup> mit zwei Sensoren im vertikalen Abstand von 0,65 m und bildet die Differenz daraus, den Vertikalgradienten. Die gerätetechnische Auflösung der Sonden liegt bei 0,2 nT. Die Messung des Vertikalgradienten hat den Vorteil, dass Störeinflüsse von unerwünschten eisenhaltigen Objekten aus der näheren und weiteren Umgebung wesentlich geringer einwirken. Hierzu zählen Leitungen, Masten, Zäune sowie die fast überall vorhandenen Eisenteile aller Art auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Beim Einsatz des 4-Sondensystems *FEREX* wird gleichzeitig mit vier Gradiometersonden gemessen, befestigt an einem Rahmen im horizontalen Abstand von 0,5 m (Bild 1B). Üblicherweise nehmen wir Teilflächen von 40 m x 40 m auf, die im Vorfeld geodätisch abgesteckt werden. Der Rahmen wird entlang von parallelen Linien geführt, die zuvor mit Leinen ausgelegt werden. Auf den Leinen befinden sich im Abstand von 5 Metern Markierungen, an welchen beim Passieren ein Taster am Messgerät betätigt wird. Auf diese Weise erfolgt die Positionierung der Messwerte. Üblicherweise nehmen wir die Flächen in einem Messraster von 0,125 m x 0,5 m auf, entsprechend 16 Einzelmesswerten pro Quadratmeter Fläche.

---

<sup>1</sup> genauer: magnetische Flussdichte [Tesla]

Die Messdaten werden bei der Messung in einem Datenlogger abgespeichert, später am Computer mit Filterverfahren aufbereitet und graphisch zu Messbildern, sogenannten Magnetogrammen, umgesetzt. Um Störeinflüsse weitestgehend zu vermeiden, wird das Messgerät von einer Person in völlig unmagnetischer Kleidung getragen. Dadurch erzielen wir sehr hochauflösende Magnetogramme, die bis auf einen Bereich von -1 bis +1 nT hinab noch gut dargestellt und interpretiert werden können. Dies wird erforderlich bei sehr schwach magnetischen Böden wie beispielsweise im Kalkstein auf der Schwäbischen Alb.

### 2.3 Magnetogramme und Anomalien

Auf einer völlig ungestörten, horizontalen Messfläche ist der Vertikalgradient des Erdmagnetfelds gleichbleibend. Objekte oder Bereiche im Untergrund mit leicht veränderter Magnetisierung verursachen Verzerrungen dieses Felds, sogenannte Anomalien.

Die stärksten Anomalien in Magnetogrammen werden stets von eisenhaltigen Objekten erzeugt, die in der Regel neuzeitlicher Herkunft sind. Es handelt sich dabei einerseits um offensichtliche Objekte an und über der Oberfläche wie Zäune, Masten und Schächte. Weiterhin können unbekannte Leitungen oder eisenhaltige Auffüllungen (z.B. Bauschutt) im Boden verborgen sein. Bild 1C zeigt links zwei Magnetogramme mit Beispielen für isolierte Eisenobjekte mit charakteristischer Dipolanomalie (oben) und einer Wasserleitung aus Eisen (unten). Entlang von Straßen und Wegen tritt fast immer eine Häufung von für Eisenteile typischen Anomalien auf. Treten diese Störungen moderner Ursache gehäuft auf, wird die Interpretation der Magnetogramme hinsichtlich archäologischer Strukturen und Objekte im Untergrund stark erschwert.

Archäologische Strukturen wie Mauern, verfüllte Gruben oder Gräben erzeugen in der Regel nur geringe Anomaliewerte von wenigen Nanotesla, mit der Ausnahme von Brandstellen und Schlacken. Je schwächer magnetisch der oberflächennahe Boden ist, desto schwächer sind auch die Anomalien, die durch Veränderungen hervorgerufen werden. Vulkanische Böden, wie sie z.B. in der Eifel vorkommen, sind meist stark magnetisch, Kalksteinböden wie auf der Schwäbischen und Fränkischen Alb sehr schwach magnetisch. Die Erfassungstiefe für archäologische Objekte beträgt, bedingt durch die geringe Magnetisierung, meist nicht mehr als einen Meter. Größere Objekte wie beispielsweise ein verfüllter Graben können unter günstigen Umständen auch in größerer Tiefe noch nachweisbar sein.

Positive Anomalien (dunkelgrau bis schwarz in unserer Darstellung) deuten abhängig von Größe und geometrischer Ausprägung auf ehemalige, heute verfüllte Gruben, Gräber,

Gräben oder Rinnen hin (siehe Bild 1C). Ebenfalls möglich sind ehemalige Hochtemperaturbereiche (Herdstellen, Öfen, verziegelter Boden, Holzasche, etc.), Brunnen, Pfostenstellungen, Hausgrundrisse (bei ehemaligen Lehm- oder Holzwänden) oder auch Wallanlagen. Negative Anomalien (hellgrau bis weiß in unserer Darstellung) lassen steinige Einlagerungen im Boden vermuten, etwa Fundamente und Mauerzüge, befestigte Straßen, sowie steingefasste oder -bedeckte Gräber.

Anomalien können aber ebenso durch natürliche Variationen in der Bodenzusammensetzung (Schichtwechsel, Schwemmmaterial) oder geologische Strukturen (Verwerfungen, Schieferung, Mineralisierungen, Erosionsstrukturen) bedingt sein. Insbesondere dunkle vulkanische Gesteine wie Basalte und Gesteine mit einem hohen Anteil an Eisenoxiden (i.w. Magnetit) können sehr starke Magnetisierungen aufweisen. Zudem werden durch moderne Ablagerungen, Feuerstellen, Auffüllungen und Wege, sowie durch Drainage- und Leitungsrohre Anomalien im Magnetfeld erzeugt.

Im Idealfall lassen sich archäologische Objekte anhand einer charakteristischen Geometrie erkennen, beispielsweise rechtwinklige Gebäudegrundrisse oder kreisrunde Grabhügel. Sofern die Geometrie von Anomaliestrukturen und/oder Lesefunde keine eindeutige Interpretation vorgeben, müssen gezielte Sondagen unter archäologischer Betreuung zeigen, worum es sich bei aufgefundenen Anomalien im Einzelfall handelt.

Voraussetzung für den Nachweis von archäologischen Objekten und Strukturen im Untergrund ist grundsätzlich immer ein messbarer Kontrast in der Magnetisierung im Vergleich zum umgebenden Material. Ist dieser nicht gegeben, bleiben archäologische Strukturen dem Messverfahren verborgen. Kein Befund im Magnetogramm bedeutet im Umkehrschluss nicht zwangsläufig, dass auch keine archäologischen Befunde im Boden vorhanden sind. Sie können magnetisch keinen messbaren Kontrast zum umgebenen Bodenmaterial bilden oder unterhalb der Erfassungstiefe von ca. 1 - 2 m liegen.

### 3 Durchführung der Messungen

Die Messungen erfolgten an zwei Tagen am 29. und 30.09.16. Die geodätische Einmessung und Absteckung der Flächen erfolgte über den Auftraggeber durch das Vermessungsbüro Oberfell, Rottweil. Die Eckpunkte der drei Flächen waren im Gelände ausgepflockt. Die Vermessungsdaten wurden uns zudem digital zur Verfügung gestellt und für die Planerstellung verwendet.

Die drei Flächen wurden wie folgt ausgewählt: Fläche 1 im Bereich der bekannten Grabhügel, um Informationen zu den Bereichen zwischen den Grabhügeln und deren Umfeld zu gewinnen. Fläche 2 nach Norden hin, um eventuell mögliche weitere Gebäude der Villa Rustica zu erfassen bzw. einer umgebenden Hofmauer. Fläche 3, um auch eine Aussage zu dem westlich gelegenen Areal zu bekommen, da sonst hier keinerlei Informationen vorlagen.

Die geomagnetischen Messungen wurden mit einem Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG und einer Sonden CON650 der Firma FOERSTER GMBH durchgeführt. Aufgrund des Bewuchses mit Hochstämmen konnte keine Mehrkanal-Messung durchgeführt werden. Die eingesetzte Sonde ist vom Hersteller für den hochauflösenden Einsatz in der Archäologie geprüft. Es wurden rechteckige Teilflächen von 50 m Länge und 15 m Breite (bzw. abschließend 5 m) aufgenommen.

Die abzuschreitenden Profile wurden mit Messleinen ausgelegt. Auf den Leinen befinden sich im Abstand von 5 Metern Markierungen, an welchen beim Passieren ein Taster am Messgerät zu betätigen ist, wodurch die Messwerte positioniert werden. Der Linienabstand (Sondenabstand) beträgt 0,5 m, auf den Profilen wurde alle 0,125 m ein Messpunkt aufgenommen. Dies ergibt eine Datendichte von 16 Messpunkten pro Quadratmeter. Die Profillinien wurden bidirektional abgeschritten.

Insgesamt wurden drei Flächen von jeweils 50 x 50 m prospektiert. Die Aufnahmen in **Bild 2** dokumentieren die Messung.



Fläche 1: Messung mit dem Ferex-Gradiometer-System und einer Sonde



Fläche 2 im Norden



Fläche 3 im Westen

**Bild 2:** Aufnahmen während der Messung

## 4 Datenbearbeitung und Darstellung

### 4.1 Planerstellung

Die Planerstellung erfolgte mit der CAD-Software MICROSTATION POWERDRAFT im DWG-Modus. Es wurde ein georeferenzierter Plan *865-16\_JVA-Rottweil\_Geomagnetik.dwg* erstellt. Der zur Verfügung gestellte DWG-Plan ist leicht abgeändert als Referenz hinterlegt, Luftbild, Vermessungspunkte und weitere Zeichnungselemente sind auf entsprechend benannten Ebenen eingearbeitet. Die Magnetogramme sind als extern vorliegende JPG-Dateien eingebunden. Die Abbildungen der Anlagen wurden als *Plot-Layouts* in dieser Datei erstellt. Für die Ausdrücke im Format A4 wurde ein Maßstab von 1:750 (Anlage 1: 1:2.000) gewählt. **Anlage 1** zeigt die Lage der Messflächen.

### 4.2 Verarbeitung der Messdaten

Die Auswertung der geomagnetischen Messungen erfolgte mit der auf Archäogeophysik spezialisierten Software GEOPLOT 3 der Firma GEOSCAN RESEARCH. Die Qualität der Messdaten ist trotz der Einschränkungen durch die vorhandenen Hochstämme durchgehend gut. Es können sich aber Abweichungen in der exakten Positionierung einzelner Messpunkte ergeben. Die Messwerte wurden in mehreren Prozessingschritten mit verschiedenen Filterverfahren (siehe Tabelle 1) bearbeitet, um mögliche archäologische Strukturen hervorzuheben. Unsere Vorgehensweise zur Bearbeitung und Darstellung beruht auf jahrelanger Erfahrung und hat sich in technischer und visueller Hinsicht bewährt.

**Tabelle 1:** Prozessingschritte im Geoplot 3.0

Filtername
zero mean grid
clip -50/+50
zero mean traverse
lowpass filter
interpolate y, expand sinX/X
interpolate x, delete linear

Durch die abschließenden Verarbeitungsschritte „interpolate y, expand“ und „interpolate x, delete“ werden die im Raster 0,125 x 0,5 m gemessenen Werte auf ein reguläres Raster von 0,25 x 0,25 m gebracht. Die damit verbundene Glättung ergibt ein optisch ausgeglicheneres Bild.

Anschließend wurden die Messdaten im ASCII-Format exportiert, um sie als Graustufenbilder im Programm SURFER 12 darzustellen. Sie wurden dort im Raster 0,125 x 0,25 m interpoliert und als *Image* dargestellt. Anschließend erfolgte der Export der Magnetogramme als JPG-Dateien in unterschiedlicher Graustufendynamik.

Für die Erstellung der Anlagen wurden die Magnetogramme zunächst in unterschiedlicher Dynamik betrachtet und dann die Darstellungen in der Dynamik -10/+10 nT, -3/+3 nT und -1/+1 nT für die Planerstellung ausgewählt. Werte unterhalb bzw. oberhalb sind jeweils auf diese Randwerte begrenzt. Die betreffenden Magnetogramme für die Flächen 1 und 2 sind in den **Anlagen 2A, 2B** und **2C** dargestellt, die Magnetogramme der Fläche 3 im Westen in den Anlagen **2D, 2E** und **2F**.

## 5 Interpretation

Die **Anlagen 2A** und **2D** zeigen die Magnetogramme in der Dynamik -10/+10 nT. Hier sind vor allem stark magnetische eisenhaltige Objekte anhand der typischen Dipolanomalien (vgl. Bild 1C links) erkennbar.

In den Anlagen **2B, 2C** und **2E, 2F** sind dagegen durch archäologische Objekte und Strukturen bedingte, zumeist sehr schwach magnetische Anomalien besser erkennbar.

Verfüllte ehemalige Gräben, Siedlungs- und Abfallgruben oder auch Gräber zeichnen sich üblicherweise in Form positiver Feldanomalien von entsprechender Geometrie ab (dunkelgrau bis schwarz im Magnetogramm). Stärkere positive Anomaliebereiche können durch ehemalige Hochtemperaturbereiche verursacht sein. Steinige Einlagerungen verursachen dagegen meist negative Feldanomalien (hellgrau bis weiß).

Die Interpretation auf den Magnetogrammen in der Dynamik -1/+1 nT ist in den **Anlagen 3A** und **3B** dargestellt. Die relevanten Anomalien sind nachgezeichnet und für die Diskussion mit Ziffern 1-1, 1-2, ..., 2-1, .... bis 3-1 bezeichnet. Die magnetischen Signaturen sind insgesamt relativ schwach, da der Boden nur schwach magnetisch ist. Zudem finden sich insbesondere auf Fläche 3 zahlreiche Dipolanomalien, die auf entsprechende eisenhaltige Metallteile hinweisen. Zu den Anomaliebereichen im Einzelnen:

### Fläche 1:

Auf der Fläche 1 liegen zwei hallstattzeitliche Hügelgräber, die in den Anlagen durch orangene Kreise markiert sind. Der östliche der beiden Hügel ist dabei im Gelände deutlicher ausgeprägt. Weitere Hügelgräber liegen östlich der Fläche 1 bzw. südlich davon.



Im Bereich des östlichen Grabhügels sind deutlich positive Anomalien erkennbar (siehe Anlage 2B), die auf verbranntes Material, gebrannte Keramik bzw. sonstige Grubenverfüllungen hinweisen. Die am deutlichsten ausgeprägte Anomalie **1-1** (siehe Anlage 3A) könnte dabei die zentrale Bestattung darstellen. Sie hat eine Ausdehnung von ca. 1,5 x 2,2 m. Unmittelbar nördlich davon findet sich eine weitere, unregelmäßige, schwach positive Anomalie, die mit **1-2** gekennzeichnet ist. Es könnte sich hierbei um einen weiteren Auffüllungsbereich oder verbranntes Holzmaterial handeln.

In dem Magnetogramm der Anlage 2C in der Dynamik  $\pm 1$  nT ergibt sich ein zusammenhängender positiver Anomaliebereich für diese beiden Anomalien, der in der Anlage 3A mit einer hellroten Linie umzeichnet ist.

Südlich dieses Anomaliebereichs findet sich eine auffällige, etwa U-förmige, schwach positive Anomalie (**1-3** in Anlage 3A). Das Innere dieser Struktur hat eine Ausdehnung von ca. 2 x 3 m und könnte einer weiteren Bestattung entsprechen.

Im Bereich des zweiten, westlich gelegenen Grabhügels findet sich keine deutlich ausgeprägte Anomalie wie Anomalie 1-1 am östlichen Grabhügel (siehe Anlage 2B). Insbesondere ist im Zentrum des Grabhügels keine Anomalie erkennbar. Am südlichen Rand des Grabhügels findet sich jedoch die etwas schwächer ausgeprägte Anomalie **1-4** mit einer Ausdehnung von ca. 1,7 x 2 m, die ebenfalls einer Bestattung entsprechen könnte. Dieser positive Anomaliebereich setzt sich etwas nach Westen hin fort.

Auch außerhalb der Bereiche der beiden Grabhügel finden sich vereinzelt schwach positive Anomaliebereiche, die auf archäologische Strukturen, wie z.B. ehemalige Gruben oder Gräber hindeuten könnten. Ein größerer, stärker ausgeprägter Bereich findet sich im Südwesten der Fläche und ist mit **1-5** markiert.

## **Fläche 2:**

Auf der vom Unterholz befreiten Fläche 2 sind topographische Abstufungen erkennbar. So fällt im letzten Teil der Messfläche das Gelände nach Norden hin stark ab, was auch im Lidar-Scan (Datei: *JVA Standort Esch ADAB-Auszug LIDAR.JPG*) gut erkennbar ist. Daneben ist der südwestliche Bereich der Messfläche gegenüber der Umgebung erhöht. Für die Fläche 2 ergeben sich Magnetogramme, in denen lineare, negative Anomaliestrukturen (Anlagen 2B, 2C) das Bild prägen. Diese Anomalien wurden in der Anlage 3A mit blauen Linien nachgezeichnet. Am deutlichsten ausgeprägt ist das Linear **2-1**, das in etwa am Rand des topographisch erhöhten Bereichs im Südwesten verläuft, sowie das west-ost verlaufende Linear **2-2**. Diese linearen Strukturen könnten Mauerresten aus Kalkstein entsprechen, denkbar sind aber auch Reste von steinbefestigten Wegen oder

auch Entwässerungsrinnen (für ein ehemals landwirtschaftlich genutztes Gelände).

Weiterhin zeigt sich in der Nordostecke der Fläche 2 eine Ansammlung von eisenhaltigem Material (gelb umrandet). Im Südosten zeigt sich zudem ein stärker ausgeprägtes Anomalieband positiver und negativer Feldwerte, das aufgrund ihrer unregelmäßigen Form jedoch als geologisch bedingt angesehen wird.

Im Südwesten liegt zudem noch ein auffälliger Anomaliebereich vor, der mit **2-3** in Anlage 3A markiert ist. Es handelt sich um eine etwa U-förmige (bis kreisförmige) Struktur schwach negativer Anomaliewerte (Steinkreis, Mauerreste?) mit Kantenlängen von jeweils ca. 5 m und einer zentralen positiven Anomalie von ca. 13 m<sup>2</sup> Fläche, die einem ehemaligen Gebäude oder auch einem Grabhügel entsprechen könnten. Da auf der Fläche 2 jedoch stärkere, sehr wahrscheinlich geologisch bedingte Anomalien vorhanden sind, ist dies als Ursache für die Anomalie 2-3 ebenfalls nicht auszuschließen.

### **Fläche 3:**

Das Magnetogramm der Fläche 3 zeigt bereits in der Dynamik  $\pm 10$  nT (Anlage 2D) deutlich ausgeprägt eine ringförmige Struktur mit einem Durchmesser von gut 16 m (Anomalie 3-1 in Anlage 3B). Im Gelände waren an dieser Stelle keine Auffälligkeiten erkennbar. Die kleinräumigen positiven und negativen Feldwerte von mehreren Zehner Nanotesla deuten auf eine eisenhaltige Struktur hin. Prinzipiell denkbar - aber eher unwahrscheinlich - ist auch eine ringförmige Ansammlung von Ziegelbrocken, Schlacken oder vulkanischem Gesteinsmaterial. Nach Westen und Norden hin finden sich weitere starke Dipolanomalien, die vermutlich eisenhaltige Objekte anzeigen. In einem Telefonat mit dem Revierförster Herr Häberle konnte die wahrscheinliche Ursache der Anomalie geklärt werden. Im Forst werden Vergleichsflächen mit Maschendrahtzaun eingegrenzt. Die hierbei verwendeten Rollen haben Längen von 50 m, was etwa dem Umfang des Anomalierings entspricht. Herr Häberle wusste allerdings nichts von einer derartigen Vergleichsfläche an dieser Stelle. Sie muss damit schon älter sein, was wiederum erklärt, dass an der Oberfläche nichts zu erkennen ist. Die kleinräumigen Dipolanomalien auf der Fläche entsprechen dann wohl Bruchstücken des Zauns, die beim Entfernen des Unterholzes über die Fläche verstreut wurden.

Weitere ausgeprägte und möglicherweise archäologisch signifikante Anomalien sind auf der Fläche nicht erkennbar.

## 6 Zusammenfassung

- Im bewaldeten Gebiet Beckenhölzle, Gewinn Esch, Rottweil wurde auf drei vom Unterholz befreiten Flächen von jeweils 50 x 50 m eine geomagnetische Archäoprospektion durchgeführt. Der Boden ist insgesamt relativ schwach magnetisch, so dass sich archäologische Strukturen nicht deutlich abzeichnen können.
- Auf der Fläche 1 finden sich im Bereich zweier bekannter hallstattzeitlichen Hügelgräber positive Anomaliebereiche, die auf zentrale Bestattungen hindeuten. Im Umfeld dieser Hügelgräber finden sich weiterhin einige schwach positive Anomalien, die weiteren archäologischen Strukturen entsprechen könnten.
- Auf der Fläche 2 sind mehrere langgestreckte Lineare negativer Anomaliewerte erkennbar. Diese könnten, insbesondere im Fall der Anomalien 2-1 und 2-2, Resten von Mauerzügen entsprechen, denkbar sind aber auch ehemalige steinbefestigte Wege oder Entwässerungsrinnen. Zudem findet sich im topographisch leicht erhöhten südwestlichen Abschnitt der Messfläche eine auffällige U-förmige Struktur negativer Anomaliewerte mit zentral flächig positiver Anomalie. Die archäologische Relevanz der Struktur ist jedoch unklar.
- Auf der Fläche 3 ist im Magnetogramm eine stark ausgeprägte kreisförmige Struktur erkennbar, die als Reste eines Maschendrahtzauns ("Vergleichsfläche Forst") angesehen wird. Weitere, möglicherweise archäologisch signifikante Anomaliebereiche sind nicht erkennbar.

Mössingen, den 10.10.2016

Dr. Arno Patzelt  
Dipl.-Geophysiker

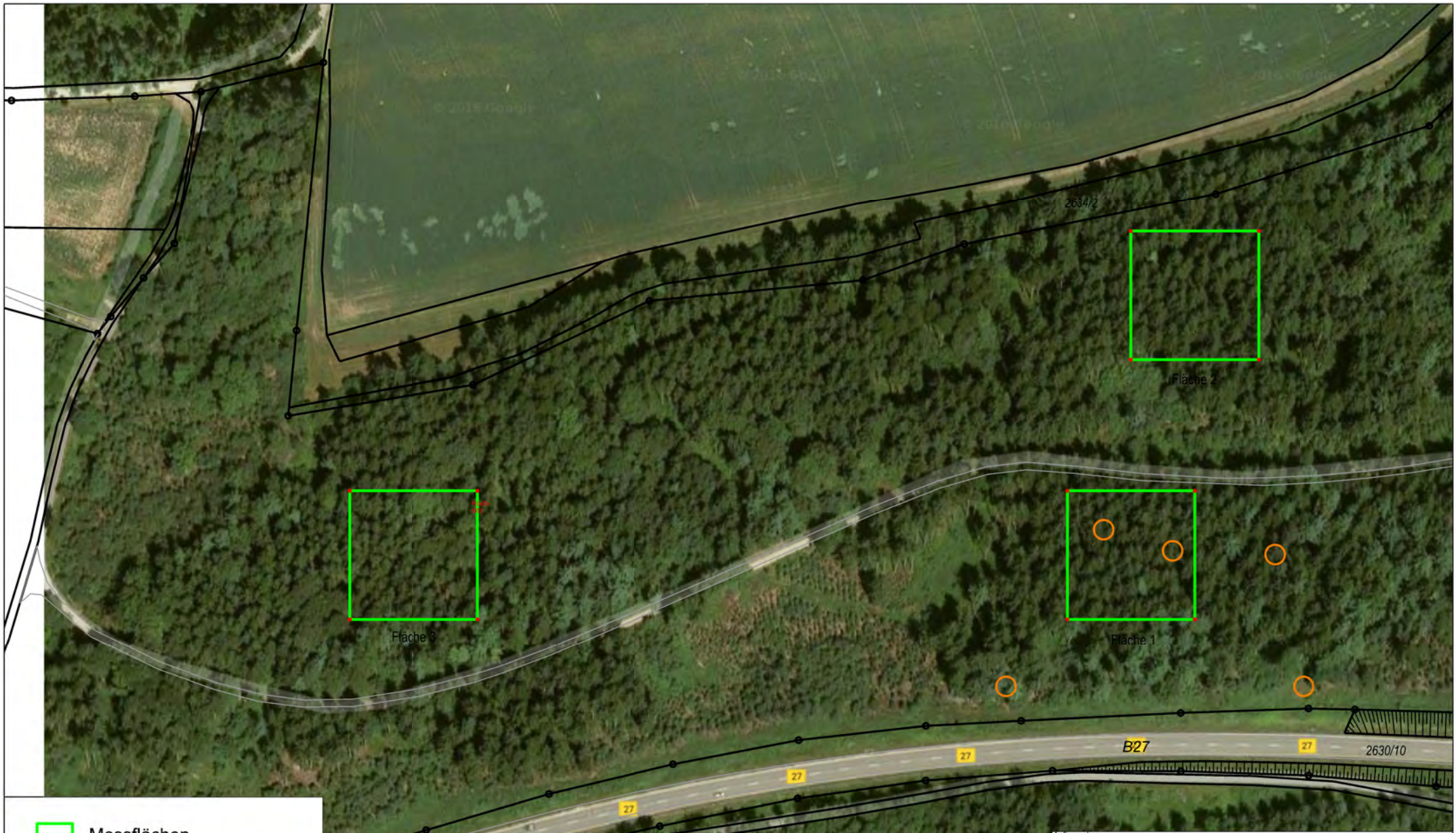



Terrana Geophysik Dr. Patzelt und Partner

Mitglied der Deutschen Geophysikalischen Gemeinschaft


Mitglied im BGD-Ausschuss Geophysikalische Mess- und Beratungsunternehmen

Mitglied der International Society of Archaeological Prospection



 Messflächen  
Geomagnetik 50 x 50 m

 Absteckpunkt

 Absteckung  
keltische Grabhügel



0 20 80 m

Luftbild: Quelle Google Earth

110 KV - E

110- Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Projekt  
Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil

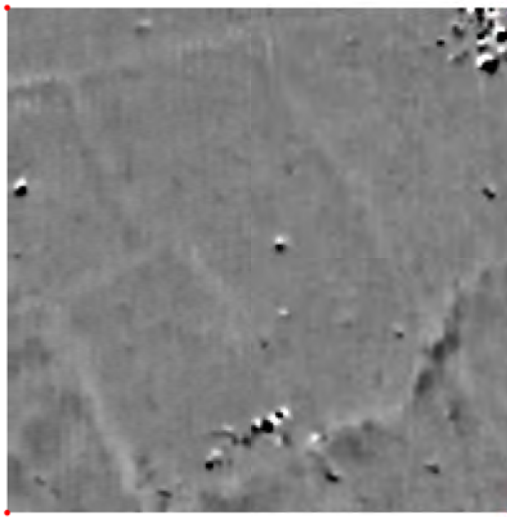
Inhalt  
Lage der Messflächen

Anlage-/Abb.-Nr.  
Anlage 1

**Terrana  
Geophysik**  
Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388  
Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de

Dr. Patzelt & Partner  
Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen

Proj.Nr.	TG-865/16	Datum	10.10.16
Bearb.	Dr. Patzelt		
Gsprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:2.000	Format	A4

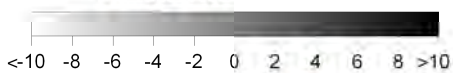



Fläche 2

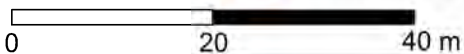


Fläche 1

Messwertverteilung (nT)

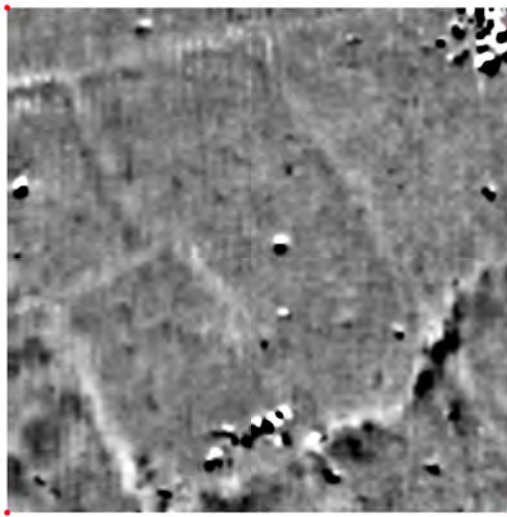


 Absteckung keltische Grabhügel



**B27**

Auftraggeber <b>Vermögen und Bau Baden-Württemberg</b>	
Projekt <b>Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil</b>	
Inhalt <b>Magnetogramme <math>\pm 10</math> nT Fläche 1, 2</b>	Anlage-/Abb.-Nr. <b>Anlage 2A</b>
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	Proj.Nr. TG-865/16 Datum 10.10.16 Bearb. Dr. Patzelt Geprüft Dr. Waldhör Maßstab 1:750 Format A4




Fläche 2

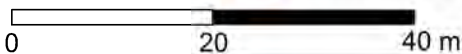


Fläche 1

Messwertverteilung (nT)

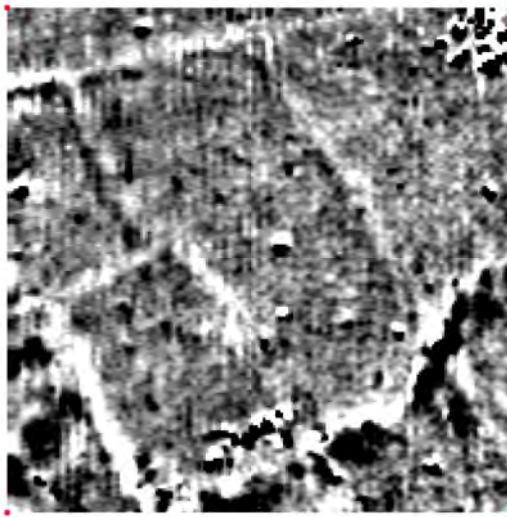


 Absteckung keltische Grabhügel

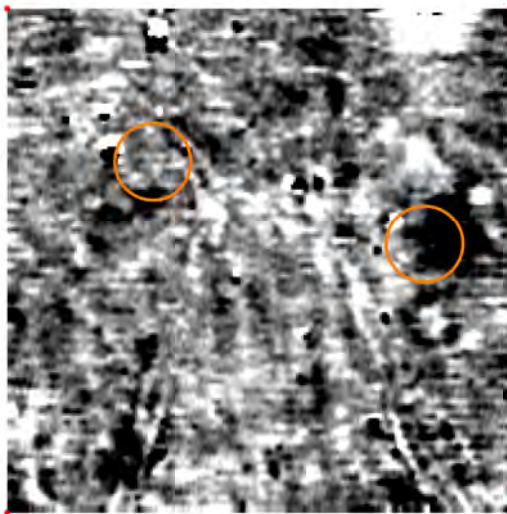


**B27**

Auftraggeber <b>Vermögen und Bau Baden-Württemberg</b>	
Projekt <b>Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil</b>	
Inhalt <b>Magnetogramme <math>\pm 3</math> nT Fläche 1, 2</b>	Anlage-/Abb.-Nr. <b>Anlage 2B</b>
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	Proj.Nr. <b>TG-865/16</b> Datum <b>10.10.16</b> Bearb. <b>Dr. Patzelt</b> Geprüft <b>Dr. Waldhör</b> Maßstab <b>1:750</b> Format <b>A4</b>



Fläche 2



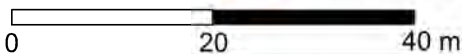
Fläche 1

Messwertverteilung (nT)



Absteckung  
keltische Grabhügel

**B27**



Auftraggeber

Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Projekt

Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil

Inhalt

Magnetogramme  $\pm 1$  nT  
Fläche 1, 2

Anlage-/Abb.-Nr.

Anlage 2C

**Terrana  
Geophysik**

Dr. Patzelt & Partner  
Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen

Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388  
Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de

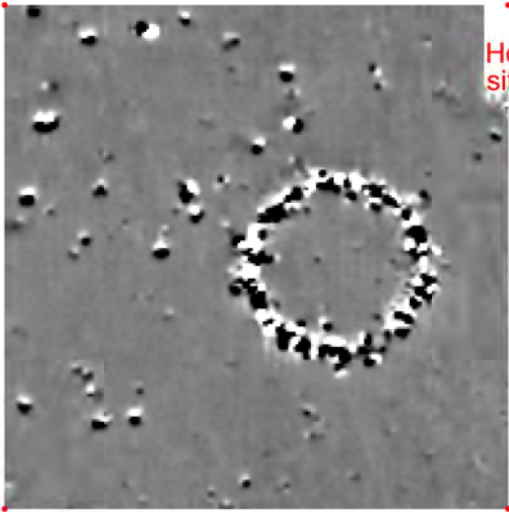
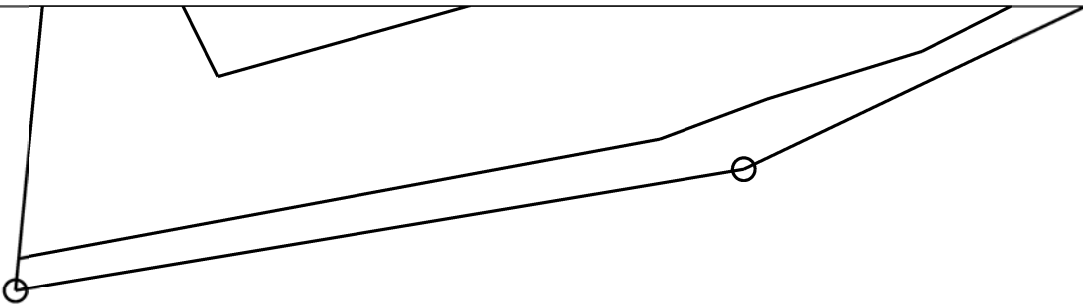
Proj.Nr. TG-865/16 Datum 10.10.16

Bearb. Dr. Patzelt

Gepufft Dr. Waldhör

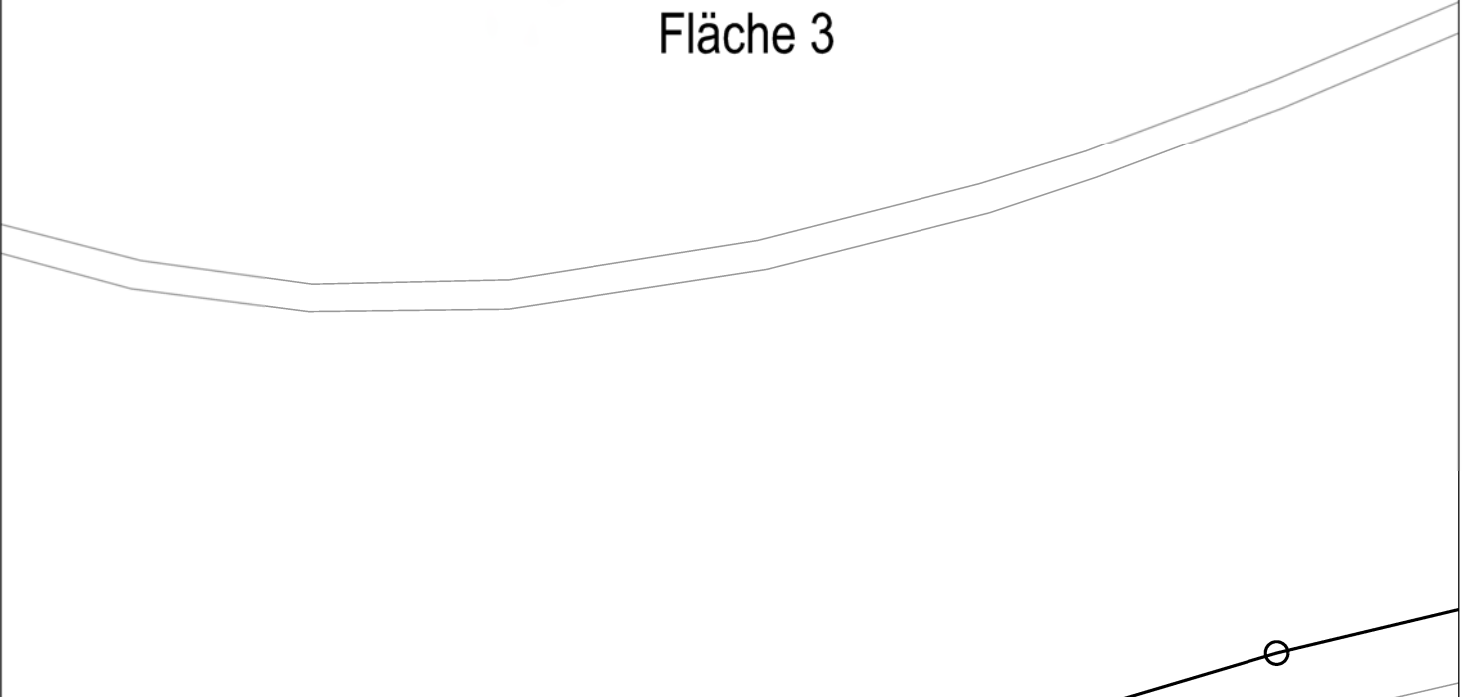
Maßstab 1:750

Format A4

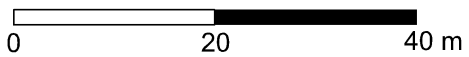
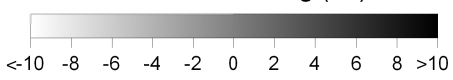


Hochsitz

Fläche 3

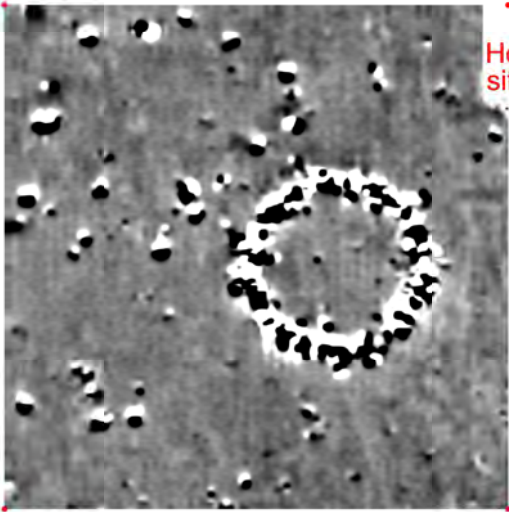
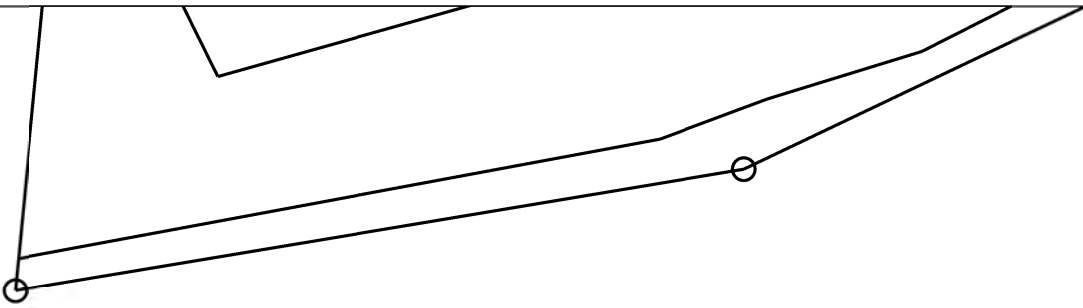


Messwertverteilung (nT)



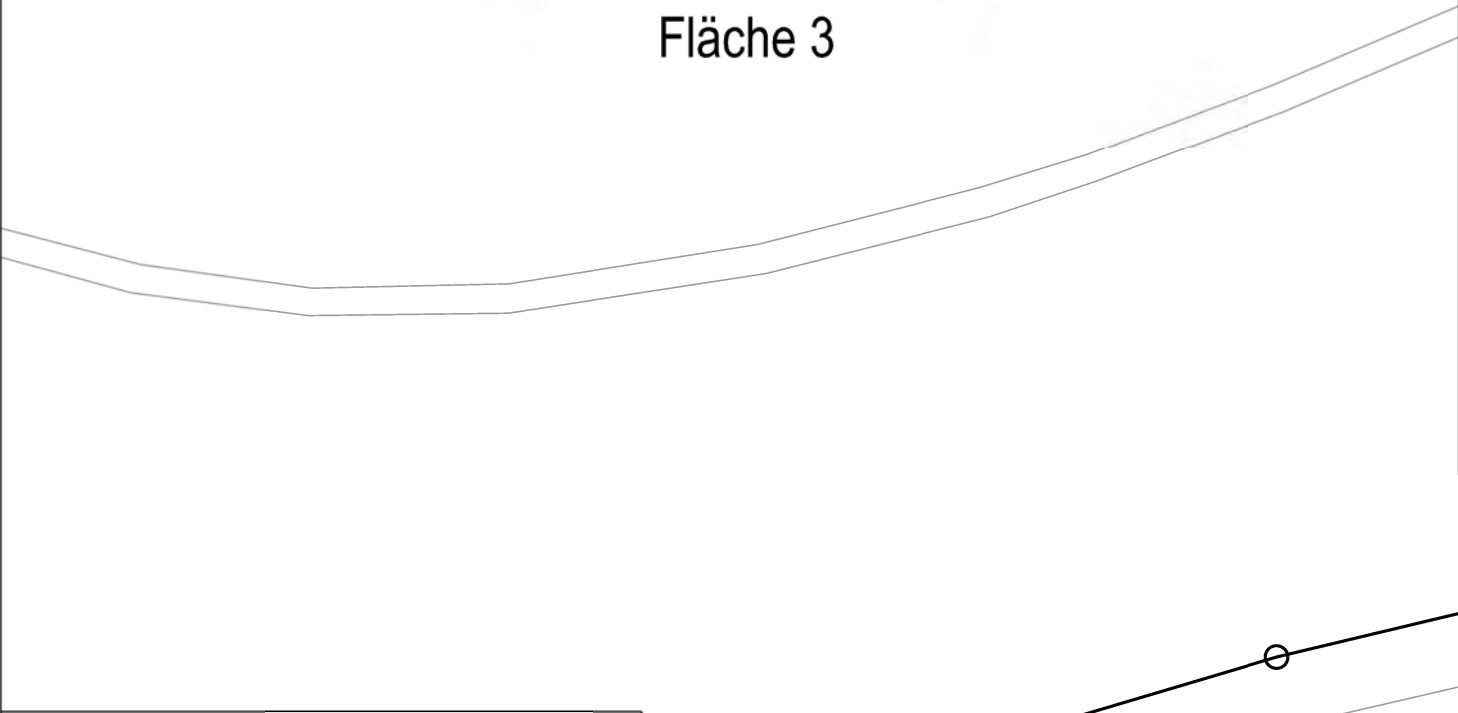
Auftraggeber <b>Vermögen und Bau Baden-Württemberg</b>	
Projekt <b>Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil</b>	
Inhalt <b>Magnetogramm ±10 nT Fläche 3</b>	Anlage-/Abb.-Nr. <b>Anlage 2D</b>
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	
Proj.Nr <b>TG-865/16</b>	Datum <b>10.10.16</b>
Bears. <b>Dr. Patzelt</b>	
Geprüft <b>Dr. Waldhör</b>	
Maßstab <b>1:750</b>	Format <b>A4</b>



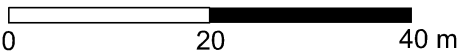
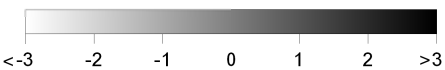


Hochsitz

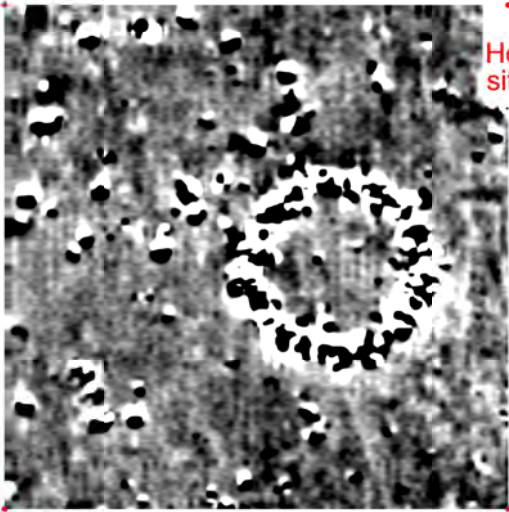
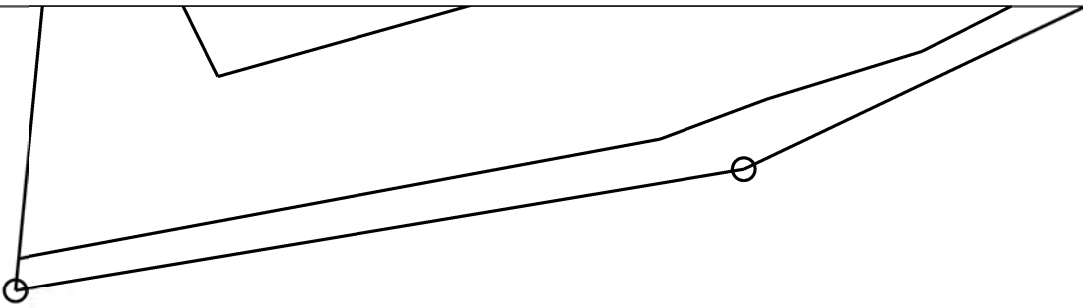
Fläche 3



Messwertverteilung (nT)

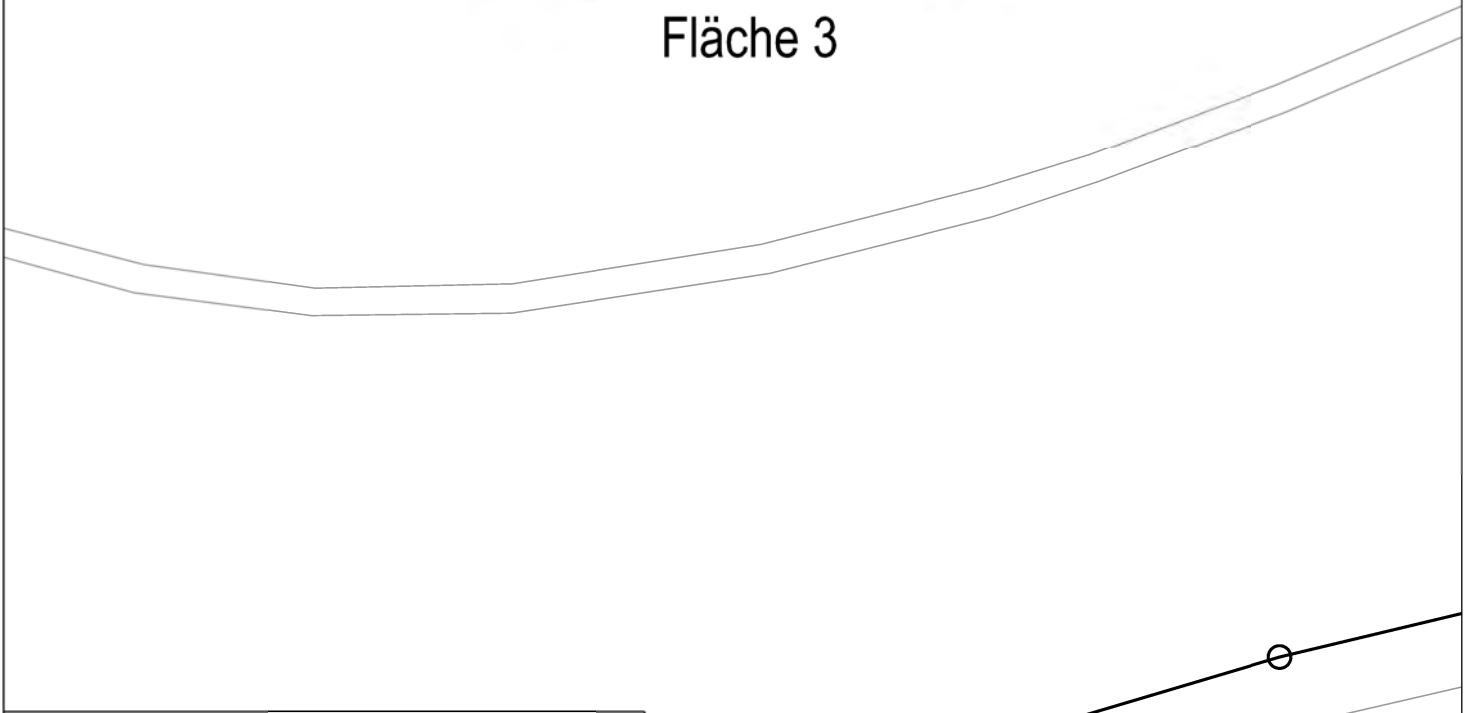


Auftraggeber Vermögen und Bau Baden-Württemberg	
Projekt Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil	
Inhalt Magnetogramm $\pm 3$ nT Fläche 3	Anlage-/Abb.-Nr. Anlage 2E
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	
Proj.Nr TG-865/16	Datum 10.10.16
Bears Dr. Patzelt	
Geprüft Dr. Waldhör	
Maßstab 1:750	Format A4

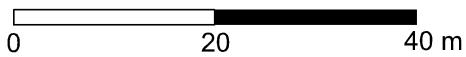
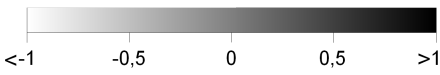


Hochsitz

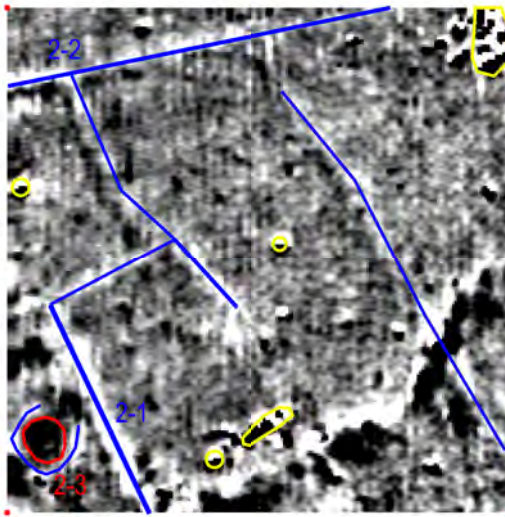
Fläche 3



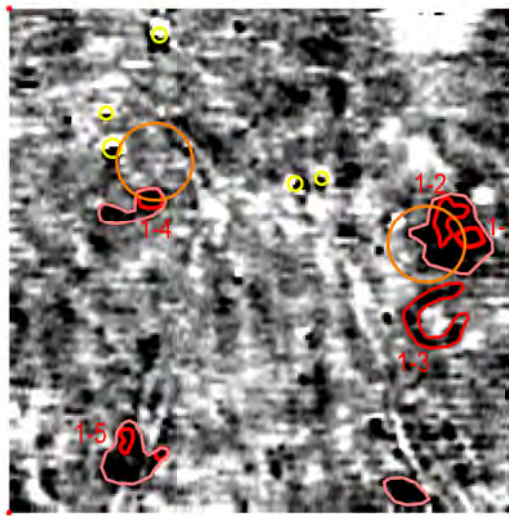
Messwertverteilung (nT)



Auftraggeber Vermögen und Bau Baden-Württemberg	
Projekt Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil	
Inhalt Magnetogramm $\pm 1$ nT Fläche 3	Anlage-/Abb.-Nr. Anlage 2F
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	
Proj.Nr TG-865/16	Datum 10.10.16
Bears Dr. Patzelt	
Geprüft Dr. Waldhör	
Maßstab 1:750	Format A4



Fläche 2



Fläche 1

Interpretation

- Rot umrandet - positive Anomalien  
verfüllte Gruben, verbranntes Material, etc.
  - Hellrote Umrandung - positive Anomalien  
maximale Ausdehnung
  - Blaue Linien - negative Anomalien  
Lineare Strukturen, Steinbefestigungen  
z.B. Mauerzüge, Wege, Entwässerungsrinnen
- Strichstärke gibt jeweils Signifikanz wieder

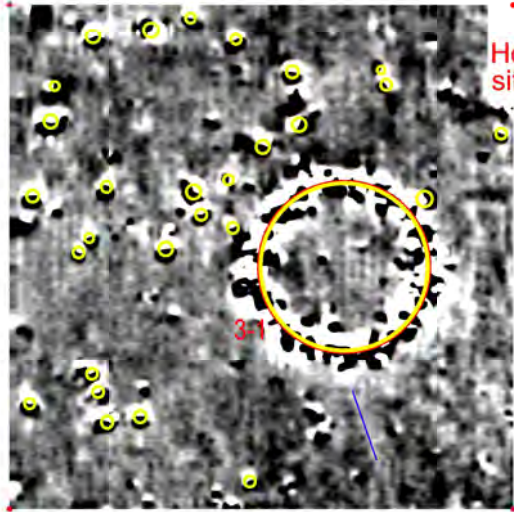
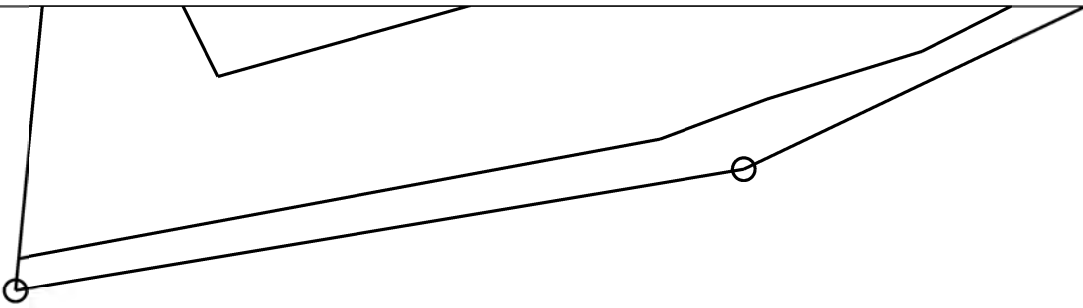
- Starke Anomalien  
vermutlich eisen-  
haltige Objekte
- Absteckung  
keltische Grabhügel



0 20 40 m

**B27**

Auftraggeber <b>Vermögen und Bau Baden-Württemberg</b>	
Projekt <b>Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil</b>	
Inhalt <b>Interpretation auf Mag. ±1 nT, Fläche 1, 2</b>	Anlage-/Abb.-Nr. <b>Anlage 3A</b>
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	Proj.Nr. TG-865/16 Datum 10.10.16 Bears. Dr. Patzelt Geprüft Dr. Waldhör Maßstab 1:750 Format A4




Hochsitz

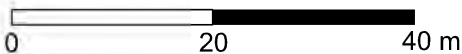
3-1

Fläche 3

Interpretation

 Starke Anomalien vermutlich eisenhaltige Objekte (möglicherweise auch Ziegelbruch, Bauschutt oder vulkanisches Material)

Runde Struktur: Reste von Drahtzaun? Kontrollfläche Forst?



Auftraggeber Vermögen und Bau Baden-Württemberg	
Projekt Geomagnetische Prospektion - Esch, Rottweil	
Inhalt Interpretation auf Mag. $\pm 1$ nT, Fläche 3	Anlage-/Abb.-Nr. Anlage 3B
<b>Terrana Geophysik</b> Dr. Patzelt & Partner Dipl.-Geophysiker & Dipl.-Geologen Zeppelinstr. 15, D-72116 Mössingen, Tel. +49-(0)7473-91388 Fax 91389, email: terrana.geophysik@t-online.de	Proj.Nr. TG-865/16 Datum 10.10.16
	Bearb. Dr. Patzelt
	Geprüft Dr. Waldhör
Maßstab 1:750	Format A4