



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

## Archäologische Prospektion der eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra in Südschweden

Hochauflösende Bodenradar- und Magnetikmessungen

Datenerfassung, -bearbeitung und archäologische Interpretation in Theorie und Praxis

Verfasser

Manuel Gabler

angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, Juli 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 309

Studienrichtung lt. Studienblatt: Ur- und Frühgeschichte

Betreuerin / Betreuer: Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Wolfgang Neubauer



## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich all jenen Personen danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Besonderer Dank gilt meinem Betreuer Wolfgang Neubauer, welcher mich bereits zu Beginn meines Studiums für das Themengebiet der archäologisch-geophysikalischen Prospektion begeisterte und meine Arbeit durch fachliche Hinweise und Korrekturen ständig unterstützte. Durch ihn erlangte ich einen Großteil der Kenntnisse, die für die Ausarbeitung dieser Arbeit erforderlich waren.

Immo Trinks, Projektleiter für die Fallstudie Uppåkra beim LBI-ArchPro, möchte ich ebenso meinen Dank aussprechen. Er unterstützte mich seit Beginn der Messungen in Uppåkra bei meiner Arbeit und war mir eine große Hilfe wenn es um technische Fragen oder Hintergründe zur geophysikalischen Prospektion in Schweden ging.

Lars Larsson von der Universität Lund hat mir sehr geholfen um vertiefte Kenntnisse zur Fundstelle Uppåkra, sowie zur schwedischen Eisenzeit im Allgemeinen zu erlangen. Zusätzlich möchte ich mich für die Organisation der Unterkunft in Uppåkra während meines Studienaufenthaltes bedanken.

Håkan Thorén, Bengt Söderberg und Birgitta Piltz Williams waren mir sowohl bei der Literaturrecherche als auch bei sämtlichen Fragen zur Fundstelle Uppåkra eine große Hilfe, wofür ich meinen Dank ausspreche.

Den Mitarbeiterinnen des Uppåkra Museum Sofia Winge, Carolina Ask und Ulrika Randver danke ich für die freundliche Unterstützung während meines Studienaufenthaltes, sowie den unzähligen Tassen Kaffee, die ich Ihnen entwendet habe.

Den weiteren Mitgliedern des Messteams Erich Nau, Thomas Zitz und Mario Wallner sei für ihre hilfreichen Auskünfte sowie die amüsante Zeit, die wir während der Feldkampagnen 2010 und 2011 hatten, gedankt.

Bei all meinen Studienkolleginnen und –kollegen, die mich während meines Studiums begleiteten, bedanke ich mich herzlich, dass sie meine Studienzeit unvergesslich gemacht haben.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, allen voran meiner Mutter, die an mich glaubte und mich während des gesamten Studium immer unterstützte.



## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	3
1.1 Ziel der Arbeit und zentrale Fragestellung .....	3
1.2 Archäologische Prospektion .....	5
1.3 Archäologisch-geophysikalische Prospektion in Schweden .....	6
1.3.1 Geschichtlicher Überblick zur geophysikalischen Prospektion in Schweden .....	8
1.3.2 Geschichte der archäologisch-geophysikalischen Prospektion in Schweden.....	11
2. Die eisenzeitliche Fundstelle Uppåkra in Schonen-Südschweden .....	16
2.1 Geographische Lage .....	16
2.2 Die LBI Fallstudie Uppåkra .....	19
2.3 Forschungsgeschichte zur eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra .....	22
2.4 Eisenzeitliche Zentralplätze in Skandinavien.....	26
3. Methodik – archäologisch-geophysikalische Prospektion.....	32
3.1 Magnetische Prospektion .....	34
3.2 Bodenradarprospektion .....	39
3.3 Archäologische Interpretation von Prospektionsdaten in GIS.....	40
4. Durchführung der archäologischen Prospektion 2010.....	43
4.1 Beschreibung der Feldarbeit .....	43
4.2 Magnetische Prospektion .....	45
4.3 Bodenradarprospektion .....	48
4.4 Datenbearbeitung und Visualisierung.....	52
4.4.1 Magnetik .....	52
4.4.2 Bodenradar.....	53

5. Archäologische Interpretation der Daten .....	55
5.1 Interpretation der Magnetik.....	55
5.2 Interpretation der Bodenradar- und der kombinierten Radar- und Magnetikdaten.....	62
5.3 Beschreibung der Gebäudeinterpretation.....	71
6. Konklusion und Ausblick.....	87
7. Diskussion der angewandten Methoden .....	91
8. Literaturverzeichnis.....	93
9. Abbildungsverzeichnis.....	100
10. Anhang .....	102
10.1 Zusammenfassung .....	102
10.2 Abstract .....	103
10.3 Lebenslauf .....	104
11. TAFELTEIL.....	106

# 1. Einleitung

## 1.1 Ziel der Arbeit und zentrale Fragestellung

Im August 2010 wurden im Umfeld der eisenzeitlichen schwedischen Siedlung Uppåkra vom im selben Jahr gegründeten, *Ludwig Boltzmann Institut für archäologische Prospektion und virtuelle Archäologie* (im Folgenden mit *LBI-ArchPro* abgekürzt) hochauflösende geomagnetische und Bodenradarmessungen zur großflächigen, landschaftsarchäologischen Prospektion im Rahmen der mehrjährigen *LBI-ArchPro Fallstudie Uppåkra* durchgeführt.<sup>1</sup> Die Fundstelle Uppåkra gilt als Schwedens größter und am längsten durchgängig besiedelter eisenzeitlicher Zentralplatz. Seit 1996 ist dieser Ort das Objekt intensiver archäologischer Untersuchungen, welche Prospektion, Forschungsgrabungen und weitere wissenschaftliche Analysen beinhalten. Insbesondere im Fall von großflächigen archäologischen Siedlungsplätzen ist eine vollständige Ausgrabung aus Kostengründen weder möglich, noch aus denkmalpflegerischer Sicht wünschenswert. Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus ist es nicht zielführend alle Bodendenkmäler vollständig zu ergraben, da jede Ausgrabung eine Zerstörung des untersuchten Bodendenkmals mit sich führt.

Eine großflächige archäologische Prospektion, basierend auf detaillierten geophysikalischen Messungen und unter Verwendung von Methoden der Fernerkundung, ermöglicht die effiziente und relativ kostengünstige archäologische Kartierung und wissenschaftliche Dokumentation von im Boden verborgenen Kulturdenkmälern. Insbesondere die Bodenradarmethode sowie auch magnetische Messungen haben sich in der Vergangenheit als besonders geeignet für die archäologische Prospektion in Skandinavien erwiesen.

---

<sup>1</sup> Der Autor dankt dem LBI-ArchPro für das zur Verfügung stellen der Messdaten.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, unter Einsatz eines Geographischen Informationssystems (GIS), die während der ersten Feldkampagne im August 2010 gewonnenen geophysikalischen Prospektionsdaten archäologisch auszuwerten. Dies ist als erster Schritt einer großflächigen wissenschaftlichen archäologischen Kartierung der eisenzeitlichen Siedlung zu sehen und soll die Grundlage für weitere wissenschaftliche Analysen und Erkenntnisse zu Fragestellungen bezüglich der Ausdehnung und Struktur der Siedlung bilden.

Diese Zielsetzung ist bewusst sehr allgemein gehalten, da in der Auswertung alle erkenn- und interpretierbaren Siedlungsstrukturen erfasst und beinhaltet werden sollen. Eine Fokussierung auf spezielle Themengebiete, wie beispielsweise spezielle Analysen von Gebäudetypen, die Lokalisierung von Gräbern und ähnliches ist als sekundärer Schritt zu sehen, primär steht hier die Auswertung der Daten im Vordergrund.

## 1.2 Archäologische Prospektion

Archäologische Prospektion setzt sich aus zwei Wörtern unterschiedlicher Herkunft zusammen. Archäologie leitet sich vom griechischen ἀρχαιολογία (ἀρχαῖος = alt, -λογία = Lehre) ab, was soviel heißt wie „die Lehre vom Alten“ – oder „Altertumskunde“. Prospektion leitet sich vom lateinischen „prospectare“ = „sich umsehen“ ab und wird in der angewandten Geophysik und im Bergbau als Fachbegriff für die gezielte Suche nach Rohstofflagerstätten verwendet.<sup>2</sup>

Unter dem Begriff *archäologische Prospektion* wird die zerstörungsfreie Detektion, Erkundung und Dokumentation von archäologischen Bodendenkmälern verstanden. Sie umfasst alle Methoden und Verfahren die dazu dienen zerstörungsfrei großflächig Informationen zur archäologischen Fundstelle zu gewinnen und diese archäologisch zu interpretieren.<sup>3</sup>

Entsprechend der verwendeten Verfahren und Methodik kann man die archäologische Prospektion in folgende Teilbereiche gliedern:

- Feldbegehung und Fundaufsammlung
- Auswertung historischer Quellen und Karten
- Luftbildarchäologie / Fernerkundung (z.B. *Airborne Laser Scanning*)
- Geochemische Prospektion (z. B. Phosphatkartierung)
- Geophysikalische Prospektion (Magnetik, Bodenradar)

Die besten Resultate werden durch eine Kombination aus den unterschiedlichen Prospektionsmethoden erzielt. Als besonders effizient für die Prospektion von großen Flächen, hat sich die Kombination von Luftbildarchäologie und geophysikalischer Prospektion erwiesen. Luftbildarchäologie eignet sich unter geeigneten Boden- und Witterungsumständen hervorragend für eine rasche und flächendeckende Auffindung von Fundstellen. In Kombination mit hochauflösender geophysikalischer Prospektion

---

<sup>2</sup> [www.duden.de](http://www.duden.de), Stand 06.07.2011

<sup>3</sup> Vgl. Neubauer 2001.

können in kurzer Zeit weitere großflächige und detaillierte Informationen zur Fundstelle gewonnen werden. Die in dieser Arbeit behandelten geophysikalischen Messdaten aus Uppåkra stammen von geomagnetischen- und Bodenradarmessungen, welche zum Teilbereich der oberflächennahen geophysikalischen Prospektion gehören und unten ausführlich beschrieben werden.

### **1.3 Archäologisch-geophysikalische Prospektion in Schweden**

Im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts kam es zu einer rasanten technologischen und methodologischen Entwicklung im Bereich geophysikalischer Prospektionsverfahren, Messtechnik und digitaler Datenbearbeitung. Der Hauptzweck hinter der Entwicklung und Verbesserung der Messgeräte und Verfahren lag im kommerziellen Anreiz Rohstofflagerstätten mit Hilfe der geophysikalischen Prospektion effizienter und umfangreicher zu erkunden und ausbeuten zu können. In Folge dieser Entwicklungen standen zahlreiche Messinstrumente und methodische Ansätze zur Verfügung, die in weiterer Folge in der archäologischen Prospektion Anwendung fanden. In den letzten 30 Jahren wurden zahlreiche archäologische Fundstellen mittels archäologisch-geophysikalischer Messungen entdeckt, wissenschaftlich untersucht und dokumentiert. In einigen europäischen Ländern entwickelte sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten die archäologisch-geophysikalische Prospektion zu einem fixen Bestandteil, Werkzeug und einem eigenständigen Forschungszweig.<sup>4</sup>

Während es in Schweden eine lange Tradition und Geschichte geophysikalischer Lagerstättenprospektion gibt, fand die Anwendung in der Archäologie bisher kaum Zuspruch. In einem Übersichtsartikel von Viberg et al. wurde der Stand der Entwicklung beschrieben.<sup>5</sup> Dieser Artikel befasst sich mit den Hintergründen und der geschichtlichen Entwicklung der geophysikalischen Prospektion in Schweden und

---

<sup>4</sup> Vgl. Aitken, 1961; Hesse 2000; Clark 1996; Neubauer 1990; Scollar et al. 1990; Becker 1995, 1996; Conyers & Goodman, 1997; Neubauer 2001; Gaffney, Gater 2003; Kvamme 2003; Leckebusch 2003; Linford 2006; Aspinall et al. 2008; Becker 2008; Campana, Piro 2008; Gaffney 2008.

<sup>5</sup> Vgl. Viberg et al. 2011.

bildet die Grundlage für die folgenden Abschnitte dieser Arbeit. Während in anderen Ländern Voruntersuchungen möglicher archäologischer Fundplätze bereits häufig mit Hilfe geophysikalischer Prospektionsmethoden durchgeführt werden, wird in Schweden weiterhin meist die traditionelle Methode mittels maschinell erbrachter Suchschnitte oder großflächigen Abtrag des Oberbodens durchgeführt. Insbesondere unter dem Gesichtspunkt, dass Schweden lange Zeit führend im Bereich der Entwicklung geophysikalischer Prospektionsmethoden für die geologische Lagerstättenuche war, lässt die Frage nach den Ursachen für die bisher kaum geglückte Verbreitung und Anwendung geophysikalischer Prospektionsmethoden in der schwedischen Archäologie aufkommen.

Viberg et al. führen folgende Gründe an:

Unebenes und felsiges Gelände sowie großflächige Waldlandschaften prägen den Großteil der schwedischen Landschaft und machen eine archäologische geophysikalische Prospektion oftmals unmöglich oder zumindest ausgesprochen ineffizient.

Durch die letzte Eiszeit ist Schweden in weiten Bereichen von inhomogenen glazialen Sedimenten bedeckt, welche geophysikalische Messungen und die Auswertung der Daten wesentlich erschweren, da oftmals anthropogene Bodeneingriffe nicht von natürlichen, geologisch auftretenden Strukturen im Boden unterschieden werden können.

Anstehender Felsboden tritt in Schweden sehr häufig auf und kann vor allem bei der Anwendung von Magnetometermessungen ein Problem darstellen, da die durch den oberflächennahen Fels verursachte magnetischen Störungen in vielen Fällen den Effekt archäologischer Strukturen überschattet und diese dadurch nicht, oder nur kaum sichtbar gemacht werden können.

Während mittelalterliche oder jüngere Fundstellen aufgrund von oft gut erhaltenen, soliden Fundamentmauern relativ einfach prospektiert werden können, ist dies im Fall von prähistorischen Fundstellen deutlich schwieriger. Die entsprechenden archäologischen Überreste sind oft relativ kleinräumig und beinhalten meist nur einen relativ geringen Kontrast zum umgebenden Boden. Zusätzlich sind Siedlungsreste und Gebäude aus dieser Zeitstellung

üblicherweise nicht sehr regelhaft und in geometrisch leicht erkennbaren Orientierungen erbaut worden, was ihre gesicherte Identifizierung häufig sehr erschwert oder unmöglich macht.

Enttäuschende erste, im Allgemeinen recht primitive, Versuche geophysikalischer Prospektion in Schweden, sowie teilweise Missverständnisse zwischen der Erwartungshaltung von Geophysikern und Archäologen, trugen ebenfalls zur einer geringen Akzeptanz der Methode in der schwedischen Forschungs- und Rettungsarchäologie bei.

Unter diesen Umständen ist es eine gewisse Herausforderung professionelle archäologisch-geophysikalische Prospektion in Schweden durchzuführen und Verständnis dafür zu gewinnen. Insbesondere die in Schonen, im Süden Schwedens, gelegenen weitläufigen Ackerflächen bieten für die großflächige archäologische Prospektion ideale Bedingungen. Durch die Besonderheiten der prähistorischen Fundstellen in Schweden, hat es sich als sinnvoll erwiesen eine Kombination unterschiedlicher Prospektionsmethoden anzuwenden, um die im Boden verborgenen Strukturen bestmöglich zu erfassen und die zugehörigen Daten interpretieren zu können. Die besten Ergebnisse liefern hier die Kombination von Magnetikmessungen mit hochauflösenden Bodenradaruntersuchungen.<sup>6</sup>

### **1.3.1 Geschichtlicher Überblick zur geophysikalischen Prospektion in Schweden**

Der Einsatz geophysikalischer Prospektionsmethoden für die Entdeckung und Erkundung von Rohstofflagerstätten hat eine lange Tradition in Schweden. Bereits 1668 wird berichtet, dass J. Persson eine erfolgreiche Prospektion von Eisenerzvorkommen mit einem simplen Kompass im Abbauggebiet Lekeberg in der Provinz Närke durchführte.<sup>7</sup> Wie lange die Methode der magnetischen Prospektion von Eisenvorkommen mittels Kompass allerdings bereits zuvor bekannt war und auch

---

<sup>6</sup> Vgl. Trinks et al. 2010.

<sup>7</sup> Vgl. Carlborg 1963.

eingesetzt wurde, kann nicht eindeutig geklärt werden. Es wird allerdings vermutet, dass diese Technik bereits in den 1640er Jahren in Schweden eingeführt wurde. Vom damaligen schwedischen Kanzler A. Oxenstierna wurde in einem Schreiben die Absicht erklärt, diese aus Nürnberg in Deutschland bekannte Technik einzusetzen.<sup>8</sup>

Die erste Version eines Magnetometers, welches verhältnismäßig schnelle und genaue Untersuchungen erlaubte, wurde vom schwedischen Wissenschaftler T.R. Thalén 1874 entwickelt.<sup>9</sup> Thalén war Professor an der Universität in Uppsala und wurde für die Entwicklung des Magnetometers im Jahr 1875 mit der Erste-Klasse-Medaille der geografischen Gesellschaft ausgezeichnet. Bereits 1880 wurde das Messinstrument von E. Tiberg modifiziert, um die Messung horizontaler und vertikaler Feldstärken zu erlauben. Dieses adaptierte Magnetometer fand eine breite Anwendung in Schweden und wurde als Thalén-Tiberg-Magnetometer bekannt.

Der erste schriftliche Beleg für den Einsatz geoelektrischer Messungen, zur geophysikalischen Prospektion in Schweden, stammt aus dem Jahr 1906, als die *Draft and William's Methode* an unterschiedlichen Orten getestet wurde.<sup>10</sup> Die Methode war allerdings noch sehr unzuverlässig und die erzielten Resultate stark von der Erfahrung der messenden Person abhängig. Die Wissenschaftler G. Bergström, F. Tegengren, H. Lundberg und H. Nathorst entwickelten eine neue Methode, beziehungsweise verbesserten in den folgenden Jahren die Methode und die Messinstrumente. Die Arbeiten von Lundberg und Nathorst führten schließlich im Jahr 1918 zu einem schwedischen Patent und 1925 zu einem amerikanischen Patent für einen Erzdetektor. Durch dessen erfolgreichen Einsatz konnte Lundberg zahlreiche neue Erzvorkommen in Schweden prospektieren. In den 1920er Jahren engagierte sich

---

<sup>8</sup> Vgl. Carlborg 1963.

<sup>9</sup> Vgl. Thalén 1879.

<sup>10</sup> Vgl. Petersson 1907.

Lundberg immer stärker in den USA und Kanada und zwischen 1923 und 1924 wurde er Manager der *Swedish American Prospecting Corp.*<sup>11</sup>

1921 wurden erstmals unter der Leitung der *Centralgruppens Emissions AB* elektromagnetische (EM) Messgeräte in Schweden eingesetzt, um Erzvorkommen zu detektieren. Karl Sundberg war der, für die Einführung und Entwicklung der neuen Methode, zuständige Ingenieur.<sup>12</sup> 1936 wurde schließlich von den schwedischen Wissenschaftlern Sture Werner und Alfred Holm die EM Slingram Methode entwickelt.<sup>13</sup>

Bodenradar (GPR – Ground Penetrating Radar) wurde erstmals von Bruno Nilsson in Schweden eingesetzt. Beginnend im Jahr 1973 führte er zahlreiche theoretische und praktische Studien mittels GPR durch, deren Ergebnisse er 1978 in Form seiner Dissertation an der Universität von Luleå einreichte.<sup>14</sup> Kurz darauf (1982) wurde von Peter Ulriksen an der Universität Lund eine weitere Doktorarbeit zum Einsatz von GPR im Bauwesen eingereicht.<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> Vgl. Lagerström 1986.

<sup>12</sup> Vgl. Sundberg et al., 1923.

<sup>13</sup> Vgl. Parasnis 1989.

<sup>14</sup> Vgl. Nilsson 1978.

<sup>15</sup> Vgl. Ulriksen, 1982.

### 1.3.2 Geschichte der archäologisch-geophysikalischen Prospektion in Schweden

Die Methode der Prospektion mittels Metalldetektoren ist ein Graubereich in der archäologisch-geophysikalischen Prospektion. Vom technischen Aspekt gehört sie zu den aktiven elektromagnetischen geophysikalischen Prospektionsmethoden. Allerdings wird oftmals nach Funden im Boden nachgegraben und nicht nur die an der Oberfläche auffindbaren Funde eingesammelt. Dadurch ist diese Methode nicht als zerstörungsfrei anzusehen und durch die Entfernung der, die Messung beeinflussenden, Fundstücke ist sie nicht wiederholbar. Dies widerspricht der hier verwendeten Definition der archäologischen geophysikalischen Prospektion als vollkommen zerstörungsfreie und nachprüfbar Untersuchungsmethodik. Da Metalldetektoren oft auch von privaten Schatzsuchern eingesetzt werden, welche zum Teil unwiederbringliche Schäden an archäologischen Fundstellen verursachen, ist der Einsatz dieser Instrumente in vielen Ländern gesetzlich reglementiert.<sup>16</sup> Auch die Verwendung von Metalldetektoren unter der Leitung von Archäologen ist nicht unumstritten. Dennoch hat diese Methode in der schwedischen Archäologie sehr hohen Anklang gefunden und ist bis jetzt die am häufigsten und längsten eingesetzte Methode der archäologisch-geophysikalischen Prospektion (Abb. 1).<sup>17</sup> Der erste dokumentierte Einsatz von Metalldetektorprospektion in Schweden erfolgte im Jahr 1959 bei der Untersuchung des eisenzeitlichen Torfmooses Skedemosse auf der Insel Öland im Südosten Schwedens.<sup>18</sup> Bei dem Einsatz konnte mithilfe der Detektoren ein Goldring entdeckt und geborgen werden. Der Skedemossefund umfasste schlussendlich sieben Armringe und zwei Fingerringe aus Gold mit einem Gesamtgewicht von 1,3 kg und gilt als bisher größter Goldschmuckhortfund Schwedens.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> Vgl. Rundkvist 2008; Hennius 2008.

<sup>17</sup> Vgl. Viberg et al. 2011.

<sup>18</sup> Vgl. Hagberg 1961; Viberg, et al. 2011.

<sup>19</sup> Vgl. Hagberg 1961; Hagberg 1999.

Obwohl unterschiedliche geophysikalische Prospektionstechniken für die Suche nach Rohstofflagerstätten in Schweden seit langem im Einsatz waren, kamen sie erst in den späten 1970er Jahren in der Archäologie zur Anwendung. Der Geophysiker Bengt Fridh von der Fakultät für Geologie der Chalmers Universität in Göteborg führte mehrere Bodenwiderstands- und magnetische Messungen in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Auftragsarchäologie des Zentralen Schwedischen Denkmalamtes durch.<sup>20</sup> Ziel dieser Messungen war es, die Methoden anzupassen und weiterzuentwickeln, um ihren breiten Einsatz in der schwedischen Archäologie ermöglichen zu können. Fridh wurde allerdings bei seinem Einsatz mit unterschiedlichen Problemen konfrontiert, die seine Ergebnisse stark beeinflussten. Auf der einen Seite hatte er mit äußeren Einflüssen wie Metallteilen (Eisennägeln oder Fahrzeugen) im Nahbereich der Messfläche zu tun, und auf der anderen Seite kam es öfters zu Missverständnissen mit Archäologen. Da diese mehrfach nicht an den vereinbarten Testplätzen gegraben hatten, war ein Vergleich mit den geophysikalischen Messergebnissen nicht möglich.<sup>21</sup> Dies war für Fridh besonders frustrierend, da er die Untersuchungen zum Großteil selber finanziert hatte. Trotz der aufgetretenen Probleme kam Fridh zu dem Ergebnis, dass generell archäologisch-geophysikalische Prospektion in Schweden erfolgreich eingesetzt werden kann. Aus heutiger Sicht ist diese Aussage zwar gerechtfertigt und war ihrer Zeit um Längen voraus, ist aber mit Hinblick auf die von Fridh erzielten Messergebnisse als zu optimistisch einzuschätzen. Voraussetzung für erfolgversprechende Resultate ist die Kombination von unterschiedlichen Prospektionsmethoden und die Durchführung der Messungen von Personen mit professioneller geophysikalischer Ausbildung. Um der in Schweden verbreiteten Ablehnung der archäologisch-geophysikalischen Prospektion aus Unkenntnis entgegenzuwirken, sollten laut Fridh Archäologen in Geophysik ausgebildet werden.<sup>22</sup> Das Desinteresse, welches Fridh von archäologischer Seite entgegengebracht wurde,

---

<sup>20</sup> Vgl. Fridh 1982.

<sup>21</sup> Vgl. Fridh 1982; Viberg et al. 2011.

<sup>22</sup> Vgl. Fridh 1982.

hat leider dazu geführt, dass dieser Pionier der archäologischen Prospektion in Schweden diesem Gebiet den Rücken gekehrt hat.

Die ersten Messungen mittels Georadar in der schwedischen Archäologie wurden im Jahr 1979 durchgeführt.<sup>23</sup> Die Technische Universität von Lund und das Zentrale Schwedische Denkmalamt führten eine Testprospektion nahe der Stadt Ystad in Schonen durch.<sup>24</sup> Die Fundstelle, eine bronzezeitliche Siedlung, war bereits durch vorausgegangene Grabungen bekannt. Leider sind die ersten Ergebnisse nicht publiziert, aber aus Wihlborgs Text geht hervor, dass die Messungen interessante Ergebnisse lieferten und sich die Archäologen mit der Fragestellung beschäftigten, wie die Daten interpretiert und auf archäologische Strukturen durchsucht werden können.<sup>25</sup> Die erste publizierte GPR Messung in Schweden stammt von dem mesolithischen Gräberfeld und der zugehörigen Siedlung in Skateholm. Dort konnten durch erfolgreiche Radarmessungen zahlreiche Gräber identifiziert werden.<sup>26</sup>

Seismische Messungen wurden in der schwedischen Archäologie erst ein Mal angewandt.<sup>27</sup> 1992 wurde in der wikingerzeitlichen Stadt Birka auf der Insel Björkö mittels Seismik die Dicke von Kulturlagen bestimmt und kartiert.<sup>28</sup>

Kjell Persson vom Archäologischen Forschungslaboratorium (AFL) an der Universität Stockholm hat in den frühen 90er Jahren erstmals elektromagnetische archäologische Prospektion mit der Slingram Methode durchgeführt. Nahe der Kirche von Vendel führten Persson und Olofsson Messungen auf der Suche nach Spuren einer, zum berühmten Vendel-Schiff<sup>29</sup> gehörenden, Siedlung durch. Zusätzlich wurden GPR-, Magnetik- und Phosphatmessungen durchgeführt. Übereinstimmende Befunde

---

<sup>23</sup> Vgl. Viberg et al., 2011.

<sup>24</sup> Vgl. Wihlborg 1980.

<sup>25</sup> Vgl. Viberg et al., 2011.

<sup>26</sup> Vgl. Bjelm, Larsson 1980.

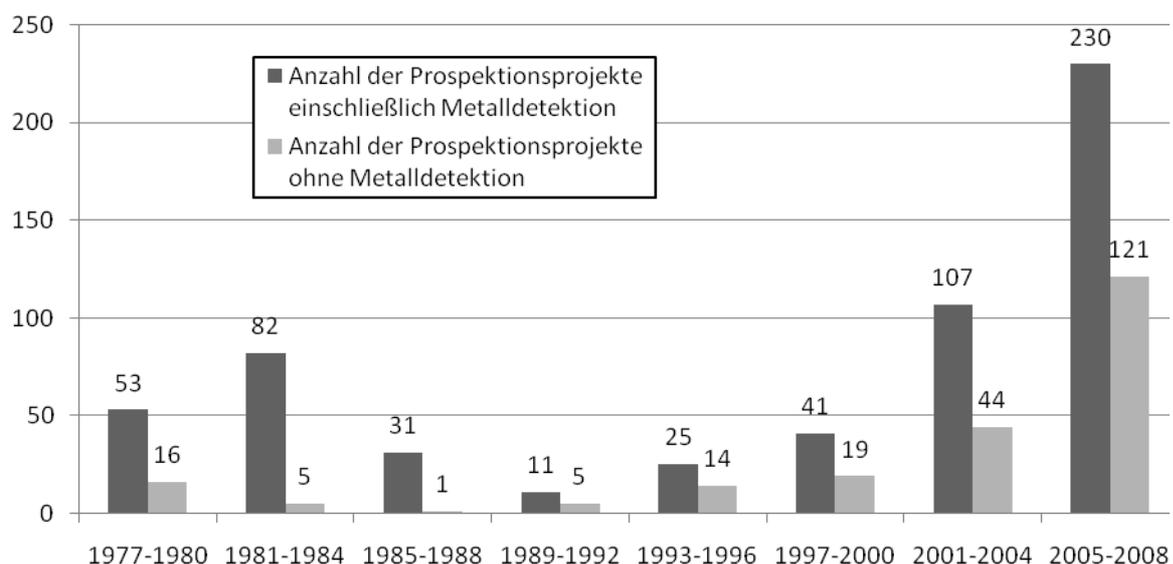
<sup>27</sup> Vgl. Viberg et al., 2011.

<sup>28</sup> Vgl. Andren, Lindberg 1997.

<sup>29</sup> Vgl. Stolpe, Arne 1912.

zwischen den GPR und den EM Messungen führten zu einer Ausgrabung und der Freilegung eines Bronzegussofens aus dem 14. nachchristlichen Jahrhundert.<sup>30</sup>

Abgesehen von Metalldetektorprospektionen kam es allerdings, trotz der erwähnten Messungen in Schweden, bis 2005 kaum zu einem systematischen Einsatz von archäologisch-geophysikalischer Prospektionen (Abb. 1). Erst seit der Etablierung einer Arbeitsgruppe für professionelle geophysikalische Prospektion am Zentralen Schwedischen Denkmalamt, welche mit international führenden Prospektionsexperten aus Österreich eng zusammenarbeitet, ist hier ein positiver Trend erkennbar.



**Abb. 1: Anwendung geophysikalischer Prospektionsmethoden in Schweden (nach Viberg et al. 2011, 51).**

Heutzutage bieten in Schweden etwa acht Firmen archäologisch-geophysikalische Prospektion kommerziell an. Ein wichtiger Schritt um professionelle archäologisch-geophysikalische Prospektion in Schweden zu etablieren, war die Gründung der geophysikalischen Prospektionsgruppe innerhalb der Abteilung für Auftragsarchäologie am Zentralen Schwedischen Denkmalamt im März 2005. In Zusammenarbeit mit dem

<sup>30</sup> Vl. Persson 1998, 2005.

*Vienna Institute for Archaeological Science (VIAS)* und *Archeo Prospections®* der *Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)* in Wien wurden seit 2003 zahlreiche Tests mittels Bodenradar und Magnetik durchgeführt, die erstmals das hohe Potential professioneller archäologisch-geophysikalischer Prospektion in Schweden und Norwegen demonstrierten. Die in dieser Arbeit präsentierten Daten resultieren aus dem, auf dieser Entwicklung aufbauenden, aktuellsten Forschungsprojekt zur weiteren Verbesserung und Implementierung der archäologisch-geophysikalischen Prospektion in Schweden. In Zusammenarbeit mit dem LBI-ArchPro und dem Zentralen Schwedischen Denkmalamt werden an den wichtigen archäologischen Fundstellen Uppåkra und Birka-Hovgården neue Methoden entwickelt und getestet. Es wird damit gerechnet, dass die Ergebnisse dieser Forschungsprojekte wesentlich zur Akzeptanz der Methodik in Schweden beitragen werden.

## 2. Die eisenzeitliche Fundstelle Uppåkra in Schonen-Südschweden

### 2.1 Geographische Lage

Die archäologische Fundstelle Uppåkra befindet sich unmittelbar südlich der Ortschaft Stora Uppåkra in der Gemeinde Staffanstorp in Schonen. Die nächstgelegene größere Stadt ist Lund, welche nur zirka 5 Kilometer entfernt liegt und als Nachfolgesiedlung der prähistorischen Zentralsiedlung Uppåkra gilt (Abb. 2).<sup>31</sup>

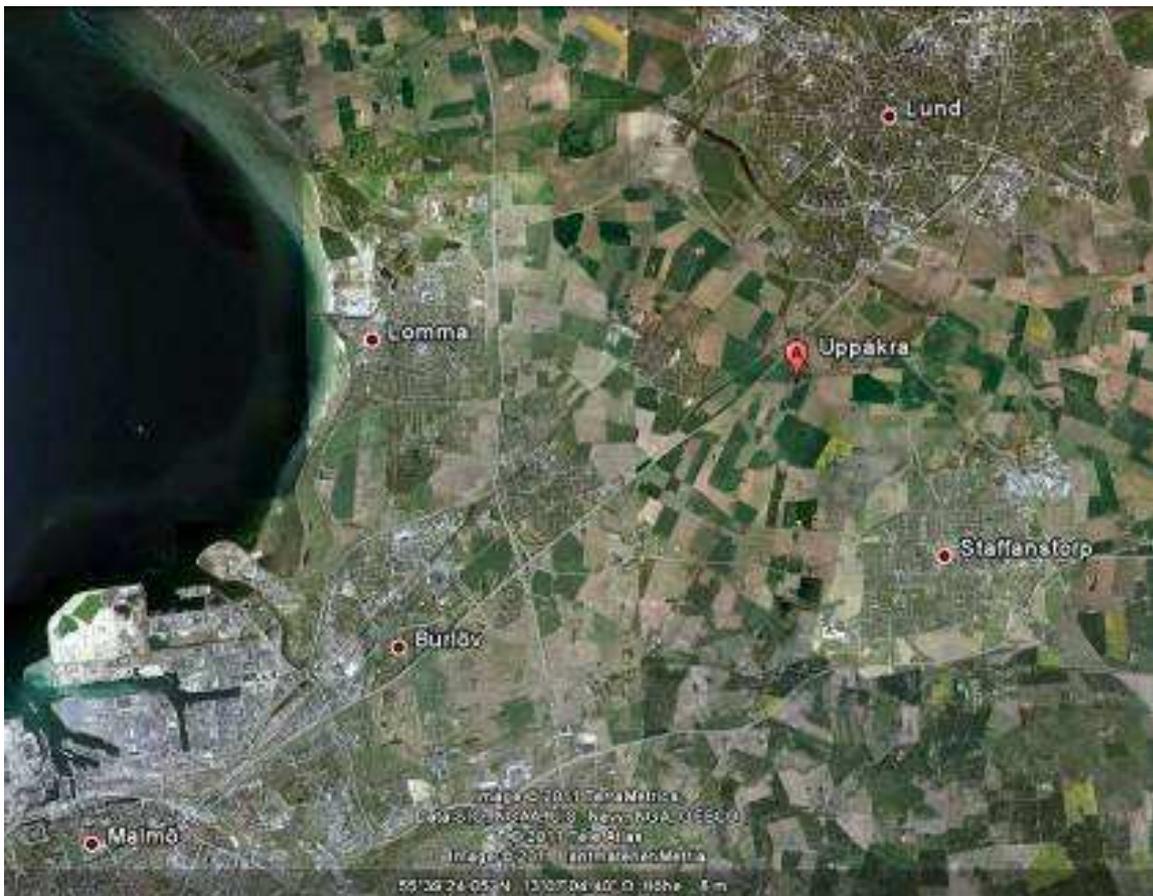


Abb. 2: Lage von Uppåkra in Schonen – Südschweden (Abbildung aus Google Earth).

---

<sup>31</sup> Vgl. Hårdh, Larsson 2007.

Das Areal wird von der Kirche von Stora Uppåkra dominiert, die im vermuteten Zentrum der prähistorischen Siedlung steht. Die gesamte Umgebung ist sehr flach und von weitläufigen Äckern und Bauernhöfen geprägt. Abbildung 3 gibt einen Überblick über das Gelände. Im Zentrum ist die Kirche zu sehen welche sich am höchsten Punkt des Geländes (29 Meter üNN) befindet und im Hintergrund ist Lund zu erkennen.



**Abb. 3: Luftbild von Uppåkra – Schrägaufnahme von Südwesten. Im Zentrum ist die Kirche Uppåkra und im Hintergrund die Stadt Lund ersichtlich. (Bild aus: Hårdh, Larsson 2007, 9).**

Als archäologische Landmarken sind westlich von der Kirche ein Grabhügel (Storehög), sowie im südlichen Teil des Bauernhofes von Staffan Dromberg ein etwas kleineres Hügelgrab (Lille Hög) im Gelände erkennbar. Rund 850 Meter südlich der Kirche verläuft ein kleiner Bach welcher vom Lilla Uppåkravägen bis zur E22 sichtbar entlang von Feldgrenzen verläuft.

Ein Kartenausschnitt aus dem Gebiet, welches Uppåkra umfasst, ist in Abbildung 4 ersichtlich. Die Koordinatenangaben am Bildrand sind in UTM 33N. Die blau gestrichelte Linie umfasst die bisher vermutete Ausdehnung der eisenzeitlichen Siedlung und basiert hauptsächlich auf den Metalldetektorfunden aus dem Jahre 1996 und 1997.

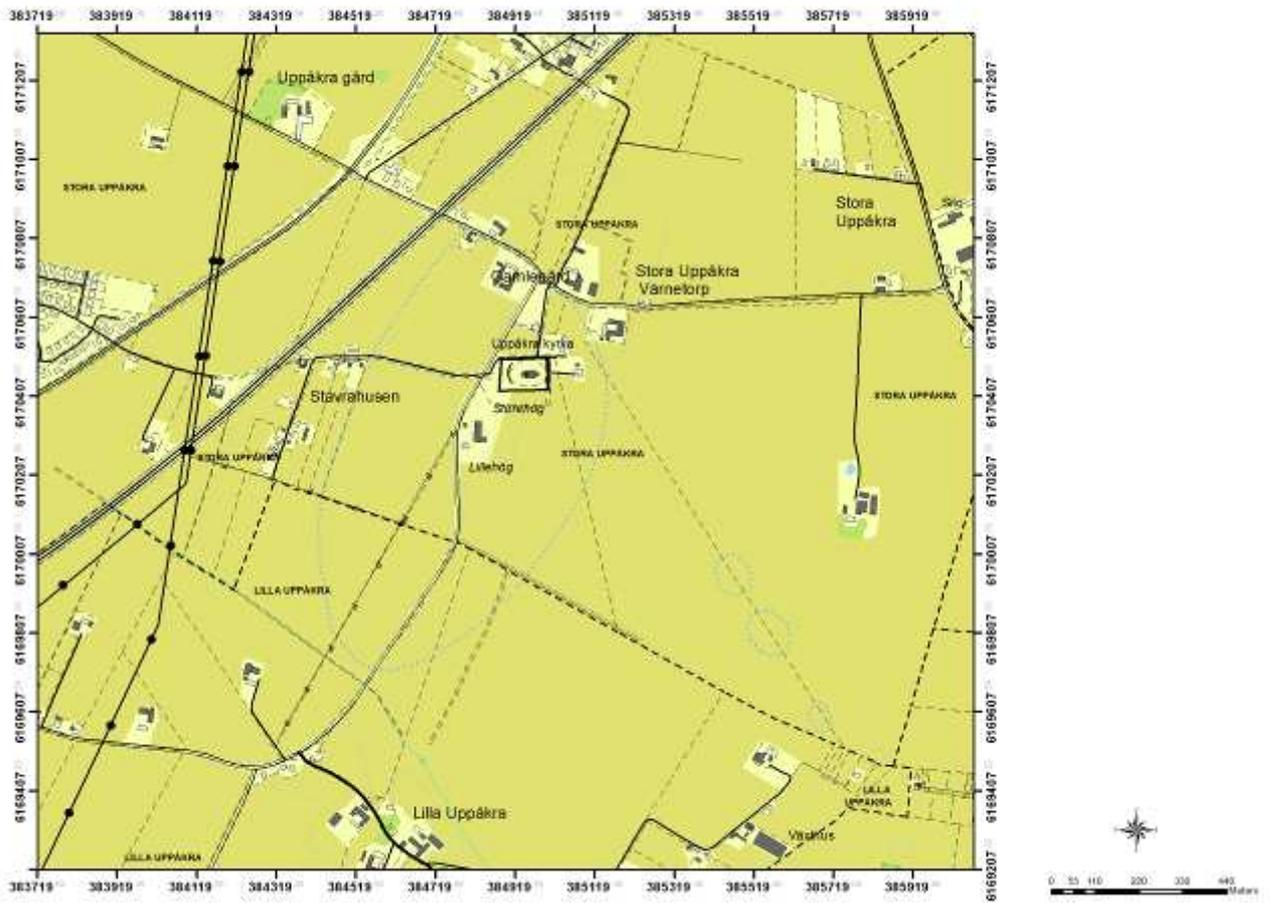


Abb. 4: Kartenausschnitt der modernen Siedlung Uppåkra in Schonen (Grafik von Gabler auf Datengrundlage vom schwedischen Vermessungsamt).

## 2.2 Die LBI Fallstudie Uppåkra

Das Ludwig Boltzmann Institut für archäologische Prospektion und virtuelle Archäologie wurde mit dem Ziel neue Techniken und Methoden in der Landschaftsarchäologie zu entwickeln im April 2010 gegründet.<sup>32</sup> Das LBI-ArchPro beruht auf einer internationalen Kooperation der Ludwig Boltzmann Gesellschaft (A), der Universität Wien (A), der Technischen Universität Wien (A), der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (A), des Amts der Niederösterreichischen Landesregierung (A), des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz (D), Riksantikvarieämbetet (RAÄ) – dem Schwedischen Denkmalamt (S), des IBM VISTA Laboratoriums der Universität Birmingham (UK) und dem Norwegischen Institut zur Erforschung des Kulturerbes- NIKU (N).

Im Mittelpunkt der Forschungsprogramme stehen die drei Programmlinien *Archaeological Remote Sensing*, *Archaeological Geophysical Prospection* und *Archaeological Interpretation, Spatial Analysis & Virtual Archaeology*. Die Programmlinie *Archaeological Remote Sensing* befasst sich mit der Entwicklung beziehungsweise Verbesserung von archäologischen Prospektionsmethoden welche auf Fernerkundung basieren. Hierzu zählen die Luftbildarchäologie, flugzeuggetragenes Laserscanning und die Analyse hyperspektraler Flugzeugscannerdaten.

Das Ziel der Programmlinie *Archaeological Interpretation, Spatial Analysis & Virtual Archaeology* ist, neue Systeme und Methoden zu entwickeln, um die sehr schnell und großflächig generierten Daten der beiden anderen Programmlinien bestmöglich archäologisch interpretieren zu können. Die hierfür am besten geeignete Anwendungsgrundlage stellen Geographische Informationssysteme (GIS) dar, in denen alle relevanten Daten zusammengefasst und mittels bestehender beziehungsweise zu entwickelnder Funktionen einer weiterführenden, ganzheitlichen landschaftsarchäologischen Interpretation zugeführt werden können.

---

<sup>32</sup> <http://archpro.lbg.ac.at>

Für die in dieser Arbeit behandelte Fallstudie ist vor allem die Programmlinie *Archaeological Geophysical Prospection* von Bedeutung. Um großflächige geophysikalische Prospektion in der Archäologie sinnvoll und ökonomisch durchführen zu können, ist eine deutliche Leistungssteigerung in Bezug auf die Verbesserung der Messeffizienz erforderlich.<sup>33</sup> Modernste Technologien, welche die Entwicklung von Multikanalgeräten und hochentwickelte Positionierungs- und Navigationssysteme kombinieren, eröffnen hier neue Möglichkeiten.<sup>34</sup> Die bisher am effizientesten und besten geeigneten Methoden in der archäologisch-geophysikalischen Prospektion sind die Magnetik und das Bodenradar.<sup>35</sup> Das primäre Ziel der Programmlinie ist es daher Messgeräte, welche auf dem neuesten Stand der Technik sind, zu adaptieren und mit exakten Positionierungssystemen zu kombinieren um schnelle, kostengünstige, hochqualitative und großflächige Messergebnisse zu erhalten. Hierfür werden neuartige motorisierte Messsysteme entwickelt, in den Fallstudien des LBI-ArchPro angewandt und fortlaufend adaptiert. Zusätzlich werden die zur Bearbeitung, Visualisierung und Auswertung der neuartigen, großflächig gewonnenen Daten, benötigten Computerprogramme entwickelt und angepasst. Die in der Fallstudie Uppåkra eingesetzten Systeme werden unten ausführlich beschrieben.

In Kooperation mit den europäischen Partnerorganisationen des LBI-ArchPro werden in unterschiedlichen geographischen Gebieten Europas verschiedene archäologische Landschaften mittels modernster Techniken großflächig archäologisch prospektiert (siehe Abb. 5).

---

<sup>33</sup> Vgl. Becker 2009.

<sup>34</sup> Vgl. Gaffney C. 2008; Trinks et al. 2008.

<sup>35</sup> Vgl. Trinks et al. 2008; Leckebusch 2003; Neubauer 2001; Fassbinder and Irlinger 1999.



**Abb. 5: Übersicht der Fallstudien des Ludwig Boltzmann Instituts für archäologische Prospektion und virtuelle Archäologie (Grafik vom LBI-ArchPro).**

In Schweden werden die zwei eisenzeitlichen Fundstellen Uppåkra und Birka-Hovgården durch das LBI-ArchPro mittels archäologisch-geophysikalischer Prospektion untersucht. Die Projektleitung dieser Fallstudien unterliegt Immo Trinks. Diese beiden Fundstellen sind die prominentesten proto-urbanen eisenzeitlichen Siedlungs- und Handelsplätze Schwedens und befinden sich in unterschiedlichen geografischen Landschaften. Birka-Hovgården befindet sich auf zwei benachbarten Inseln (Björkö und Adelsö) im See Mälaren 30 km westlich von Stockholm und ist seit 1993 UNESCO Weltkulturerbe. Zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert nach Christus war Birka einer der wichtigsten Handelsplätze Skandinaviens. Uppåkra befindet sich hingegen in der weithin offenen landwirtschaftlich genutzten Landschaft Schonens und gilt als der größte und am längsten durchgängig besiedelte vorgeschichtliche Zentralplatz Schwedens. Beide Fundstellen beinhalten Siedlungsflächen, Handwerksbetriebe, Bauernhöfe, Wege und Gräberfelder. Der Einsatz von Methoden der Fernerkundung in Kombination mit hochauflösender geophysikalischer Prospektion soll die Möglichkeit bieten, die gesamte archäologische Landschaft zu kartieren und neue Einblicke in und Erkenntnisse zu nordeuropäischen Fundstellen dieser Zeitstellung liefern.

### 2.3 Forschungsgeschichte zur eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra

Die archäologische Fundstelle Uppåkra gilt als eine der bedeutendsten eisenzeitlichen Siedlungen in Schweden.<sup>36</sup> Sie befindet sich unmittelbar südlich der Ortschaft Stora Uppåkra in der Gemeinde Staffanstorp in Schonen. Erste bekannte Funde stammen aus dem Jahr 1934 als, aufgrund von Bautätigkeiten, Grabungen unter der Leitung von Bror-Magnus Vifot durchgeführt wurden.<sup>37</sup> Die Grabung brachte eine zwei Meter dicke Kulturschicht zu Tage, welche zahlreiche Artefakte aus Keramik, Knochen, Eisen und Bronze enthielt.<sup>38</sup> Teile eines abgebrannten Hauses mit Flechtwerk-Lehmmauer wurden ebenfalls freigelegt. Im Zuge weiterer Rettungsgrabungen und Surveys von den 30er Jahren bis in die Mitte der 90er Jahre wurden zahlreiche weitere Siedlungsspuren aus der Eisenzeit entdeckt, was dazu führte, dass Uppåkra als eine der bedeutenden eisenzeitlichen Siedlung Schwedens angesehen wird. 1996 startete eine Gruppe von Institutionen das Forschungsprojekt „*The Social Structure of Southern Sweden during the Iron Age*“ mit dem Hauptziel hierarchische Strukturen in Siedlungen im Zeitraum von 500 v. Chr. bis 1000 n. Chr. zu erforschen. Unter der Leitung von Lars Larsson von der Universität Lund wurde der Fokus in diesem Projekt auf die Erforschung von Uppåkra gelegt.<sup>39</sup> Im Zuge dieses Projektes wurden unterschiedliche Methoden zum besseren Verständnis der Fundstelle eingesetzt.

- Archäologische Ausgrabungen
- Großflächige Metalldetektoruntersuchungen und -kartierungen
- Erste archäologisch-geophysikalische Prospektionen 1997
- Phosphatkartierung
- Erdbohrungen

Die Ergebnisse führten zu zahlreichen Publikationen, wobei vor allem die wissenschaftliche Schriftenserie *Uppåkrastudier 1 bis 10* hervorzuheben sind.

---

<sup>36</sup> Vgl. die wissenschaftliche Schriftenserie *Uppåkrastudier 1 bis 10* als Basisliteratur.

<sup>37</sup> Vgl. Vifot 1936.

<sup>38</sup> Vgl. Stjernquist 1996.

<sup>39</sup> Vgl. Larsson 2002.

Durch gezielte Begehungen mit Metalldetektoren, unter anderem mit Hilfe des erfahrenen Detektorvereins der Dänischen Insel Bornholm, in den Jahren 1996 bis 1997, wurden über zehntausend Artefakte entdeckt, welche in einem Areal von rund 1,1 x 0,6 Kilometer auftraten (Abb. 8). Die zahlreichen und vielfältigen Funde bezeugen eine permanente Besiedelung von der späten vorrömischen Eisenzeit bis in die Wikingerzeit.<sup>40</sup> Anhand der Detektorfunde geht hervor, dass in Uppåkra eine prestigeträchtige Elite ansässig war und sowohl Handwerk, Handel und kultische Handlungen betrieben wurde.<sup>41</sup> Unter den zahlreichen archäologischen Ausgrabungen seit 1997 nimmt vor allem der Fund des Zeremonienhauses einen besonderen Stellenwert ein. Im Bereich mit der höchsten Dichte an Metalldetektorfunden sowie den, durch Testgrabungen und Bohrungen, verifizierten stärksten Kulturschichten wurde im Jahr 2001 das Gebäude entdeckt (Abb. 6).

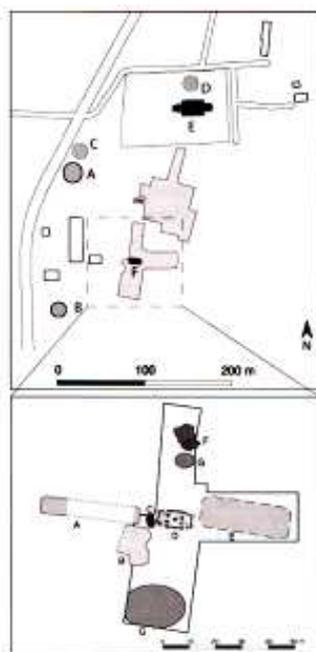


Abb. 6: Lage des Zeremonienhaus.<sup>42</sup>

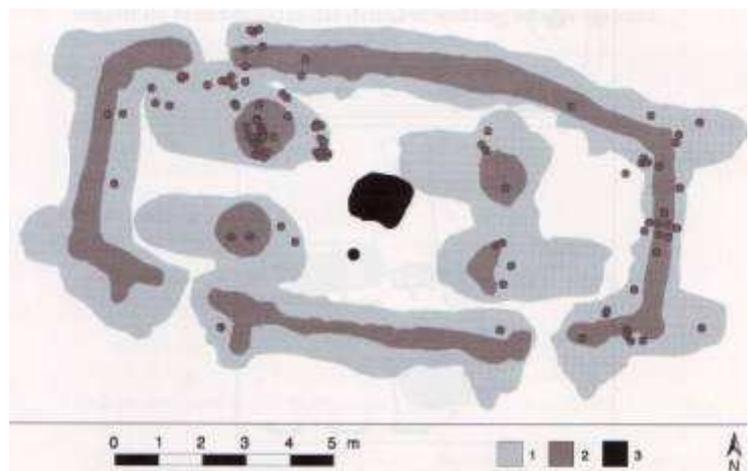


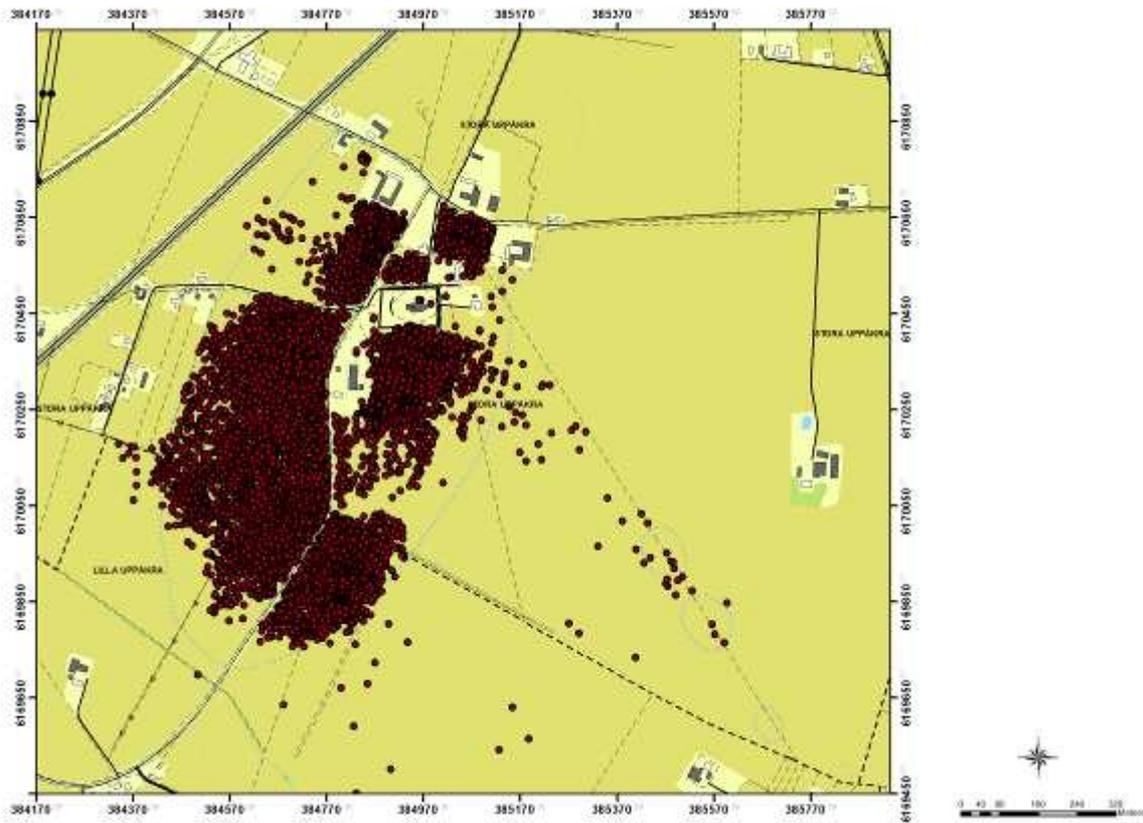
Abb. 7: Zeremonienhaus im archäologischen Befund.<sup>43</sup>

<sup>40</sup> Vgl. Larsson 2002.

<sup>41</sup> Vgl. Hårdh 1998.

<sup>42</sup> Vgl. Hårdh, Larsson 2007, 39.

<sup>43</sup> Vgl. Hårdh, Larsson 2007, 40.



**Abb. 8: Verteilungskarte der Metalldetektorfunde. Eisenteile wurden hier nicht berücksichtigt. (Grafik von Gabler auf Datengrundlage der Universität Lund).**

Die Abmessungen des Zeremonienhauses waren 13,5 x 6,5 Meter, es hatte drei Eingänge, die Außenmauern hatten eine leicht konvexe Wölbung welche in Form vom Mauergräben ersichtlich waren und vier innere Pfostenlöcher mit einem Durchmesser von ungefähr 0,7 Meter und einer Tiefe von bis zu 2 Meter (Abb. 7). Dank der guten Erhaltungsbedingungen konnten mehrere Phasen des Gebäudes und eine permanente Benutzung an ein und derselben Stelle vom 3. bis zum 9. Jahrhundert nach Christus nachgewiesen werden. Angesichts der außergewöhnlichen baulichen Struktur sowie der hervorragenden Funde, wie einem Bronze- und Silberbecher mit aufgelegter

Goldfolie<sup>44</sup>, einer prächtigen Glasschüssel<sup>45</sup> sowie 111 figurativen Goldblättchenfunden wird das Gebäude als Zeremonienhaus angesprochen.<sup>46</sup>



Abb. 9: Becher mit Goldauflage.<sup>47</sup>



Abb. 10: Glasschüssel aus dem Zeremonienhaus.<sup>48</sup>

Das Vorhandensein dieses Zeremonienhauses bestätigt eine zentrale Bedeutung von Uppåkra für das Umland. Um ein besseres Verständnis über die tatsächliche Ausdehnung und Struktur der Siedlung zu erhalten, wurden im Zuge des Projektes bereits 1997 neben den partiellen Grabungen und Begehungen erste geophysikalische Prospektionen mittels Magnetometer<sup>49</sup>, Erdwiderstandsmessung<sup>50</sup>,

---

<sup>44</sup> Vgl. Hårdh 2004.

<sup>45</sup> Vgl. Sternquist 2004.

<sup>46</sup> Vgl. Larsson, Lenntorp 2004, Larsson 2010.

<sup>47</sup> Abbildung von: <http://www.uppakra.se/backup/images/arkeologi/big/k01.jpg>

<sup>48</sup> Abbildung von: <http://www.uppakra.se/backup/images/arkeologi/big/k02.jpg>

<sup>49</sup> Vgl. Mercer 2001; Lorra 2001.

<sup>50</sup> Vgl. Dahlin 2001.

Georadarmessungen<sup>51</sup> und elektromagnetische Messungen<sup>52</sup> durchgeführt. Zusammengefasst lieferten diese Messungen das Ergebnis, dass in den untersuchten Gebieten archäologische Strukturen vorhanden sind. Durch die Dicke der Kulturschichten von bis zu 2 Meter war eine Interpretation der Daten bisher schwierig. Die großflächigsten Untersuchungen vor 2010 wurden von einer Arbeitsgruppe der Universität Kiel<sup>53</sup> durchgeführt (rund 2,3 Hektar geomagnetische Messungen), welche für weitere archäologische Auswertungen beziehungsweise Fragestellungen geeignete Daten lieferte. Da mit den Magnetikmessungen übereinanderliegende Strukturen nicht differenziert werden können, ist es schwierig die Daten zu interpretieren. Deshalb ist eine Kombination von Magnetik und hochauflösenden Bodenradarmessungen erforderlich um bessere, interpretierbare Daten generieren zu können.<sup>54</sup>

## 2.4 Eisenzeitliche Zentralplätze in Skandinavien

Chronologisch untergliedert sich die Eisenzeit in Schweden grob in folgende Abschnitte:<sup>55</sup>

Vorrömische Eisenzeit	500 v. Chr. - 0
Römische Eisenzeit	0 – 400 n. Chr.
Völkerwanderungszeit	400 n. Chr. – 550 n. Chr.
Vendelzeit	550 n. Chr. – 800 n. Chr.
Wikingerzeit	800 n. Chr. – 1050 n. Chr.

Die jeweiligen Epochen sind noch feiner untergliedert und traditionell und methodisch bedingt hat die chronologische Einteilung einen sehr hohen Stellenwert in der Archäologie. Da dies allerdings ein sehr weitreichendes Gebiet ist und keinen direkten Einfluss auf die Auswertung der Daten in dieser Arbeit hat, wird nicht näher darauf eingegangen.

---

<sup>51</sup> Vgl. Grassi 2001; Lorra 2001.

<sup>52</sup> Vgl. Grassi 2001;

<sup>53</sup> Vgl. Lorra 2001.

<sup>54</sup> Vgl. Lorra 2001.

<sup>55</sup> Chronologie aus: Hårdh, Larsson 2007.

In der beginnenden schwedischen Eisenzeit gab es, anders als in vielen Teilen Europas, noch keine städtischen Strukturen. Städte, die sich durch die Aufteilung von Arbeitsaufgaben, einer Spezialisierung des Handwerks, dem Vorhandensein von juristischen Institutionen und Vertretern eines Staates, zentralen Marktplätzen und religiösen Zentren auszeichnen, waren bis dahin in Skandinavien unbekannt. Erst durch den Kontakt mit dem römischen Reich, welches klar hierarchisch strukturierte Städte und urbanen Charakter hatte, gelangte dieses Gesellschaftsbild nach Skandinavien. Der Einfluss auf das bestehende Gesellschaftsbild und den dadurch resultierenden Änderungen in den Siedlungsstrukturen ist ein sehr umfangreiches Forschungsgebiet. Vor allem am Ende der römischen Eisenzeit beziehungsweise dem Beginn der Völkerwanderungszeit machte sich der Einfluss südlicher Kulturen in Skandinavien bemerkbar. Die Rolle eines zentralen Platzes für die herrschende Elite und der kaufmännischen und religiösen Institutionen wurde immer wichtiger. Bedeutende Orte, an denen eine Elite herrschte und eine übergeordnete Rolle im Umland innehatten, werden in der Literatur als Zentralplätze angesprochen. Es ist allerdings umstritten wie sich ein Zentrum als solches genau definiert.<sup>56</sup> Helgesson definiert den Unterscheid zwischen Siedlungen und Zentren über die materiellen Ausdrücke der Macht, wie zum Beispiel große Bauernhöfe, Kontrolle über hochstehende Handwerksbetriebe sowie Einfluss auf Warenflüsse.<sup>57</sup> Die Definition welche einen Ort zu einem Zentralplatz macht ist nicht unumstritten. Ein Zentralplatz zeichnet sich durch einen hohen Grad von Spezialisierung aus, welche sehr vielfältig sein kann. Das können kultische Plätze, große Höfe, Versammlungsplätze, Marktplätze oder Handwerkszentren sein. Gerade in den letzten Jahren wurde das Bild der Siedlungsstruktur in Schweden durch neue Erkenntnisse, welche aus zahlreichen Grabungen resultieren, vielfältiger. Wie es sich zeigte, ist die Siedlungsstruktur in Schweden zu verschieden, um eine für alle Bereiche gültige Definition eines Zentralplatzes zu erstellen. Hårdh und Larsson beschreiben einen Zentralplatz sehr

---

<sup>56</sup> Vgl. Larsson 2003.

<sup>57</sup> Vgl. Helgesson 2002.

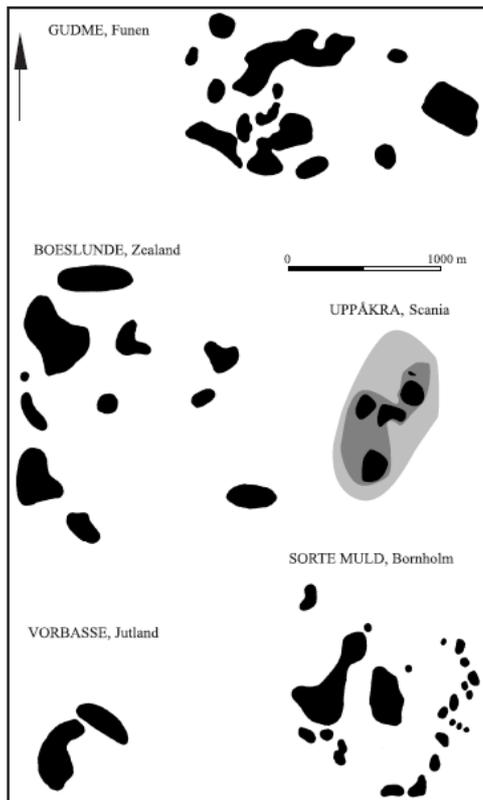
allgemein als Ort an welchem zentrale Funktionen für ein größeres oder kleineres Gebiet vereint sind.<sup>58</sup> All diese Kriterien sind in Uppåkra eindeutig gegeben. Das Zeremonienhaus, die hochstehenden Funde, welche eine Elite ausweisen, zahlreiche Importstücke, sowie Funde, die auf Werkstätten hindeuten.

Jørgensen unterteilt die großflächigen und hervorragenden Zentralsiedlungen in Skandinavien in zwei Generationen. Siedlungen wie Gudme und Sorte Mul in Dänemark sowie Uppåkra und Helgö in Schweden zählen hierbei zu Zentralsiedlungen der ersten Generation. Diese zeichnen sich durch die Ansiedlung von Handwerkerbetrieben, Bauernhöfen und Wohngebäuden aus, welche um Zentralgebäude der Oberschicht angeordnet sind. Diese Struktur und Organisation wurde über Jahrhunderte beibehalten.<sup>59</sup> Trotz der gemeinsamen Funktionen wurden diese Siedlungsplätze unterschiedlich angeordnet und folgten keinem einheitlichen Bauschema. In Abbildung 11 kann man die strukturelle Ausdehnung und Anordnung der bekanntesten Zentralplätze Südskandiaviens vergleichen. Die Ausdehnung und Anordnung von Uppåkra in dieser Abbildung basiert auf den Metalldetektorfunden. Anders als in den vergleichbaren Siedlungen sind in Uppåkra bisher keine Satellitensiedlungen, welche um einen Zentralbereich angesiedelt sind, nachgewiesen.

---

<sup>58</sup> Vgl. Hårdh, Larsson 2007, 10.

<sup>59</sup> Vgl. Jørgensen 2009, 332.



**Abb. 11: Die Strukturen von verschiedenen Zentralplätzen in Südsandinavien. (nach Jørgensen 1994, Fig. 11).**

Zentralsiedlungen, die im 6. bis 7. Jahrhundert gegründet wurden, werden zur zweiten Generation gezählt. Hierzu zählen die Siedlungen Tissø, Lejre und Toftegård in Seeland sowie Järrestad an der Ostküste von Schonen. Im Gegensatz zu Zentralsiedlungen der ersten Generation, zeigen die der zweiten Generation keine dauerhaften Gebäude, welche über Generationen in Benutzung waren. Sie zeichnen sich vielmehr durch saisonal genutzte Markplätze aus.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Vgl. Jørgensen 2009.

Als eine sehr typische Hausform in Skandinavien gilt das Langhaus, das vom Neolithikum bis zum Ende der Eisenzeit das Bild von Siedlungen prägte. Obwohl die Größe und Struktur der Langhäuser auch innerhalb einer Epoche differiert, lässt sich eine grobe zeitliche Entwicklung ableiten (Abb. 12).

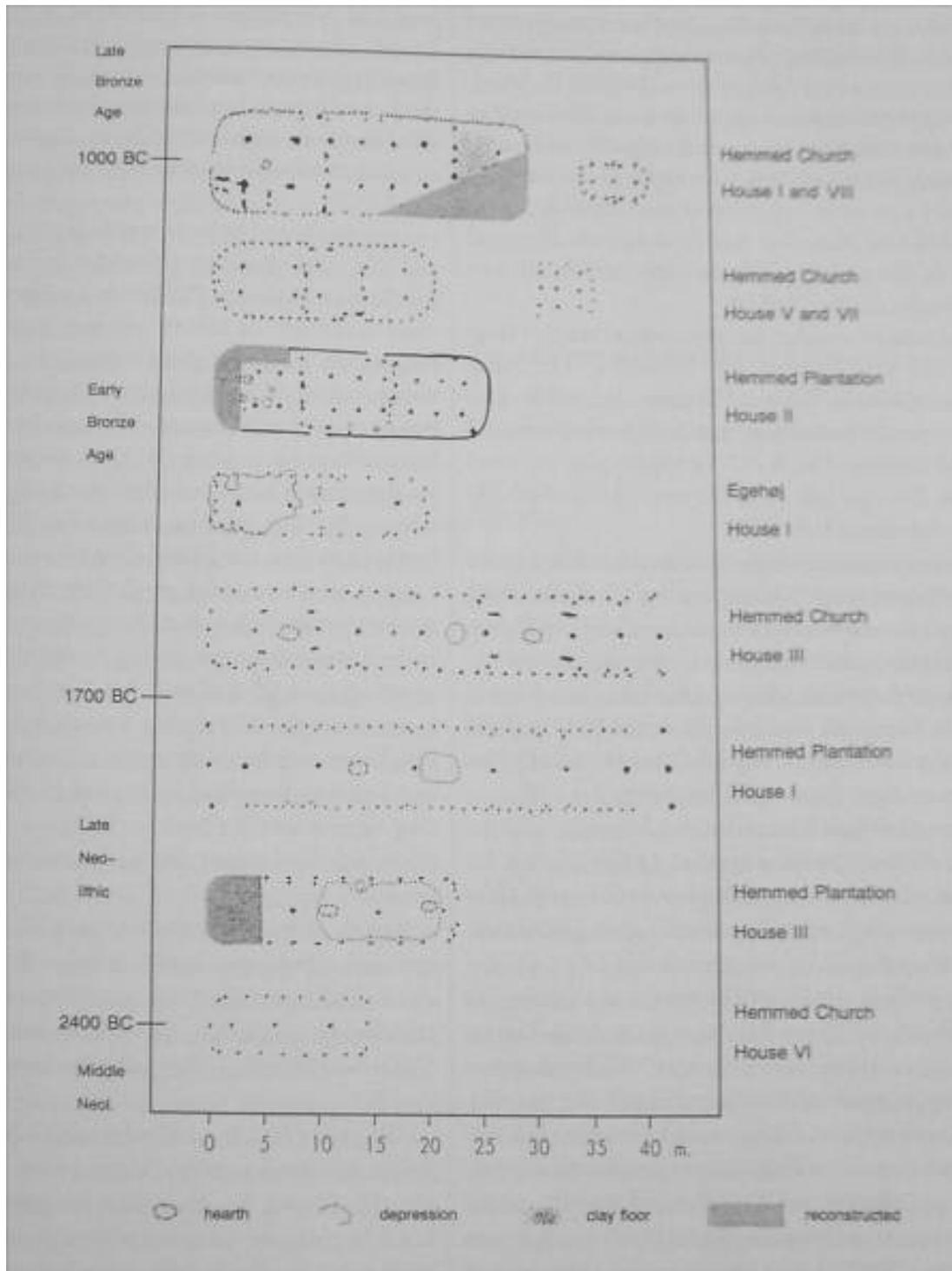


Abb. 12: Hauschronologie in Südschweden (nach Kyhlberg et al. 1993, 43).

Wie in Abbildung 12 ersichtlich, waren die neolithischen Langhäuser zweischiffig, während sie sich in der Bronzezeit und auch in der anschließenden Eisenzeit zu dreischiffigen Häusern entwickelten. Die dreischiffigen Langhäuser, die dominierend für eisenzeitliche Siedlungen waren, waren in Bezug auf ihre Abmessung uneinheitlich. Häufig finden sich um das Langhaus kleinere Gebäude, welche oftmals als Werkstätten benutzt wurden.<sup>61</sup> Grubenhäuser in unterschiedlichen Größen sind ebenfalls eine gängige Gebäudeform dieser Zeitstellung. Da allerdings die Gebäude sehr unterschiedlich in Form, Struktur und Abmessung waren, ist eine chronologische Einordnung ohne weitere Datierungsmöglichkeiten schwierig.

---

<sup>61</sup> Vgl. Kyhlberg et al. 1993.

### 3. Methodik – archäologisch-geophysikalische Prospektion

Unter zerstörungsfreier geophysikalischer Prospektion wird in der Archäologie die Auffindung archäologischer Strukturen mit Hilfe von Messungen von physikalischen Eigenschaften der Erde oder des oberflächennahen Untergrundes verstanden.<sup>62</sup>

Durch Veränderungen oder Anomalien der jeweiligen physikalischen Eigenschaften im Untergrund können Rückschlüsse auf archäologische Strukturen gewonnen werden. Um diese Strukturen detektieren zu können, ist ein Kontrast in den physikalischen Eigenschaften im Vergleich zum natürlichen Untergrund Voraussetzung.<sup>63</sup> Generell werden geophysikalische Prospektionsmethoden in aktive und passive Methoden unterteilt. Passiv bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine physikalische Eigenschaft der Erde wie zum Beispiel das Erdmagnetfeld, von einem geeigneten Messinstrument aufgezeichnet wird. Bei den aktiven Methoden wird durch eine äußere Einwirkung eine Reaktion im Untergrund angeregt, welche von den physikalischen Eigenschaften des Mediums beeinflusst wird. Die Messmethoden die zur archäologischen Prospektionen angewendet werden sind:

<b>Passive Methoden</b>	<b>Aktive Methoden</b>
Geomagnetik	Bodenradar
Geothermie	Bodenwiderstandsmessung
Gravimetrie	Elektromagnetik
Radiometrie	Sonar

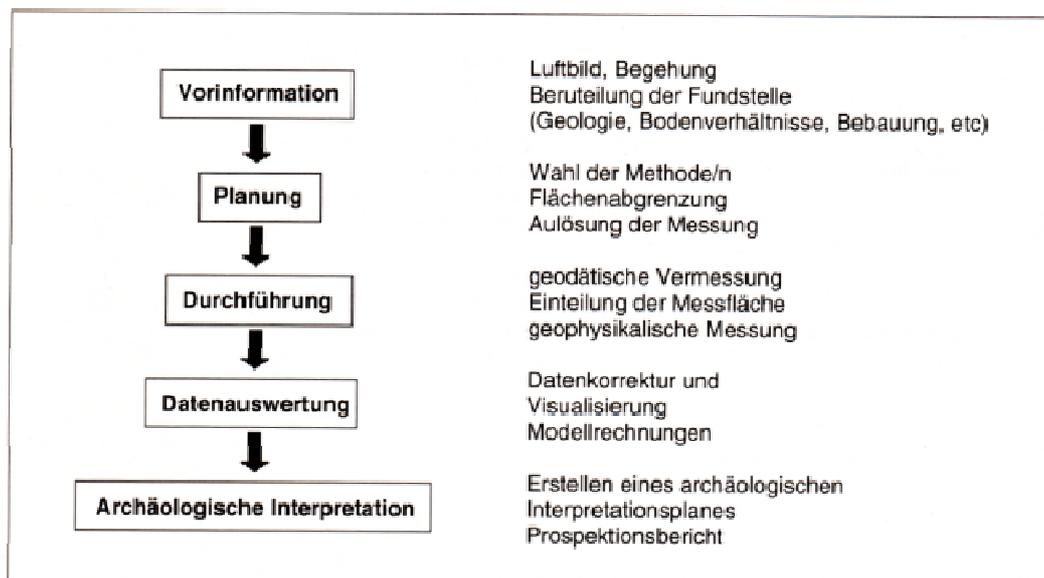
---

<sup>62</sup> Vgl. Gaffney, Gater 2003; Neubauer 2001.

<sup>63</sup> Vgl. Neubauer 1999.

„Keine geophysikalische Messung erlaubt ein vollständiges Bild des Untergrundes, sondern nur einen Einblick in Abhängigkeit von der verwendeten Methode und den physikalischen Eigenschaften der beobachteten Struktur im Vergleich zum umgebenden Material.“<sup>64</sup>

Diese Feststellung ist sehr bedeutend, da mit geophysikalischer Prospektion nicht, wie oft fälschlich angenommen, Archäologie gemessen wird, sondern die physikalischen Eigenschaften des Untergrundes. Anthropogene Eingriffe im Boden können die physikalischen Eigenschaften verändern und dadurch unter Umständen messtechnisch erfasst werden. Erst die anschließende Auswertung und Interpretation der Daten führt zum Erkennen möglicher archäologischer Strukturen. Die Wahl der eingesetzten Methode hängt von verschiedenen Faktoren, wie der archäologischen Fragestellung, den natürlichen Bodenbedingungen, vorhandenen Geräten, bestehender Infrastruktur, aber auch der Organisationsform der archäologischen Forschung ab. Ein Prospektionsablauf gliedert sich demnach in unterschiedliche Bereiche (siehe Abb. 13)



**Abb. 13: Prospektionsablauf (nach Neubauer 2001, 20).**

<sup>64</sup> Vgl. Neubauer 2001, 18.

Durch die Vielzahl der beeinflussenden Faktoren ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Geophysikern und den Archäologen erforderlich um bestmögliche Resultate zu erzielen. Für die Prospektion der eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra wurden magnetische Prospektion und Bodenradarmessungen angewandt, welche in den folgenden Kapiteln näher beschrieben werden.

### 3.1 Magnetische Prospektion

Um die Ergebnisse von magnetischen Messungen entsprechend bearbeiten und interpretieren zu können, ist es wichtig zu verstehen worauf diese basieren. Im Folgenden werden daher kurz die Grundlagen der Methodik erklärt.

Vereinfacht dargestellt wird bei der magnetischen Prospektion die Stärke des Erdmagnetfeldes gemessen, welches durch Änderungen im oberflächennahen Untergrund (beispielsweise anthropogene Eingriffe im Boden) seine Intensität ändern kann. Das auf der Erdoberfläche messbare magnetische Feld besteht überwiegend aus dem sogenannten Hauptfeld, welches aufgrund des Vorhandenseins von oberflächennahen Körpern mit unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften variieren kann (beispielsweise Einflüsse geologischer Strukturen in der Erdkruste), sowie aus sich zeitlich relativ schnell ändernden externen Feldern. Die magnetische Feldstärke des Erdmagnetfeldes wird in Tesla ( $\text{kgA}^{-1}\text{s}^{-2}$ ) gemessen und variiert weltweit von rund 22.800 nT bis 67.000 nT. In zentraleuropäischen Breitengraden beträgt die Intensität 48.000 bis 49.000 nT. Das sogenannte Hauptfeld, das rund 97 bis 99 % des Erdmagnetfeldes ausmacht, wird nach der Dynamo Theorie durch elektrische Ströme im flüssigen, äußeren Erdkern verursacht, welche durch Konvektionsströme im inneren Erdkern entstehen. Dieses Feld unterliegt einer ständigen Fluktuation, der sogenannten Säkularvariation, die rund 1 % der Totalintensität pro Jahr beträgt. Ein Teil des an der Erdoberfläche messbaren Magnetfeldes stammt aus dem Gestein der Erdkruste und äußert sich in lokalen Anomalien in der Größe einiger nT. Da die größten Anomalien sich im Bereich von Erzlagerstätten befinden, erklärt dies auch die ursprüngliche Entwicklung der Magnetometermethode zur Rohstofflagersuche. Neben der über längere Zeiträume laufenden Säkularvariation können auch kürzere, als Tagesvariation bezeichnete Veränderungen beobachtet werden. Die Tagesvariation

wird hauptsächlich durch die Sonnenaktivität bestimmt. Starke Sonnenfleckenaktivität kann magnetische Stürme verursachen, die sehr schnell das Erdmagnetfeld beeinflussen können. Diese Beeinflussung kann so kurzfristig auftreten, dass sie während einer Messung ohne entsprechende Gegenmaßnahmen die Messdaten unbrauchbar machen würde.<sup>65</sup> Aus diesem Grund wird mit zwei Sensoren simultan gemessen, um eine Differenzmessung möglich zu machen. Man unterscheidet hierbei in zwei Methoden – der sogenannten Gradiometermessung und der Variometermessung.

Bei der Gradiometermessung werden zwei Sensoren vertikal übereinander angeordnet. Da die Stärke des Erdmagnetfeldes in der 3-Potenz mit der Entfernung abnimmt, wird der untere Sensor mehr von im Boden befindlichen archäologischen Anomalien beeinflusst als der obere. Durch die Bildung der Differenz der Messwerte fallen zeitliche Variationen des Erdmagnetfeldes, die von beiden Sensoren gleichzeitig erfasst werden, weg. Der Abstand der Sensoren beeinflusst, wie viel Signal einer magnetischen Struktur in der Differenz der beiden Sensoren erhalten bleibt - er kann variieren, sollte aber 0,50 Meter nicht unterschreiten. Bei der Variometeranordnung wird ein Sensor an einer Stelle fix stationiert und der oder die anderen Sensoren über die Messfläche bewegt. Wie bei der Gradiometermessung wird die Differenz der Sensoren ausgewertet, wodurch zeitliche Variationen beseitigt werden.<sup>66</sup>

Die Detektierbarkeit archäologischer Strukturen basiert auf den unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften von Böden und anthropogenen Ablagerungen. Neben Eisengegenständen sind es vor allem Pfostenspuren, Gräben und Gruben welche unter Umständen sehr gut mittels Magnetik sichtbar gemacht werden können. Dies hat unterschiedliche Gründe. Le Borgne untersuchte als erster das Phänomen, dass der A-Horizont der meisten Böden stärker magnetisch ist als die darunterliegenden Horizonte. Die Erklärung des nach ihm benannten „*Le Borgne Effekt*“ beruht darauf,

---

<sup>65</sup> vgl. Neubauer 2001.

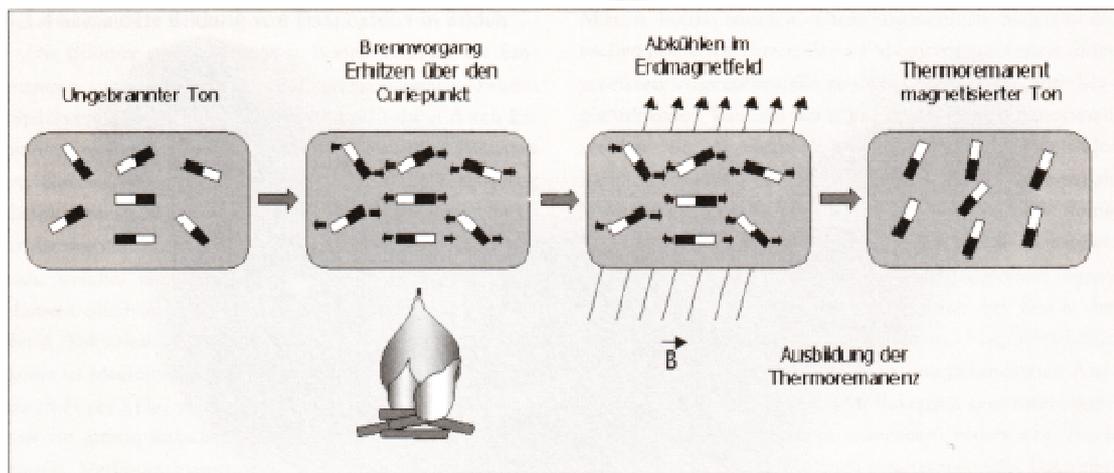
<sup>66</sup> Vgl. Neubauer 2001.

dass sich schwach magnetische Eisenverbindungen in stärker magnetische Eisenverbindungen, einerseits durch Fermentationsprozesse, andererseits durch den Einfluss von Hitze umwandeln. Die Nutzung von Feuer durch den Menschen führte demnach zu Erhöhungen der Magnetisierung im Oberboden im Bereich von Siedlungen. Durch diverse menschliche Aktivitäten kann höher magnetisches Oberflächenmaterial in Gruben, Gräben und andere archäologische Schichten gelangt sein, welche sich dadurch in ihrer magnetischen Intensität vom umgebenden Material noch heute unterscheiden können. Die erhöhte Magnetisierung von an sich unmagnetischen Materialien, wie es im Fall von Pfostenlöchern auftreten kann, lässt sich teilweise auf biogen gebildeten Magnetit zurückzuführen, dessen Entstehung durch magnetotaktische Bakterien erklärt wird. Diese Bakterien bilden intrazellulär Magnetitkristalle aus und finden unter Umständen in den genannten Strukturen einen idealen Nährboden. Dadurch kann es dort zu erhöhten Magnetitkonzentrationen kommen, die wiederum mit empfindlichen Magnetometern messbar sind.<sup>67</sup>

Die thermoremanente Magnetisierung lässt sich für alle archäologischen Strukturen, die mit lehmigen oder tonigen Materialien und Feuer in Zusammenhang gebracht werden, feststellen. Die Ausbildung von thermoremanenter Magnetisierung entsteht, wenn die in ungebranntem Ton oder Lehm enthaltenen magnetischen Domänen über die Curie-Temperatur erhitzt werden. Vor der Erhitzung sind die magnetischen Domänen nicht nach einer bevorzugten Richtung orientiert. Bei Erhitzung können sie sich in dem das Material durchdringenden Erdmagnetfeld ausrichten, und verleihen nach dem Abkühlen und dem damit einhergehenden "Einfrieren" der Orientierung, welche überwiegend gleichmäßig ist, dem Material eine stark erhöhte Magnetisierung (Abb. 14).

---

<sup>67</sup> Vgl. Fassbinder et al. 1990; Fassbinder, Stanjek 1993; Neubauer 2001.



**Abb. 14: Ablaufdiagramm zur Ausbildung einer thermoremanenter Magnetisierung von Ton (nach Neubauer 2001, 52).**

Diese erhöhte Magnetisierung führt zu einer wesentlich verbesserten Detektierbarkeit des an sich unmagnetischen Materials. Aus diesem Grund lassen sich gebrannte Strukturen wie Öfen, Ziegel, Feuerstellen und Brandhorizonte mittels Magnetik hervorragend prospektieren.<sup>68</sup>

Der Magnetisierungskontrast ist von fundamentaler Bedeutung um archäologische Strukturen mittels Magnetik sichtbar machen zu können. Denn es ist nicht allein die erhöhte Magnetisierung einer archäologischen Struktur ausschlaggebend für deren Detektierbarkeit, sondern der Kontrast ihrer magnetischen Eigenschaften im Vergleich zum umgebenden Material. Diese Abweichungen können mittels Magnetometer gemessen, anschließend visualisiert und unter Umständen zur weiteren archäologischen Interpretation verwendet werden.

---

<sup>68</sup> Vgl. Neubauer 1999.

Die Grenzen der Methode werden durch eine Reihe von Faktoren gesetzt. Da es eine Messung einer physikalischen Kenngröße ist, steht die Magnetisierung des oberflächennahen Untergrunds als möglicher Störfaktor im Vordergrund. Wenn der geologische Untergrund sehr stark magnetisch ist, wie es im Fall von Vulkangestein oder metamorphen Gesteinen (z.B. Gneise) der Fall sein kann, kann im Normalfall kein Kontrast zu archäologischen Strukturen mehr gemessen werden. Auch Bewuchs an der Oberfläche macht eine sinnvolle großflächige Prospektion nicht möglich.<sup>69</sup> Die größte Stärke bietet die geomagnetische Prospektion in landwirtschaftlich genutzten Gebieten, wo in kurzer Zeit große Flächen prospektiert werden können. Hier setzt lediglich das Wetter wegen der Befahrbarkeit des Untergrundes, sowie die Zugänglichkeit der zu untersuchenden Flächen in Bezug auf Ernte- und Wachstumszeiten Grenzen für die Anwendung.

---

<sup>69</sup>Vgl. Neubauer 1990.

## 3.2 Bodenradarprospektion

Das Bodenradar ist momentan die modernste und leistungsfähigste Methode in der archäologisch-geophysikalischen Prospektion. Grundprinzip ist die Anwendung hochfrequenter elektromagnetischer Wellen als Signalträger, wie es vor allem aus der Anwendung in der Luftfahrt bekannt ist. Beim Bodenradar, auch Ground-penetrating Radar (GPR) genannt, werden elektromagnetische Wellen mittels einer Sendeantenne in den Boden abgestrahlt. Die eindringenden Wellen verlieren dabei ständig und materialabhängig an Energie und werden an den Grenzen von Schichten unterschiedlicher physikalischer Eigenschaft reflektiert und gebrochen. Die reflektierten Signale werden an der Oberfläche von einer Empfangsantenne erfasst und digital aufgezeichnet. Die Veränderung der Signalamplitude und Frequenz erlauben Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften der von der Welle durchlaufenen Ablagerungen. Da die Laufzeit des Signals proportional zur Entfernung der reflektierten Grenzfläche ist, ist zusätzlich zu den Informationen über die physikalische Zusammensetzung der Ablagerung auch deren Tiefe bekannt, vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit des Signals für das durchlaufende Medium bekannt ist. Dadurch ist eine dreidimensionale Darstellung des Untergrundes möglich. Wie man dem Prinzip bereits entnehmen kann, ist ein hoher Kontrast zwischen unterschiedlichen Bodenschichten für gute Messergebnisse elementar. Der Anteil der von der Empfängerantenne aufgezeichneten reflektierten Energie ist abhängig von den Materialeigenschaften der Ablagerungen (Dielektrizitätskonstante und elektrische Leitfähigkeit), sowie von gerätespezifischen Eigenschaften (Antennenabstrahlcharakteristik und Frequenzspektrum des ausgesendeten Impulssignals). Die in der archäologischen Prospektion eingesetzten GPR-Frequenzen bewegen sich im Spektrum von 100 bis 900 MHz. Je höher die Frequenz, desto geringer ist die Eindringtiefe in den Boden, aber desto höher ist das strukturelle Auflösungsvermögen der Methode. Die Wahl der Frequenz ist also den entsprechenden Bodenverhältnissen, beziehungsweise der Fragestellung anzupassen. Entsprechend dieser Grundlagen eignet sich das GPR hervorragend um Mauerstrukturen, Grenzschichten und Ansammlungen im Untergrund sichtbar zu machen, da diese in der Regel einen starken physikalischen Kontrast zum umgebenden Material bieten. Auch Bereiche variierender Bodenfeuchtigkeit, zum Beispiel aufgrund

unterschiedlicher Kompaktionsgrade im Fall von Gruben, Gräben oder Pfostenlöchern gegenüber den sie umgebenden Bodeschichten, lassen sich als Bereiche niedriger reflektierter Energie erkennen. Schwierig kann die Anwendung der GPR Methode in Böden mit hohem Lehmgehalt und hoher Bodenfeuchte sein, da diese Bedingungen die Eindringtiefe des GPR Signals stark einschränken können.<sup>70</sup>

### 3.3 Archäologische Interpretation von Prospektionsdaten in GIS

Die zurzeit beste Methode um archäologische Prospektionsdaten zu interpretieren, ist der Einsatz Geografischer Informationssysteme (GIS).<sup>71</sup>

*„Ein geografisches Informationssystem kann als ein Komplex von Computer Hard- und Software und geografischen Daten beschrieben werden, der es erlaubt, alle möglichen Formen geografisch referenzierter Information anzuzeigen, auszugeben, zu manipulieren, zu analysieren und zu speichern. Ein GIS ist nicht einfach ein Computersystem zur Erstellung von Karten oder Plänen, obwohl es dies in verschiedenen Maßstäben, Koordinaten, Projektionen etc. möglich macht. Ein GIS speichert nicht Karten, Pläne oder Bilder eines geografischen Gebietes, sondern alle relevanten Daten die dazu verwendet werden können, eine entsprechende Ansicht zur Lösung eines bestimmten Problems zu erstellen. Ein GIS ist ein analytisches Werkzeug. Es verbindet grafische Information, die in Plänen oder Bildern enthalten ist, mit Attributinformation. Jedes grafische Objekt kann mit beschreibender Information verbunden werden. Die für die archäologische Interpretation von geophysikalischen Prospektionsdaten geforderte präzise Kartierung und Beschreibung lässt sich innerhalb eines GIS optimal realisieren.“<sup>72</sup>*

---

<sup>70</sup> Vgl. Neubauer 1999, 224-228; Conyers 2004.

<sup>71</sup> Vgl. Neubauer 2004.

<sup>72</sup> Neubauer 1999, 190.

Wie in der Definition ersichtlich, ist hier die geografisch referenzierte Information von entscheidender Bedeutung. Diese ist unumgänglich für eine sinnvolle archäologische Prospektion und anschließende Interpretation der Daten. Messbilder ohne geographische Referenz sind wissenschaftlich nahezu wertlos, da sie nicht verifizierbar sind. Die Informationen, die aus ihnen gewonnen werden, können nicht für eine weitere Bearbeitung (detaillierte Begehung, Grabung, Nachbearbeitung in GIS, etc.) verwendet werden. Die Auswertung der Magnetogramme sowie der Radartiefenscheiben erfolgte im Rahmen dieser Arbeit mit *ArcMap10*. Die Messbilder werden entsprechend analysiert, thematisch umgezeichnet und mit einer Attributbeschreibung, in der mit dem gezeichneten Objekt verbundenen Datenbank, versehen.

Methodisch gliedert sich die die Interpretation der Prospektionsdaten in drei Bereiche:

1. Sehen und erkennen von Anomalien/Strukturen
2. Umzeichnen erkennbarer Anomalien/Strukturen
3. Interpretieren der erkannten Strukturen/Anomalien anhand archäologischer Hintergrundinformation

Wie hier ersichtlich ist, hängt die archäologische Interpretation sehr stark vom der Erfahrung und dem Talent des Interpretierenden ab und ist demnach ausgesprochen subjektiv. Vor allem skandinavische Fundstellen sind sehr komplex und daher nicht einfach zu interpretieren. Im Vergleich zu römischen Gebäudestrukturen, welche in den Messdaten oftmals bereits auf den ersten Blick klar sichtbar sind, fehlen solche deutlichen Strukturen in eisenzeitlichen Fundstellen Skandinaviens. Aus dem Grund ist eine methodische Vorgehensweise bei der Umzeichnung der Daten sehr wichtig. Die Radardaten wurden mittels der Software *ApRadar* in zweidimensionale Tiefenscheiben von ungefähr fünf Zentimeter Dicke umgerechnet. Zusätzlich wurden Animationen der Tiefenscheiben erstellt um eine bessere räumliche Vorstellung und Visualisierung für die Daten zu erhalten. Dadurch wird eine Datenanalyse möglich, die schrittweise zum mentalen Erfassen der archäologischen Strukturen führt. Im GIS werden die GPR-Tiefenscheiben sowie die Magnetogramme einzeln betrachtet und die erkennbaren Anomalien als Polygone, Punkte oder Linien umgezeichnet. Jede Umzeichnung steht als eigenständiges grafisches Objekt für weitere Bearbeitungen zu Verfügung. Dadurch

lassen sich die Daten sehr einfach verbinden und die Ergebnisse der Magnetik können mit jeder beliebigen Radartiefenscheibe auf Knopfdruck kombiniert werden. Ebenso können aus verschiedenen Tiefenscheiben generierte Umzeichnungen der Radardaten zusammen dargestellt werden und ergeben dadurch ein vollständigeres und besser verständliches Bild der archäologischen Strukturen.

## 4. Durchführung der archäologischen Prospektion 2010

### 4.1 Beschreibung der Feldarbeit

Vom 21. bis 27. August 2010 wurden die ersten geophysikalischen Messungen im Zuge der LBI-ArchPro Fallstudie Uppåkra durchgeführt. Speziell die Umgebung von Uppåkra bietet mit flachen weitläufigen Feldern ideale Voraussetzungen für eine großflächige motorisierte geophysikalische Prospektion. Insgesamt wurden in den sieben Messtagen 40 Hektar mit Magnetik und 10 Hektar mit hochauflösenden Bodenradarmessungen abgedeckt. Die Auswahl der Messflächen basierte auf den bisherigen Ergebnissen durch die Metalldetektorprospektion, den vorangegangenen geophysikalischen Prospektionen sowie den Ergebnissen der Suchschnitte. Demzufolge wurde der Fokus auf Flächen gelegt, die als Hauptbereich der eisenzeitlichen Siedlung vermutet wurden und zugänglich waren (Abb. 15).

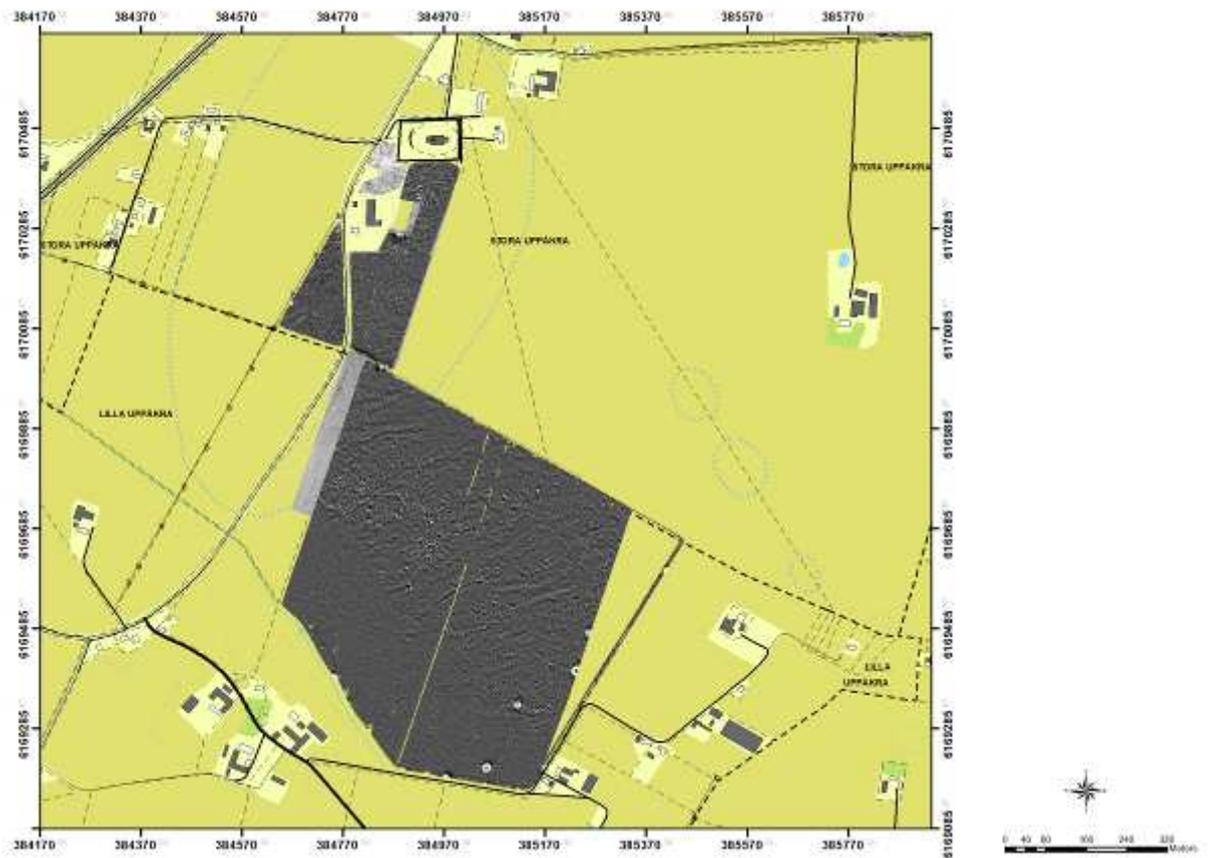


Abb. 15: Übersicht der Messflächen 2010 (Grafik nach Gabler auf Datengrundlage des LBI-ArchPro).

Das Messteam bestand aus fünf Personen: Dem Leiter des LBI-ArchPro Wolfgang Neubauer, Immo Trinks, Erich Nau, Thomas Zitz und dem Autor dieser Arbeit Manuel Gabler. Ansprechpartner des schwedischen LBI-ArchPro Partners Riksantikvareieämbetet UV waren Håkan Thorén und Karin Lund. Für die Organisation vor Ort war Lars Larsson von der Universität Lund zuständig. Die Messflächen, welche mit dem motorisierten Systemen gemessen wurden, waren allesamt kurz zuvor abgeerntet worden und nur von einige Zentimeter hohen Getreidehalmen bedeckt. Der Boden war relativ trocken und eben und dadurch gut befahrbar. Während der gesamten Messzeit war das Wetter leicht bewölkt, windig und trocken. Die mit dem manuell betriebenen Radarsystem prospektierte Fläche war eine gemähte Wiese.

## 4.2 Magnetische Prospektion



Abb. 16: Motorisiertes Magnetometersystem. (Photo von Trinks, LBI-ArchPro 2010).

### Technische Details:

5	Förster Gradiometer Sonden FEREX CON650
1	unmagnetischer Anhänger mit fünf individuellen Radaufhängungen
1	Fünfkanaal analog/digital Konverter von Eastern Atlas
1	TGB BLADE Quad Bike / All Terrain Vehicle (ATV)
1	Leica 1200 Real-Time Kinematic GPS bestehend aus Rover und Basisstation
1	Panasonic Toughbook CF-19

### Software:

Data recording software: EA-Logger (Eastern Atlas)/ LoggerVis (LBI-ArchPro)
Data processing software: ApMag (LBI-ArchPro)

### Messparameter:

Messabstand zwischen den Sensoren:	50 cm
Messpunktabstand in Fahrtrichtung:	~12 cm
Gesamte gemessene Fläche:	~40 ha

Das verwendete Magnetometersystem bestand aus fünf Förster Gradiometer Sonden die auf einem unmagnetischen Anhänger montiert waren, der von einem Quad-Bike gezogen wurde. Die gemessenen analogen Daten der Förster Sensoren wurden mittels eines A/D Konverters der Firma *Eastern Atlas* digitalisiert und die Daten mit einem Toughbook und speziell entwickelter Software aufgezeichnet. Die Positionierung des Systems erfolgte mittels eines Leica 1200 RealTime Kinematic GPS, bestehend aus Rover-Einheit und Basisstation. Hierfür wurde die Basisstation auf einen bekannten Fixpunkt aufgestellt und der Rover auf dem Instrumententräger montiert. Die so generierten Positionsdaten wurden direkt an das Toughbook gesendet.

Mittels der von Alois Hinterleitner am LBI-ArchPro entwickelten Software *ApMag* wurden die Daten bearbeitet und automatisch georeferenzierte Messbilder (Magnetogramme) generiert.

Problematisch erwies sich teilweise die Navigation und Beibehaltung der Messlinien während der Fahrt. In Ermangelung eines geeigneten Navigationsprogramms orientiert sich der Fahrer während der Messung an den zuvor abgefahrenen Messlinien und am Boden sichtbaren Fahrspuren. Diese sind je nach Untergrund sehr unterschiedlich erkennbar, was teilweise zu Problemen führte, da manche Linien doppelt gemessen beziehungsweise manche Bereiche nicht gemessen wurden. Durch die hohen Geschwindigkeiten von bis zu 70 km/h war ein Überprüfen der Messdaten in sehr kurzen Abständen erforderlich.

Durch den Einsatz der Eastern Atlas A/D Konverter wurde mit einer Datenaufzeichnungsrate von 100 Hz gemessen. Demzufolge konnte auch mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 45 km/h ein Messpunktabstand in Fahrtrichtung von rund 12,5 cm erreicht werden. Aufgrund des sehr übersichtlichen und ebenen Geländes wurden bis zu 600 Meter lange Profile gemessen.

Die teilweise sehr hohe Fahrtgeschwindigkeit führte allerdings zu einigen Problemen, welche die Qualität der Messdaten negativ beeinflussten. So kam es durch die eingestellte hohe Messfrequenz zu Interferenzen in den Messdaten. Diese sind vermutlich auf die Trägheit der Förstersensoren zurückzuführen und als „Hintergrundrauschen“ im Magnetogramm ersichtlich. Als weiteres Problem erwiesen sich die Achsen des Anhängers, die nicht für so hohe Geschwindigkeiten ausgelegt sind, und dadurch sehr große Verschleißerscheinungen zeigten. Die Achsen wurden teilweise eingeschliffen und Teile der Achslager verschmolzen mit dem Anhänger.

Die Daten wurden noch vor Ort am Toughbook ausgewertet. Täglich nach erfolgter Messung wurden die Daten gesichert und zusätzliche Datenanalysen durch verfeinerte Datenbearbeitung durchgeführt.

### 4.3 Bodenradarprospektion



Abb. 17: Motorisiertes 16 Kanal 400 MHz (MIRA), (Photo von Trinks, LBI-ArchPro 2010).

#### *Technische Details:*

1	16 Kanal 400 MHz MALÅ Imaging Radar Array
1	Kubota BX2360 mit Front Hydraulik
1	Leica TCRP1205 Totalstation
1	Panasonic Toughbook CF-19

#### *Software:*

MIRA-Soft (MALÅ Geosience)
ApRadar (LBI-ArchPro)

#### *Messparameter:*

Abstand zwischen den Antennen:	8 cm
Messpunktabstand in Fahrtrichtung:	8 cm
Gesamte gemessene Fläche:	~10 ha

Die Radarmessungen erfolgten mit einem 16 Kanal 400 MHz *MALÅ Imaging Radar Array (MIRA)* welche eine gleichmäßige Messpunktdichte von 8 cm in Fahrtrichtung sowie 8 cm Antennenabstand aufweist.<sup>73</sup> Dieses System wurde hydraulisch vor einem Kubota BX2360 Traktor montiert, mit dem die Messungen durchgeführt wurden (Abb. 17). Die Positionierung erfolgte mit einer Leica TCRP1205 Totalstation, welche das, über der GPR-Antennenanordnung montierte, Prisma automatisch verfolgte und die Positionsdaten direkt über Radio an das Messsystem lieferte. Die Auslösung des Signals der Sendeantenne erfolgte alle 8 cm und wurde über ein Distanzrad (Odometer), das an der Hinterachse des Traktorreifens montiert war, gesteuert.

Wie bei der Magnetik ist die Messlinienführung während der Fahrt ohne weitere Navigationshilfe vom Fahrer abhängig. Der Fahrer richtet sich in seinen Messlinien an den sichtbaren Fahrspuren der zuvor gemessenen Linie. Durch das hohe Gewicht der Antenne wurden die Getreidehalme am Boden sichtlich niedergedrückt und durch die geringe Messgeschwindigkeit von rund 12 km/h war die Positionierung der Messlinien nicht so problematisch wie im Fall der Magnetikmessungen. Die Messfläche wurde in geraden, parallelen, leicht überlappenden Messlinien, die die Breite der Antenne von 128 cm hatten, abgefahren. Jede Messlinie wurde separat gespeichert und anschließend mit der Software *ApRadar* bearbeitet.

Das eingesetzte System erwies sich als ausgesprochen stabil und bereits sehr ausgereift. Lediglich der Einsatz der automatischen Totalstation erwies sich teilweise als störend, da eine ständige Sichtverbindung zum Prisma gegeben sein muss. Durch Geländekuppen oder beim Wenden des Traktors wurde diese Verbindung gelegentlich unterbrochen, was das wiederholte Ausrichten der Totalstation erforderte. Nach erfolgter Messung wurde eine Datensicherung durchgeführt und die weiteren Bearbeitungen der Daten vorgenommen.

---

<sup>73</sup> Das 16-kanal MIRA System wurde erstmals erfolgreich für archäologisch- geophysikalische Prospektion in Birka eingesetzt und ist derzeit das effizienteste und höchstauflösende Multikanalbodenradar. vgl. hierzu Trinks et al. 2010.

## Sensor & Software Handsystem (PulseEkko Pro, 500 Mhz & 250 MHz)



Abb. 18: Sensor & Software Messwagen mit der 500 MHz Antenne (Photo von Gabler 2010 )

### *Technische Details:*

1	Sensors & Software PulseEkko Pro 500 MHz Antenne
1	Sensors & Software DVL III Datenlogger
1	Sensors & Software SmartCart

### *Software:*

ApRadar (LBI-ArchPro)

### *Messparameter:*

Messlinienabstand:	25 cm
Messpunktabstand in Fahrtrichtung:	~10 cm
Gesamte gemessene Fläche:	~0,25 ha

Westlich der Kirche und des Friedhofs von Uppåkra befindet sich eine ungefähr 0,25 ha große Rasenfläche mit einem Grabhügel. Da aus Sorge über eine mögliche Beschädigung des Rasens beim Wenden mit den grobstolligen Traktorreifen auf eine Messung mit dem hochauflösenden motorisierten MIRA System verzichtet wurde, musste diese Fläche per Hand mit dem Sensors & Software SmartCart und einer PulseEkko Pro 500 MHz Antenne in Verbindung mit einem DVL III Datenlogger vermessen werden (Abb. 18). Die Messfläche wurde in ein Messraster bestehend aus maximal 50 m langen Profilen mit 20 cm Profilabstand eingeteilt, und die Eckpunkte der Fläche mittels einer Totalstation eingemessen. In der Messfläche wurden Schnüre im Abstand von 50 cm zur Orientierung zwischen zwei Messbändern aus Kunststoff ausgelegt und in geraden, parallelen Linien abgefahren (Abb. 18). Die relative Positionierung entlang der gefahrenen Messlinien erfolgte mittels eines Odometers, das am Sensors & Software SmartCart montiert ist. Die Daten wurden auf einer CompactFlash-Card gespeichert, welche nach erfolgter Messung am Computer ausgelesen wurde. Mittels der vom LBI-ArchPro selbst entwickelten Software *ApRadar* wurden die Daten ausgewertet und zweidimensionale Zeit- beziehungsweise Tiefenscheiben erzeugt. Mit den gemessenen Koordinaten der Totalstation wurden die relativen Koordinaten, welche während der Messung verwendet wurden, durch die Software automatisch in absolute Koordinaten umgewandelt und die erzeugten Tiefenscheibenabbildungen georeferenziert.

## 4.4 Datenbearbeitung und Visualisierung

### 4.4.1 Magnetik

Die Auswertung der gemessenen Daten, die zum Teil noch im Feld während der Messung durchgeführt wurde, erfolgt in Form einer Visualisierung als digitales Graustufenbild. Mittels der Software *ApMag* werden die Messwerte entsprechend ihrer Intensität nach Abzug laufender Mittelwerte in 256 Graustufen übersetzt und als georeferenziertes Bild dargestellt. Mithilfe von Bildverbesserungsverfahren lassen sich verschiedene Abbildungen erzeugen, um unterschiedliche archäologische Anomalien stärker sichtbar zu machen. Für die Ergebnisse der Messdaten in Uppåkra erwies sich ein Amplitudenbereich von -8 nT bis +16 nT als die beste Einstellung. Dies bedeutet, dass Werte kleiner als -8 nT weiß, und Bereiche größer als +16 nT schwarz dargestellt werden. Der Bereich dazwischen wird mittels 254 Graustufen dargestellt. Weiters wird in der Datenverarbeitung die Korrektur von Messfehlern durchgeführt. Isolierte Fehlwerte, die durch Aussetzen oder Störungen eines Sensors verursacht werden können, werden automatisch erkannt und für die weitere Darstellung ausgeschlossen. Verschiebungen in der Positionierung, welche durch die Fahrtrichtung und Zeitverzögerungen in der Datenhandlung gegeben sein können, lassen sich ebenso mittels der Software korrigieren, wie auch die Beseitigung von Boden- und Oberflächeneinflüssen (z.B. Ackerfurchen), die zu unterschiedlichen Sensorabständen zur Bodenoberfläche führen. Durch den Einsatz der GPS Systeme erfolgt die Auswertung der Messdaten über eine Zeitsynchronisation. Das bedeutet, dass die Magnetometerdaten über die Zeit mit den GPS Positionsdaten verknüpft werden. Dadurch erhält jeder Messwert eine räumliche Einordnung und kann als georeferenziertes Messbild dargestellt werden. Die Möglichkeit zur variablen Interpolation zwischen gemessenen Profilen ist gegeben, um geschlossene Abbildungen zu erhalten oder Lücken in der Überdeckung aufzuzeigen.

#### 4.4.2 Bodenradar

Bodenradardaten sind ausgesprochen umfangreich und beinhalten eine hohe Informationsdichte mit vertikalen und horizontalen Auflösungen im Zentimeterbereich. Die Visualisierung der Daten erfolgte in der Vergangenheit oft in Form einer Darstellung der Amplituden der aufgezeichneten Signale nach Ort und Zeit für die einzelnen vertikalen Bodenradarsektionen, was als Radargramm bezeichnet wird (Abb. 19).

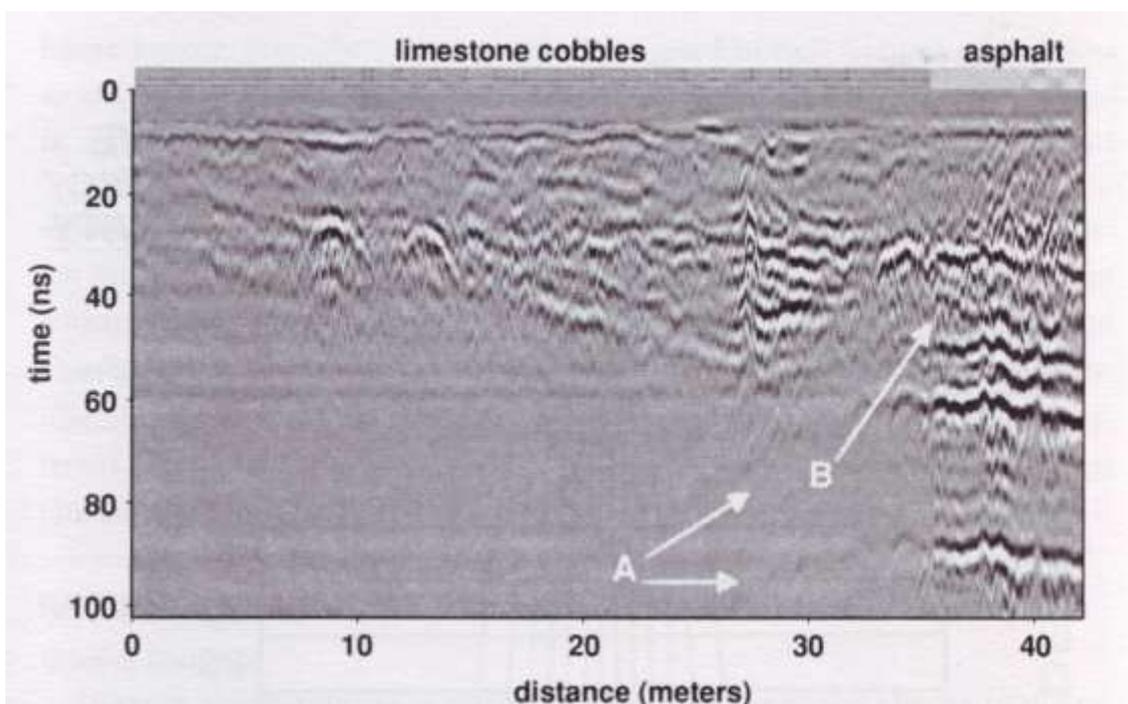


Abb. 19: Beispiel eines Radargramm (nach Conyers 2004, 70).

Herkömmliche Radargramme zeigen typische Diffraktions- und Reflexionsmuster und sind für Laien kaum zu verstehen. Selbst für Geophysiker sind die Strukturen, welche in 2D Radargrammen enthalten sein können, nur begrenzt analysierbar. Diese Art der reduzierten Auswertung nützt nur einen geringen Teil der in den Daten vorhandenen Informationen. Kleinräumige Anomalien in den Radardaten, welche durch archäologische Objekte hervorgerufen werden, lassen sich mit dieser Technik oftmals nur schwierig ausweisen. Um das enorme archäologische Potential des Bodenradars besser nutzen zu können, war es daher erforderlich neue Auswertemethoden zu entwickeln, um reproduzierbare und objektive Ergebnisse zu erhalten. Ziel war es,

flächenhafte Visualisierungen der Daten in Form von Amplitudenflächenplänen in diskreten Tiefen zu erhalten.<sup>74</sup> Dazu werden aus den in vertikaler Form in einzelnen Profilen aufgenommenen Georadardaten horizontale Schnittbilder berechnet. Dabei wird aus den Daten ein dreidimensionaler Datenblock erstellt, aus dem die einzelnen horizontalen, wie auch anderweitig orientierten Schnitte visualisiert werden können.

---

<sup>74</sup> Vgl. Goodman et al. 1995.

## 5. Archäologische Interpretation der Daten

### 5.1 Interpretation der Magnetik

Die Bereiche, die 2010 mittels Magnetik gemessen wurden, untergliedern sich in drei Flächen (Abb. 20). Da die Daten der Fläche 1 aus dem Jahr 2010 durch die zu hohe Messfrequenz leider sehr stark verrauscht waren, wurde die Fläche 2011 erneut gemessen. Die Messungen von April 2011 wurden mit demselben Messsystem, das oben beschrieben ist, durchgeführt. Das System wurde allerdings um vier zusätzliche Förster Sensoren erweitert. Der Messabstand zwischen den Sensoren wurde dadurch auf 25 cm verringert. Der Messpunktabstand in Fahrtrichtung wurde mit zirka 12 cm beibehalten. Durch eine Verringerung der Messfrequenz und Messgeschwindigkeit sowie der Verdoppelung der Sensoren, wurden qualitativ hochwertigere Messbilder als 2010 generiert und für die weitere Auswertung in GIS herangezogen. In den Abbildungen 21 und 22 ist der Unterschied zwischen den Daten von 2010 und von 2011 ersichtlich. Zusätzlich zu Fläche 1 wurde der nördlich angrenzende Bereich (Fläche 4) zur Interpretation herangezogen. Diese Fläche wurde ebenfalls im April 2011 mit den zuvor beschriebenen Einstellungen gemessen. Da von dem Bereich die Bodenradardaten vorliegen und dieses Gebiet auch der vermutete Kernbereich der Siedlung ist, wurde die Arbeit um die Magnetikdaten der Fläche 4 ergänzt.

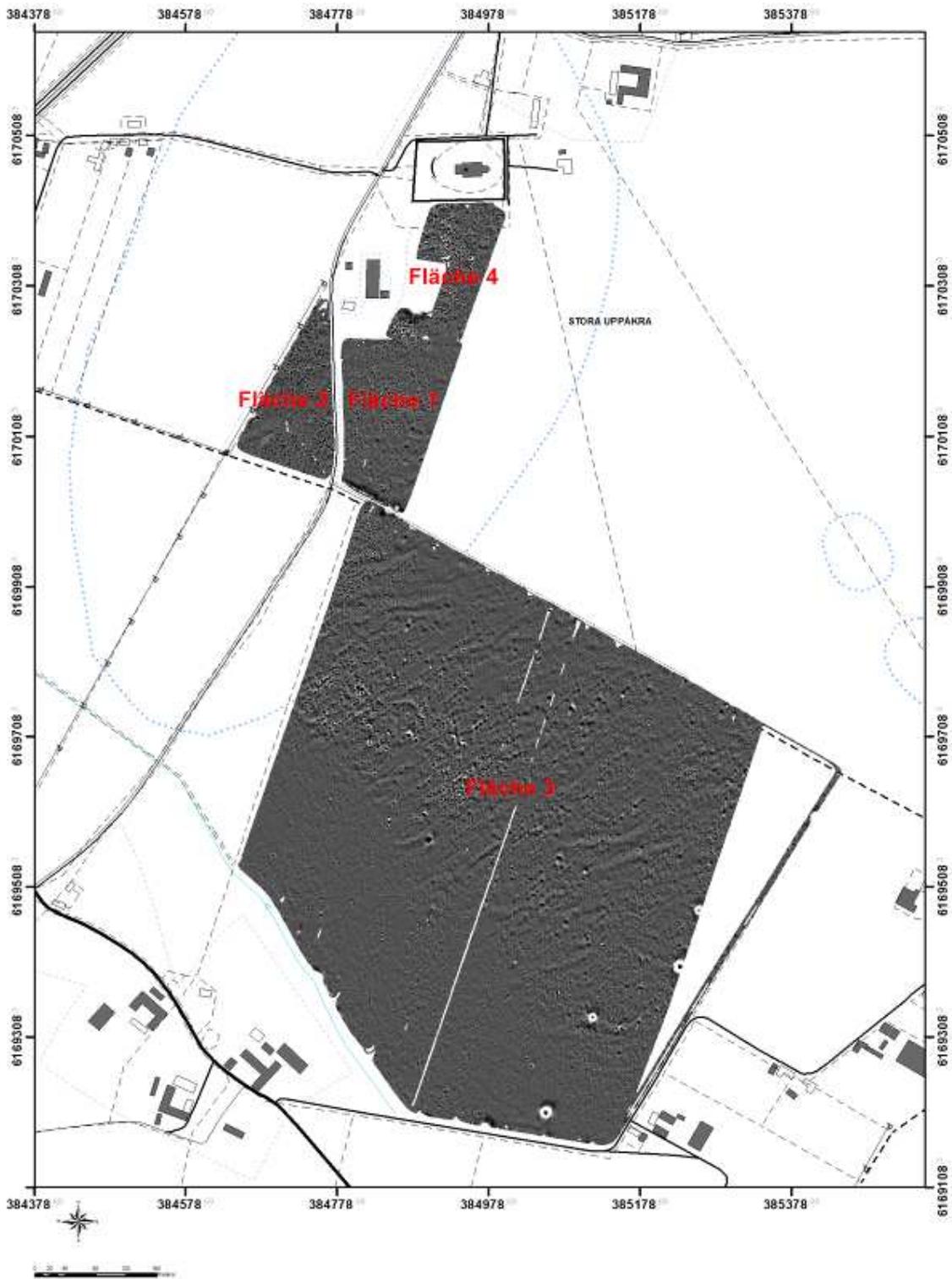


Abb. 20: Messflächen der magnetischen Prospektion (Fläche 1 bis 4; Grafik von Gabler auf Datengrundlage des LBI-ArchPro).

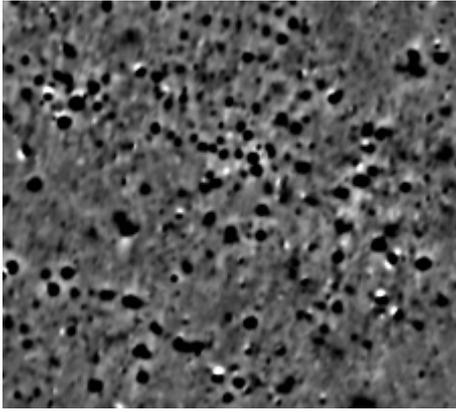


Abb. 21: Ausschnitt aus Fläche 1 der Messung 2011

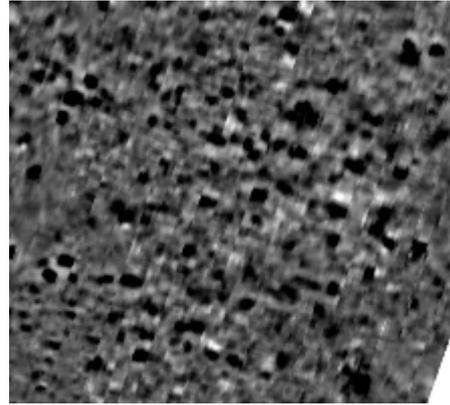


Abb. 22: Ausschnitt aus Fläche 1 der Messung 2010

**Fläche 1** ist eine zusammenhängende Ackerfläche und befindet sich südlich des Bauernhofes von Staffan Dromberg. Sie wird im Norden durch den Bauernhof, sowie eine weitere Ackerfläche begrenzt. Im Osten grenzt es zur Gänze an einen weiteren Acker, westlich wird die Fläche durch die Strasse Gamla Trelleborgsvägen und im Süden durch einen Feldweg begrenzt. Im gesamten umfasst die Fläche eine Größe von 2,65 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 1 bis 3 ersichtlich.

Im Magnetogramm sind zahlreiche Grubenkomplexe, Gruben, Pfostengruben, Gräbchen und Eisenteile erkennbar. Diese sind als Siedlungsstrukturen zu interpretieren. Vor allem im mittleren Drittel der Fläche ist eine deutlich höhere Dichte von messbaren Strukturen erkennbar. Im südlichen Bereich der Fläche ist eine breite Störung ersichtlich, die auf den modernen Feldweg zurückzuführen ist. In den vorliegenden Daten sind zahlreiche Strukturen wie Pfostengruben, oder Grubenanordnungen zu beobachten, welche scheinbar zueinander in Bezug stehen. Da Uppåkra über Jahrhunderte besiedelt war, ist eine mehrphasige Bebauungsstruktur, wie es aus anderen Siedlungen dieser Zeitstellung bekannt ist, zu erwarten.<sup>75</sup> Dies führt zu Überlagerung der Strukturen, welche allerdings in der Magnetik nicht getrennt werden können. Im östlichen Teil ist eine Reduktion der archäologischen Strukturen

---

<sup>75</sup> Vgl. Siedlungen wie Gudme, Sorte Mul oder Helgö.

erkennbar, was auf eine mögliche Begrenzung der Siedlung hindeuten könnte. Da diese Fläche zusätzlich mittels Bodenradar gemessen wurde, erfolgte die weitere archäologische Auswertung anhand kombinierter Daten von Magnetik und Bodenradar im folgenden Kapitel.

**Fläche 2** ist ein dreiecksförmiges Feld und befindet sich südwestlich des Bauernhofes von Staffan Dromberg. Die Messfläche wird im Norden und im Osten durch die Strasse Gamla Trelleborgsvägen begrenzt. Im Süden grenzt sie an ein weiteres Feld und im Westen bildet eine Hochspannungsleitung die Begrenzung. Im gesamten umfasst die Fläche eine Größe von 1,75 ha. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 4 bis 6 ersichtlich.

Im Magnetogramm sind zahlreiche Grubenkomplexe, Gruben, Pfostengruben, Gräbchen und Eisenteile erkennbar. Diese sind als Siedlungsstrukturen zu interpretieren. Im südwestlichen Bereich der Fläche ist bis zur Flächenmitte ein Bereich mit einer geringen Anzahl von sichtbaren Anomalien zu beobachten. In den vorliegenden Daten sind zahlreiche Strukturen wie Pfostengruben, oder Grubenanordnungen zu beobachten, die scheinbar zueinander in Beziehung stehen. Die Größe und Anordnung der Anomalien entsprechen in etwa denen der Fläche 1. Es ist ebenso mit einer mehrphasigen Bebauungsstruktur zu rechnen. Da diese Fläche ebenfalls mittels Bodenradar gemessen wurde, erfolgte die weitere Auswertung anhand kombinierter Daten von Magnetik und Bodenradar im folgenden Kapitel.

**Fläche 3** ist die größte zusammenhängende Messfläche und befindet sich südlich der Fläche 1. Sie wird im Norden durch einen Feldweg abgegrenzt, der Fläche 1 und 3 trennt und im Süden durch einen Bach. Im Osten grenzt sie an eine weitere Ackerfläche und im Westen wurde die Messung aus Zeitgründen und der Entfernung zum vermuteten Zentralbereich eingestellt. Im gesamten umfasst die Fläche eine Größe von 37,2 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 7-12 ersichtlich.

Im Magnetogramm sind zahlreiche Grubenkomplexe, Gruben, Pfostengruben, Gräbchen und Eisenteile erkennbar. Diese sind als Siedlungsstrukturen zu interpretieren. Im südlichen Bereich der Fläche ist eine sehr klare Abgrenzung innerhalb der Messfläche ersichtlich. Die Strukturen, die über die gesamte nördliche Messfläche ersichtlich sind, hören schlagartig auf und auch der geologische Hintergrund wird sehr homogen. Dies deutet darauf hin, dass in dem Gebiet ein Wechsel in den geologischen Ablagerungen erfolgte. Unter Berücksichtigung der topografischen Gegebenheiten mit dem kleinen Bach am Südrand der Messfläche, deutet das darauf, dass in dem Bereich ein Feuchtgebiet war, das möglicherweise in prähistorischer Zeit nicht besiedelt werden konnte. Im nördlichen Bereich sind sehr großflächige unregelmäßige „Rinnen“ ersichtlich, welche an dem Übergang enden. Diese Strukturen sind geologischen Ursprungs und dürften Erosionsrinnen darstellen, die durch abfließendes Regenwasser entstanden sind. Leider sind im Magnetogramm auch parallel verlaufende Streifen unterschiedlicher Breite ersichtlich, die auf Messungenauigkeiten zurückzuführen sind. Dies resultiert aus den hohen Messgeschwindigkeiten sowie der zu hohen Abtastfrequenz. Schwache magnetische Strukturen, die in diesen verrauschten Streifen sichtbar sind, wurden nur in sehr geringem Ausmaß bei der Umzeichnung erfasst.

Die erkennbaren archäologischen Strukturen konzentrieren sich auf zwei Hauptbereiche. Im nordwestlichen Bereich sind zahlreiche Gruben mit einer Größe von 1 bis 4 Meter vorherrschend, die sehr dicht gestaffelt und unregelmäßig auftreten (Tafel 10). Mögliche thermoremanent magnetisierte Strukturen können hier nicht beobachtet werden. In diesem Areal ist auf einer Breite von 80 Meter und einer Länge von 257 Meter ebenfalls mit Bodenradar gemessen worden und die weitere archäologische Interpretation erfolgt aus den kombinierten Radar- und Magnetikdaten. Südwestlich von dem genannten Bereich ist im Abstand von zirka 30 Meter eine weitere Konzentration von archäologischen Strukturen erkennbar. Diese Strukturen konzentrieren sich auf einen Bereich von zirka 3 Hektar Fläche (Tafel 11). Sie unterscheiden sich durch Größe und Anordnung auffallend zu den Strukturen in den restlichen Messflächen. Zusätzlich sind zahlreiche Strukturen erkennbar, die möglicherweise thermoremanent magnetisiert wurden. Die Form und Größe einzelner Strukturen könnte auf mögliche Ofenanlagen hindeuten. Da diese Strukturen direkten

Bezug zum früheren Flussverlauf beziehungsweise dem dazugehörigen Feuchtgebiet haben, könnte dieser Bereich als mögliches Handwerksareal interpretiert werden. Da aus diesem Bereich bis jetzt keine weiteren Untersuchungen, wie Bodenradar oder Grabungen durchgeführt wurden, kann keine tiefer gehende Analyse erfolgen. Ob es sich um ein mögliches Handwerksviertel von Uppåkra handelt, oder eventuell um eine mögliche Vorgängersiedlung, kann anhand der vorliegenden Daten nicht eruiert werden.

Über die restliche Messfläche sind in sehr unregelmäßigen Abständen weitere zahlreichen archäologische Strukturen erkennbar. Im mittleren östlichen Bereich fällt eine Reihe von zirka ein Meter großen runden Strukturen auf (Tafel 12). Diese verlaufen vom Ende der Messfläche zirka 135 Meter in nordwestliche Richtung und sind als zusammenhängende Struktur erkennbar. Zusätzlich sind im östlichen Bereich der Messfläche einige rechteckige Strukturen mit einer Abmessung von rund 8 x 7 Meter erkennbar, die möglicherweise als Grubenhäuser interpretiert werden können.

**Fläche 4** befindet sich westlich des Bauernhofes von Staffan Dromberg und umschließt die momentane Ausgrabungsfläche. Im Norden wird die Fläche vom Kirchenareal und im Westen von einem weiteren Feld begrenzt. Im Süden schließt die Messfläche direkt an Fläche 1 an. Im Osten grenzt die Fläche an die Umzäunung des Bauernhofes der Familie Staffan, sowie der Abgrenzung der Ausgrabungsstelle. Die Fläche hat eine Ausdehnung von 1,53 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 13 bis 15 ersichtlich.

Das Magnetogramm lässt sich in drei Bereiche trennen. Der nördliche Teil läuft vom nördlichen Ende der Messfläche bis zum Bereich an dem sich die Messfläche verengt. Von diesem Areal sind bisher keine Bodenradar-daten vorhanden und es zeichnet sich durch größere Gruben und Grubenkomplexe mit einer durchschnittlichen Größe von 1,80 Meter aus. Weiters sind zahlreiche Eisenteile, die das Messbild im unteren mittleren Bereich dominieren, zu erkennen. Die Strukturen können klar als Siedlungsspuren angesprochen werden. Bei den zahlreichen Eisenteilen dürfte es sich um moderne Störungen handeln.

Der mittlere Bereich ist mit 50 Meter Breite nur halb so breit wie der nördliche und südliche Teil der Messfläche und hat eine Länge von zirka 65 Meter. Im Magnetogramm sind zahlreiche Gruben, Grubenkomplexe, Graben Pfostengruben und Eisenteile erkennbar. Die Strukturen ähneln sehr denen von Fläche 1 und 2 und sind klar als Siedlungsspuren zu interpretieren. Der dritte Bereich im Süden der Messfläche 4 wird durch große Gruben im Südwesten dominiert. Diese Gruben weisen eine mögliche thermoremanente Magnetisierung auf und die Form einiger Strukturen lässt auf mögliche Ofenanlagen schließen. Zusätzlich wurden der mittlere Teil und der südliche Teil der Fläche 4 mittels Bodenradar gemessen und die weitere archäologische Interpretation erfolgt aus den kombinierten Radar- und Magnetikdaten im folgenden Kapitel.

## 5.2 Interpretation der Bodenradar- und der kombinierten Radar- und Magnetikdaten

Die Bereiche, die 2010 mittels Bodenradar gemessen wurden, untergliedern sich in fünf Flächen (Abb. 23) und umfassen im gesamten zirka 10 Hektar. Fläche 5 wurde 2010 mit dem Handradar gemessen und lieferte ausgezeichnete Ergebnisse. Da in den Messdaten der Fläche 5, im Vergleich zum den übrigen Daten, eher ungewöhnliche Strukturen erkennbar waren, wurde der Bereich im April 2011 erneut mittels dem MIRA System gemessen, da dieses eine höhere Messauflösung als das Handradar hat. Da die aktuellen Messdaten des MIRA Systems somit während der Ausarbeitung dieser Arbeit bereits zur Verfügung standen, erfolgt die Bearbeitung bereits mit diesen. Die Messeparameter entsprechen denen der motorisierten Radarmessungen von 2010. Die Bodenradardaten sind ausgesprochen umfangreich und durch die Dreidimensionalität komplexer zu beschreiben. Die Radardaten wurden mittels der von Alois Hinterleitner entwickelten Software *ApRadar* in zweidimensionale Tiefscheiben mit einem Abstand von zirka 5 cm umgerechnet. Die Tiefenangaben sind nur Richtwerte und nicht exakt. Aus ersten Erfahrungen ist die tatsächliche Tiefe in etwa um 10 bis 20 % geringer als in den Tiefscheiben angegeben. Da viele Strukturen in mehrere Tiefscheiben ersichtlich sind, ist eine einzelne Beschreibung von allen Tiefscheiben nicht zielführend. Der Fokus wird daher auf einzelne sichtbare Strukturen beziehungsweise Bereiche gelegt und die Informationen aus mehreren Tiefscheiben zusammengefasst. Im GIS wurden ab 0,40 Meter Tiefe alle klar erkennbaren Strukturen in den Tiefscheiben umgezeichnet und die Informationen verschiedener Tiefscheiben je nach Relevanz zusammengeführt.

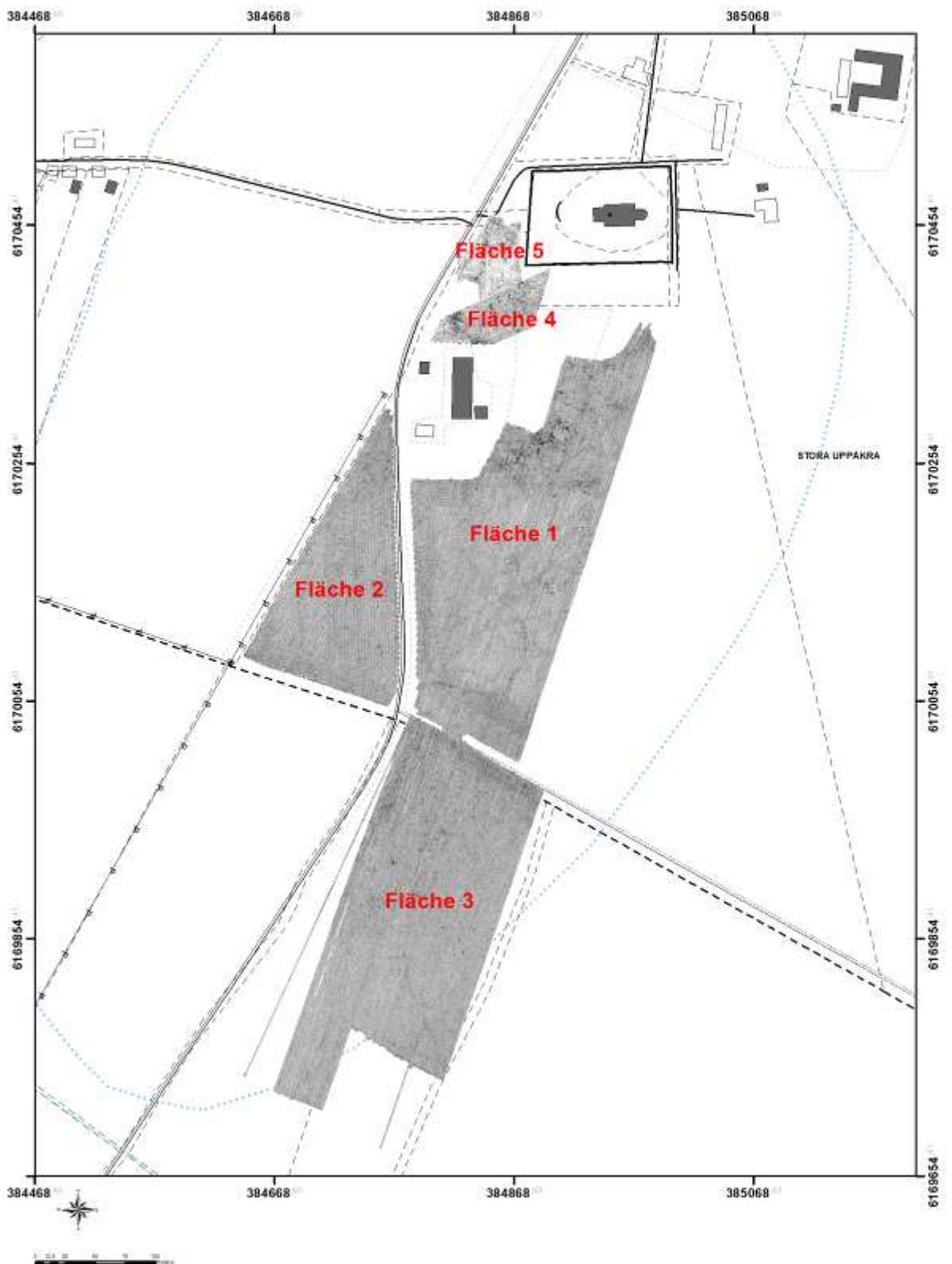


Abb. 23: Messflächen der Bodenradarmessungen 2010 Bodenradar (Fläche 1 bis 5; Grafik von Gabler auf Datengrundlage des LBI-ArchPro).

**Fläche 1** befindet sich südlich des Kirchenareals. Im Norden endet sie bei dem Gehweg zwischen dem Uppåkrmuseum und der Ausgrabungsfläche und im Süden am Feldweg. Im Westen wird die Fläche durch die Straße Gamla Trelleborgsvägen begrenzt und im Osten durch eine weitere Ackerfläche. Im gesamten umfasst die Fläche eine Größe von 3,9 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 16 bis 26 ersichtlich.

Bis zu einer Tiefe von 0,40 Meter sind durch den Ackerbau keine klaren archäologischen Strukturen ersichtlich. Ab 0,45 Meter treten über die gesamte Fläche verteilt erkennbare Anomalien auf. Es lassen sich großflächige Bereiche anhand dunklerer Verfärbungen in den Tiefscheiben trennen. Im nördlichen Bereich zeichnet sich ab 0,45 Meter eine großflächige halbrunde Struktur ab. Diese Struktur, mit einem Durchmesser von zirka 22 Meter, lässt sich bis zu einer Tiefe von 0,80 Meter fassen und ist teilweise fast komplett kreisförmig erkennbar. Der westliche Teil ist durch die Messung nicht mehr erfasst. Diese Struktur ist deckungsgleich im Magnetogramm der Fläche 4 erkennbar. Im Inneren der Struktur sind zwei rechteckige Nord-Süd verlaufende Struktur erkennbar mit einer Größe von zirka je 4 x 2 Meter.

Hierbei könnte es sich möglicherweise um ein überpflühtes Hügelgrab, mit zwei Grabkammern im Inneren, handeln. Direkt südlich von dieser Struktur verlaufen Ost-West orientierte unregelmäßige Strukturen mit einer Breite von bis zu 6 Meter. Ab einer Tiefe von 0,65 Meter teilen sich diese Strukturen in vier paarweise verlaufende Spuren mit einem Abstand von zirka 1,2 Meter und sind bis zu einer Tiefe von 0,90 Meter erkennbar. Diese Strukturen können als möglicher Weg interpretiert werden.

Weiters treten im nördlichen Bereich der Messfläche zahlreiche Steine, Steinlagen und grubenförmige Strukturen ab einer Tiefe von 0,45 Meter auf. All diese Strukturen weisen auf Siedlungsspuren hin. Anhand von archäologischen Grabungen an eisenzeitlichen Siedlungen wurde versucht Zusammenhänge in den, auf den ersten Blick, unregelmäßigen Strukturen sichtbar zu machen. Der Hauptfokus liegt auf der möglichen Identifizierung einzelner Gebäudestrukturen. Anhand der Kombination von der Bodenradar- und Magnetikdaten gelang es, zahlreiche mögliche unterschiedliche Gebäude zu unterscheiden. Die Gebäude überschneiden sich teilweise sehr stark, was eine Identifizierung und Unterteilung oft sehr schwer macht. Es muss daher besonders

darauf hingewiesen werden, dass diese Interpretation nur ein vorläufiges Ergebnis ist und Änderungen zu erwarten sind. In der kombinierten Auswertung von Bodenradar und Magnetik sind die Gebäude 1 bis 19 erkennbar, welche im folgenden Kapitel detailliert beschrieben sind (Tafel 18, 20).

Westlich von Gebäude 18 ist ein Bereich mit zahlreichen Grubenkomplexen erkennbar. Diese treten ab 0,50 Meter Tiefe auf und sind größtenteils Ost-West ausgerichtet, mit einer Größe von zirka 3 x 1 Meter und bis in eine Tiefe von 1,20 Meter erkennbar. Diese Gruben sind in der Magnetik ebenfalls klar sichtbar und weisen eine mögliche thermoremanente Magnetisierung auf. Diese Strukturen können unterschiedlich interpretiert werden. Die Ost-West Ausrichtung sowie die Größe von zirka 1,8 x 1 Meter einiger Strukturen könnte auf Gräber deuten. Eine Überlagerung von mehreren abgebrannten Gebäuden wäre ebenfalls möglich. Aufgrund der Form einiger Gruben können auch Ofenanlagen angenommen werden. Dies würde für einen Handwerksbereich im Inneren der Siedlung sprechen. 1997 wurden in dem Areal einige Suchschnitte angelegt, in denen zahlreiche Halbfertigprodukte zu Tage traten.<sup>76</sup> Dies stützt eine Interpretation als Handwerksbereich und daher werden die Strukturen als Gruben und Ofenanlagen interpretiert.

Der mittlere beziehungsweise südliche Teil der Fläche 1 wird hauptsächlich von kleineren Gruben mit einem Durchmesser von zirka einem Meter dominiert, welche sehr klar in den Tiefenscheiben erkenntlich sind (Tafel 22 bis 26). Diese sind vermutlich sehr häufig als Pfostengruben von Gebäuden zu interpretieren. Sowohl die Größe von rund einem Meter als auch die oftmals sehr klare paarweise Anordnung spricht hierfür. Die Gebäude überschneiden sich nicht so stark wie im nördlichen Bereich. Die Strukturen treten hauptsächlich in den Tiefenscheiben von 0,45 Meter bis zu 0,85 Meter auf. Die Magnetikdaten ergänzen das Bild aus diesem Areal sehr präzise. In der kombinierten Auswertung von Magnetik und Bodenradar sind zahlreiche Gebäude

---

<sup>76</sup> Vgl. hierzu den unpublizierten Grabungsbericht: Arkeologisk undersökning, Uppåkra 97:4, Arkeologiska Institutionen., Lund Universitet, Lund 1997.

erkennbar, die im folgenden Kapitel detailliert beschrieben sind. Auffallend ist eine kreisrunde Struktur im südwestlichen Bereich der Messfläche, die ab 0,50 Meter Tiefe erstmals erkennbar ist. Diese Struktur hat anfänglich einen Durchmesser von 20 Meter, der sich mit zunehmender Tiefe verringert. Die Struktur endet bei 1,10 Meter und hat in dieser Tiefe einen Durchmesser von nur mehr zirka 13 Meter. Aufgrund der Form dürfte es sich um eine sehr große Grube (möglicherweise eine Lehmentnahmestelle) handeln. Ob diese Struktur archäologisch interessant oder eine moderne Störung ist, kann nicht geklärt werden. Generell enden in Fläche 1 die Strukturen im südlichen Bereich bei ca. 1,10 Meter während sie im nördlichen Teil bis in eine Tiefe von 1,50 Meter erkennbar sind.

**Fläche 2** ist eine dreiecksförmige zusammenhängende Ackerfläche und befindet sich südwestlich des Bauernhofes von Staffan Dromberg. Die Messfläche wird im Norden und Osten durch die Straße Gamla Trelleborgsvägen begrenzt und im Süden durch ein weiteres Feld. Im Westen markiert eine Hochspannungsleitung die Grenze. Im gesamten umfasst die Fläche eine Größe von 1,75 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 27 - 32 ersichtlich.

Bis zu einer Tiefe von 0,50 Meter sind durch den Ackerbau keine klaren archäologischen Strukturen ersichtlich. Ab 0,50 Meter treten die ersten erkennbaren Anomalien auf. Sie konzentrieren sich auf zwei Hauptbereiche. Zum einen ist eine Konzentration im mittleren Teil Messfläche erkennbar. In einem zirka 75 Meter breiten Areal sind hier Gruben, Pfostengruben und Steinkonzentrationen bis zu einer Tiefe von 1,10 Meter erkennbar. Eine weitere Konzentration von archäologischen Strukturen ist im südöstlichen Teil der Messfläche zu beobachten. Auch hier sind Gruben, Pfostengruben und Steinkonzentrationen bis zu einer Tiefe von 1,10 Meter erkennbar. Wie in Fläche 1 ergänzen die Magnetikdaten das Bild aus diesem Areal sehr präzise. In der kombinierten Auswertung von Magnetik und Bodenradar sind 11 Gebäude erkennbar, welche im folgenden Kapitel detailliert beschrieben sind.

**Fläche 3** befindet sich südlich der Fläche 1 und wird im Norden durch den Feldweg getrennt, der die zwei Messflächen trennt. Im Süden wurden anhand der bereits bekannten Magnetikmessungen Profile mit 335 Meter beziehungsweise 260 Meter gemessen. Die östliche und westliche Grenze wurde so gewählt, um die größtmögliche Fläche in dem vermuteten zentralen Teil der Siedlung zu messen. Insgesamt umschließt die Fläche ein Areal von 3,7 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 33 - 38 ersichtlich.

Bis zu einer Tiefe von 0,40 Meter sind durch den Ackerbau keine klaren archäologischen Strukturen ersichtlich. Ab 0,45 Meter treten die ersten erkennbaren Anomalien auf. Diese sind sehr unregelmäßig über die Fläche verteilt. Nach zirka 200 Meter vom nördlichen Ende der Messfläche enden die sichtbaren Anomalien. Somit dürfte hier das südliche Ende der Siedlung zu fassen sein. Im westlichen Bereich der Messfläche ist eine auffällige Nord-Süd verlaufende Fläche, die sich stark vom umgebenden Material abhebt. Klare Strukturen sind innerhalb dieser großen Anomalie nicht erkennbar. Auch ist die Ausdehnung und Form nicht aussagekräftig, um diese Anomalie näher interpretieren zu können. Im westlichen Teil sind zahlreiche langschmale unregelmäßige Strukturen in den Tiefscheiben von 0,65 Meter bis 1 Meter zu erkennen. Anhand ihrer Form und Struktur werden diese Anomalien als Tierbauten interpretiert. Die restlichen Strukturen sind sehr schwer zu interpretieren, da sie etwas unregelmäßiger als in den Flächen 1 und 2 auftreten. Auch die Kombination mit den Magnetikdaten ergibt kein eindeutiges Bild. Lediglich im nördlichen Bereich sind einige Strukturen als mögliche Gräber zu identifizieren. Es finden sich sowohl in den Magnetikdaten als auch in den Radardaten zahlreiche ovale Strukturen mit einer Ausdehnung von zirka 2 x 1 Meter bis 3 x 2 m entweder West-Ost oder Nord-Süd orientiert. Eine Identifizierung von Gebäuden, wie in Fläche 1 und 2 ist bis auf wenige Ausnahmen nicht möglich. Dies könnte dafür sprechen dieses Gebiet als mögliches Gräberfeld zu interpretieren. Die sichtbaren Anomalien befinden sich in Tiefen von 0,55 Meter bis 1,30 Meter. 1998 wurden in dem Gebiet zahlreiche

Suchschnitte angelegt aber keinerlei Gräber gefunden.<sup>77</sup> Da bei diesen Schnitten allerdings nur ein Oberflächenabtrag durchgeführt wurde und nicht bis zur Geologie gegraben wurde, könnte es durchaus sein, dass sich die Gräber tiefer befinden. Ergänzend muss darauf hingewiesen werden, dass schmale Suchschnitte für die Lokalisierung von Gräbern nicht sehr geeignet sind.

**Fläche 4** befindet sich nördlich der Scheune von Staffan Dromberg und wird als Pferdekoppel genutzt. Die Fläche wird komplett von Elektrozäunen begrenzt und hat eine Abmessung von 0,32 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 39 – 43 ersichtlich.

Die archäologischen Strukturen treten ab einer Tiefe von 0,50 Meter auf und konzentrieren sich hauptsächlich auf die östliche Hälfte der Fläche. In der westlichen Hälfte sind moderne Drainagesysteme bis in eine Tiefe von 1,20 Meter ersichtlich. Im östlichen Bereich sind bis in eine Tiefe von 1,65 Meter zahlreiche Gruben, Pfostengruben und Steinkonzentrationen erkennbar. Besonders ab einer Tiefe von 0,75 Meter sind einzelne Wegabschnitte erkennbar, die sich als parallele Linien mit einem Abstand von ca. 1,80 Meter im Messbild abzeichnen. Hier zeichnen sich zwei Nord-Süd verlaufende Wege sowie einer in Ost-West Richtung ab. Im zentralen östlichen Bereich der Messfläche zeichnen sich die Strukturen von zwei Gebäuden ab.

---

<sup>77</sup> Lenntorp, Lindell 2000.

**Fläche 5** ist die Rasenfläche westlich der Kirche und befindet sich zwischen der geschotterten Kirchengzufahrt und der Fläche 4. Am südwestlichen Ende grenzt ein Hügelgrab (Storehög) an. Wie zuvor beschrieben erfolgt diese Auswertung anhand der Messdaten vom April 2011, die mit dem MIRA System gemessen wurden. Die Fläche hat eine Abmessung von 0,25 Hektar. Die detaillierten Bilder sind in den Tafeln 39 – 43 ersichtlich.

Bereits ab 0,30 Meter Tiefe treten erste Strukturen im Messbild auf. In der nordöstlichen Ecke sind unregelmäßige längliche Anomalien erkennbar, die als Wurzeln von einem dort befindlichen Baum interpretiert werden. Im südöstlichen Bereich ist eine rechteckige Struktur mit Abmessungen von 10 x 1,50 Meter erkennbar. Dies ist der Grabungsschnitt aus dem Jahr 1999, welcher von Lars Larsson durchgeführt wurde. Zusätzlich ist eine Ost-West verlaufende vermutliche Steinlage im mittleren nördlichen Teil der Messfläche ersichtlich. Dieser Bereich, im nördlichen Teil der Messfläche, bietet in tieferen Lagen weitere klar sichtbare Strukturen. Im nordwestlichen Teil der Messfläche wird in den Tiefen von 0,45 Meter bis 1,10 Meter eine kreisrunde Form ersichtlich, die einen Durchmesser von 7,40 Meter aufweist. Im Inneren dieses Kreises befindet sich ein rechteckiges West-Ost orientiertes Gefüge mit einer Abmessung von 4,70 x 1,60 Meter welches in Tiefen von 1,00 Meter bis 1,50 Meter in den Daten aufscheint. Westlich davon ist ein Bereich der eine ähnliche Form in Größe und Textur aufweist. Dieser dürfte allerdings gestört sein, da keine geschlossene Kreisform mehr erkennbar ist. Südwestlich der sichtbaren Kreisstruktur ist eine weitere rechteckige Anomalie zu beobachten. Diese ist ab einer Tiefe von 0,90 Meter bis 1,45 Meter erkennbar und hat eine Abmessung von 5 x 1,5 Meter. Der gesamte Bereich wird von einer großflächigen kreisförmigen Struktur flankiert, die mit zunehmender Tiefe nach außen abfällt. Dieser gesamte Befund kann als mögliches ehemaliges Hügelgrab, mit bis zu drei Grabkammereinbauten, interpretiert werden.

Zentral in der Messfläche sind in den Tiefscheiben von 0,55 Meter bis 0,80 Meter drei kreisrunde Strukturen mit einem Durchmesser von 1,50 Meter erkennbar, die in einer Ost-West Reihe angeordnet sind. Im südlichen Bereich erscheinen vier solche kreisrunde Formen in Tiefen von 0,90 Meter bis 1,50 Meter, welche allerdings Nordwest-Südost aufgereiht sind. Anhand der klar sichtbaren Struktur dürfte es sich

um runde Steinlagen handeln, die sich zur Umgebung klar abgrenzen, deren Funktion aber anhand der Daten nicht geklärt werden kann. Ab einer Tiefe von 0,80 Meter ist eine Nord-Süd verlaufende, 1,40 Meter breite Struktur ersichtlich, die sich durch zwei parallele Linien definiert. Diese Struktur findet in weiteren Tiefen ihre Fortsetzung in Fläche 4. Wie in Fläche 4 wird diese Formation als Weg interpretiert, da laut Aussagen von Lars Larsson keine modernen Einbauten, wie Kanalanlagen in dem Areal vorhanden sind. Lediglich ganz im westlichen Bereich der Fläche verläuft ein moderner Kabelschacht, der einen Nordost-Südwest Verlauf hat. Dieser hat eine Breite von zirka 0,80 Meter und ist ab einer Tiefe von 0,70 Meter erkennbar. Von dem zuvor beschriebenen Nord-Süd verlaufenden Weg führen in unterschiedlichen Tiefen Wege nach Westen und Osten ab, was im mittleren Bereich der Messfläche eine Kreuzungssituation zur Folge hat, die durch sehr stark sichtbare Anomalien in dem Areal erkennbar ist. Zusätzlich zeichnen sich die Strukturen von zwei Gebäuden ab.

### 5.3 Beschreibung der Gebäudeinterpretation

Die Interpretation der Gebäude basiert hauptsächlich auf Grundlage von Grabungsergebnissen eisenzeitlicher Siedlungen in Schweden. Diese wurden mit den Messdaten abgeglichen und auf übereinstimmende Strukturen untersucht. Der Fokus liegt hierbei vor allem bei Gebäudeformen und wie sich diese im archäologischen Kontext bemerkbar machen. Hierzu gibt es zahlreiche aktuelle Literatur, die sich mit der Entwicklung von Gebäude befassen. Durch Rettungsgrabungen des schwedischen Denkmalamtes wurden, vor allem in den letzten Jahrzehnten, zahlreiche eisenzeitliche Siedlungen freigelegt. Die Abbildungen 24 und 25 sollen als Beispiel dienen, um einen Einblick davon zu geben wie sich Gebäude beziehungsweise Siedlungen dieser Zeitstellung im archäologischen Befund zeigen können. Da allerdings die Gebäudevarianten in der Eisenzeit keinem Normschema folgen und die Daten der geophysikalischen Prospektion nicht alle Details zeigen, können Typenbeschreibungen nicht 1:1 auf die Messdaten übertragen werden. Es wird vielmehr eine größtmögliche Übereinstimmung gesucht, um zur Interpretation von Gebäuden in den Daten zu gelangen. In der folgenden Tabelle werden die im GIS eingezeichneten Gebäude aufgelistet und kurz beschrieben. Hauptschwerpunkt bei der Interpretation liegt hierbei vor allem in den zu erwarteten inneren Pfostenlöchern von eisenzeitlichen Häusern, da diese üblicherweise große Durchmesser von mehr als 0,50 Meter aufweisen. Solche Strukturen können unter den richtigen Bedingungen sehr gut detektiert werden und können oftmals in den Messdaten von Uppåkra beobachtet werden. In der Auflistung der Gebäude werden bei den technischen Daten nur die Abmessungen der inneren Pfostenlöcher berücksichtigt.<sup>78</sup> Im Folgenden werden die, anhand der Messbilder interpretierten, Gebäude näher beschrieben. Die Messbilder beziehungsweise Umzeichnungen, die die Grundlagen für die Beschreibung liefern, sind im Tafelteil ersichtlich.

---

<sup>78</sup> Als beispielgebende Literatur vgl. Göthberg 2007; Carlie 2005; Björhem, Staaf 2006; Kyhlberg et al. 1993; Schmidt 1999.

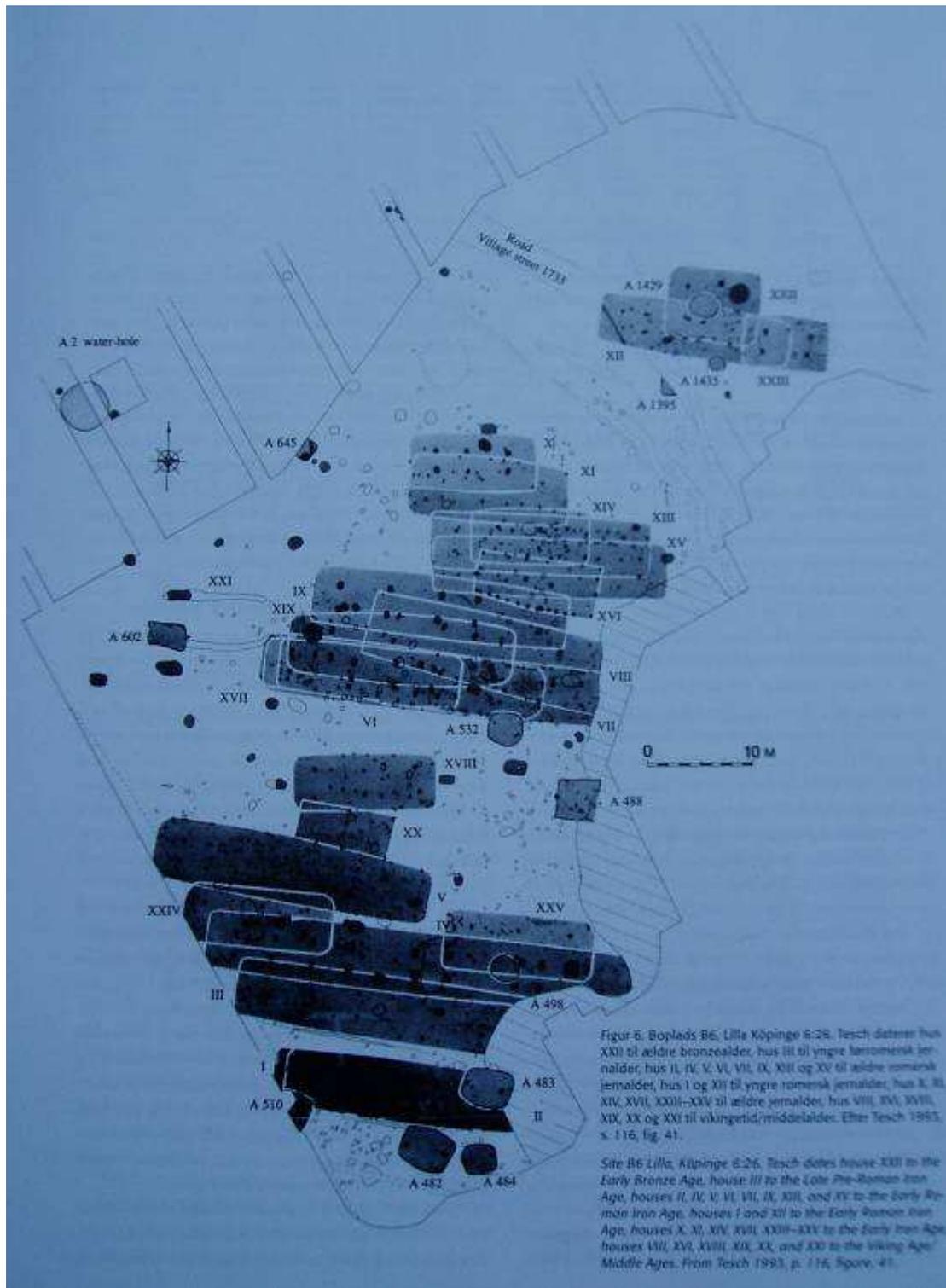


Abb. 24: Siedlungsplatz Lilla Köpinge mit übereinanderliegenden Häusern (nach Carlie 2005, 59).

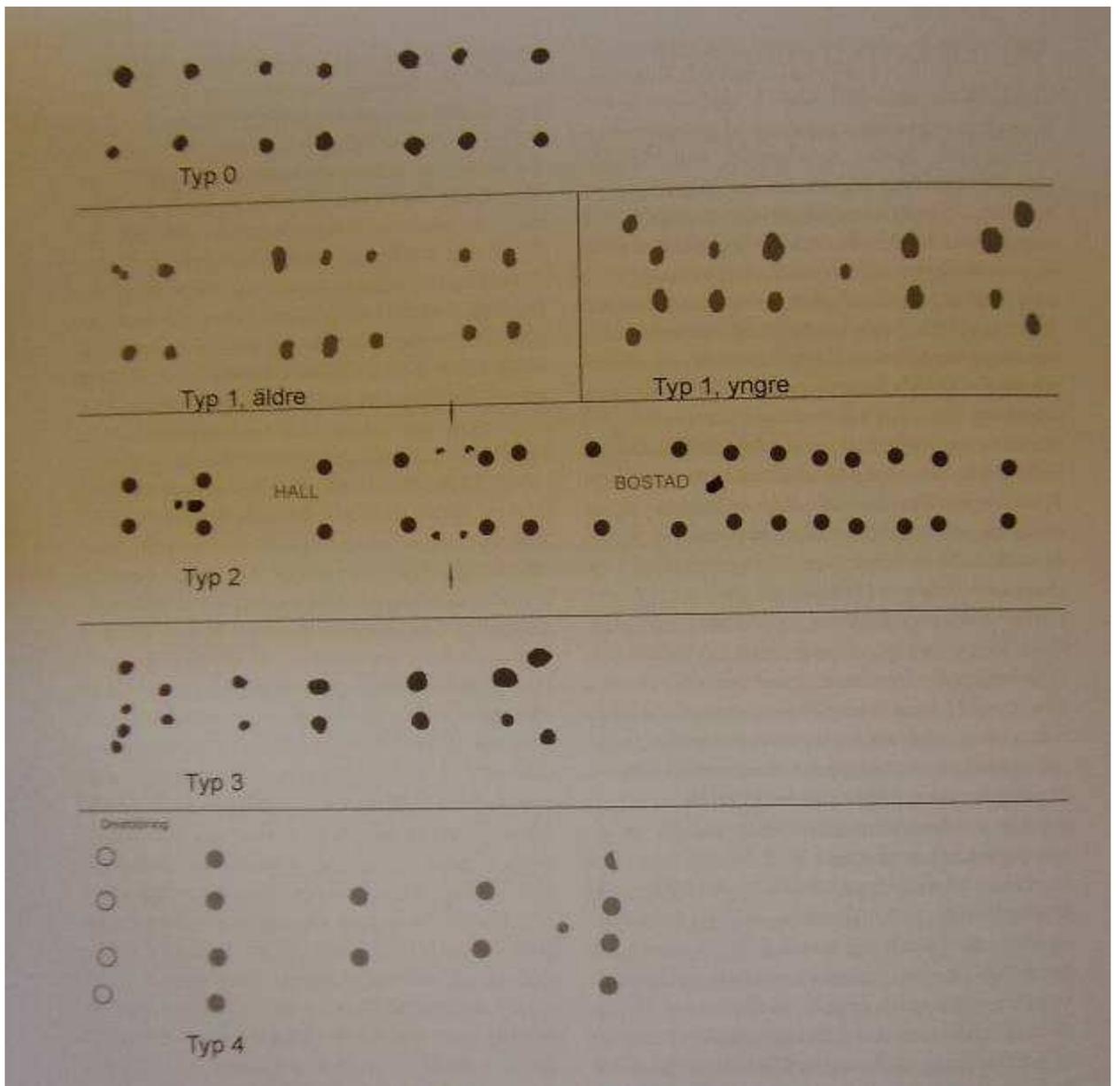


Abb. 25: Beispiele von unterschiedlichen Haustypen eiszeitlicher Siedlungen (nach Karlenby 2007, 130).

**Tabelle 1: Tabellarische Auflistung der Abmessung, Ausrichtung und Aufbau der interpretierten Häusergrundrisse sowie einer Befundbeschreibung**

<p><b>Haus 1</b>          Abmessung: 25,5 x 9,8 m          Dreischiffiges Haus          Ausrichtung: WNW-OSO          Anzahl Pfostenlöcher: 8          Pfostenlochgröße: 0,8 – 1 m          Außenmauer durch Steinlagen bzw. weitere Pfostenlöcher erkennbar</p>	<p>Die Hausfläche zeichnet sich in den Tiefenscheiben 45 bis 75 cm als eine dunklere Fläche im Gegensatz zur Umgebung aus. Die Verschiebung der inneren Pfostenlöcher deutet auf mehrfache Umbauphasen bzw. Ausbesserungsarbeiten. Ob Haus 1 tatsächlich über die gesamte Nutzungsdauer diese Abmessungen hatte, kann anhand der Daten nicht beantwortet werden. Es ist auch denkbar, dass ursprünglich ein oder mehrere kleinere Gebäude zu einem großen Gebäude umgebaut wurden.</p>
<p><b>Haus 2</b>          Abmessung: 34,5 x 8,8 m          Dreischiffiges Haus          Ausrichtung: WNW-OSO          Anzahl Pfostenlöcher: 10          Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,5 – 1 m          Außenmauer durch Fundamentgräbchen, Steinlagen und Pfostenlöcher erkennbar</p>	<p>Das Gebäude befindet sich in einem Bereich in dem sich mehrere Gebäude überlagern und ist dadurch nicht als eindeutiger Befund erkennbar. Die Interpretation der Außenabmessung erfolgt in erster Linie durch die erkennbaren Mauerreste im westlichen sowie nordöstlichen Teil des Gebäudes. Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 65 cm ersichtlich. Es muss mit einer ursprünglich größeren Anzahl von tragenden parallelen Innenpfosten gerechnet werden. Im mittleren Bereich ist eine großflächige Anomalie erkennbar, die als mögliche Steinlage interpretiert werden kann. Die größere Anomalie im östlichen Gebäudeteil könnte auf eine ehemalige Herdstelle hindeuten. Wie bei Haus 1 deutet die leichte Verschiebung einzelner Innenpfosten auf mögliche Umbauten während der Nutzungsdauer.</p>
<p><b>Haus 3:</b>          Abmessung 26,3 x 4 - 5,6 m          Dreischiffiges Haus          Ausrichtung: WNW-OSO          Anzahl Pfostenlöcher: 8          Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,5 – 1,2 m          Außenmauer durch vereinzelte Steinlagen und Pfostenlöcher erkennbar</p>	<p>Das Gebäude befindet sich in einem Bereich in dem sich mehrere Gebäude überlagern und ist dadurch nicht mehr als eindeutiger Befund erkennbar. Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 70 cm ersichtlich. Im nördlichen Bereich wird es von Haus 1 gestört und im südöstlichen Teil von Haus 4. Die Interpretation der Außenabmessung erfolgt in erster Linie durch die zu den erkennbaren Mittelpfosten ausgerichteten Steinlagen bzw. einzelnen äußeren Pfostenlöcher. Es muss mit einer ursprünglich größeren Anzahl von tragenden parallelen Innenpfosten gerechnet werden.</p>

<p><b>Haus 4:</b>  Abmessung: 29,6 x 8 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: WNW-OSO  Anzahl Pfostenlöcher: 12  Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,8 – 1,4 m  Außenmauer durch vereinzelt Steinlagen und Pfostenlöcher erkennbar</p>	<p>Das Gebäude befindet sich in einem Bereich in dem sich mehrere Gebäude überlagern und ist dadurch nicht mehr als eindeutiger Befund erkennbar. Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 70 – 80 cm ersichtlich. Im nordwestlichen Bereich wird es von Haus 3 gestört und im östlichen Teil von Haus 5. Südlich wird es teilweise von Haus 6 überlagert. Die Interpretation der Außenabmessung erfolgt in erster Linie durch die Steinlagen bzw. einzelnen äußeren Pfostenlöcher. Die teilweise erkennbaren Verschiebungen der Pfostenlöcher zueinander, kann sowohl auf mehrfache Umbauphasen aber auch durch die Überbauung erklärbar sein. In der Magnetik sind noch zwei mögliche Ofenanlagen erkennbar.</p>
<p><b>Haus 5:</b>  Abmessung: 10,4 x 5,7 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: N-S  Anzahl Pfostenlöcher: 3  Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,7 – 1,0 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 60 – 65 cm ersichtlich. Das Haus 5 überlagert fast in seiner ganzen Größe den östlichen Teil von Haus 4. Zusätzlich zu den Stützpfeuern sind zwischen den Pfostenlöchern einzelne Steine erkennbar, die auf den Verlauf der Außenmauer deuten. In der Gebäudemitte ist eine größere Anomalie erkennbar, welche als Ofen interpretiert wird. Aufgrund der Ausrichtung und der gleichen Tiefe der Pfostenlöcher kann Haus 5 möglicherweise als zugehöriges Gebäude zu Haus 2 angesehen werden.</p>
<p><b>Haus 6:</b>  Abmessung: 31 x 7,7 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: NW-SO  Anzahl Pfostenlöcher: 8  Abmessungen der Pfostenlöcher: 1 – 1,8 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich im Magnetikbild und teilweise in den Radartiefenscheiben von 60 – 65 cm ersichtlich. Aufgrund der starken Überlagerung durch die Häuser 4, 5 und 8 sind nur geringe Teile der Außenmauer in den Messdaten erkennbar. Hauptsächlich im östlichen Teil sind allerdings noch vereinzelt kleine Pfostenlöcher bzw. Steine ersichtlich die das Haus begrenzen. Sowohl im westlichen als auch im östlichen Teil des Gebäudes sind mögliche Ofenreste erkennbar.</p>
<p><b>Haus 7:</b>  Abmessung: 11 x 6 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung N-S  Anzahl Pfostenlöcher: 4  Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,5 – 0,85 m</p>	<p>Das Gebäude ist in den Radartiefenscheiben von 60 – 75 cm ersichtlich. Zusätzlich zu den vier innen liegenden Pfostenlöchern sind im südlichen Teil drei weitere Pfostenlöcher erkennbar, sowie vereinzelt Steine, die die Außenmauer begrenzen.</p>

<p><b>Haus 8:</b>  Abmessung: 35 x 10 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: NW-SO  Anzahl Pfostenlöcher: 18  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,6 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 55 - 75cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die Außenmauer ist teilweise im östlichen Gebäudeteil noch erkennbar. Weiters definiert sich die Außengrenze durch einige größere Pfostenlöcher zwischen denen einzelne Steine ausgerichtet sind, sowie eines Mauergräbchen im Osten des Hauses. Das Gebäude wird im Osten durch Haus 6 und 11 teilweise überlagert. Eine größere Anomalie im Osten, die hauptsächlich in der Magnetik sichtbar ist kann als Ofen interpretiert werden.</p>
<p><b>Haus 9:</b>  Abmessung: 5,8 x 2,5 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: W-O  Anzahl Pfostenlöcher: 8  Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,4 – 0,5 m  Außenmauer durch Steinlagen und Pfostenlöcher erkennbar</p>	<p>Das Gebäude wird im östlichen Teil durch Haus 8 überlagert und ist daher nicht mehr als alleinstehender und somit eindeutiger Befund erkennbar. Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 85 – 95 cm ersichtlich. Im mittleren Bereich ist eine größere Anomalie erkennbar, die als möglicher Ofen interpretiert werden kann.</p>
<p><b>Haus 10:</b>  Abmessung: kreisförmig, Durchmesser ca. 5 m  Rundhaus?  Anzahl Pfostenlöcher: 2  Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,4 - 0,6 m  Außenmauer durch Pfostenlöcher und Pfostengrube erkennbar</p>	<p>Das Gebäude ist nur in der Radartiefenscheibe von 85 cm ersichtlich. Im westlichen Randbereich ist eine größere Anomalie erkennbar, die als möglicher Ofen interpretiert werden kann. Der Ausgang ist nach Süden gerichtet. Eine Interpretation als Haus ist allerdings fraglich, da die Strukturen nur in einer Tiefscheibe erkennbar sind.</p>
<p><b>Haus 11:</b>  Abmessung: kreisförmig, Durchmesser ca. 4 m  Rundhaus?  Anzahl Pfostenlöcher: 5  Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,3 - 0,4 m  Außenmauer durch Pfostenlöcher und Pfostengrube erkennbar</p>	<p>Das Gebäude wird im nördlichen Teil durch Haus 8 überlagert ist aber dennoch als kompletter Befund erkennbar. Das Gebäude ist nur in der Radartiefenscheibe von 80 cm ersichtlich. Der südliche Teil ist nicht mehr komplett erkennbar, es dürfte sich aber auch wie in Haus 10 der Ausgang im südlichen Teil befunden haben. Wie bei Haus 10 ist eine Interpretation als Gebäude fraglich.</p>

<p><b>Haus 12:</b>  Abmessung ca. 10,4 x 4,5 m  Dreichiffiges Haus  Ausrichtung: NW-SO  Anzahl Pfostenlöcher: 9  Abmessungen der inneren Pfostenlöcher: 0,6 – 1,1 m  Äußere Begrenzung nur durch 2 Pfostenlöcher zu eruieren</p>	<p>Das Gebäude wird im östlichen Teil durch Haus 13 überlagert ist aber dennoch anhand der inneren Pfostenlöcher erkennbar. Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 65 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Eine klare äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar. Lediglich zwei Pfostenlöcher könnten mit dem Haus in Verbindung stehen.</p>
<p><b>Haus 13:</b>  Abmessung: 27 x 9 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: SW-NO  Anzahl Pfostenlöcher: 10  Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,8 – 1,8 m  Außenmauer durch Pfostenlöcher und Steine erkennbar</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 55 – 70 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Das Haus wird im mittleren nördlichen Bereich durch Haus 12 überlagert.</p>
<p><b>Haus 14:</b>  Abmessung: 7,2 x 4,4 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: O-W  Anzahl Pfostenlöcher:-  Abmessungen der Pfostenlöcher:-  Außenmauer durch Pfostenlöcher erkennbar</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 65 – 70 cm ersichtlich und zeichnet sich durch eine äußere Pfostengrubenbegrenzung aus. In der Gebäudemitte ist in der Magnetik ein möglicher Ofen erkennbar.</p>
<p><b>Haus 15:</b>  Abmessung: kreisförmig, Durchmesser ca. 7 m  Rundhaus?  Außenmauer durch Pfostengruben in der Magnetik erkennbar</p>	<p>Das Gebäude ist nur in der Magnetik erkennbar und zeichnet sich durch Pfostengrübchen aus, welche in einen Kreis angeordnet sind. Wie bei Haus 10 und 11 ist eine Interpretation als Gebäude fraglich.</p>
<p><b>Haus 16:</b>  Abmessung: 20,8 x 8,7 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 55 – 75 cm sowie in der</p>

<p>Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: 10  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 – 1 m</p>	<p>Magnetik ersichtlich. Die Außenmauer ist in der Magnetik im nördlichen Gebäudeteil noch teilweise als Gräbchen erkennbar. Weiters definiert sich die äußere Abgrenzung durch einige Pfostenlöcher zwischen denen einzelne Steine ausgerichtet sind. Das Gebäude wird im Süden teilweise durch Haus 17 überlagert.</p>
<p><b>Haus 17:</b>  Abmessung ca. 24 x 6,6 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: SO-NW  Anzahl Pfostenlöcher: 8  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 – 2 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Mauerabgrenzung ist nicht klar erkennbar. Das Gebäude wird im mittleren nördlichen Teil teilweise durch Gebäude 16 überlagert. In der Gebäudemitte ist zusätzlich eine kleinere Pfostensetzung im Radarbild erkennbar, die das Gebäude quer durchläuft.</p>
<p><b>Haus 18:</b>  Abmessung: 23,7 x 11,7 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: 5  Abmessungen der Pfostenlöcher:  1,5 – 1,9 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Mauerabgrenzung ist durch weitere Pfostenlöcher erkennbar.</p>
<p><b>Haus 19:</b>  Abmessung: 7,7 x 2,8 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung NW-SO  Anzahl Pfostenlöcher: 9  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,3 – 0,6 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben 70 – 80 cm erkennbar. Es ist nur eine Anordnung der vermutlichen Innenpfosten erkennbar. Eine äußere Abgrenzung ist nicht ersichtlich.</p>
<p><b>Haus 20:</b>  Abmessung: 20 x 10 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: -  Außenmauer durch  Mauergräbchen erkennbar</p>	<p>Das Gebäude ist nur in der Magnetik ersichtlich. Es zeichnen sich klare strukturierte Mauergräbchen sowie einzelne äußere Pfostenlöcher ab.</p>
<p><b>Haus 21:</b>  Abmessung: 17,2 x 7,3 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: O-W</p>	<p>Die inneren Pfostenpaare sind durch 2 äußere Pfostenreihen ergänzt, welche den äußeren Bereich abgrenzen und in etwa den gleichen Durchmesser wie die Pfostenlöcher in der Gebäudemitte aufweisen. Das</p>

<p>Anzahl Pfostenlöcher: 12  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,7 – 1,3 m</p>	<p>Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben 50 – 70 cm ersichtlich. Das Haus 21 überlagert direkt das Gebäude 22 und auch ein Großteil der Pfostenlöcher stimmt direkt mit denen von Haus 22 überein. Es scheint sich hier um ein mehrphasiges Gebäude handeln, das umgebaut wurde.</p>
<p><b>Haus 22:</b>  Abmessung ca. 22 x 9,5 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: O-W  Anzahl Pfostenlöcher: 14  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,7 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude nimmt direkt auf Haus 21 Bezug und erweitert die bestehenden Pfostensetzungen um acht weitere Pfosten hauptsächlich im Süden und Westen. Die Pfostenlöcher sind im Durchschnitt etwas größer als die von Haus 21 und sind hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 65 – 85 cm ersichtlich.</p>
<p><b>Haus 23:</b>  Abmessung: 20 x 6,7 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: 8  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,7 – 1,7 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 - 75cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die Außenmauer definiert ihre Abgrenzung durch einige Pfostenlöcher die Bezug auf die inneren Pfostenlöcher nehmen.</p>
<p><b>Haus 24:</b>  Abmessung: 15 x 6 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: O-W  Anzahl Pfostenlöcher: 11  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,5 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist in den Messbildern nicht erkennbar.</p>
<p><b>Haus 25:</b>  Abmessung: 8,8 x 5,1 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: N-S  Anzahl Pfostenlöcher: 6  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 – 1,2 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 70 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Abgrenzung ist durch Pfostenlöcher und teilweisen Mauerresten im Nordosten erkennbar. Das Gebäude wird im Südosten teilweise von Haus 26 überlagert.</p>
<p><b>Haus 26:</b>  Abmessung: 9,4 x 5,5 m  Zweischiffiges Haus  Ausrichtung: N-S</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 55 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Abgrenzung ist durch Pfostenlöcher und teilweisen Mauerresten erkennbar. In</p>

<p>Anzahl Pfostenlöcher: 2 Abmessungen des Pfostenlochs: 0,6 m</p>	<p>der Gebäudemitte ist eine mögliche Herdstelle erkennbar.</p>
<p><b>Haus 27:</b> Abmessung: 20 x 7,7 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: O-W Anzahl Pfostenlöcher: 13 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,6 – 1,9 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist teilweise durch Pfostenlöcher und Steinsetzungen erkennbar.</p>
<p><b>Haus 28:</b> Abmessung: 6,8 x 3 m Einschiffiges Haus, Ausrichtung: NW-SO Anzahl Pfostenlöcher: 5 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,4 – 0,8 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 65 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist teilweise durch Mauerreste im östlichen Teil erkennbar. Im östlichen Drittel deutet eine größere Struktur auf einen möglichen Ofen.</p>
<p><b>Haus 29:</b> Abmessung ca. 34 x 8,5 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: W-O Anzahl Pfostenlöcher: 8 Abmessungen der Pfostenlöcher: 1,4 – 1,7 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die Pfosten in der Gebäudemitte sind nicht klar strukturiert angeordnet. Die Gebäudeabmessung ergibt sich durch die klar erkennbaren Pfostenlöcher, die im Außenbereich angeordnet sind. Im Osten sind zusätzlich noch Teile der Außenmauer erkennbar.</p>
<p><b>Haus 30:</b> Abmessung ca. 23 x 4,8 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: W-O Anzahl Pfostenlöcher: 16 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,7 – 1,7 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Steinsetzungen, die zwischen außen liegenden Pfostenlöchern erkennbar sind. Etwa in der Gebäudemitte ist ein möglicher Ofen ersichtlich.</p>
<p><b>Haus 31:</b> Abmessung: 51,3 x 12 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: W-O Anzahl Pfostenlöcher: 12</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfosten Steinsetzungen zwischen denen Steine erkennbar sind. Etwa in der Gebäudemitte</p>

Abmessungen der Pfostenlöcher: 1,1 – 2 m	ist ein möglicher Ofen ersichtlich. Zirka in der Gebäudemitte sind zwei stark sichtbare längliche Anomalien erkennbar, die nicht klar zu interpretieren sind.
<b>Haus 32:</b> Abmessung: 15,6 x 6,5 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: W-O Anzahl Pfostenlöcher: 6 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,8 – 1,5 m	Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfostenlöcher zwischen denen Steine erkennbar sind. Im westlichen Gebäudeteil ist ein möglicher Ofen ersichtlich.
<b>Haus 33:</b> Abmessung: 27,3 x 7 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: W-O Anzahl Pfostenlöcher: 13 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,8 – 1,5m	Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch vereinzelt erkennbare Pfostenlöcher sowie einen Mauergräben im Osten des Gebäudes. In der Gebäudemitte ist eine stark sichtbare längliche Anomalie erkennbar, welche nicht klar zu interpretieren ist. Im Westen des Gebäudes befindet sich eine mögliche Herdstelle.
<b>Haus 34:</b> Abmessung: 27,2 x 8 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: W-O Anzahl Pfostenlöcher: 6 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,7 – 1,5 m	Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfostenlöcher zwischen denen Steine erkennbar sind sowie einen Mauerrest im Westen des Gebäudes. In der Gebäudemitte ist eine stark sichtbare längliche Anomalie erkennbar, welche nicht klar zu interpretieren ist. Im westlichen Drittel ist ein möglicher Ofen ersichtlich.
<b>Haus 35:</b>	Wurde aus den Daten genommen
<b>Haus 36:</b> Abmessung: 11,2 x 4,4 m Einschiffiges Haus Ausrichtung: NW-SO Anzahl Pfostenlöcher: - Abmessungen der Pfostenlöcher:	Das Gebäude ist hauptsächlich im Magnetogramm sowie in vereinzelt in den Radartiefenscheiben 50 – 80 ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfostenlöcher zwischen denen Steine erkennbar sind sowie einen Mauergräben im Osten des Gebäudes. Im westlichen Drittel ist ein möglicher Ofen ersichtlich.

<p><b>Haus 37:</b>  Abmessung: 8,3 x 4,4 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: NW-SO  Anzahl Pfostenlöcher: -  Abmessungen der Pfostenlöcher:</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich im Magnetogramm ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfostenlöcher sowie einen Mauergräbchen im Norden und Süden des Gebäudes</p>
<p><b>Haus 38:</b>  Abmessung: 6,3 x 3,8 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: O-W  Anzahl Pfostenlöcher: 4  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,6 – 0,8 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich im Magnetogramm ersichtlich. Es definiert sich durch 4 Pfosten die zueinander ausgerichtet sind.</p>
<p><b>Haus 39</b>  Abmessung: 5,5 x 2,8 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: SW-NO  Anzahl Pfostenlöcher: 6  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,4 – 1 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 70 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar.</p>
<p><b>Haus 40:</b>  Abmessung: 33 x 10 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: N-S  Anzahl Pfostenlöcher: 6  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,7 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 50 – 65 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfostenlöcher zwischen denen Steine erkennbar sind sowie Mauerresten im Norden des Gebäudes. Die gesamte Gebäudefläche zeichnet sich durch eine dunkleren Kontrast zur Umgebung aus.</p>
<p><b>Haus 41:</b>  Abmessung: 18 x 7 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: 3  Abmessungen der Pfostenlöcher:  1 - 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 65 – 75 cm sowie in der Magnetik ersichtlich. Die äußere Gebäudeabmessung ergibt sich durch erkennbare Pfostenlöcher zwischen denen Steine erkennbar sind.</p>
<p><b>Haus 42:</b>  Abmessung: 41 x 8,6 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich sowie vereinzelt in den Radartiefenscheiben</p>

<p>Dreischiffiges Haus Ausrichtung: NO-SW Anzahl Pfostenlöcher: 14 Abmessungen der Pfostenlöcher: 1 - 1,5m</p>	<p>von 65 – 75 cm. Eine äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar. Das Gebäude wird im Nordosten teilweise von Haus 41 überlagert.</p>
<p><b>Haus 43:</b> Abmessung: 24,6 x 8,8 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: NO-SW Anzahl Pfostenlöcher: 10 Abmessungen der Pfostenlöcher: 1 - 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich sowie vereinzelt in den Radartiefenscheiben von 65 – 75 cm. Eine äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar. Das Gebäude wird im Nordosten teilweise von Haus 37 überlagert.</p>
<p><b>Haus 44:</b> Abmessung: 19 x 8 m Einschiffiges Haus Ausrichtung: N-S Anzahl Pfostenlöcher: - Abmessungen der Pfostenlöcher:</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich durch die außen liegenden Pfostenlöcher und vereinzelt Steine erkennbar. Innen liegende Pfostenlöcher können nicht erkannt werden. Hauptsächlich ist Haus 44 in der Radartiefenscheibe von 75 cm interpretierbar. Haus 44 überlagert im südöstlichen Teil Haus 45.</p>
<p><b>Haus 45:</b> Abmessung: 10,2 x 5,6 m Einschiffiges Haus Ausrichtung: O-W Anzahl Pfostenlöcher: - Abmessungen der Pfostenlöcher:</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich durch die außen liegenden Pfostenlöcher und vereinzelt Steine erkennbar. Innen liegende Pfostenlöcher können nicht erkannt werden. Hauptsächlich ist Haus 45 in der Radartiefenscheibe von 80 cm interpretierbar. Es wird im westlichen Bereich von Haus 44 überlagert.</p>
<p><b>Haus 46:</b> Abmessung: 21,8 x 8,6m Dreischiffiges Haus Ausrichtung O-W Anzahl Pfostenlöcher: 6 Abmessungen der Pfostenlöcher: 1 - 1,8 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben von 75 – 80 cm ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist durch Pfostenlöcher und Steinsetzungen erkennbar.</p>
<p><b>Haus 47:</b> Abmessung: kreisförmig, Durchmesser ca. 13 m Rundhaus? Außenmauer durch</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik erkennbar und zeichnet sich durch Pfostengruben aus, welche in einen Kreis angeordnet sind. Eine Interpretation als Gebäude ist allerdings fraglich. Möglicherweise auch ein Umzäunung?</p>

Pfostengruben in der Magnetik erkennbar	
<b>Haus 48:</b> Abmessung ca. 17,4 x 7,8 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: O-W Anzahl Pfostenlöcher: 8 Abmessungen der Pfostenlöcher: 0,9 – 1,4 m	Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik zu erkennen, Eine äußere Abgrenzung ist nicht sichtbar.
<b>Haus 49:</b> Abmessung: 26,3 x 10 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: NO-SW Anzahl Pfostenlöcher: 7 Abmessungen der Pfostenlöcher: 1,2 - 1,8 m	Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik sowie in den Radartiefscheiben 70 – 95 cm ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist durch Pfostenlöcher und vereinzelte Steine erkennbar.
<b>Haus 50:</b> Abmessung: kreisförmig, Durchmesser ca. 7,7 m Rundhaus? Außenmauer durch Pfostengruben in der Magnetik erkennbar	Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik erkennbar und zeichnet sich durch Pfostengruben aus, welche in einen Kreis angeordnet sind.
<b>Haus 51:</b> Abmessung: kreisförmig, Durchmesser ca. 8 m Rundhaus? Außenmauer durch Pfostengruben in der Magnetik erkennbar	Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik erkennbar und zeichnet sich durch Pfostengruben aus, welche in einen Kreis angeordnet sind.
<b>Haus 52:</b> Abmessung: 19,5 x 9,5 m Dreischiffiges Haus Ausrichtung: N-S Anzahl Pfostenlöcher: - Abmessungen der Pfostenlöcher:	Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich. Eine äußere Abgrenzung ist durch Pfostenlöcher und vereinzelte Steine erkennbar.

<p><b>Haus 53:</b>  Abmessung: 16 x 8 m  Dreischiffiges Haus  Ausrichtung: O-W  Anzahl Pfostenlöcher: 9  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich und definiert sich durch 9 Pfostenlöcher. Eine äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar.</p>
<p><b>Haus 54:</b>  Abmessung: 16,5 x 9,5 m  Zweischiffiges Haus  Ausrichtung: SO-NW  Anzahl Pfostenlöcher: 8  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich und definiert sich durch 8 Pfostenlöcher. Eine klare äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar.</p>
<p><b>Haus 55:</b>  Abmessung: 11,3 x 6,8 m  Zweischiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: 7  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,6 – 1,5 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich. Eine klare äußere Abgrenzung ist nicht erkennbar.</p>
<p><b>Haus 56:</b>  Abmessung: 14,6 x 7,3 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: -  Abmessungen der Pfostenlöcher:</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in der Magnetik ersichtlich. Es ist eine Reihe von vermutlich außen liegenden Pfostenlöchern erkennbar, sowie im nordöstlichen Teil ein Mauergräbchen.</p>
<p><b>Haus 57:</b>  Abmessung: 13,2 x 5,3 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: NO-SW  Anzahl Pfostenlöcher: 2  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben 70 – 95 cm ersichtlich, Es definiert sich durch Pfostengruben und Mauergräbchen.</p>
<p><b>Haus 58:</b>  Abmessung: 13,2 x 5,3 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: O-W</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben 120 – 160 cm ersichtlich, Es definiert sich durch Pfostengruben. In der Mitte ist eine große Struktur erkennbar welche nicht klar interpretiert</p>

<p>Anzahl Pfostenlöcher: 5  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,8 – 1,2 m</p>	<p>werden kann.</p>
<p><b>Haus 59:</b>  Abmessung: 20,9 x 8 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: O-W  Anzahl Pfostenlöcher: 6  Abmessungen der Pfostenlöcher:  0,9 – 1,6 m</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben 70 - 95 cm ersichtlich, Es definiert sich durch Pfostengruben sowie erkennbare Mauergräbchen. In der Mitte ist eine große Struktur erkennbar welche als mögliche Herdstelle interpretiert werden kann.</p>
<p><b>Haus 60:</b>  Abmessung: 9,3 x 5 m  Einschiffiges Haus  Ausrichtung: N-S  Anzahl Pfostenlöcher:  Abmessungen der Pfostenlöcher:</p>	<p>Das Gebäude ist hauptsächlich in den Radartiefenscheiben 110 - 160 cm ersichtlich, Es definiert sich durch außen liegende Pfostengruben. telle interpretiert werden kann.</p>

## 6. Konklusion und Ausblick

Uppåkra gilt als eine der bedeutendsten eisenzeitlichen Zentralplätze in Schweden und bietet aus geografischer Sicht hervorragende Bedingungen für großflächige archäologisch-geophysikalische Prospektion. Das vermutete prähistorische Siedlungsareal ist heutzutage landschaftlich durch weitläufige Felder geprägt. Erste Messungen in den Jahren 1997 deuteten auf einen guten Erfolg für den Einsatz von geophysikalischen Prospektionsmethoden. Das LBI-ArchPro hat deshalb im August 2010 mit der ersten Feldkampagne der Fallstudie Uppåkra begonnen und großflächige geophysikalische Prospektion mit motorisierten Geomagnetik- und Bodenradarsystemen durchgeführt. In sieben Messtagen wurden insgesamt rund 40 Hektar mit Magnetik und 10 Hektar mit Bodenradar gemessen. Diese Datengrundlage ist Basis dieser Arbeit, die die archäologische Interpretation der geophysikalischen Messdaten zum Ziel hat. Mittels einem GIS wurden erkennbare Strukturen umgezeichnet und die Magnetik- und Radardaten kombiniert ausgewertet. Zusammengefasst zeigt sich ein differenziertes Bild der bisher bekannten eisenzeitlichen Siedlung.

Neben einer ersten Abgrenzung der Siedlung im Süden ist es möglich unterschiedliche Bereiche innerhalb des Siedlungsareals zu unterscheiden. Demnach zeichnet sich ab, dass sich in Uppåkra, rund um das bisher bekannte Zentrum mit dem Zeremonienhaus, zahlreiche große Langhäuser mit zugehörigen kleineren Gebäuden befanden. Eine strukturierte Anordnung dieser Gebäude ist nicht erkennbar, was auf eine allmählich wachsende Siedlung hindeutet. Die erkennbare Überlagerung zahlreicher Gebäude deutet auf eine kontinuierliche Verwendung und Beibehaltung der Siedlungsstruktur über einen längeren Zeitraum. Dies deckt sich mit den bisherigen Forschungsergebnissen, welche Uppåkra als den ältesten und am längsten durchgängig besiedelten Zentralplatz in Schweden ausweisen. Auch im Vergleich mit anderen

Zentralsiedlungen dieser Zeitstellung fügen sich die Ergebnisse in das Bild des bisherigen Forschungsstandes.<sup>79</sup>

Ein Bereich südlich des Zeremonienhaus, der sich durch große Gruben, welche möglicherweise thermoremanent magnetisiert wurden, darstellt, hebt sich aus den umgebenden Strukturen ab. Hier könnte es sich um einen möglichen Handwerksbereich mit Ofenanlagen handeln. Sondierungsschnitte in dem Bereich brachten zahlreiche Halbfabrikate<sup>80</sup> zu Tage, was diese Interpretation stützt.

Bisher ist es den Archäologen nicht gelungen das zur eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra gehörende Gräberfeld zu entdecken. Aufgrund der langen Besiedlung ist eine große Anzahl von Gräbern zu erwarten. Leider ist auch in den bisherigen Messdaten keine eindeutige Lokalisierung eines Gräberfeldes möglich. Im südwestlichen Bereich der Messflächen deuten einige Strukturen anhand deren Form allerdings darauf, dass es sich möglicherweise um Gräber handeln könnte. Da in dem Bereich allerdings bereits Sondierungsgrabungen durchgeführt und keine Gräber entdeckt wurden, ist diese Interpretation umstritten.

Im südlichen Bereich der Messflächen ist eine klare Begrenzung der Besiedlung erkennbar. Dieser Bereich ist in den Messdaten als sehr homogenes Bild ohne erkennbare anthropogene Strukturen ersichtlich, welches sich entlang einer deutlich erkennbaren Kante orientiert. Dieser Verlauf deckt sich mit dem weiter südlich verlaufenden kleinen Bach und kann aufgrund der topografischen Situation als ehemaliges Feuchtgebiet interpretiert wird.

Nördlich dieser erkennbaren Kante ist in den Magnetikdaten eine weitere Konzentration von Siedlungsspuren erkennbar. Diese Strukturen unterscheiden sich deutlich von denen im zentralen Bereich der Siedlung. Die Gruben sind im Durchschnitt

---

<sup>79</sup> vgl. Jørgensen 2009.

<sup>80</sup> Hierbei handelte es sich hauptsächlich um Horn- und Knochenprodukte. Vgl. hierzu den unpublizierten Grabungsbericht: Arkeologisk undersökning, Uppåkra 97:4, Arkeologiska Institutionen., Lund Universitet, Lund 1997.

größer und Strukturen welche möglicherweise thermoremanent magnetisiert sind sehr häufig zu erkennen. Dadurch und da sich dieses Areal direkt am ehemaligen Feuchtbereich beziehungsweise Wasserlauf befindet, ist eine Interpretation als Handwerksbereich naheliegend. Die Daten erlauben allerdings keine genauere Interpretation. Es kann auch nicht geklärt werden ob dieses Gebiet zeitgleich mit der eisenzeitlichen Siedlung ist, oder eine mögliche ältere Ansiedlung darstellt, da es aus diesem Bereich bisher keine Grabungen und auch keine nennenswerten Fundkonzentrationen gibt.

Bemerkenswerte Strukturen sind in den Radardaten auf der Wiese westlich der Kirche erkennbar. Vor allem die kreisrunde Struktur mit rechteckigem Innenbau, im nordöstlichen Teil der Messfläche, deutet auf einen möglichen Grabbau hin. In Kombination mit anderen Strukturen die als Grabbauten interpretiert werden können, sowie dem noch immer sichtbaren Hügelgrab im südwestlichen Bereich der Fläche zeichnet sich dieses Areal als bedeutsamer Platz aus. Ob die Gräber allerdings zeitgleich mit der Siedlung sind, kann nicht geklärt werden. Lars Larsson bemerkte, dass Grabbauten, wie sie im Radarbild ersichtlich sind, nicht typisch sind für die Eisenzeit in dieser Region. Unter der Leitung von Lars Larsson und Bengt Söderberg wird 2011, im Zuge von Lehrgrabungen der Universität Lund, in dem Bereich ein Grabungsschnitt über diese Struktur gelegt um weitere Informationen zu erhalten.

Durch die Auswertung der bisherigen Daten ist es möglich gezielt weitere Forschungen zu speziellen Fragestellungen durchzuführen. Dies hat den Vorteil, dass nicht Zeit und Ressourcen durch aufwendige und oft ziellose Suchschnitte verwendet werden müssen. Durch Grabungen in speziell ausgewählten Bereichen können weitere Informationen zur Datierung, Bereichsabgrenzung, Verwendungszweck von Strukturen und der gleichen gewonnen werden, welche wiederum helfen können die Daten der geophysikalischen Prospektion besser zu deuten und die Interpretation zu verbessern.

Durch die weiteren Feldkampagnen des LBI-ArchPro wird es in naher Zukunft eine großflächige geophysikalische Kartierung der umgebenden Landschaft geben. Die Kombination der Magnetik und Bodenradarmessung hat sich, in dem bisher untersuchten Areal, als sehr erfolgreich erwiesen und wird in Zukunft weiter forciert. In der Feldkampagne im April 2011 wurden bereits knapp 1,2 km<sup>2</sup> mittels Magnetik

gemessen. Die Daten werden nun einer Erstanalyse zugeführt und anhand dieser Ergebnisse in den Bereichen mit hoher Befunddichte weitere Bodenradarmessungen durchgeführt. Die künftigen Ergebnisse werden weitere Informationen zur Fundstelle Uppåkra liefern und das Bild der Siedlung komplimentieren.

## 7. Diskussion der angewandten Methoden

Die hier gezeigten Ergebnisse bestätigen das große Potential geophysikalischer Prospektionsmethoden in Schweden. Die Kombination von motorisierten Geomagnetik- und Bodenradarsystemen ermöglicht eine präzise und großflächige Erkundung archäologischer Fundstellen. Durch den Einsatz und der steten Weiterentwicklung neuester Messgeräte, allen voran der hochauflösenden Multikanal Radarsysteme, ist es auch in den ausgesprochen komplexen skandinavischen Fundstellen möglich, detaillierte archäologische Interpretationen vorzunehmen. Entsprechend der momentanen Entwicklung der Geräte eignet sich die motorisierte Geomagnetik vor allem in flachem und weitläufigem Gelände für die Kartierung ganzer Landschaften. Unter idealen Bedingungen ist es nach aktuellem Entwicklungsstand möglich zirka 20 Hektar mit einem System pro Tag zu messen. Mit dem Bodenradarsystem MIRA können pro Tag zirka 4 Hektar gemessen werden. Es bietet sich daher an, zuerst mittels Magnetik großflächig die Landschaft zu prospektieren, auszuwerten und anschließend mit dem Radarsystem ausgewählte Flächen mit höherer Befunddichte zu messen.

Für die Auswertung der Messdaten hat sich die Kombination der Radar und Magnetikbilder in einem GIS als geeignete Methode erwiesen. Hier ist allerdings zu bemerken, dass die händische Umzeichnung bei großflächigen Prospektionen an ihre Grenzen stößt. Vor allem bei den Radardaten mit den zahlreichen Tiefscheiben erhöht sich der Arbeitsaufwand drastisch. Im Schnitt mussten rund 25 Tiefscheiben pro Fläche (dies entspricht bei 5 cm Abständen eine Tiefe von 1,25 Meter) umgezeichnet werden. Bei einer gemessenen Fläche von 10 Hektar ergibt das in Summe 250 Hektar die nach Strukturen von einigen Zentimeter Größe abgesucht und händisch umgezeichnet werden müssen. Die Methode ist zum einen ausgesprochen subjektiv und zum anderen sehr zeitaufwendig. Hier müssen in weiterer Zukunft Methoden beziehungsweise Programme entwickelt werden, um diese Arbeitsschritte zum größten Teil zu automatisieren. Dies soll zu objektiven Ergebnissen, die auf definierten Parametern beruhen, führen. Die archäologische Interpretation von geophysikalischen Prospektionsdaten ist im generellen sehr stark von der Erfahrung und dem Talent des Interpretierenden abhängig und demnach ausgesprochen

subjektiv. Dies muss auch bei dieser Arbeit berücksichtigt werden. Der Autor dieser Arbeit ist sich bewusst, dass die Daten keine vollständige Erfassung aller Strukturen beinhaltet, sowie einige der Interpretationen möglicherweise unkorrekt oder unvollständig sein können. Allerdings konnte dennoch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit die Siedlung anhand der Daten in bestimmte Bereiche untergliedert und auch mögliche Gebäudestrukturen aus den Daten abgeleitet werden. Wie sich anhand der interpretierten Daten zeigt, entspricht die eisenzeitliche Siedlung Uppåkra den bisherigen Vorstellungen von Zentralsiedlungen der ersten Generation. Zahlreiche Gebäude sind um den bisher bekannten zentralen Bereich mit dem Zeremonienhaus, ohne erkennbare fixe Struktur angesiedelt. Es konnte festgestellt werden, dass sich diese Gebäude mehrfach überlagern, was für eine durchgängige und lang andauernde Benutzung der Gebäudestandorte spricht. Die erkannten Gebäudestrukturen sind hauptsächlich Langhäuser. Es ist allerdings nicht möglich eine Gebäudetypisierung oder chronologische Einordnung anhand dieser Strukturen vor zu nehmen. Hierfür sind die Langhäuser in Schweden zu verschieden und die vorhandenen Daten nicht aussagekräftig genug. Die Annahme, dass diese Strukturen eisenzeitlich sind, basiert hauptsächlich auf den Datierungen der Metalldetektorfunde, die in dem Areal gefunden wurden. Sollte eine mögliche ältere Vorgängersiedlung an derselben Stelle vorhanden gewesen sein, ist dies anhand der Daten nicht erkennbar. Ein Bereich innerhalb der zentralen Siedlung könnte als möglicher Handwerksbereich mit Ofenanlagen und den zugehörigen Gruben identifiziert worden sein. Ebenso ist südlich des Zentralbereiches eine weitere hohe Dichte von Siedlungsstrukturen erkennbar, die allerdings nicht näher interpretiert werden können. Ob es sich um einen Teil der eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra oder eine andere, möglicherweise ältere, Siedlung handelt ist nicht erkennbar.

## 8. Literaturverzeichnis

Andren, Lindberg 1997:

Andren T., Lindberg G., A Shallow Seismic Refraction Survey at Björkö, Eastern Sweden. *In: Miller U., e.a., Environment and Viking. Scientific Methods and Techniques., Riksantikvarieämbetet & Statens Historiska Museer: Vol IV, Stockholm 1997, 175-188.*

Aitken 1961:

Aitken M.J., *Physics and Archaeology.* London. 1961.

Aspinall et al. 2008:

Aspinall A. et al., *Magnetometry for Archaeologists.* AltaMira Press., 2008.

Becker 1995:

Becker H., From Nanotesla to Picotesla – a new window for magnetic prospecting in archaeology. *In: Archaeological Prospection: 2, 1995, 217-228.*

Becker 1996:

Becker H., Archäologische Prospektion, Luftbildarchäologie und Geophysik. Arbeitsh. Bayer. Landesamt f. Denkmalpfl. 59. 1996.

Becker 2008:

Becker H., Cesium magnetometry for landscape archaeology. *In: Seeing the unseen - Geophysics and landscape archaeology.* Eds. Campana S, Piro S., CRC Press., 2008, 129-166.

Becker 2009:

Becker H., Caesium-magnetometry for landscape archaeology. *In: Campana S. and Piro S. (Eds.), Seeing the unseen – Geophysics and landscape archaeology,* London 2009, 129-165.

Bjelm, Larsson 1980:

Bjelm L., Larsson L., Georadar i arkeologins tjänst. *In: Medeltidsarkeologisk tidskrift (META) 4, 1980, 31f.*

Björhem, Staaf 2006:

Björhem N., Staaf M. B., Långhuslandskapet, En studie av bebyggelse och samhälle från stenålder til järnålder., Malmöfynd Nr.8, Malmö 2006.

Campana, Piro 2008:

Campana S, Piro S., *Seeing the unseen - Geophysics and landscape archaeology.* CRC Press., 2008.

Carlie 2005:

Carlie A., Jernålder vid Öresund. Band 1. Skånska spår i längs Väst kustbanan., Lund 2005.

Carlborg 1963:

Carlborg H., Om gruvkompasser, malmeletning och kompassgångare. Sancte Örjens Gille, Stockholm 1963.

Clark 1996:

Clark A., *Seeing beneath the soil. Prospecting methods in archaeology*. Routledge: London, 1996.

Conyers, Goodman 1997:

Conyers L, Goodman D., *Ground-penetrating radar: an introduction for archaeologists*. Walnut Creek, Calif., AltaMira Press., 1997.

Conyers 2004:

Conyers. L.B., *Ground-Penetrating Radar for Archaeology*., USA 2004.

Dahlin 2001:

T. Dahlin, Resistivity Survey at Stora Uppåkra, Sweden, *In: Larsson L., Uppåkrastudier 4, Uppåkra – Centrum i analys och rapport.*, Lund 2001,59-64.

Fassbinder et al. 1990:

Fassbinder J.W.E., et al., Occurrence of magnetic bacteria in soil. *In: Nature* 343, 1990, 161-163.

Fassbinder, Stanjek 1993:

Fassbinder J.W.E., Stanjek H., Occurrence of bacterial magnetite in soils from archaeological sites. *In: Archaeologia Polona* 31., 1993, 117-128.

Fridh 1982:

Fridh B., *Geofysiska metoder vid arkeologisk prospektering i Sverige*. Geologiska institutionen, Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet, Göteborg, 1982.

Gaffney, Gater 2003:

Gaffney C, Gater J., *Revealing the buried past. Geophysics for archaeologists.*, Bradford 2003.

Gaffney 2008:

Gaffney C. 2008. Detecting trends in the prediction of the buried past: a review of geophysical techniques in archaeology. *In: Archaeometry* **50**, 2008, 313-336.

Goodman et al. 1995:

Goodman D., et al., GPR time-slices in archaeological prospection. *In: Archaeological Prospection* 2, 1995, 85-89.

Grassi 2001:

Grassi R., Geofysiska mätningar vid Uppåkra. *In: Larsson L., Uppåkrastudier 4, Uppåkra – Centrum i analys och rapport.*, Lund 2001, 79-86.

Hagberg 1961:

Hagberg U.E., Skedemosse – En första presentation. *In: Fornvännen* 56, 1961, 237-255.

Hagberg 1999:

Hagberg U.E., Offren i Skedemosse på Ödland och handeln med romarriket. *In: Burenhult G., Arkeologi i Norden 2. Natur & Kultur. Stockholm 1999, 274-277.*

Hårdh 1998:

Hårdh B., Preliminära notiser kring detektorfynden från Uppåkra., *In: Uppåkrastudier 1, Centrala Platser Centrala Frågor, Samhällsstrukturen under Järnåldern., Lund, 1998, 113 – 127.*

Hårdh, Larsson 2007:

Hårdh B, Larsson L., Uppåkra – Lund Före Lund., Föreningen Gamla Lund Årsbok 2007., Lund, 2007.

Hårdh 2004:

Hårdh B., The Metal Beker with Embossed Foil Bands. *In: Larsson L., Uppåkrastudier 10, Continuity for centuries: a ceremonial building and its context at Uppåkra, southern Sweden. Lund 2004, 49-91.*

Hesse 2000:

Hesse A., Count Robert du Mesnil du Buisson (1895-1986), a french precursor in geophysical survey for archaeology. *In: Archaeological Prospection* 7(1), 2000, 43-49.

Helgesson 2002:

Helgesson B., Jänrålderns Skåne. Samhälle, centra och regioner. *Acta Archaeologica Lundensia. Series in 8°, No 38., Lund, 2002.*

Hennius 2008:

Plunderung av fornlämningar – händer südant i Sverige? *Fornvännen* 103(1). , 2008, 29-32.

Jørgensen 1994:

Jørgensen, L., The Find Material from the Settlement of Gudme II – Composition and Interpretation. *In: Nielsen, P. O., et al., The Archaeology of Gudme and Lundeborg. Papers presented at a Conference at Svendborg, October 1991. Arkæologiske StudierX., Kopenhagen, 1994.*

Jørgensen 2009:

Jørgensen L., Pre-Christian cult at aristocratic residences and settlement complexes in southern Scandinavia in the 3rd -10th centuries AD. *In: Freeden U.v., Glaube und Herrschaft. Phänomene des Religiösen im 1. Jahrtausend n.Chr. in Mittel- und Nordeuropa; Akten des 59. Internationalen Sachsensymposiums und der Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im Mitteldonauraum., Bonn 2009.*

Karlenby 2007:

Karlenby L., Bostadens inre liv under nordisk äldre järnålder. *In: Göthberg H., Hus och bebyggelse i Uppland. Delar av förhistoriska sammanhang., Uppsala, 2007, 123-156.*

Kvamme 2003:

Kvamme K.L., Geophysical surveys as landscape archaeology. *In: American Antiquity* **63**, 2003, 435-457.

Kyhlberg et al. 1993:

Kyhlberg et al., Hus & Gård. Hus & Gård i det förurbana samhället. Rapport från ett sektorforskningsprojekt vid Riksantikvarieämbetet., Arkeologiska undersökningar, Skrifter Nr. 14, Stockholm, 1993.

Lagerström 1968:

Lagerström S., Vem är det: svensk biografisk handbok.1969., Stockholm, 1969.

Larsson 2002:

Larsson L., The Uppåkra Project. Preconditions, Performance and Prospects. *In: Larsson L., Uppåkrastudier 7, Centrality – Regionality. The Social Structures of Southern Sweden during the Iron Age., Lund, 2002, 3-26.*

Larsson, 2003:

Larsson L., The Uppåkra Project Preconditions, Performance and Prospects. *In: Larsson L., Hårdh B., Centrality - Regionality. The Social Structure of Southern Sweden during the Iron Age. Uppåkrastudier 7., Lund, 2003, 3-26.*

Larsson, Lenntorp 2004:

Larsson L., Lenntorp K. M., The Enigmatic House. *In: Larsson L., Uppåkrastudier 10, Continuity for centuries: a ceremonial building and its context at Uppåkra, southern Sweden., Lund, 2004, 3-48.*

Larsson 2010:

Larsson L., A ceremonial building as a 'home of gods'? Central buildings in the central place of Uppåkra. *In: Grimm O., Posch A., The Gudme/Gudhem Phenomenon, Schleswig, 2010, 189 – 206.*

Leckebusch 2003:

Leckebusch J. 2003. Ground-penetrating Radar: A Modern Three-dimensional Prospection Method. *In: Archaeological Prospection* **10**, 2003, 213–240.

Lenntorp, Lindell 2000:

Lenntorp K.M, Lindell M., Rapport, Arkeologisk Förundersökning, Lilla Uppåkra 4:1 och 8:1, Fornlämning nr 5, Uppåkra socken, Staffanstorps kommun, Skåne Län., Uppåkra, 2000.

Linford 2006:

Linford N. 2006. The application of geophysical methods to archaeological prospection. *In: Reports on progress in Physics* **69**: , 2006.

Lorra et al. 2001:

Lorra S. et al., Geophysical Investigations at the Uppåkra Site (Sweden), *In: Larsson L., Uppåkrastudier 4, Uppåkra – Centrum i analys och rapport.*, Lund, 2001 41-58.

Mercer 2001:

Mercer E., Schmidt A., A magnetometer survey of an Iron Age settlement site at Uppåkra, Skåne, Sweden., *In: Larsson L., Uppåkrastudier 4, Uppåkra – Centrum i analys och rapport.*, Lund, 2001, 65-78.

Neubauer 1990:

Neubauer W., Geophysikalische Prospektion in der Archäologie. *Mitt. Anthropol. Ges.* 120, Wien, 1990, 1-60

Neubauer 1999:

Neubauer W., Magnetische Prospektion in der Archäologie., Dissertation an der Universität Wien., Wien, 1999.

Neubauer 2001:

Neubauer W., Magnetische Prospektion in der Archäologie. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 2001.

Neubauer 2004:

Neubauer W., GIS in Archaeology – the Interface between Prospection and Excavation. *In: Archaeological Prospection 11, 2004, 159-166.*

Nilsson 1978:

Nilsson B., Two topics in electromagnetic radiation field prospecting. Doctoral thesis. Department of Civil, Mining and Environmental Engineering, Division of Applied Geophysics. University of Luleå, Luleå, 1978.

Parasnis 1989:

Parasnis D.S., In Memoriam: Sture Werner (1908-1989), *Geoexploration 26(2)*, 1989.

Persson 1998:

Persson K., Archaeological Prospection. *Laborativ arkeologi 10-11, 1998, 17-26.*

Persson 2005:

Persson K., Integrated Geophysical-Geochemical methods for Archaeological Prospecting. Licentiate thesis. Department Land and Water Resources Engineering. Royal Institute of Technology., Stockholm, 2005.

Petersson 1907:

Petersson W., Om malmsökande medelst elektricitet. *Jernskontorets Annaler. Häfte 2 och 3, 62, 1907, 153-171.*

Rundkvist 2008:

Runkvist M., För en liberalisering av de svenska metallsökarreglerna. *Fornvännen* 103, 2008, 118-122.

Schmidt 1999:

Schmidt H., *Vikingetidens Byggeskik i Danmark.*, Århus, 1999.

Scollar et al. 1990:

Scollar I. et al., *Archaeological Prospecting And Remote Sensing.* Cambridge, 1990.

Sternquist 1996:

Stjernquist B., Uppåkra, a Central Place in Skåne during the Iron Age. *Lund Archaeological Review* 1995, Lund, 1996.

Sternquist 2004:

Sternquist B., A Magnificent Glass Bowl from Uppåkra. *In: Larsson L., Uppåkrastudier 10, Continuity for centuries: a ceremonial building and its context at Uppåkra, southern Sweden.*, Lund, 2004, 103-151.

Stolpe, Arne 1912:

Stolpe H., Arne T.J., *Gräffältet vid Venndel. Kungliga vitterhets, historie och antikvitetsakademien.*, Stockholm, 1912.

Sundberg et al., 1923:

Sundberg K. et al., *Electrical Prospecting in Sweden. Sveriges Geologiska Undersökning,* Stockholm 1923.

Thalen 1879:

Thalenn R., Om undersökning af jernmalmfält medelst magnetiska mätningar. *Jernkontorets annaler* 34., 1879, 17-124.

Trinks et al. 2008:

Trinks I. et al., Pilot study of the new multichannel GPR system MIRA for large scale, high resolution archaeological prospection at the site of the Viking town Birka in Sweden. *In: Newsletter of the International Society for Archaeological Prospection* 16, 2008, 4-7.

Trinks et al. 2010:

Trinks I. et al., Efficient, Large-scale Archaeological Prospection using a True Three-dimensional Ground-penetrating Radar Array System. *In: Archaeological Prospection* 17, 2010, 175-186.

Ulriksen 1982:

Ulriksen P., *Application of Impulse Radar to Civil Engineering. Doctoral thesis. Department of Engineering Geology. Lund University of Technology, Lund, 1982.*

Viberg et al. 2011:

Viberg A. et al., A review of the use of geophysical archaeological prospection in Sweden. *In: Archaeological Prospection* 18, 2011, 43-56.

Vifot 1936:

Vifot, B.M., Järnåldersboplatsen vid Uppåkra. Meddelanden från Lunds universitets historiska museum., Lund, 1936.

Wihlborg 1980:

Wihlborg A., Georadar för att spåra fornlämningar. *In: Medeltidsarkeologisk tidskrift (META)* 4, 1980, 33.

## 9. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anwendung geophysikalischer Prospektionsmethoden in Schweden Quelle: Viberg et al. 2011, 51.....	14
Abb. 2: Lage von Uppåkra in Schonen – Südschweden Quelle: Google Earth .....	16
Abb. 3: Luftbild von Uppåkra Quelle: Hårdh, Larsson 2007, 9 .....	17
Abb. 4: Kartenausschnitt der modernen Siedlung Uppåkra in Schonen Quelle: Eigene, auf Datengrundlage vom schwedischen Vermessungsamt.....	18
Abb. 5: Übersicht der Fallstudien des Ludwig Boltzmann Instituts für archäologische Prospektion und virtuelle Archäologie Quelle: LBI-ArchPro. ....	21
Abb. 6: Lage des Zeremonienhaus Quelle: H Hårdh, Larsson 2007, 39.....	23
Abb. 7: Zeremonienhaus im archäologischen Befund Quelle: H Hårdh, Larsson 2007, 40 .....	23
Abb. 8: Verteilungskarte der Metalldetektorfunde Quelle: Eigene, auf Datengrundlage der Universität Lund. ....	24
Abb. 9: Becher mit Goldauflage Quelle: <a href="http://www.uppakra.se/backup/images/arkeologi/big/k01.jpg">http://www.uppakra.se/backup/images/arkeologi/big/k01.jpg</a> .....	25
Abb. 10: Glasschüssel aus dem Zeremonienhaus Quelle: <a href="http://www.uppakra.se/backup/images/arkeologi/big/k02.jpg">http://www.uppakra.se/backup/images/arkeologi/big/k02.jpg</a> .....	25
Abb. 11: Die Strukturen von verschiedenen Zentralplätzen in Südkandinavien Quelle: Jørgensen 1994, Fig. 11. ....	29
Abb. 12: Hauschronologie in Südschweden Quelle: Kyhlberg et al. 1993, 43 .....	30
Abb. 13: Prospektionsablauf Quelle: Neubauer 2001, 20 .....	33
Abb. 14: Ablaufdiagramm zur Ausbildung einer thermoremanenter Magnetisierung von Ton Quelle: Neubauer 2001, 52. ....	37
Abb. 15: Übersicht der Messflächen 2010 Quelle: Eigene, auf Datengrundlage des LBI-ArchPro.....	43

Abb. 16: Motorisiertes Magnetometersystem. Quelle: Trinks, LBI-ArchPro 2010. ....	45
Abb. 17: Motorisiertes 16 Kanal 400 MHz (MIRA), Quelle: Trinks, LBI-ArchPro 2010. ....	48
Abb. 18: Sensor & Software Messwagen mit der 500 MHz Antenne Quelle: Eigene .....	50
Abb. 19: Beispiel eines Radargramm Quelle: Conyers 2004, 70.....	53
Abb. 20: Messflächen der magnetischen Prospektion (Fläche 1 bis 4) Quelle: Eigene, auf Datengrundlage des LBI-ArchPro. ....	56
Abb. 21: Ausschnitt aus Fläche 1 der Messung 2011 Quelle: Eigene, auf Datengrundlage des LBI-ArchPro .....	56
Abb. 22: Ausschnitt aus Fläche 1 der Messung 2010 Quelle: Eigene, auf Datengrundlage des LBI-ArchPro .....	57
Abb. 23: Messflächen der Bodenradarmessungen 2010 Bodenradar (Fläche 1 bis 5) Quelle: Eigene, auf Datengrundlage des LBI-ArchPro .....	63
Abb. 24: Siedlungsplatz Lilla Köpinge mit übereinanderliegenden Häusern Quelle: Carlie 2005, 59.....	72
Abb. 25: Beispiele von unterschiedlichen Haustypen eisenzeitlicher Siedlungen Quelle: Karlenby 2007, 130.....	73

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

## 10. Anhang

### 10.1 Zusammenfassung

Die Fundstelle Uppåkra in Schonen, Südschweden gilt als Schwedens größter und am längsten durchgängig besiedelter eisenzeitlicher Zentralplatz und ist seit 1996 das Objekt intensiver archäologischer Untersuchungen. Im August 2010 wurden, im Zuge einer mehrjährigen Kampagne des *LBI-ArchPro*, an dieser Fundstelle erstmalig großflächige magnetische- und Bodenradarmessungen durchgeführt. In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten mittels eines GIS ausgewertet und archäologisch interpretiert.

Die hier gezeigten Ergebnisse bestätigen das große Potential geophysikalischer Prospektionsmethoden in Schweden. Die Kombination von motorisierten Magnetik- und Bodenradarsystemen ermöglicht eine präzise und großflächige Erkundung archäologischer Fundstellen. Durch die hohe Auflösung der Messdaten war es möglich ein differenziertes Bild der bisher bekannten eisenzeitlichen Siedlung Uppåkra zu erstellen. Neben einer ersten Abgrenzung der Siedlung im Süden konnten unterschiedliche Bereiche innerhalb des Siedlungsareals unterschieden werden. Demnach zeichnet sich ab, dass sich in Uppåkra, rund um das bisher bekannte Zentrum mit dem Zeremonienhaus, zahlreiche große Langhäuser mit zugehörigen kleineren Gebäuden befanden. Archäologische Strukturen sind weit über das bisher vermutete Siedlungsareal hinaus zu erkennen. Eine mögliche Vorgängersiedlung oder ein abgesetztes Handwerksviertel wurde südlich des bisher vermuteten prähistorischen Siedlungsareals entdeckt. Weiters konnten mögliche Grabbauten in unmittelbarer Nähe zum bekannten Zeremonienhaus entdeckt werden, welche aktuell durch die Universität Lund und dem schwedischen Denkmalamt untersucht werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind als erster Schritt einer Kartierung der archäologischen Landschaft rund um Uppåkra zu sehen. Durch weitere Kampagnen des *LBI-ArchPro* soll eine großflächige Erfassung der archäologischen Landschaft erfolgen, um das Bild der eisenzeitlichen Siedlung zu komplimentieren.

## 10.2 Abstract

Uppåkra in Scania, southwestern Sweden, is considered to have been one of the very first proto-urban settlements in Scandinavia. Due to its great archaeological potential the site and its surrounding landscape were selected for the test of large-scale high resolution archaeological prospection technology and methodology developed by the LBI-ArchPro. A team from the LBI-ArchPro measured ten hectare land with magnetic and four hectare with ground penetrating radar in August 2010. In the present study the data from this fieldwork campaign were archaeological analyzed by using GIS.

The results illustrate the high potential of archaeological-geophysical prospection in Sweden. The combination of motorized magnetic and ground penetrating radar, allows a precise and extensive exploration of archaeological sites. As a result of the high resolution of the measured data, it was possible to create a detailed picture of the prehistoric settlement Uppåkra.

A clear border of the settlement was identified in the south of the measured fields. A possible earlier settlement or a detached craft area was recognised in the south of the researched area of the Iron Age settlement. Numerous large longhouses associated with smaller buildings were found around the area with the previously known ceremonial house. In the west of the ceremonial house, some structures of possible tombs were discovered. One of these tombs is currently investigated by the University of Lund and the Central Swedish Heritage Board.

This work is a first step of mapping the archaeological landscape of Uppåkra by using motorized geophysical prospection methods. The LBI-ArchPro will measure huge areas in further fieldwork campaigns to achieve a comprehensive image of the Iron Age settlement Uppåkra.

## 10.3 Lebenslauf

### **Ing. Manuel Gabler**

Neubaugasse 13  
A – 3701 Grossweikersdorf  
+43 650 6156014  
manuel.gabler@gmx.at

Geburtsdatum: 29.03.1980  
Geburtsort: 3430 Tulln an der Donau  
Familienstand: ledig  
Nationalität: Österreich

### **Ausbildung**

1986 – 1990 Volksschule in Grossweikersdorf  
1990 – 1994 Hauptschule in Tulln  
1994 – 1999 Höhere Technische Bundeslehranstalt für Elektrotechnik  
in Hollabrunn  
17.06.1999 Reife- und Diplomprüfung  
Okt. 1999 – Mai 2000 Präsenzdienst beim Panzergrenadierbataillon 9 in Horn  
26.01.2004 Verleihung der Standesbezeichnung „Ingenieur“

### **Universitäre Ausbildung**

seit Oktober 2006 Diplomstudium der Ur- und Frühgeschichte an der  
Universität Wien  
Juli 2009 – Juni 2010 Auslandsstudium an der NTNU Trondheim / Department  
of Archaeology and Religious Studies

### **Qualifikationen**

Sprachen: - Englisch, sicher in Wort und Schrift  
- Norwegisch, Basiswissen in Wort und Schrift  
- Schwedisch, Grundkenntnisse  
- Dänisch, Grundkenntnisse

EDV: - Kenntnisse im Umgang mit ArcGIS  
- Kenntnisse im Umgang mit AutoCAD

Sonstiges: - Führerscheingruppen: A,B,C,E, Kranführerschein  
- Brandmeldetechnische Schulungen bei Siemens  
- Junior Projektmanager Kurs Teil I und Teil II  
- Technical Sales High Performance Program

## **Berufliche Tätigkeiten**

15.05.00 – 31.08.00	GSM Techniker bei Fa. DSC in 1230 Wien
01.09.00 – 31.08.02	Projekt Manager bei Siemens SBT – Fire Safety
01.09.02 – 30.09.06	Sales Manager bei Siemens SBT – Fire Safety

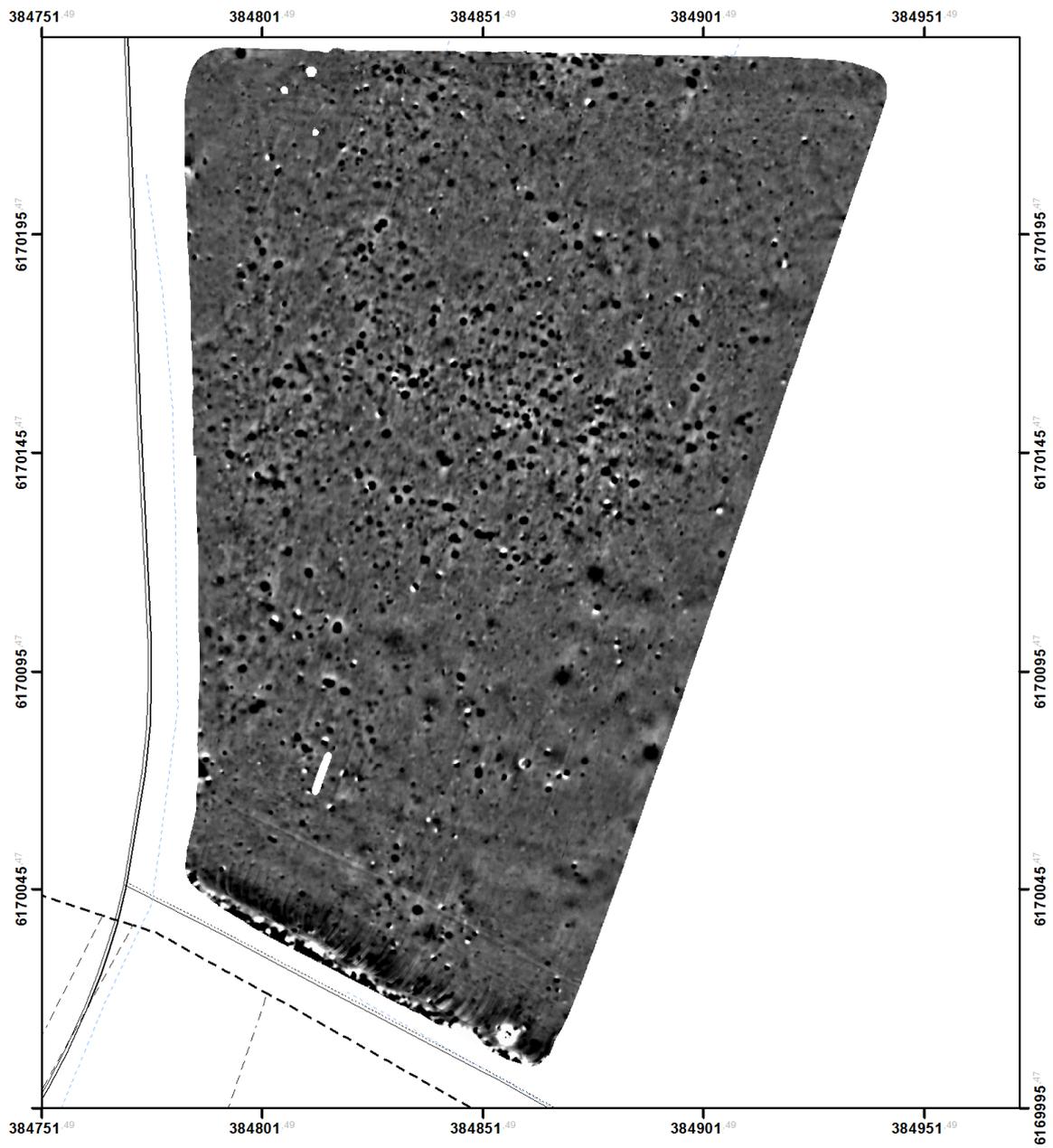
## **Teilnahme an archäologisch-geophysikalischen Prospektionen**

Oktober 2007	Geomagnetische Messung einer Kreisgrabenlage im Zuge der Lehrveranstaltung „Archäologisch-geomagnetische Feldpraxis“ an der Universität Wien
April – Mai 2009	Mitarbeit bei den von der ZAMG durchgeführten geophysikalischen Messungen im Konzentrationslager Mauthausen und der keltischen Siedlung Roseldorf (Georadar und Geomagnetik)
August – Sept. 2010	technischer Mitarbeiter beim <i>LBI-ArchPro</i> bei den geophysikalischen Messungen in Schweden und Norwegen
April 2011	technischer Mitarbeiter beim <i>LBI-ArchPro</i> bei den geophysikalischen Messungen in Uppåkra/ Schweden

## **Archäologische Grabungserfahrung**

Juli 2007	Teilnahme an der Lehrgrabung in Bibracte/ Frankreich
April – Juni 2008	wissenschaftlicher Mitarbeiter im archäologischen Park Carnuntum/ Österreich
Juli – August 2008	Projektmitarbeiter bei der Ausgrabung der frühmittelalterlichen Talsiedlung in Gars-Thunau/ Österreich
Oktober 2008	Teilnahme an der Grabung in Schwarzenbach/Österreich im Rahmen der Lehrveranstaltung „Stratigraphische Praxis“ der Universität Wien
Juni 2009	Projektmitarbeiter bei der Ausgrabung der frühmittelalterlichen Talsiedlung in Gars-Thunau/ Österreich
Mai 2010	Grabungsmitarbeiter in Hitra/ Norwegen im Rahmen der Lehrgrabung der Universität NTNU Trondheim/ Norwegen
Juli 2010	Projektmitarbeiter bei der Ausgrabung der frühmittelalterlichen Talsiedlung in Gars-Thunau Österreich

# 11. TAFELTEIL

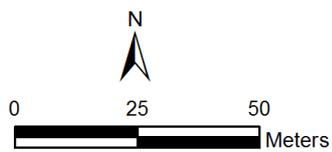
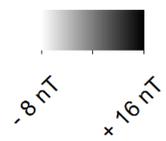


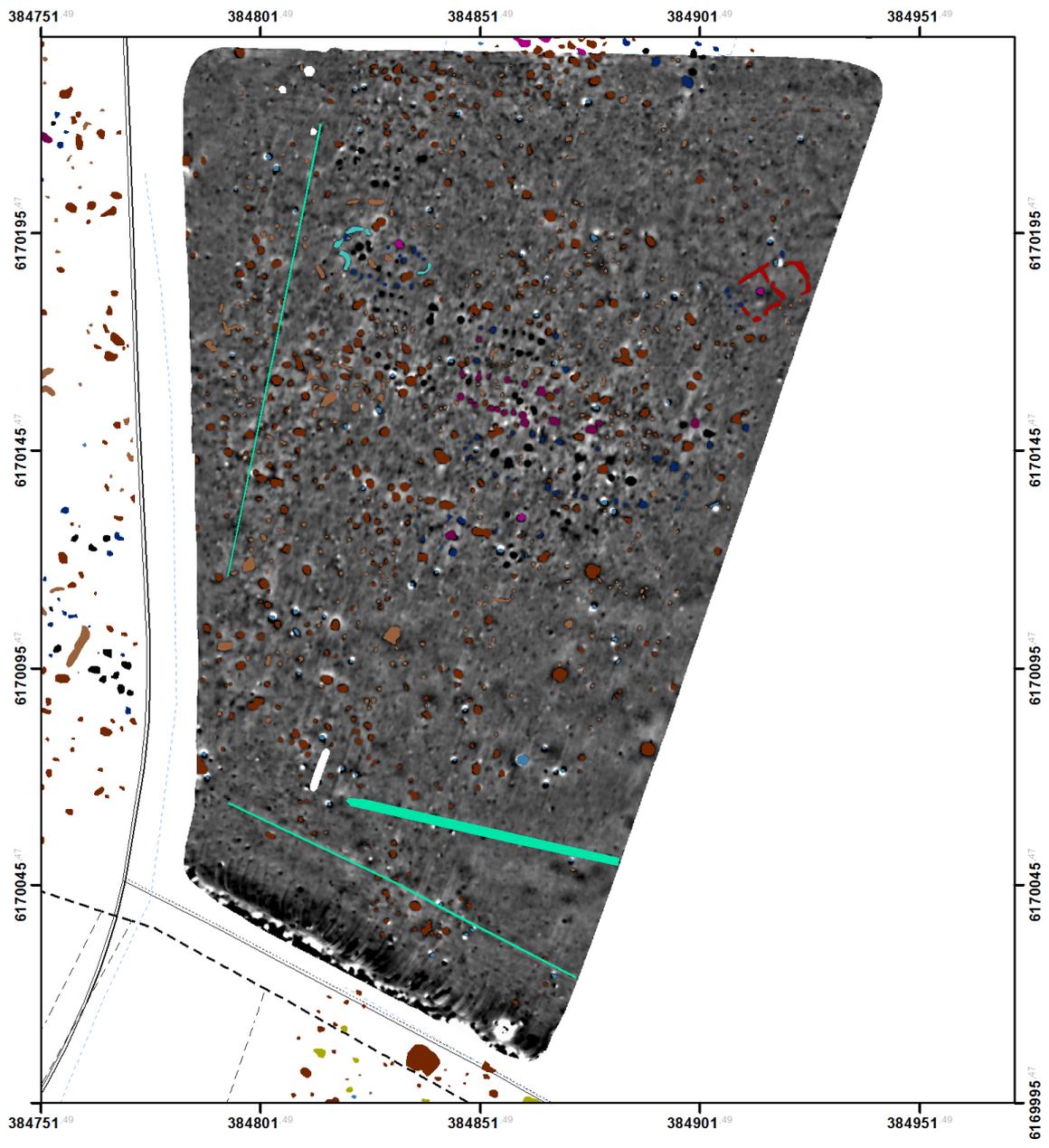
# Uppåkra

Fläche 1

Magnetik, Landkarte

## Value

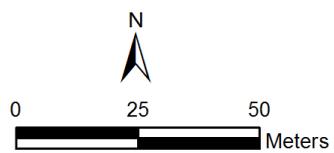




# Uppåkra

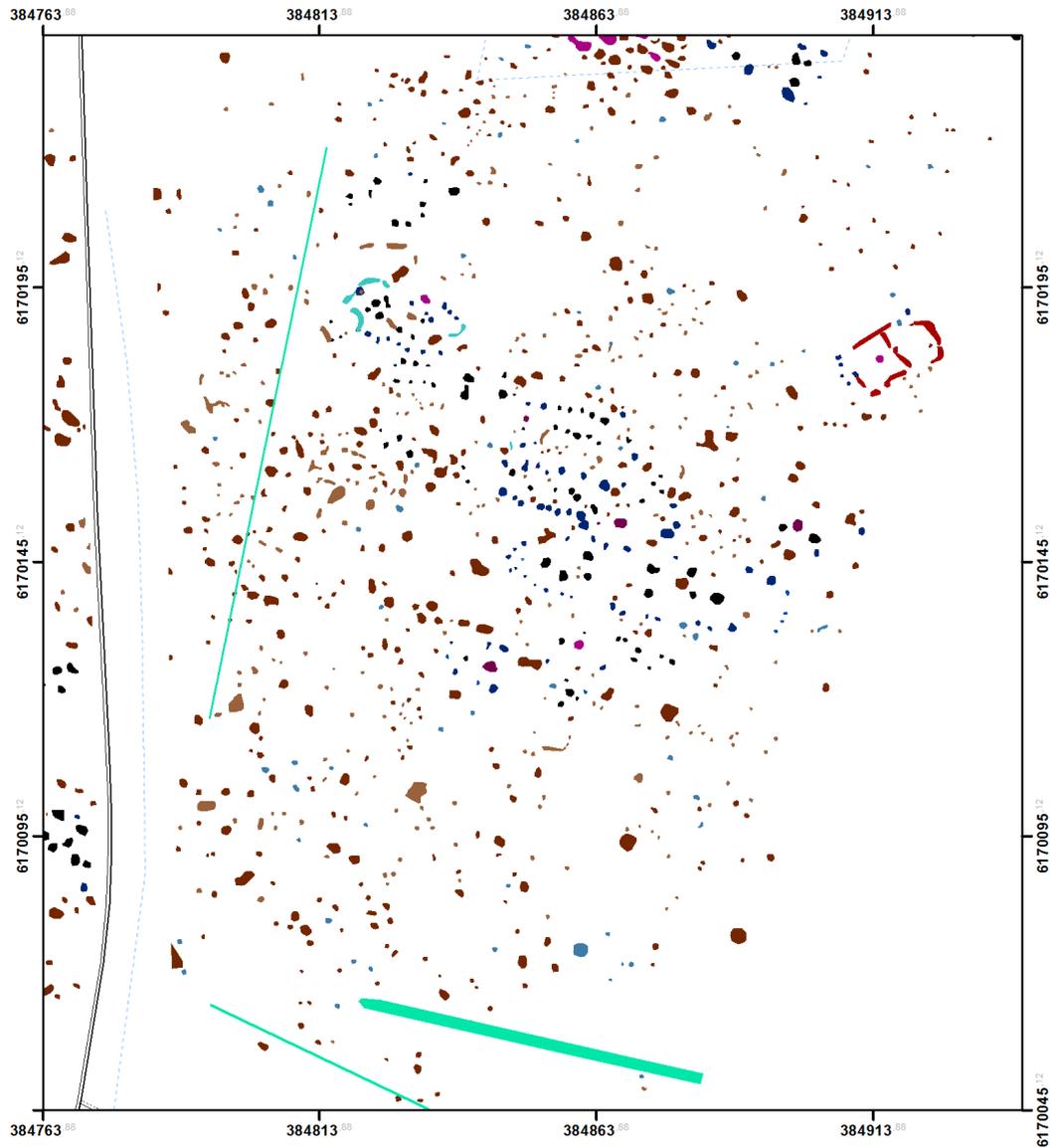
Fläche 1

Archäologische Interpretation, Magnetik Landkarte



**Legende:**

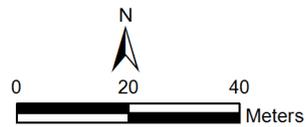
- Eisen
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 1

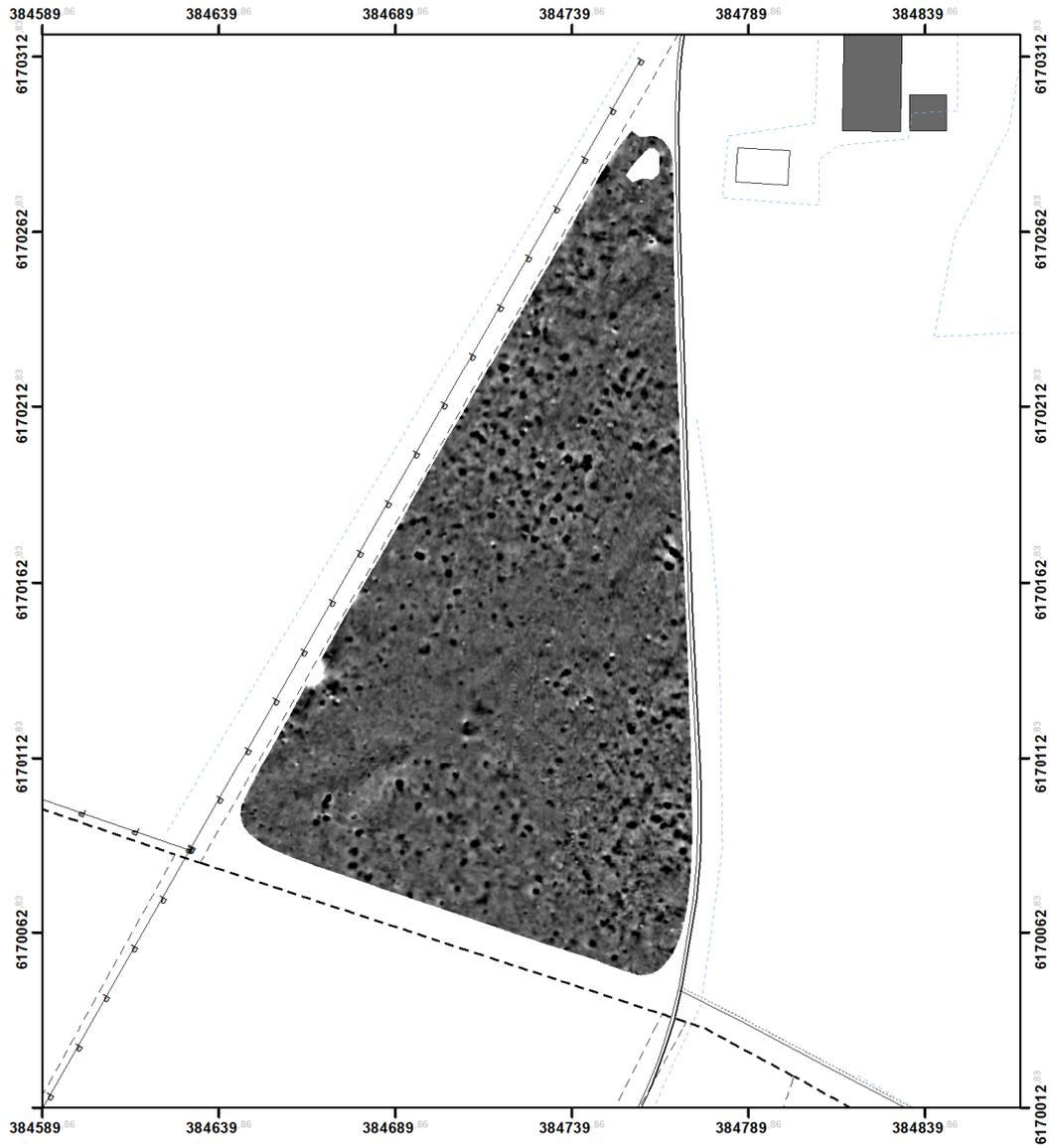
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Magnetik



### Legend

- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

Tafel 3

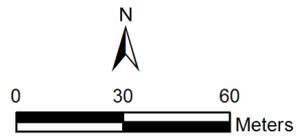
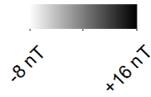


# Uppåkra

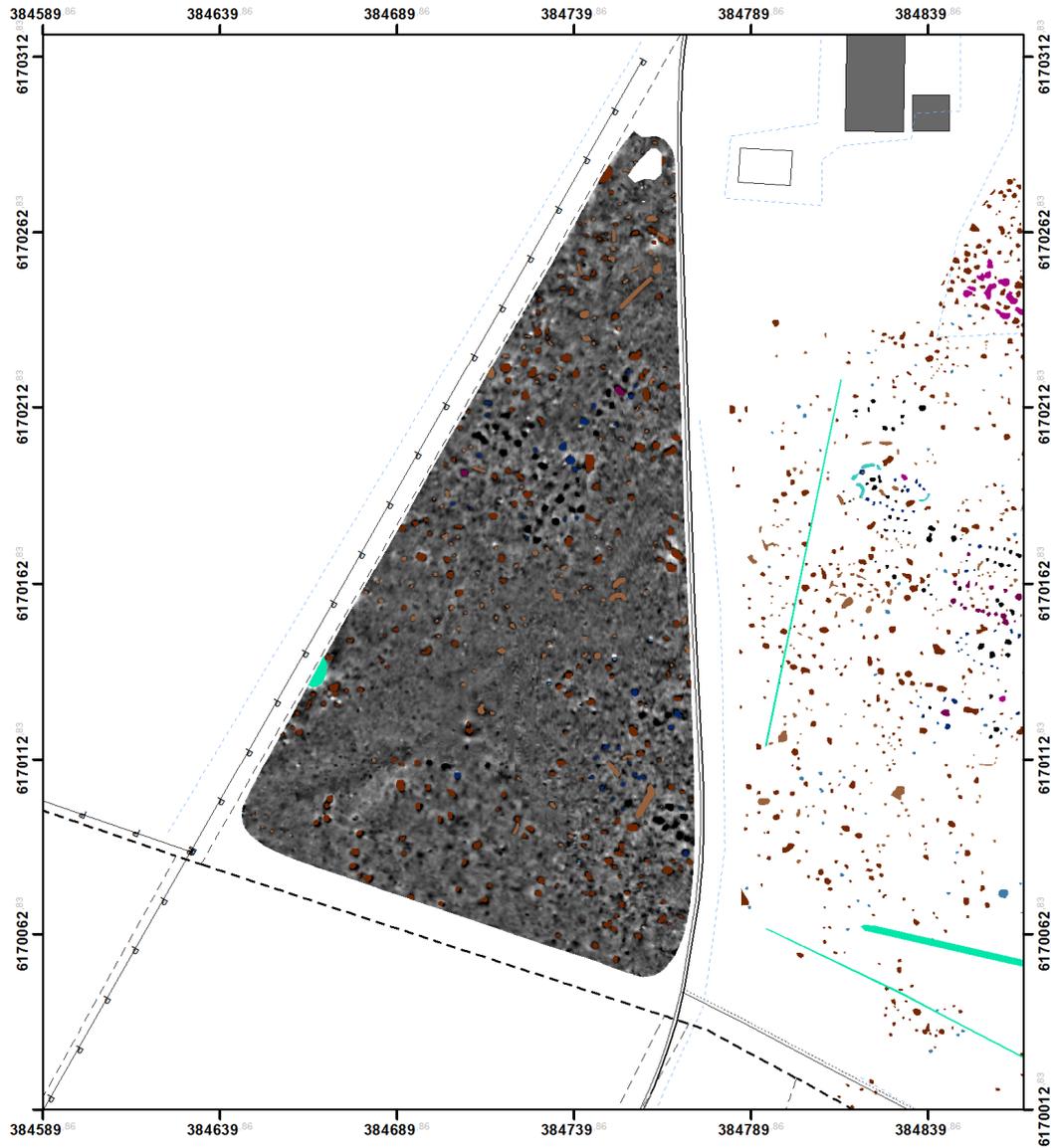
Fläche 2

Magnetik, Landkarte

Value



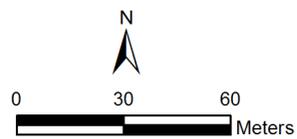
Tafel 4



# Uppåkra

## Fläche 2

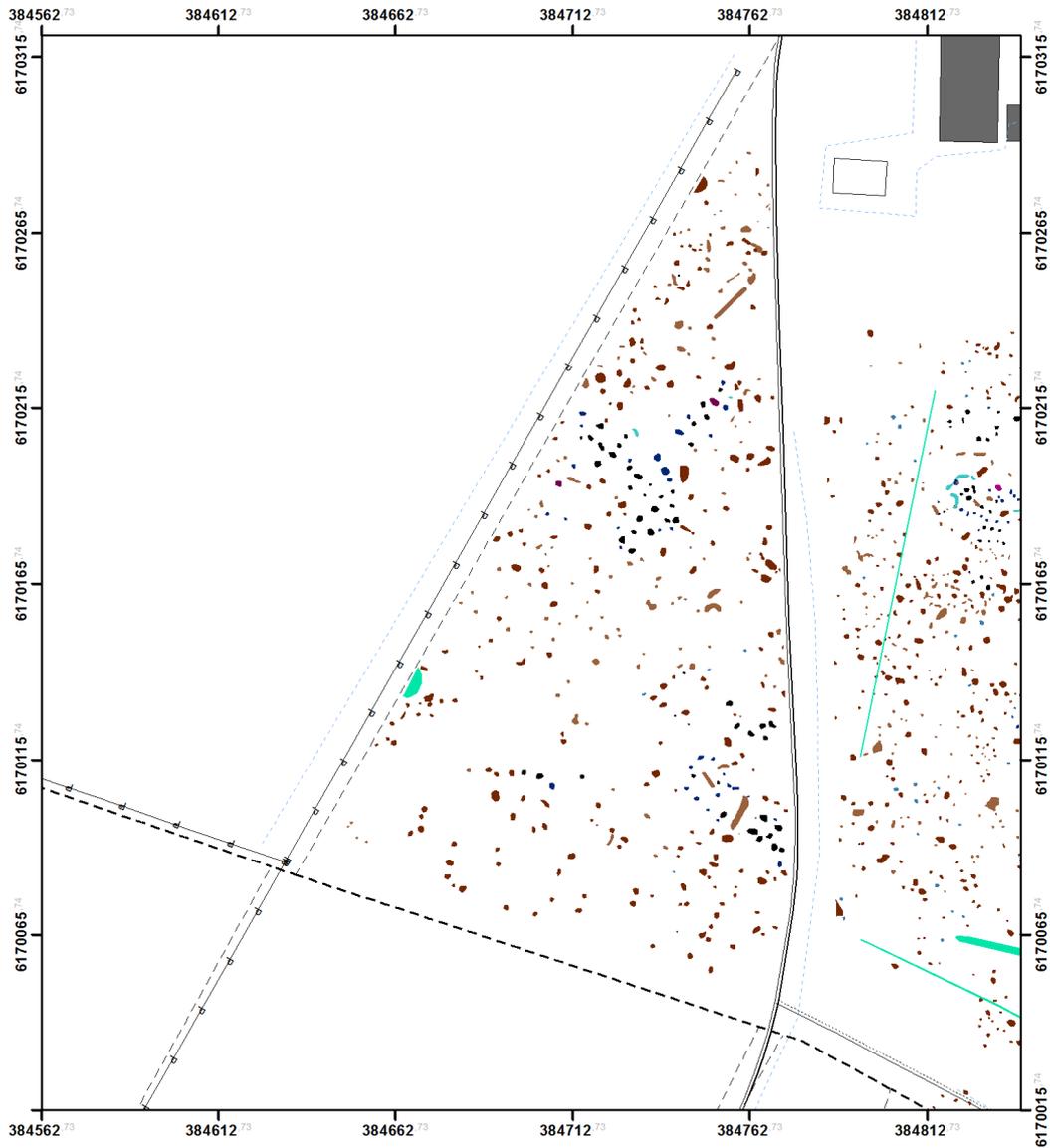
Archäologische Interpretation, Magnetik, Landkarte



### Legend

- Eisen
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

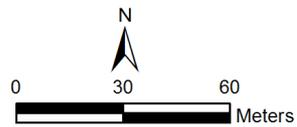
Tafel 5



# Uppåkra

Fläche 2

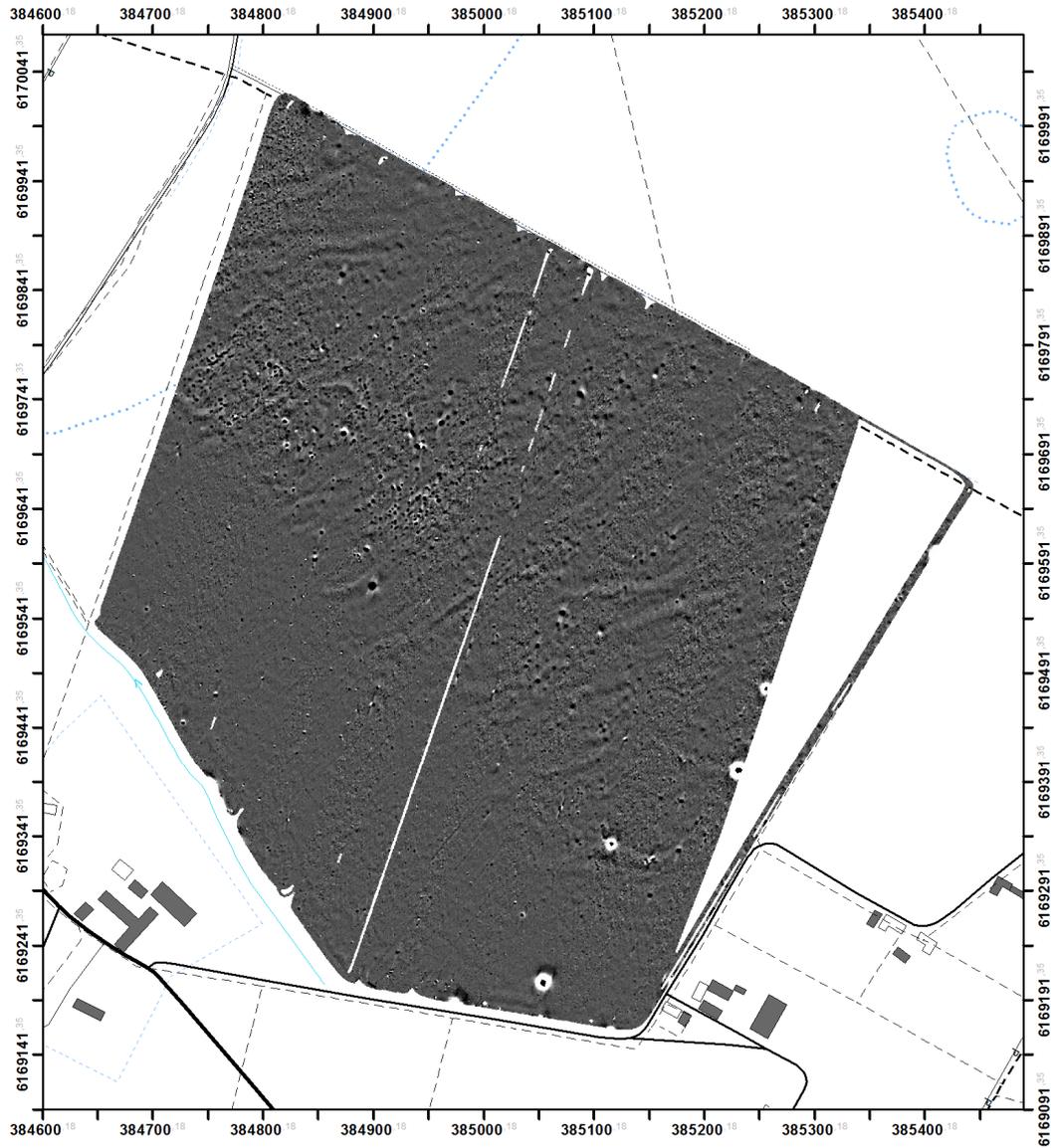
Landkarte, archäologische Interpretation der Magnetik



## Legend

- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

Tafel 6

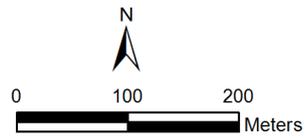
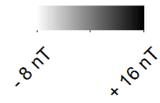


# Uppåkra

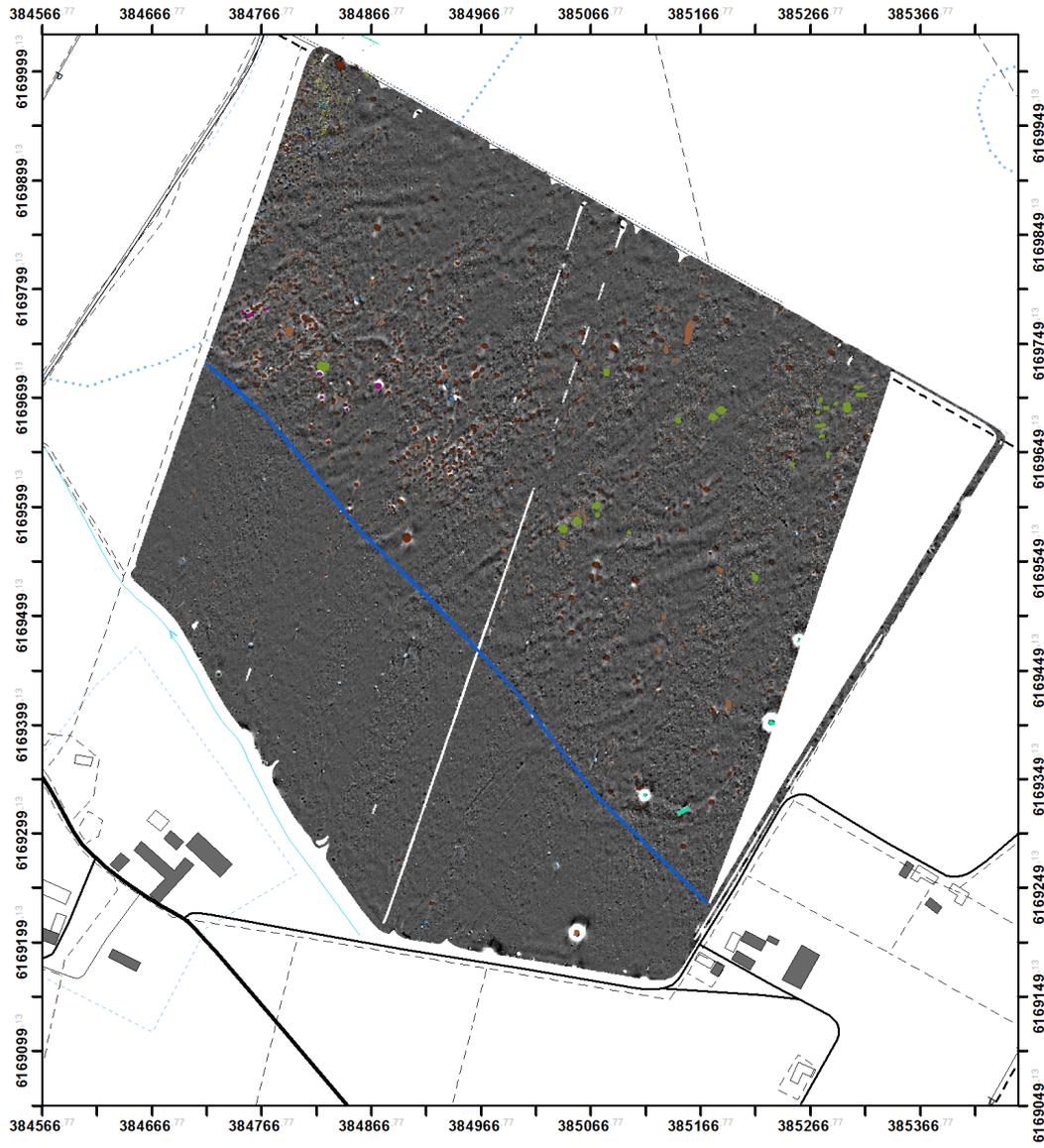
Fläche 3

Magnetik, Landkarte

Value



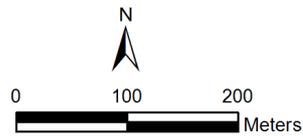
Tafel 7



# Uppåkra

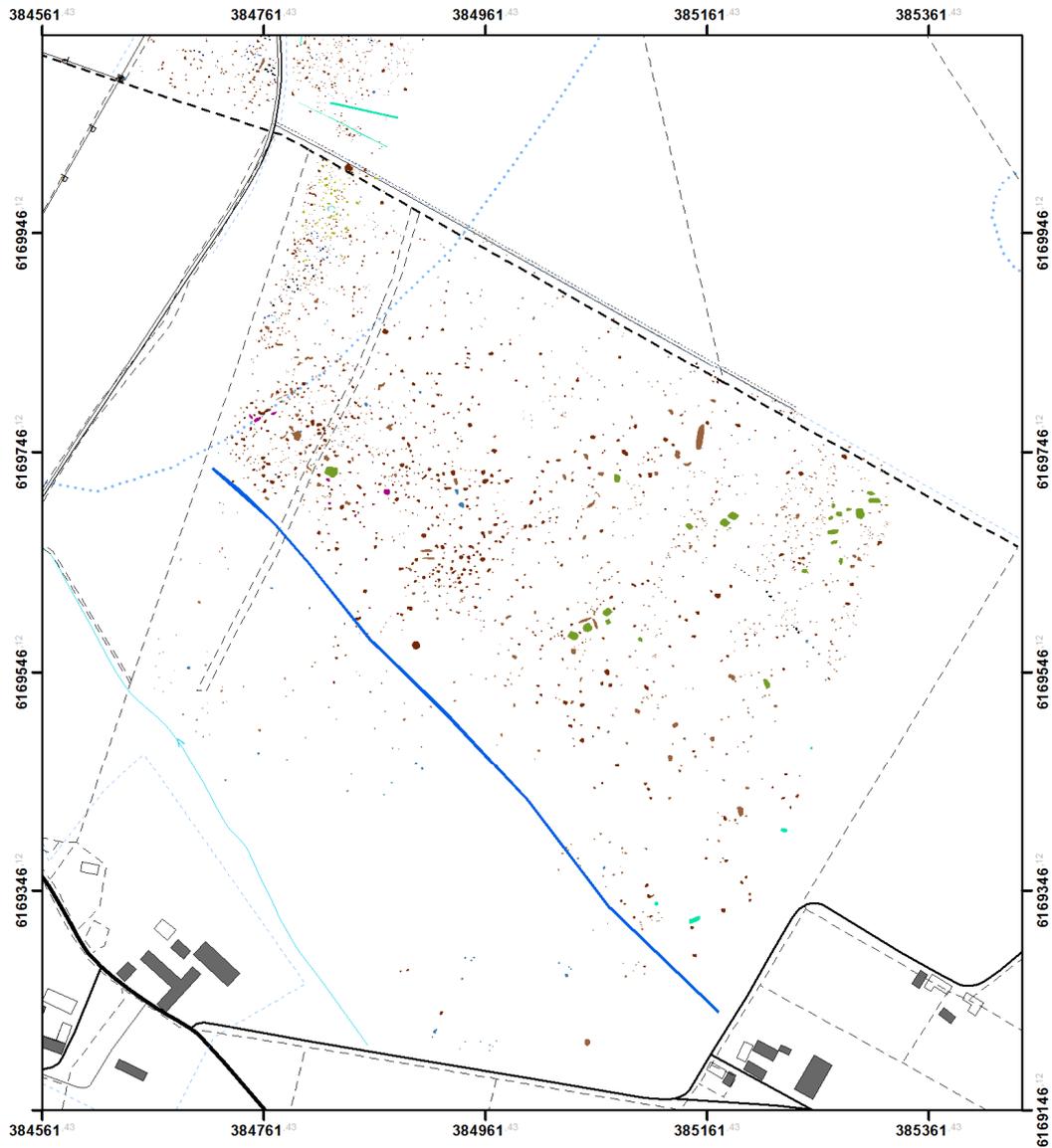
## Fläche 3

Archäologische Interpretation, Magnetik, Landkarte



### Legend

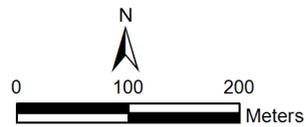
- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 3

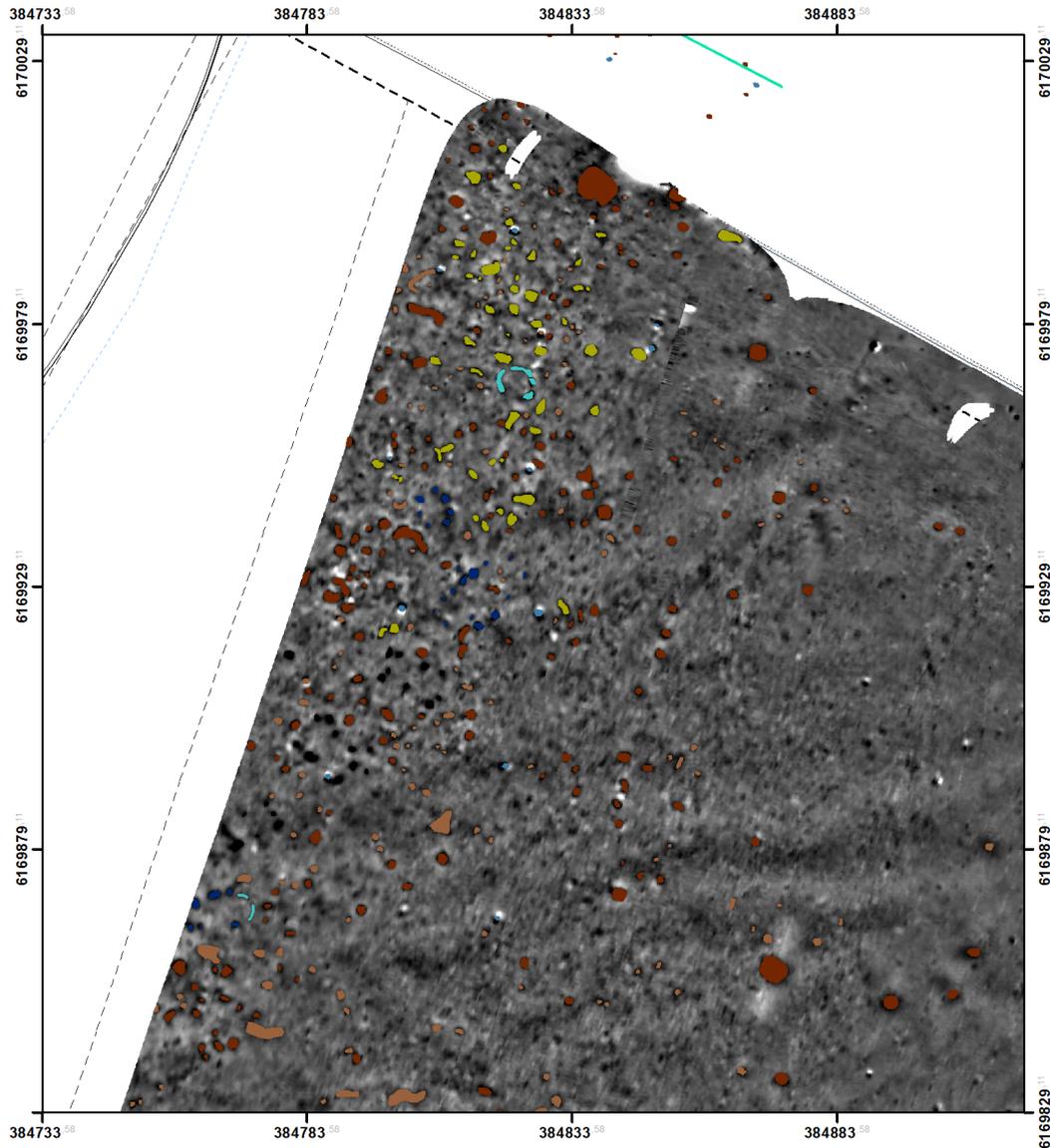
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Magnetik



### Legend

- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

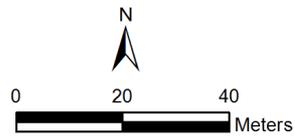
Tafel 9



## Uppåkra

Fläche 3 - Nordwestlicher Bereich

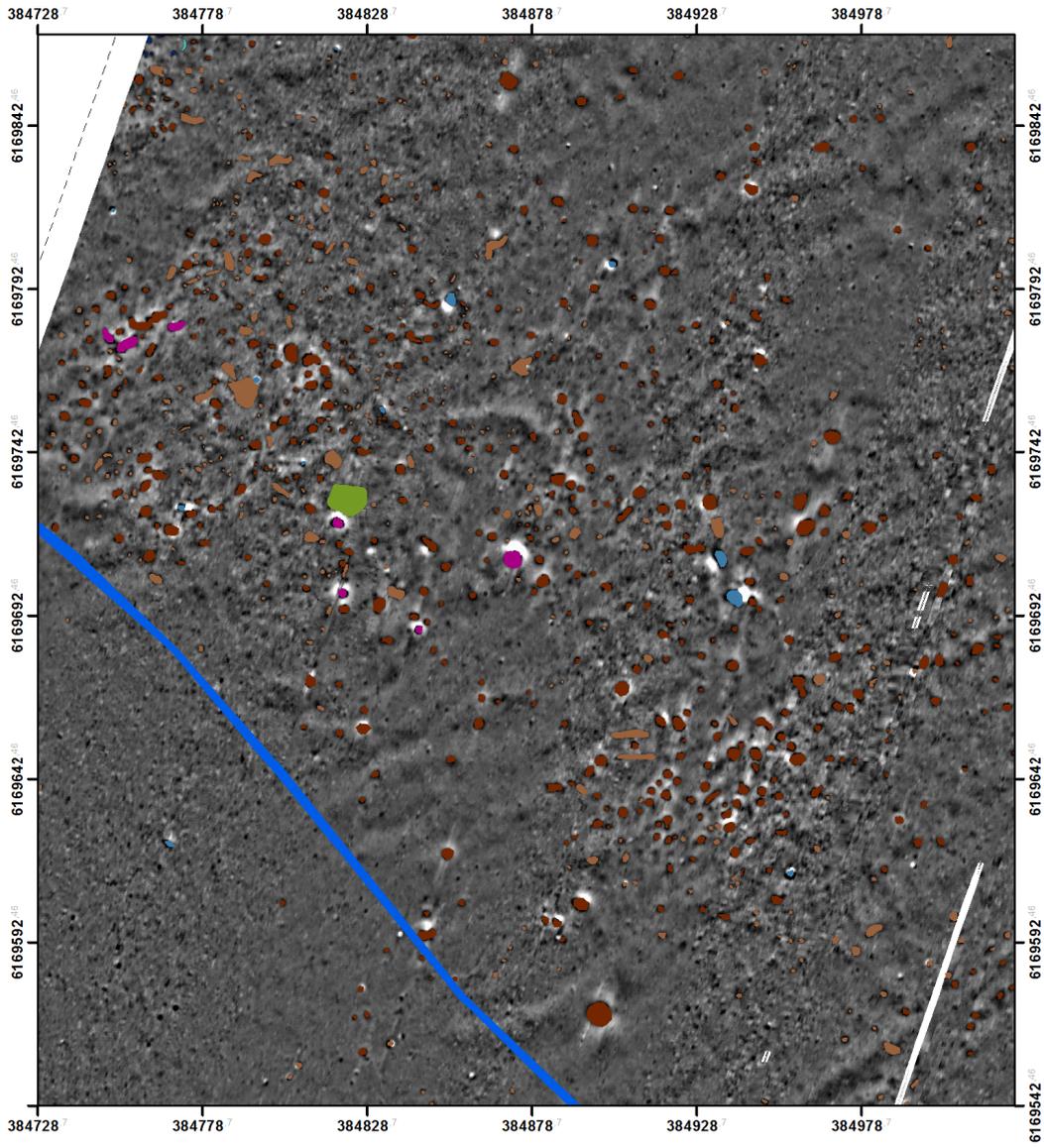
Archäologische Interpretation, Magnetik, Landkarte



### Legend

- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

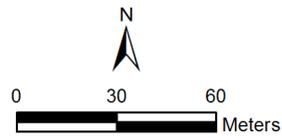
Tafel 10



# Uppåkra

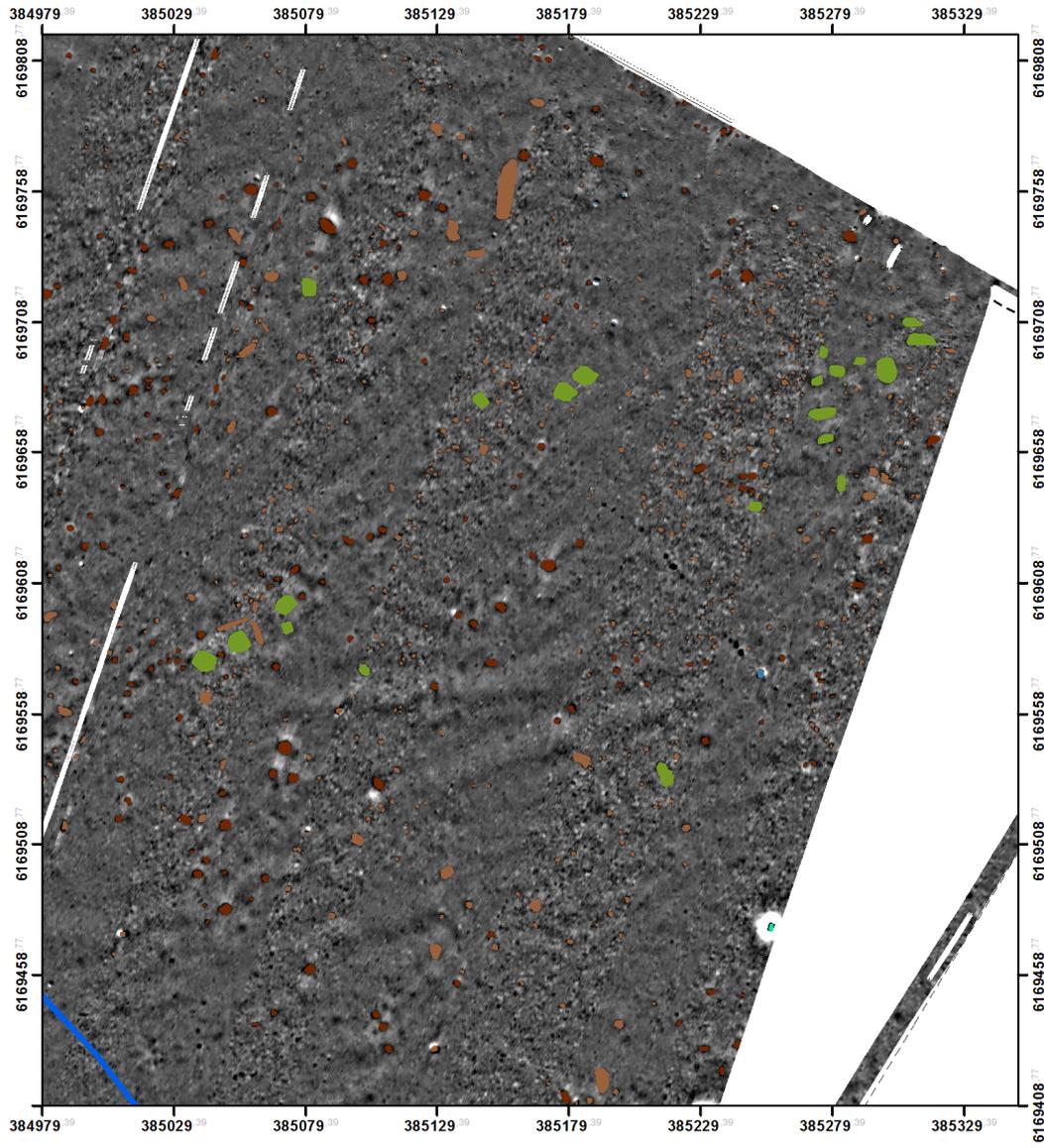
Fläche 3 - zentraler Bereich

Archäologische Interpretation, Magnetik, Landkarte



## Legend

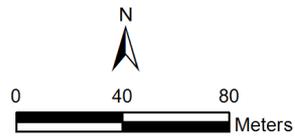
- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung



# Uppåkra

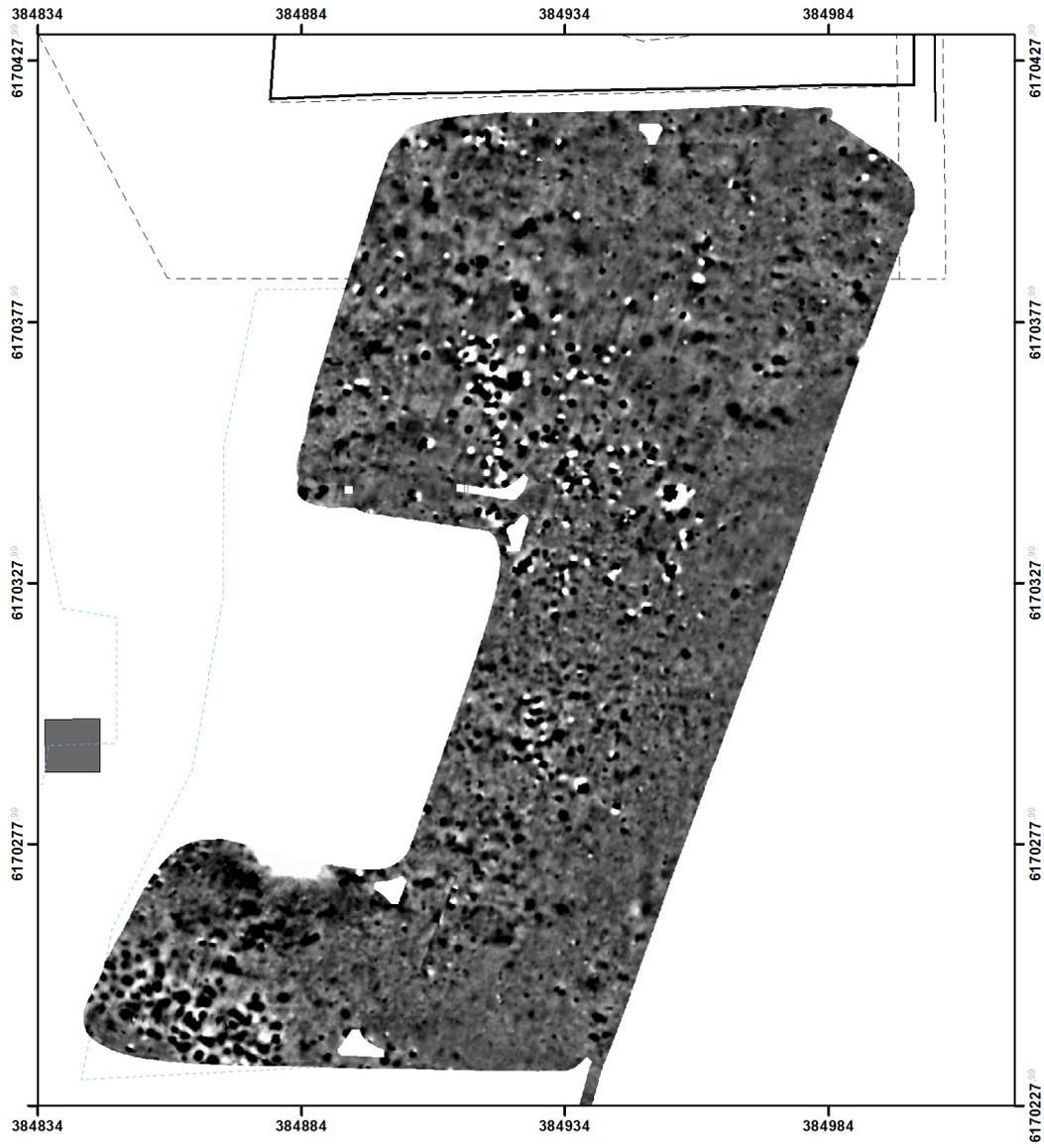
Fläche 3 - östlicher Bereich

Archäologische Interpretation, Magnetik, Landkarte



## Legend

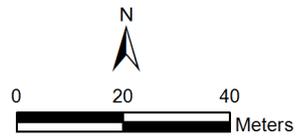
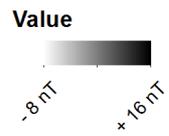
- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

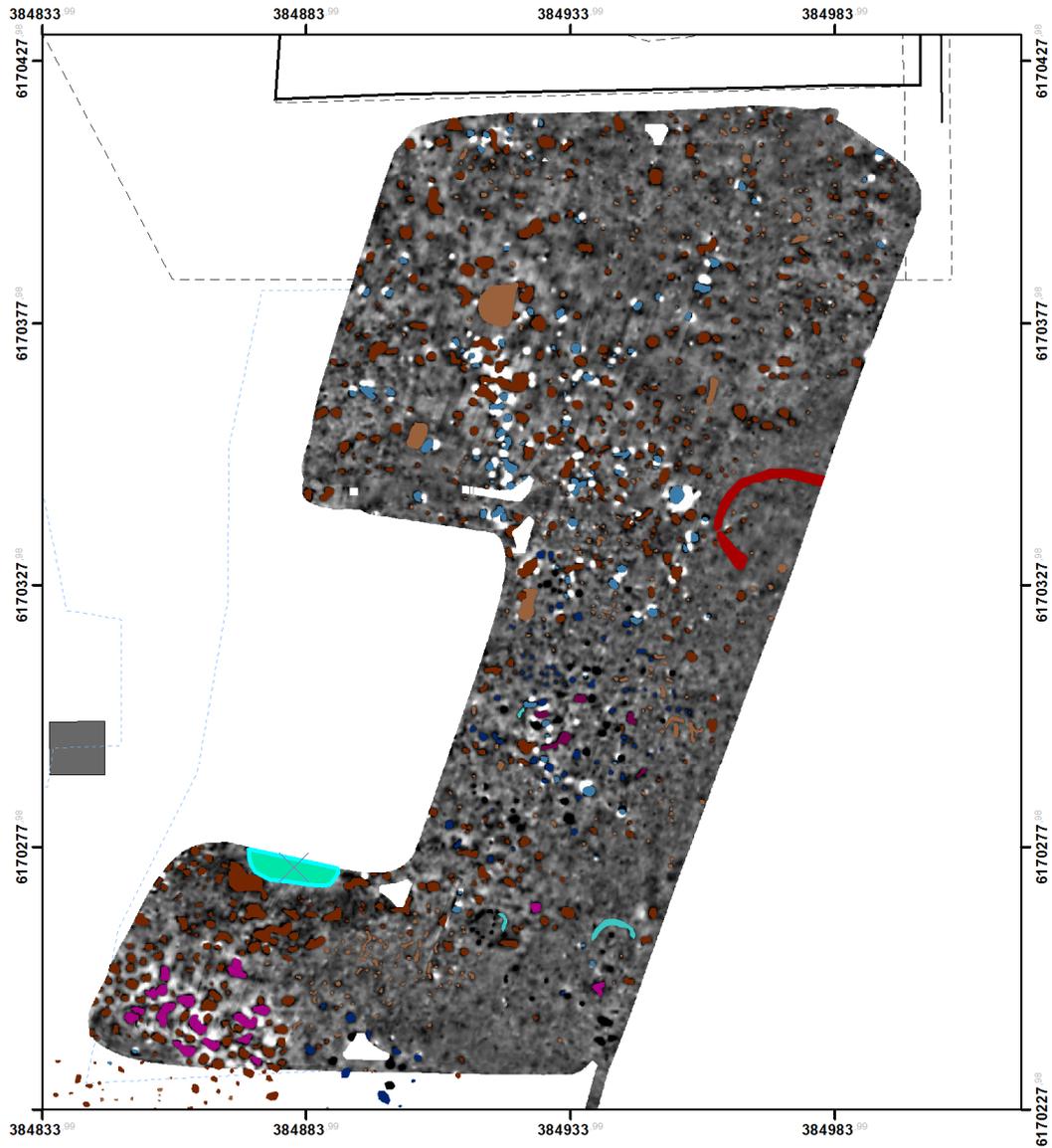


# Uppåkra

Fläche 4

Magnetik, Landkarte

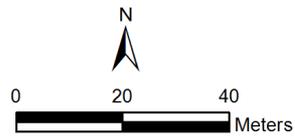




# Uppåkra

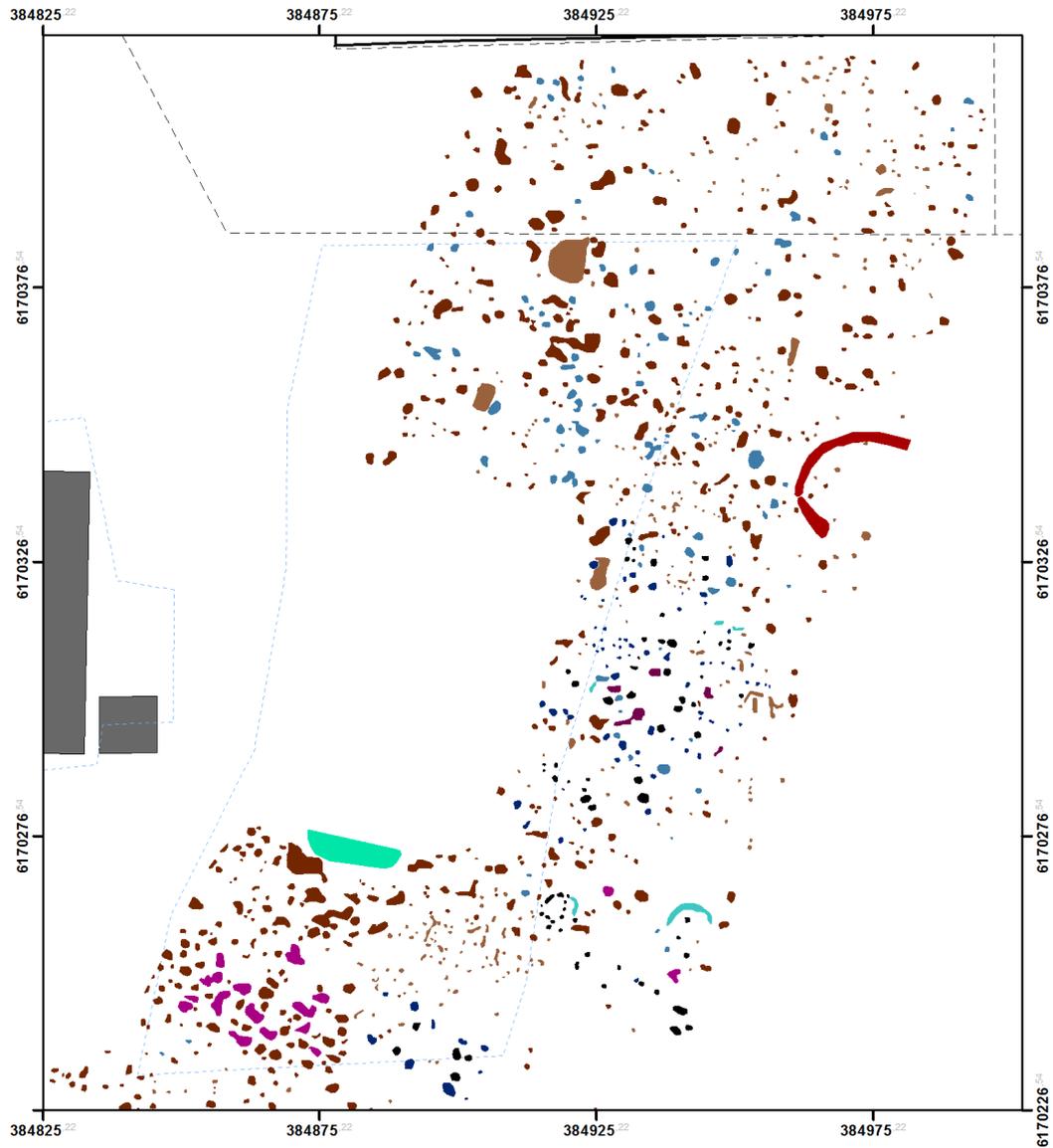
Fläche 4

Archäologische Interpretation, Magnetik, Landkarte



## Legend

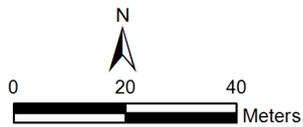
- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 4

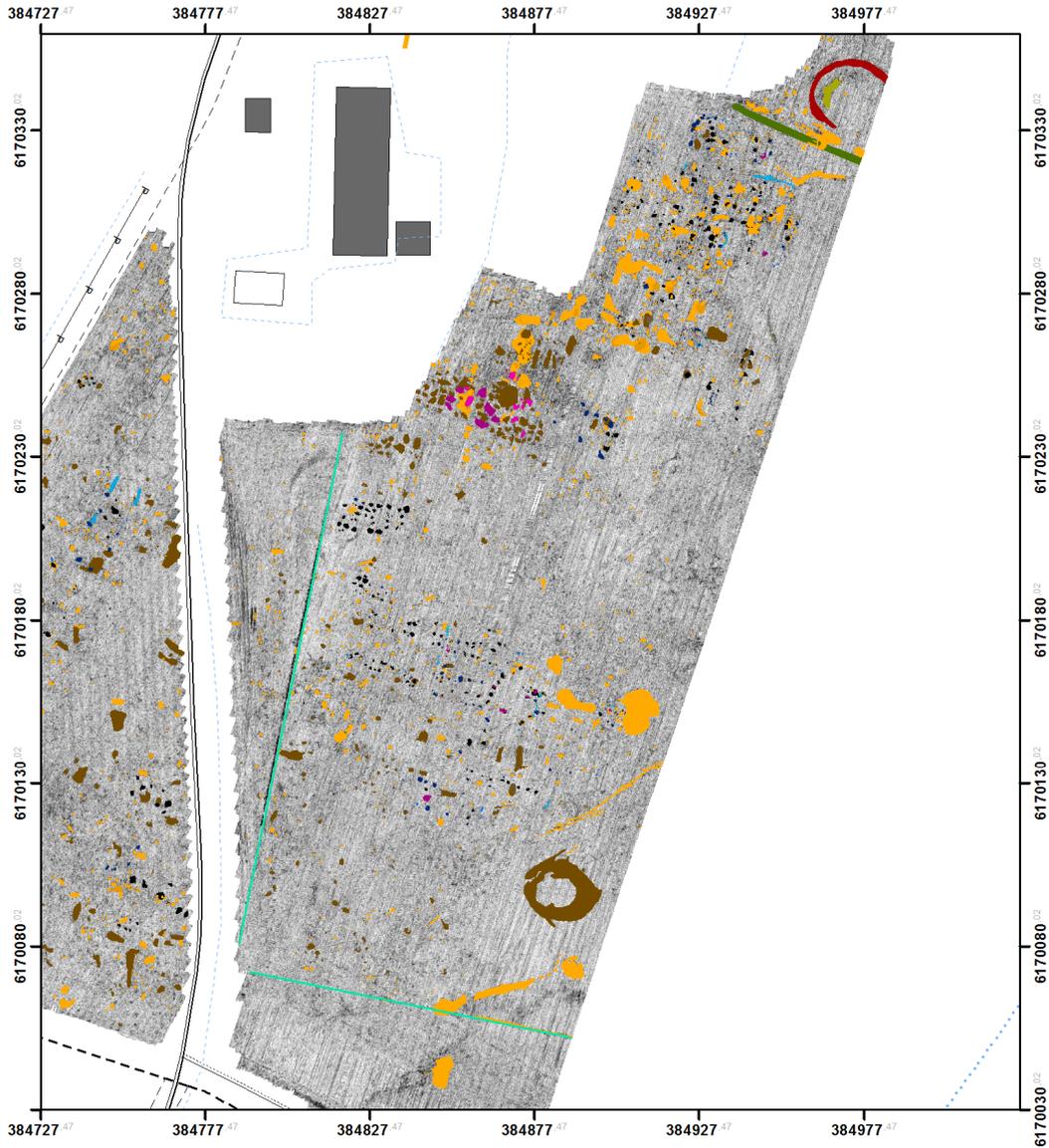
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Magnetik



### Legend

- Eisen
- Feuchtgebietübergang
- Grubenhaus?
- stark magnetisierte Struktur
- schwach magnetisierte Struktur
- Graben
- Grab?
- Mauergraben
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage?
- moderne Störung

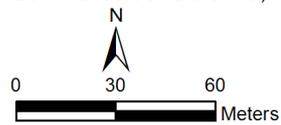
Tafel 15



## Uppåkra

Fläche 1

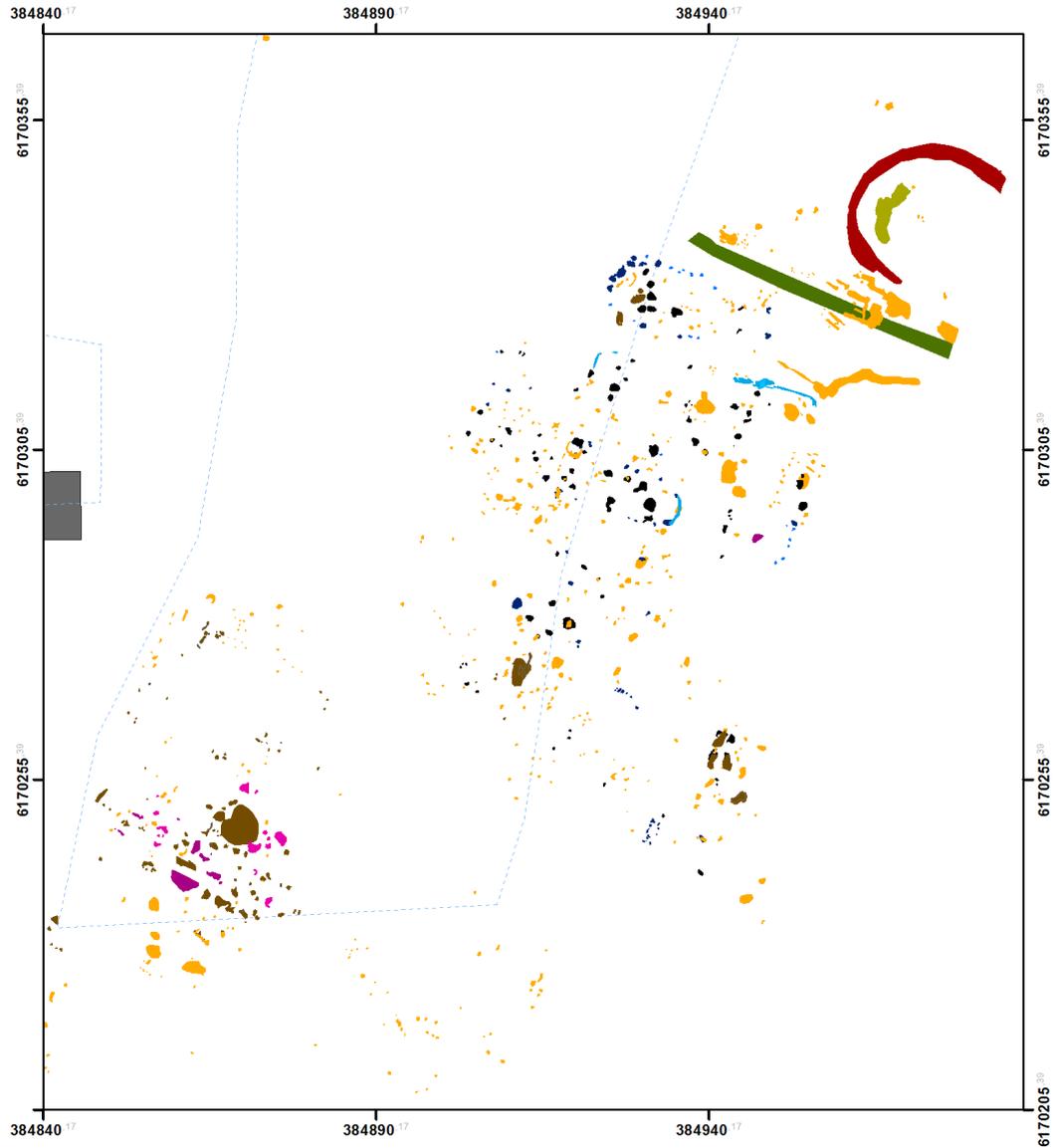
Radartiefenscheibe 0,75 m, Landkarte  
archäologische Umzeichnung  
der Tiefenscheiben 0,40 m - 1,60 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung

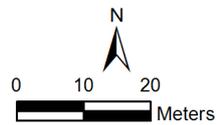
Tafel 16



## Uppåkra

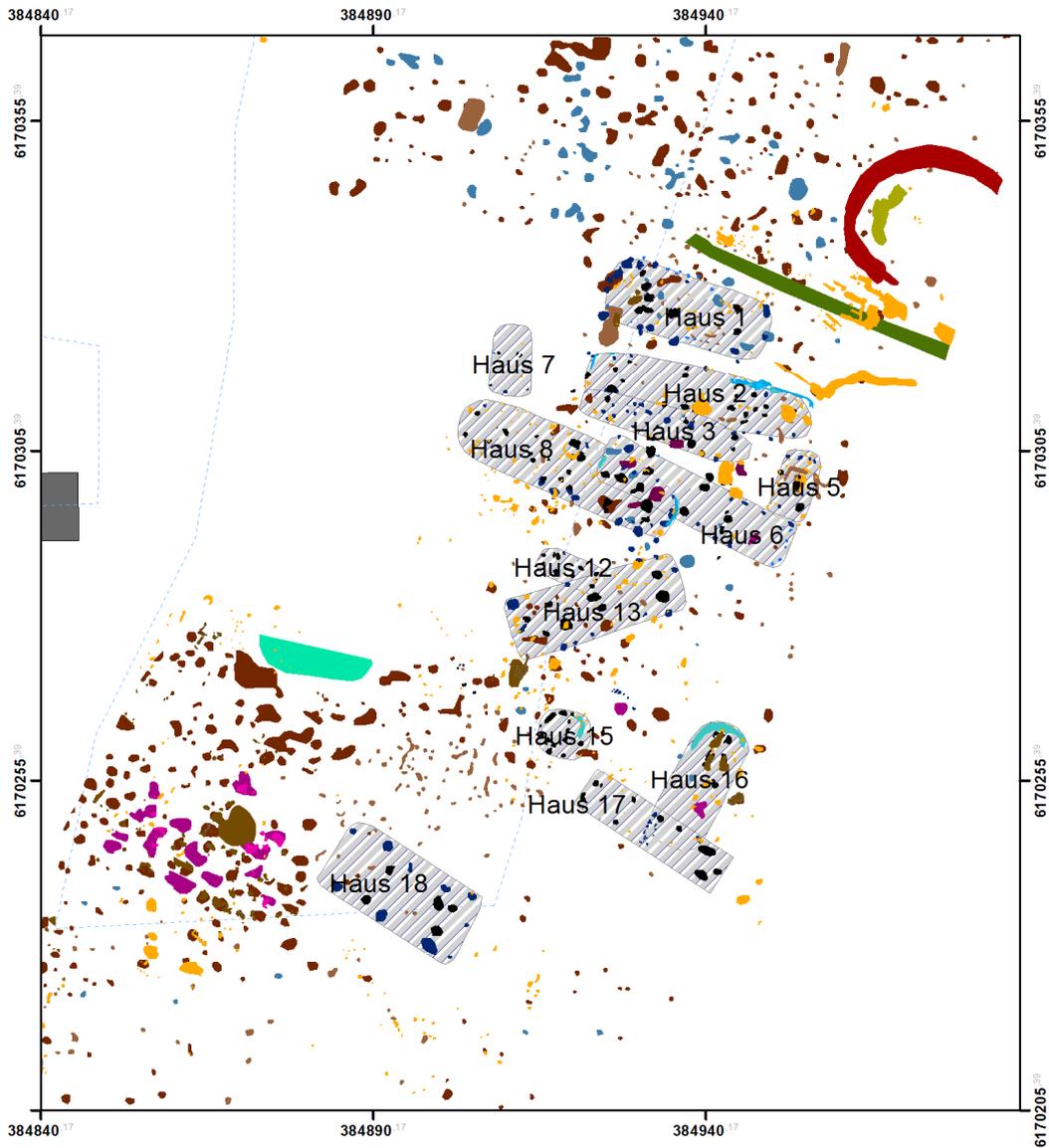
Fläche 1 - nördlicher Bereich

Landkarte, archäologische Umzeichnung  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m



### Legend

- nicht näher Interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



# Uppåkra

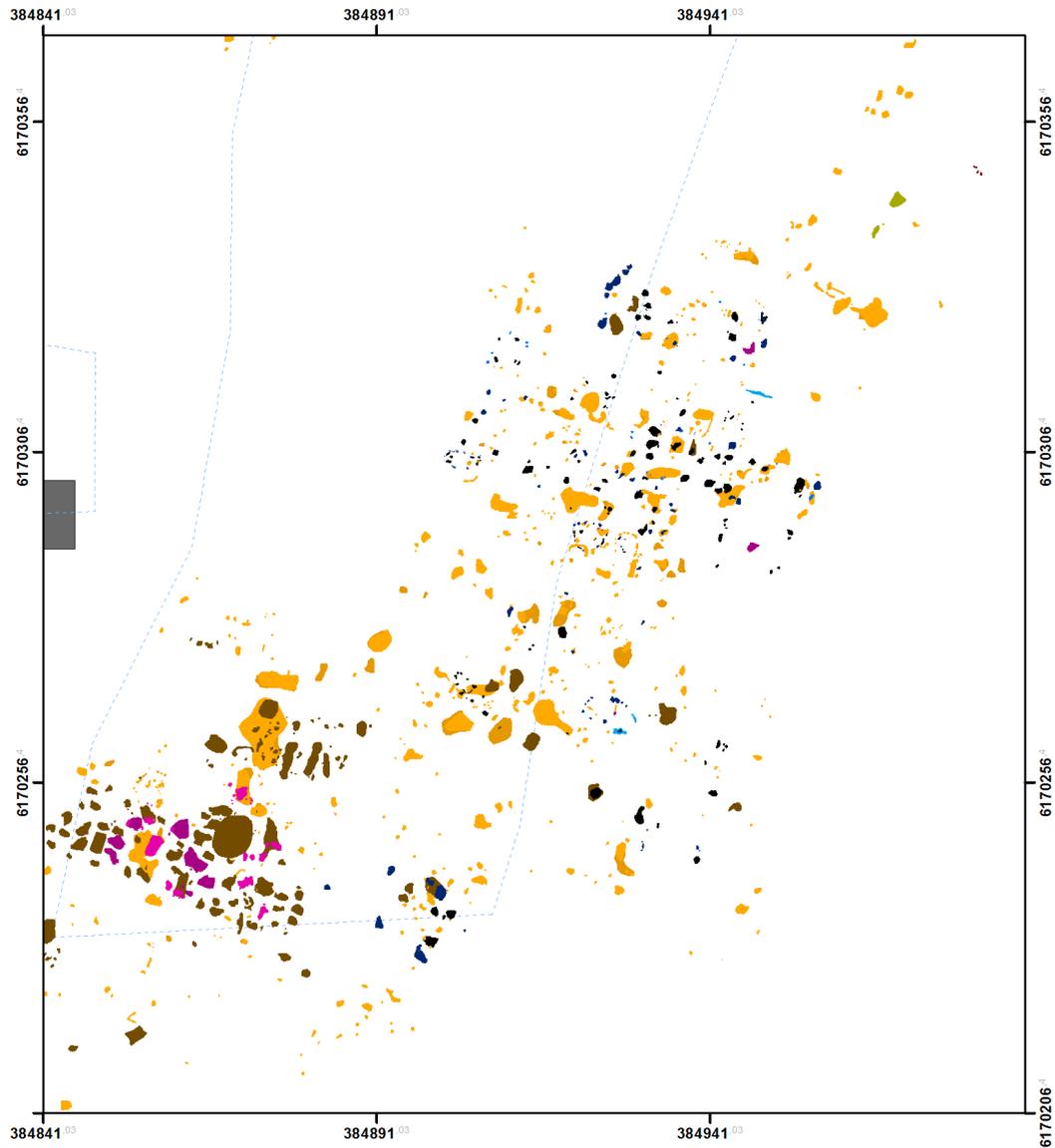
Fläche 1 - nördlicher Bereich

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m und der Magnetik kombiniert.



### Legend

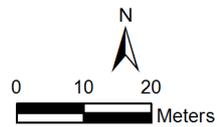
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- Innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

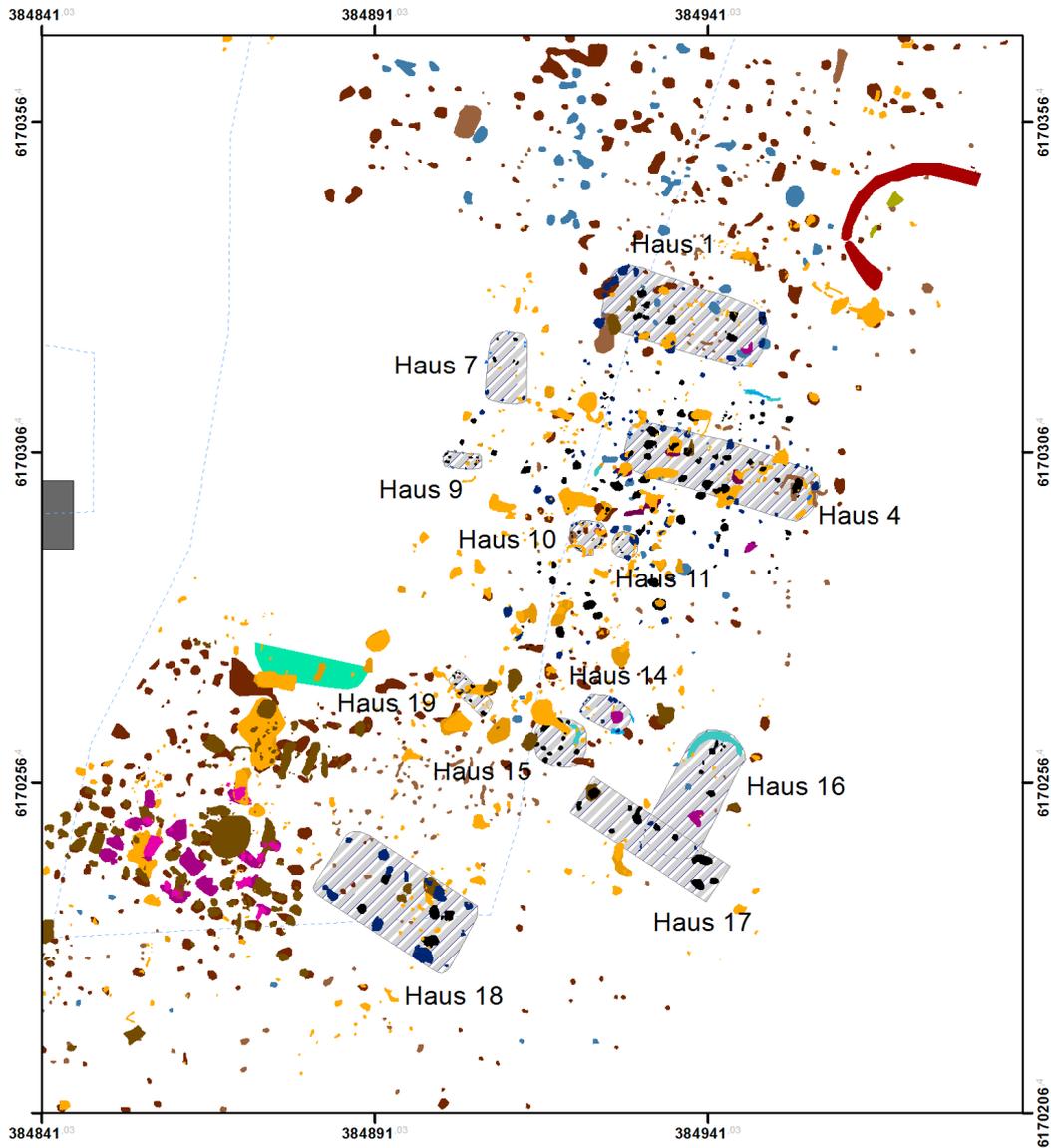
Fläche 1 - nördlicher Bereich

Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 1 - nördlicher Bereich

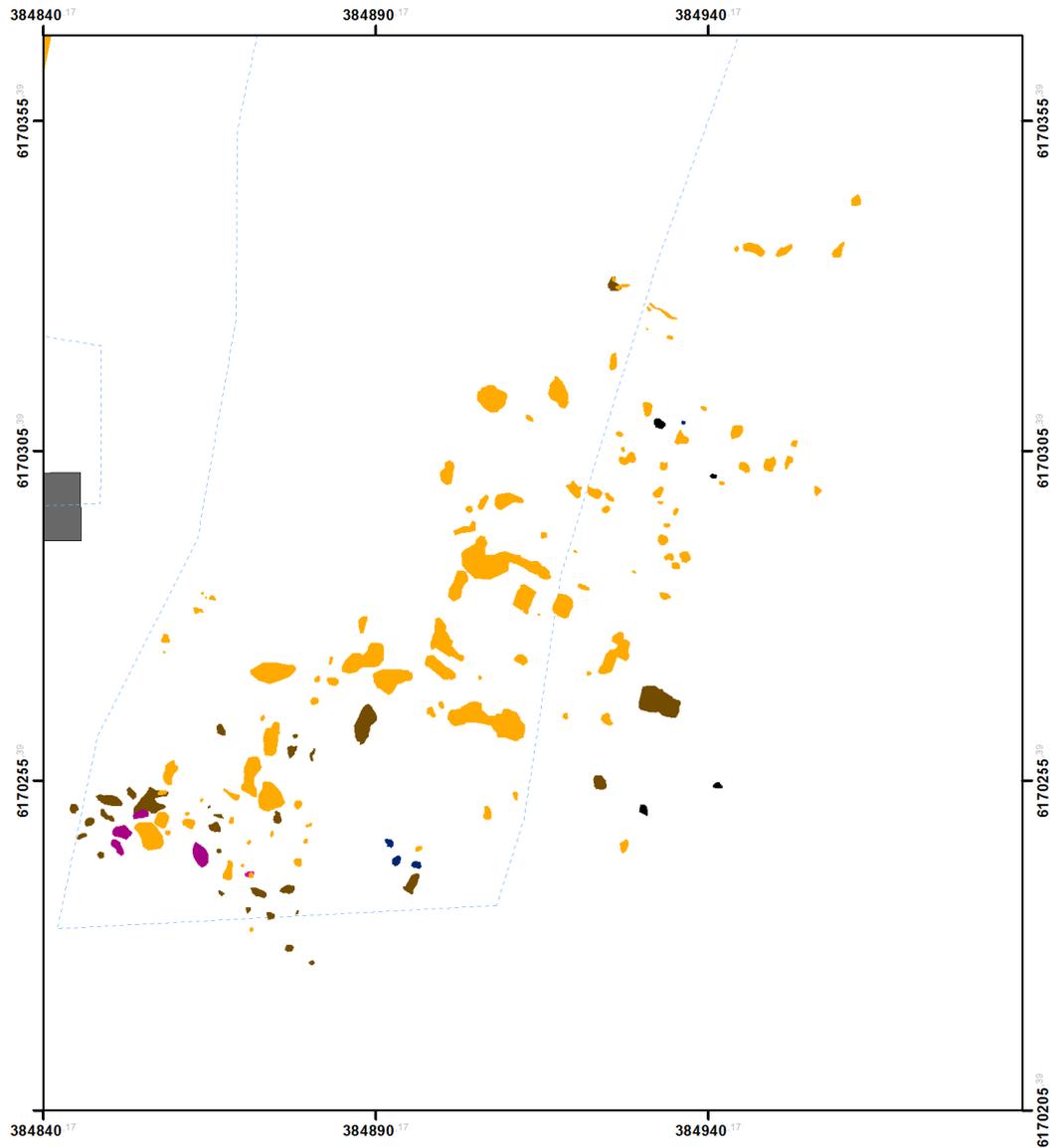
Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m und der Magnetik kombiniert.



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung

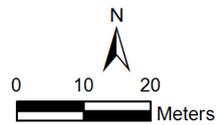
Tafel 20



## Uppåkra

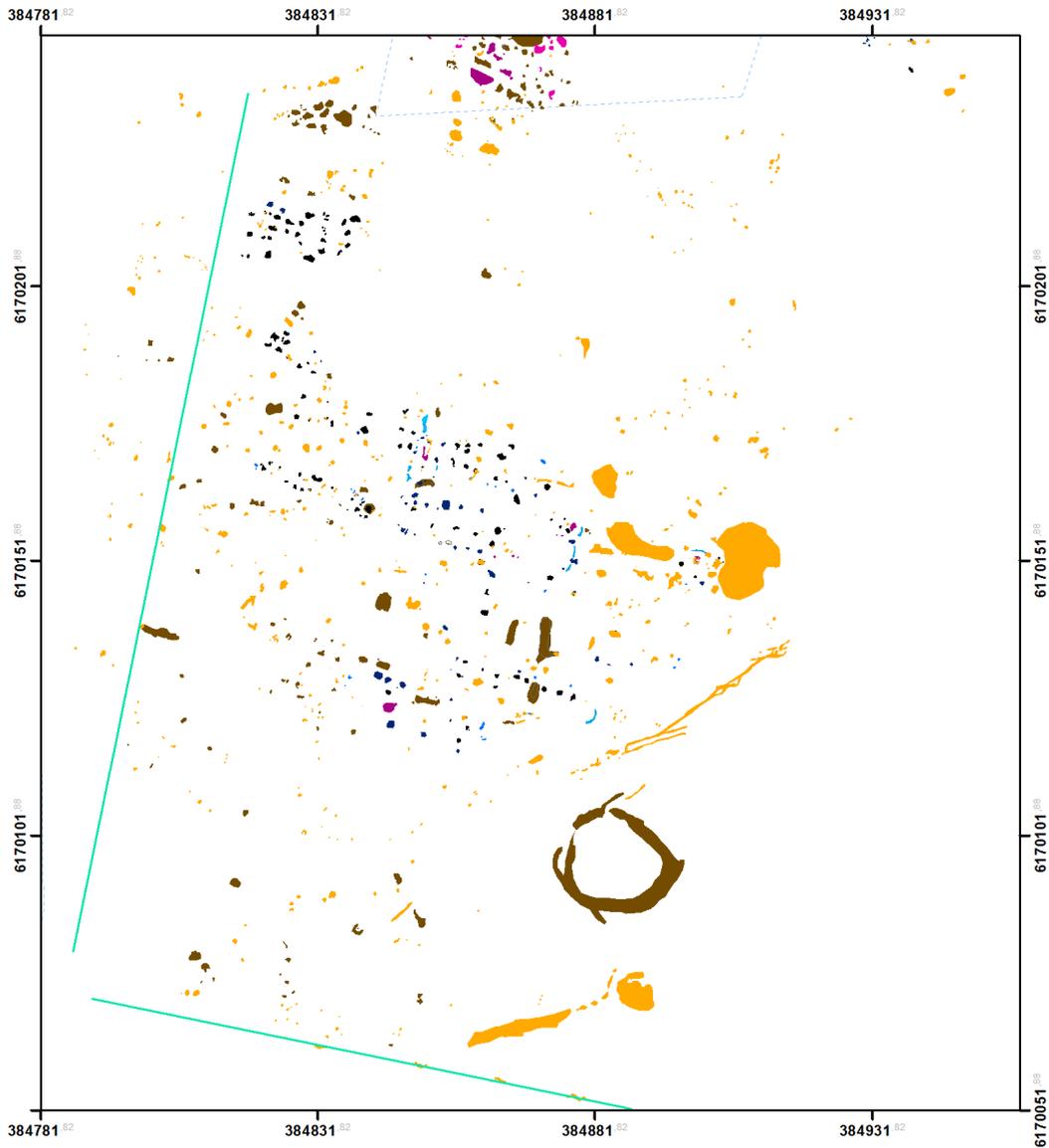
Fläche 1 - nördlicher Bereich

Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 1,00 m - 1,25 m



### Legend

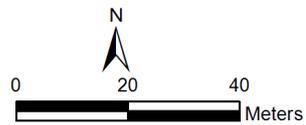
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Grab?
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage



## Uppåkra

Fläche 1 - südlicher Bereich

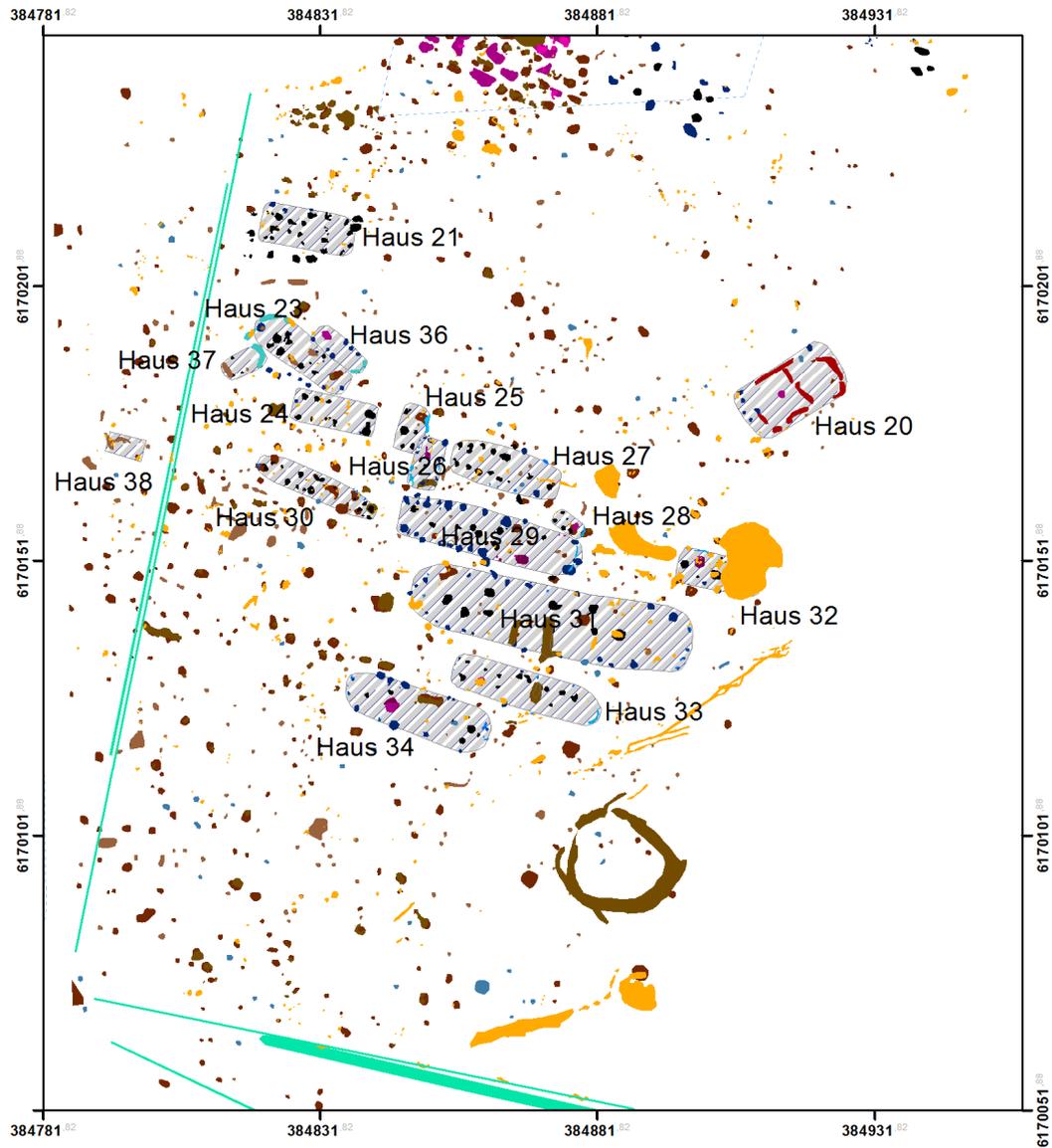
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung

Tafel 22



## Uppåkra

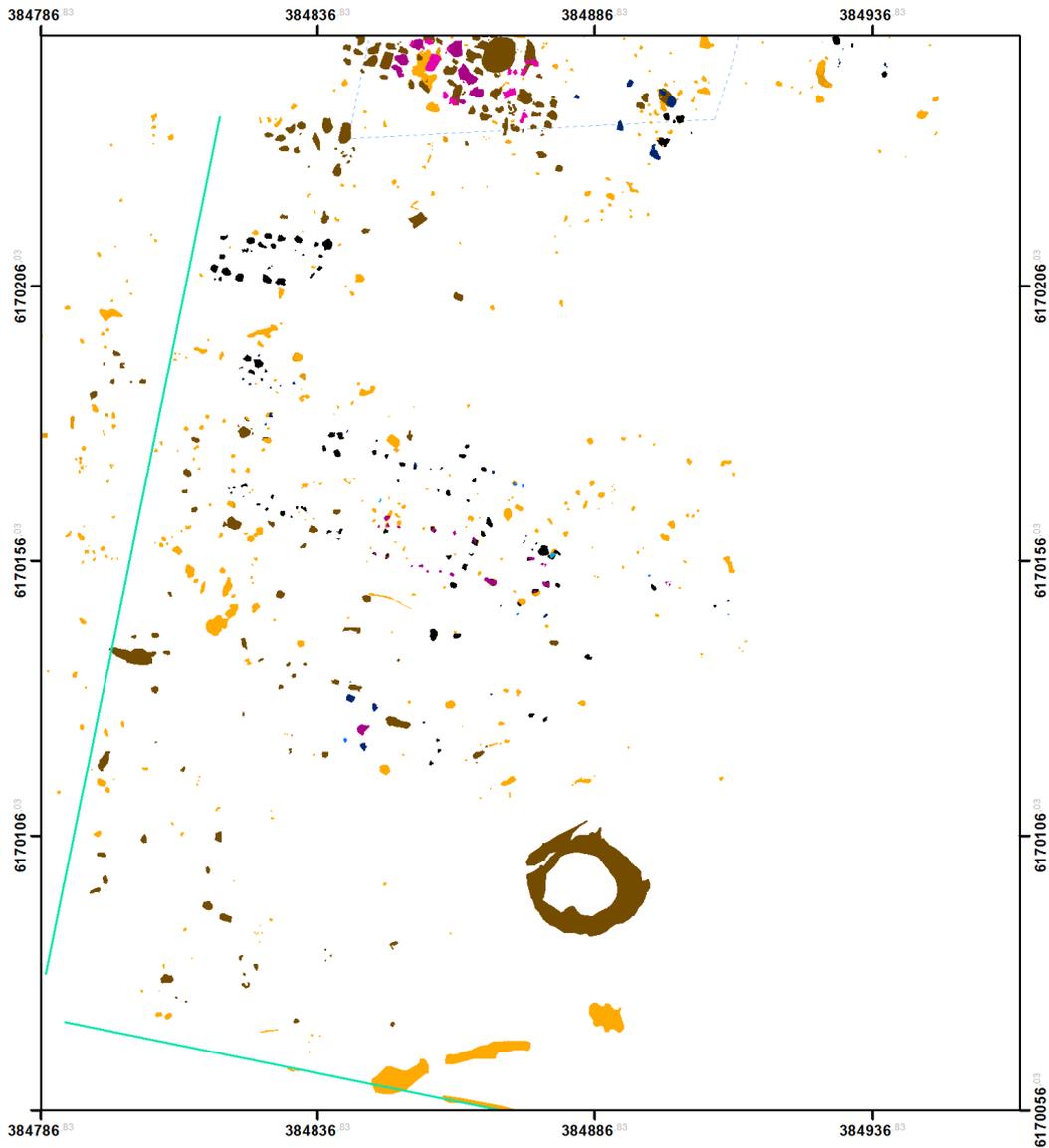
Fläche 1 - südlicher Bereich

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m und der Magnetik kombiniert.



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergrabchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 1 - südlicher Bereich

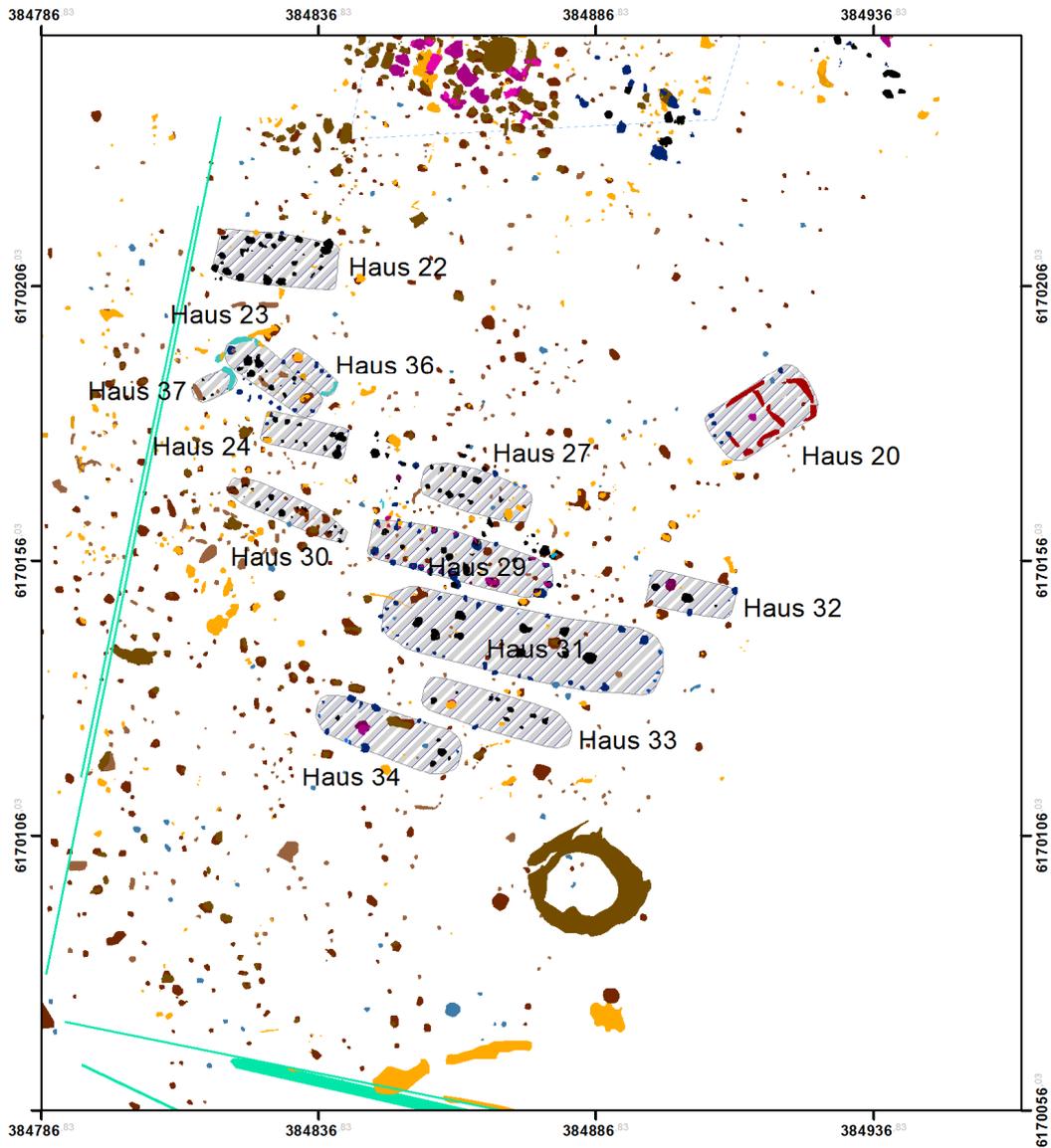
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung

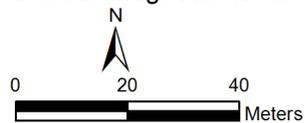
Tafel 24



## Uppåkra

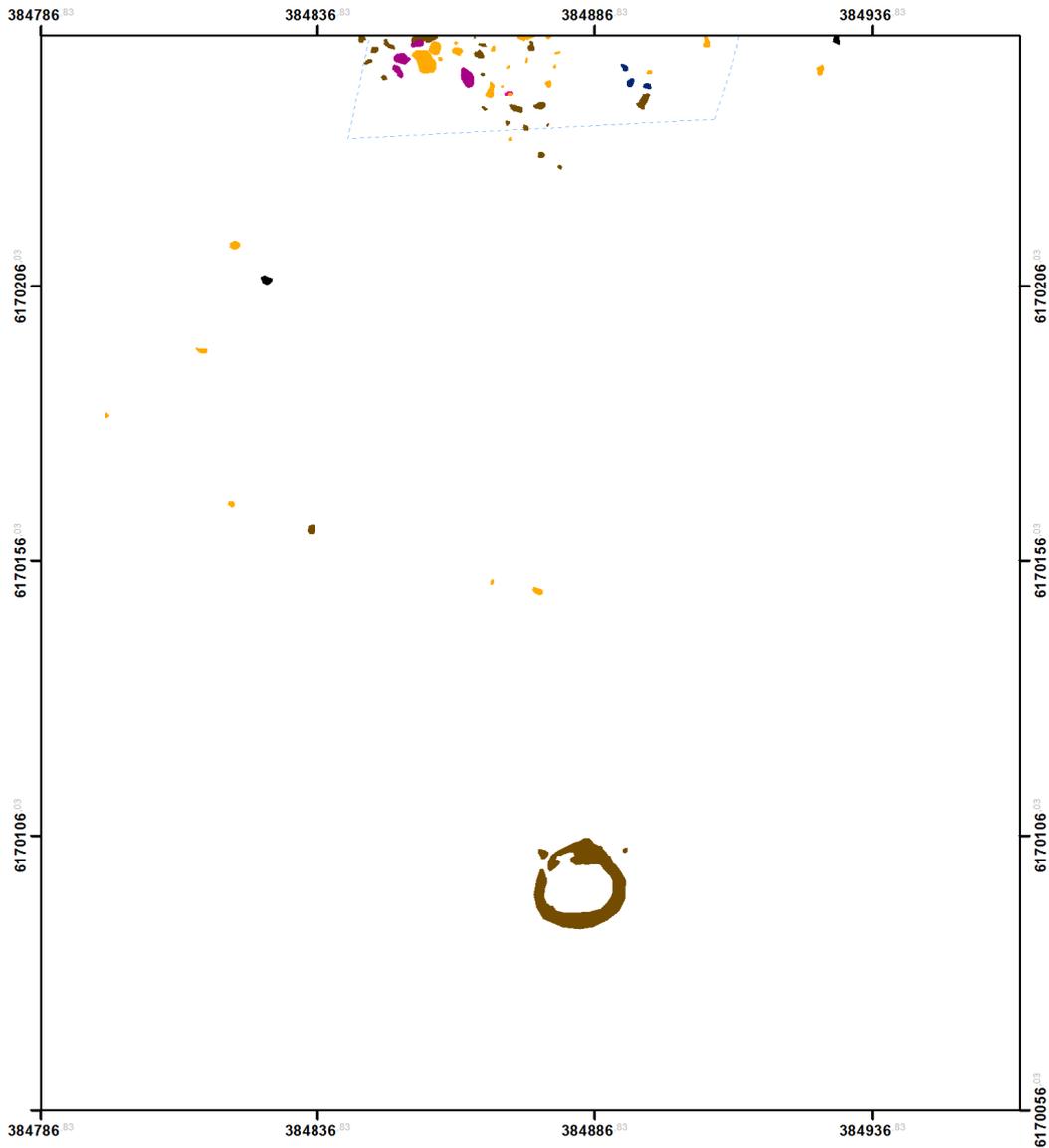
Fläche 1 - südlicher Bereich

Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m  
und der Magnetik kombiniert.



### Legend

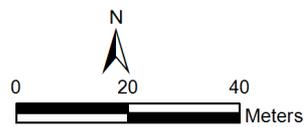
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 1 - südlicher Bereich

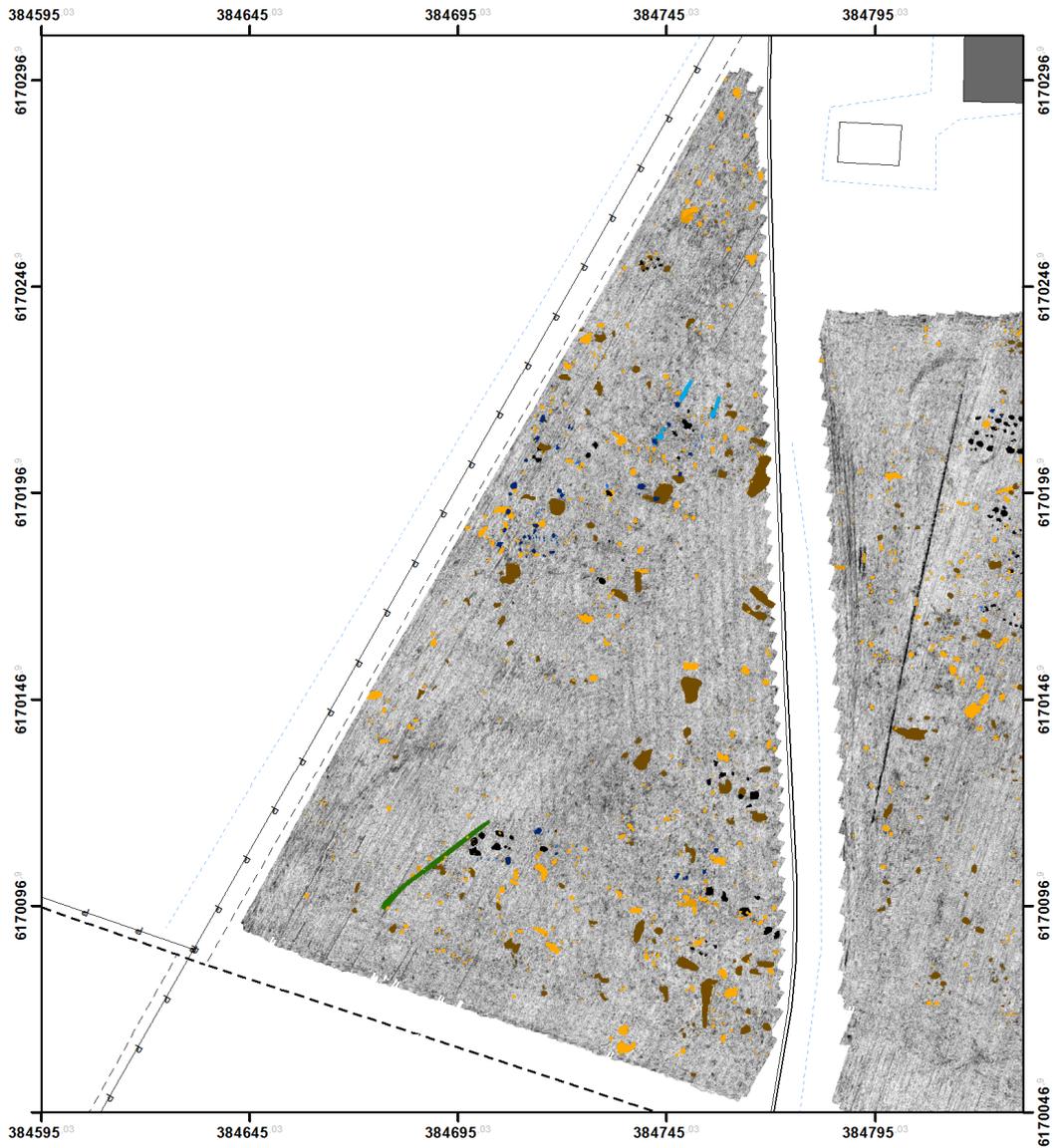
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 1,00 m - 1,20 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Grab?
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage

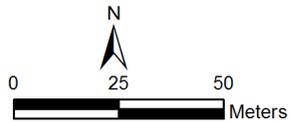
Tafel 26



## Uppåkra

Fläche 2

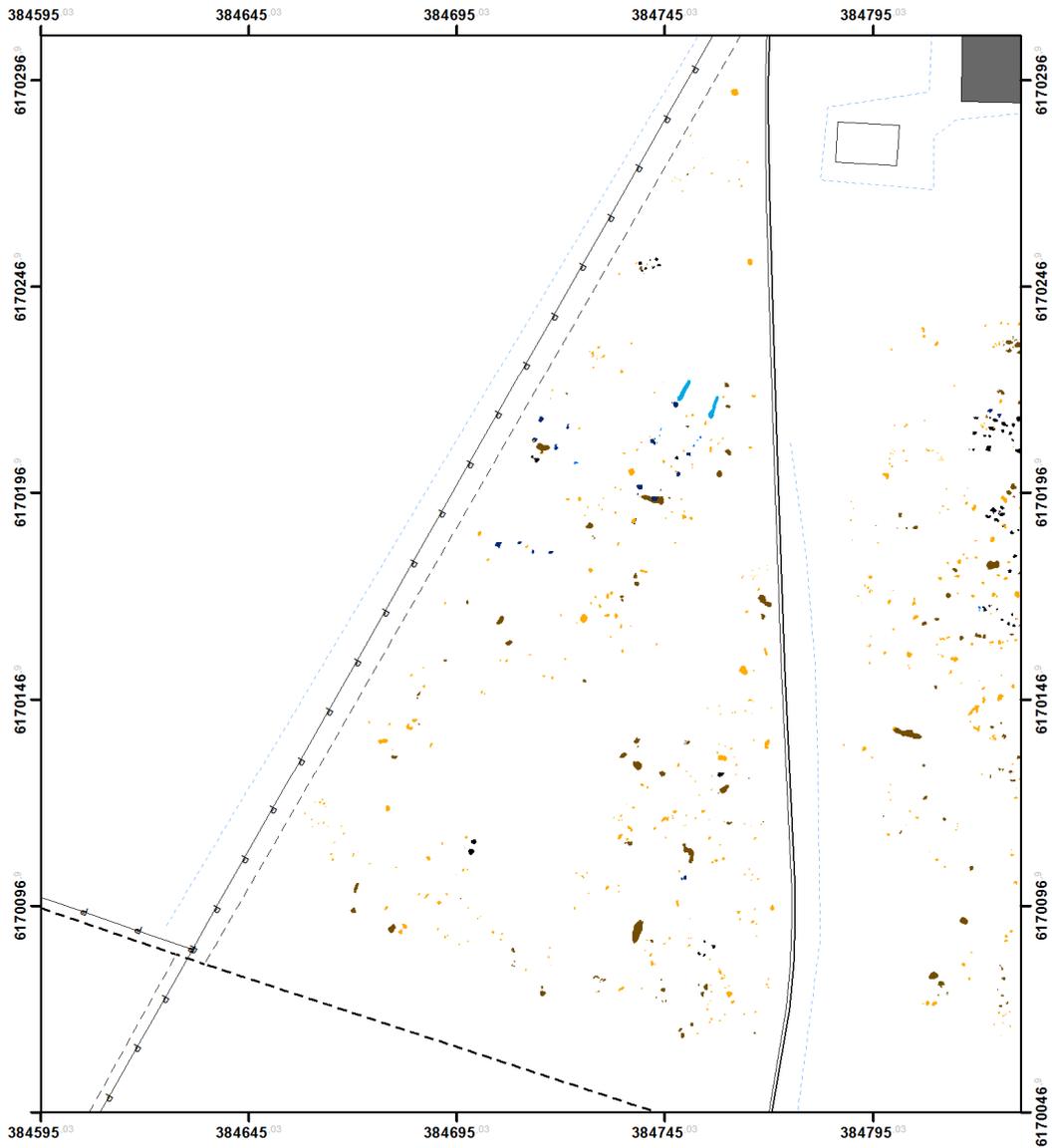
Radartiefenscheibe 0,75m, Landkarte,  
archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 1,60 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung

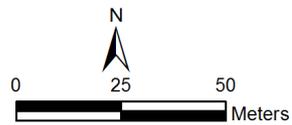
Tafel 27



# Uppåkra

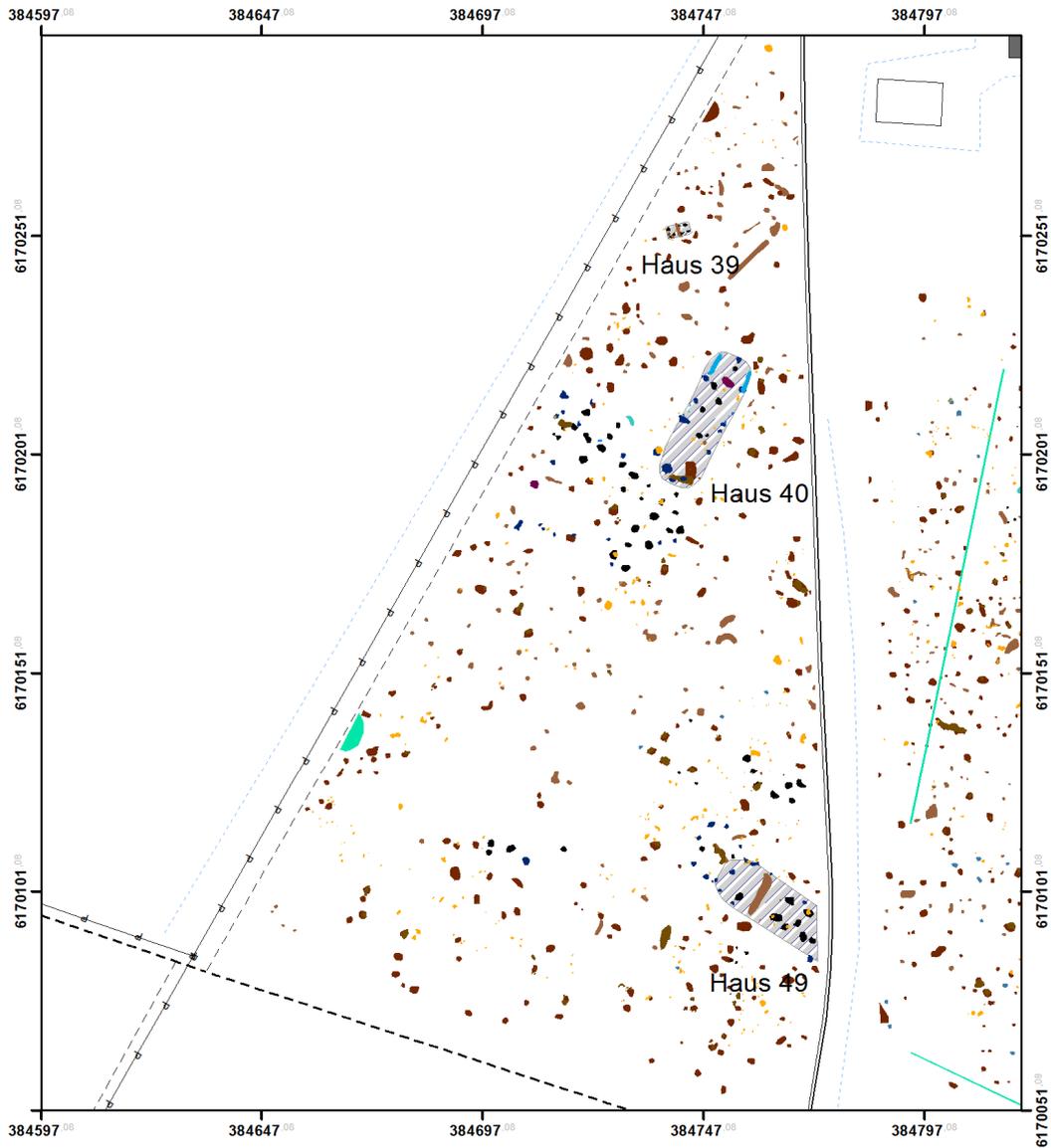
## Fläche 2

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m



### Legend

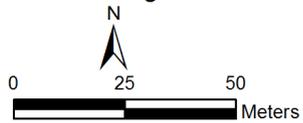
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

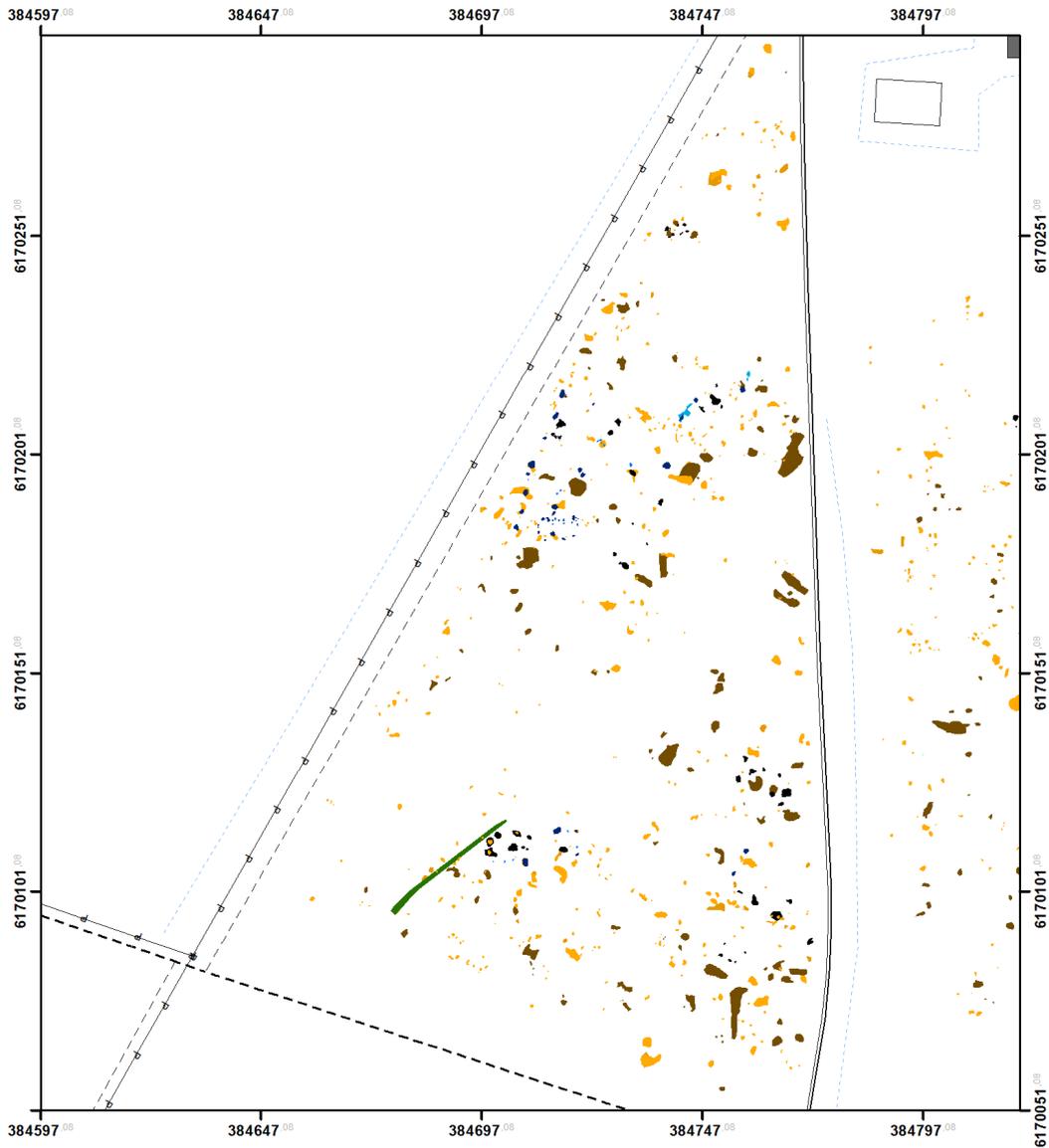
### Fläche 2

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m und der Magnetik kombiniert.



#### Legend

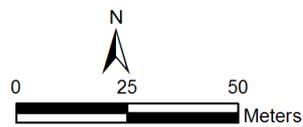
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

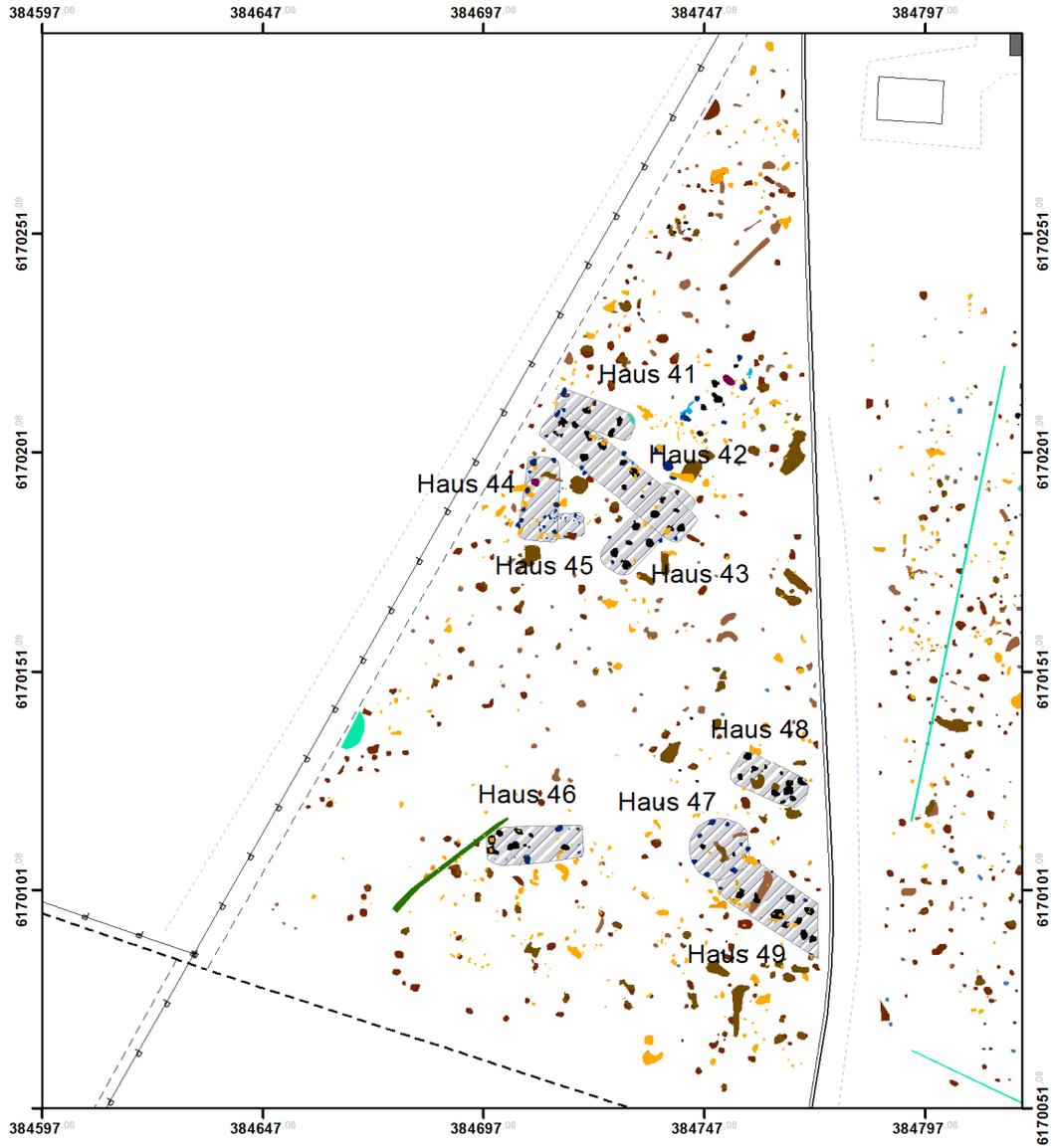
### Fläche 2

Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m



#### Legend

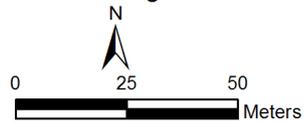
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergrabchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung



## Uppåkra

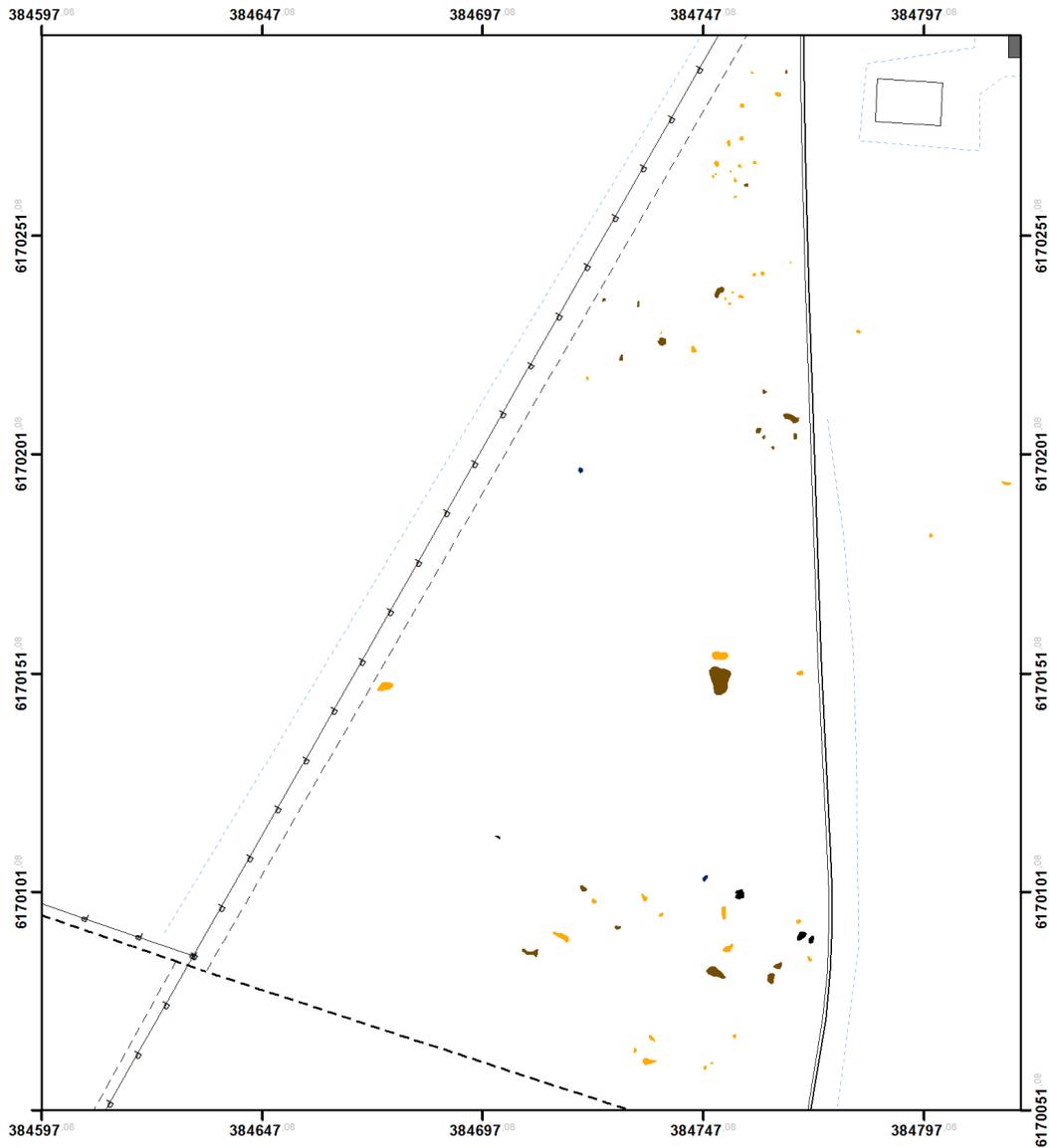
### Fläche 2

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m und der Magnetik.



#### Legend

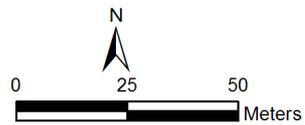
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 2

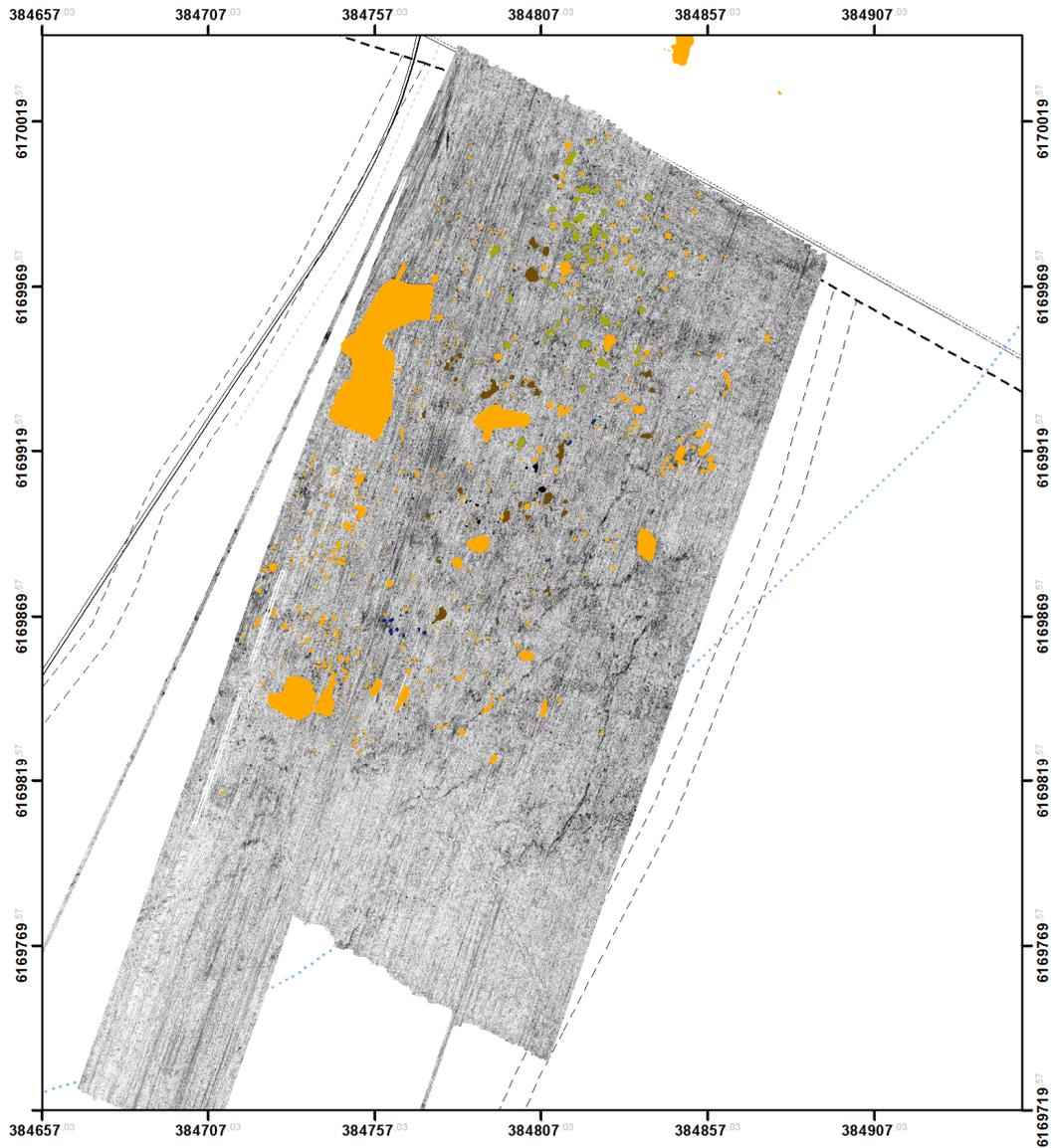
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 1,00 m - 1,20 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Grab?
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage

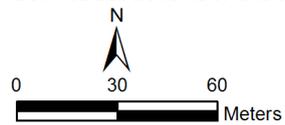
Tafel 32



## Uppåkra

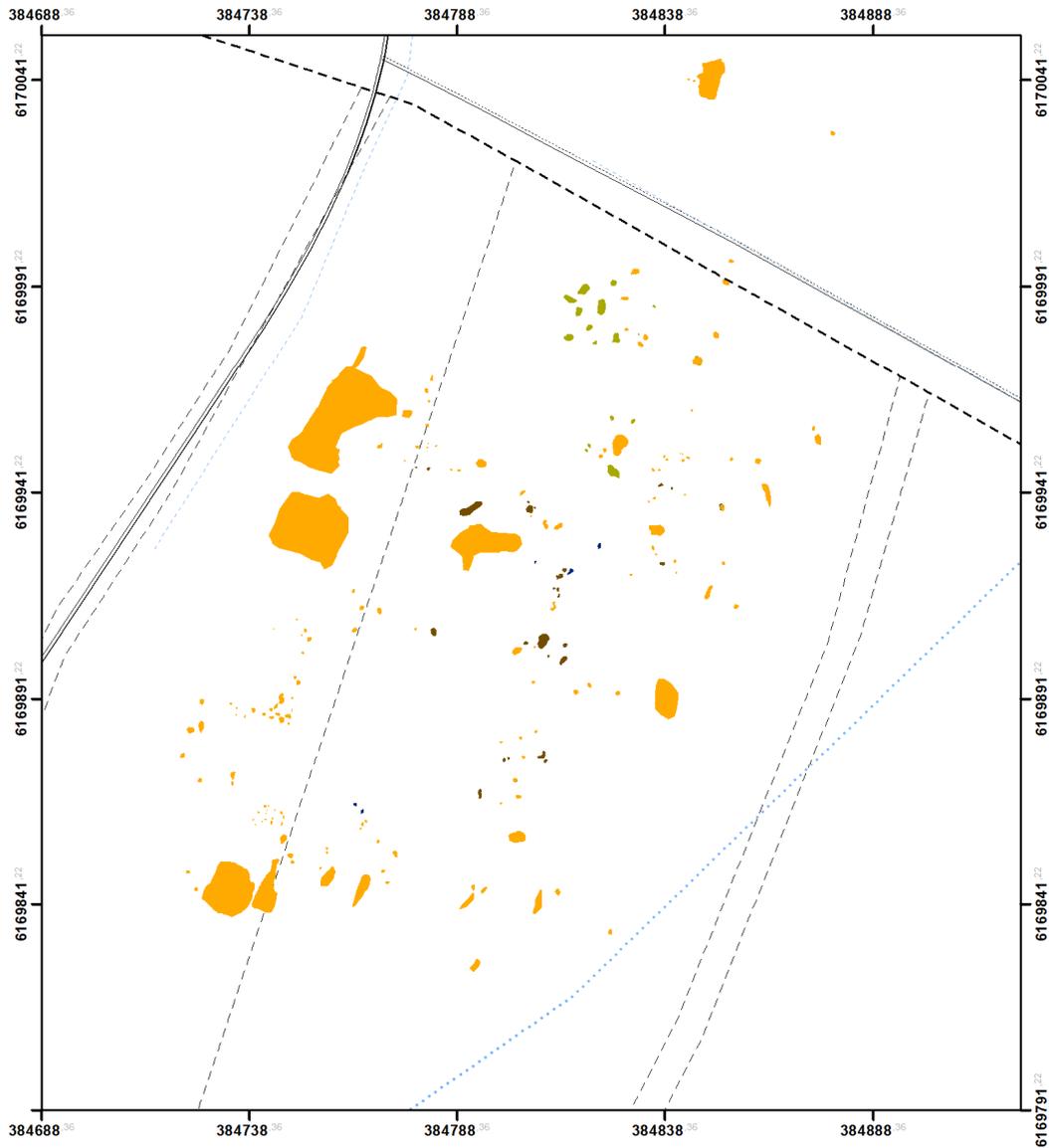
### Fläche 3

Radartiefenscheibe 0,75 cm, Landkarte,  
archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 1,60 m



#### Legend

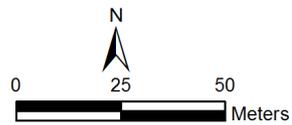
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 3

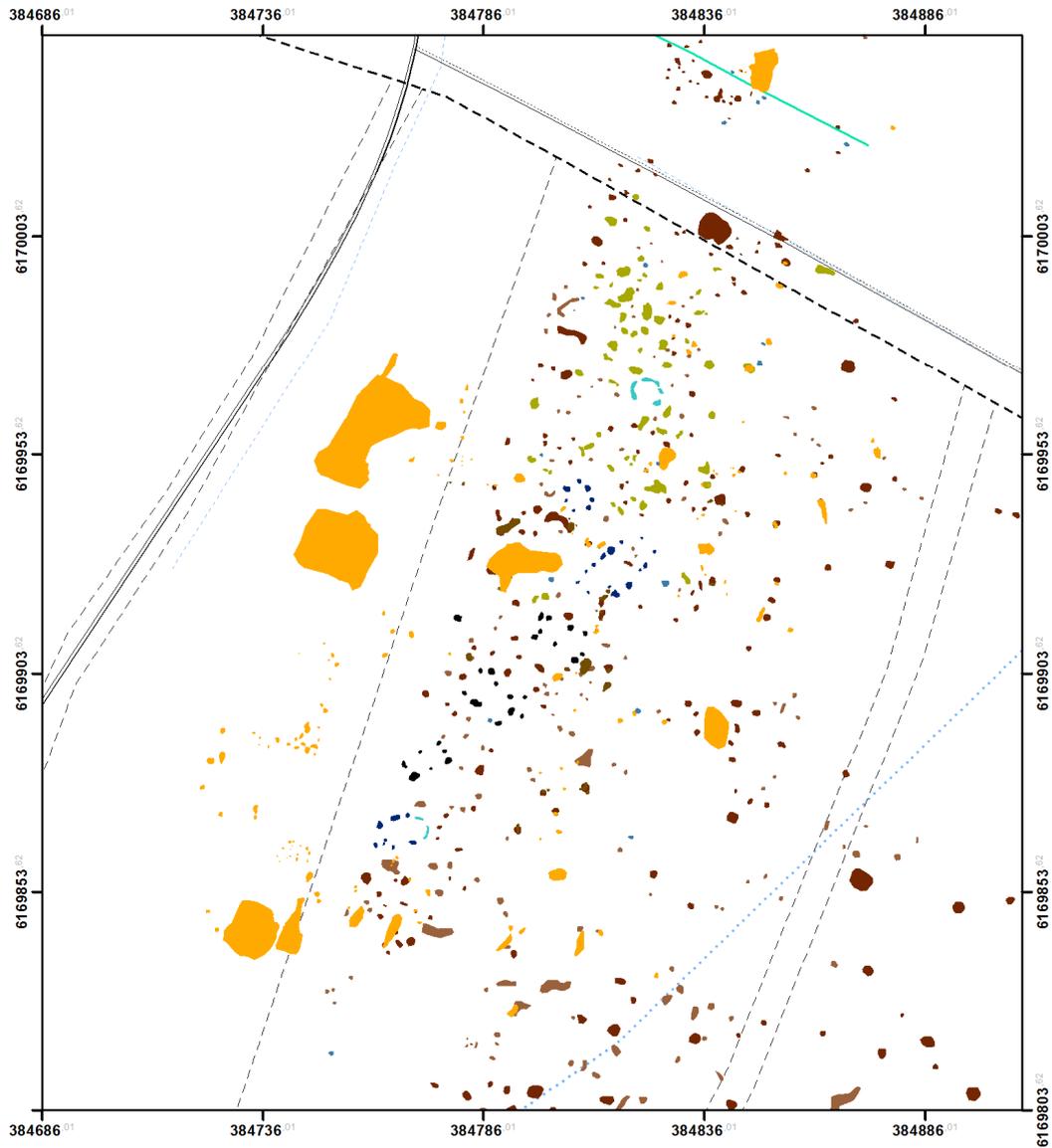
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung

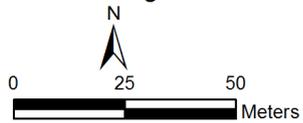
Tafel 34



## Uppåkra

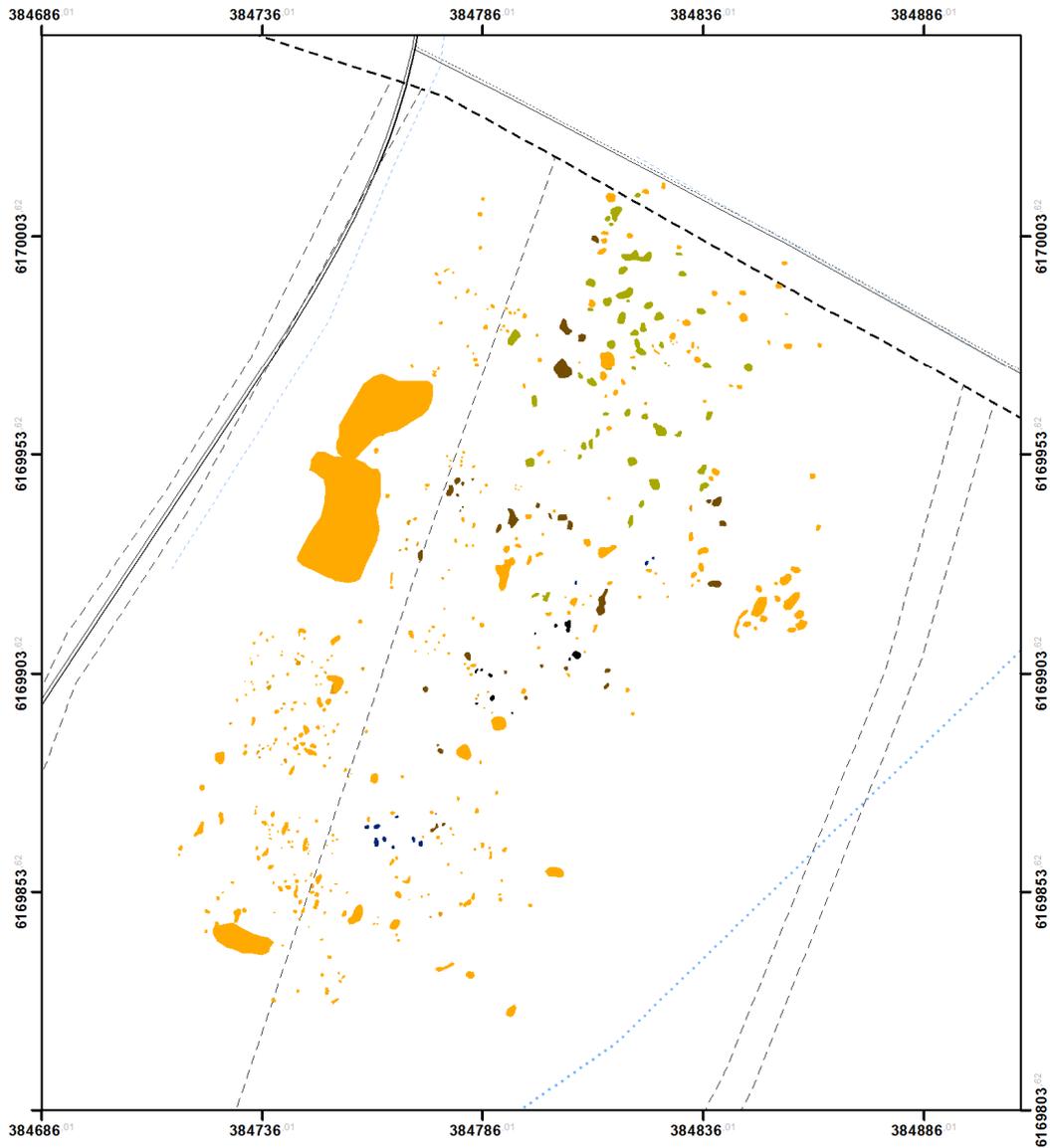
### Fläche 3

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m und der Magnetik kombiniert.



#### Legend

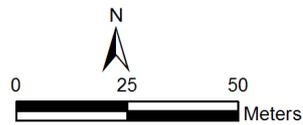
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 3

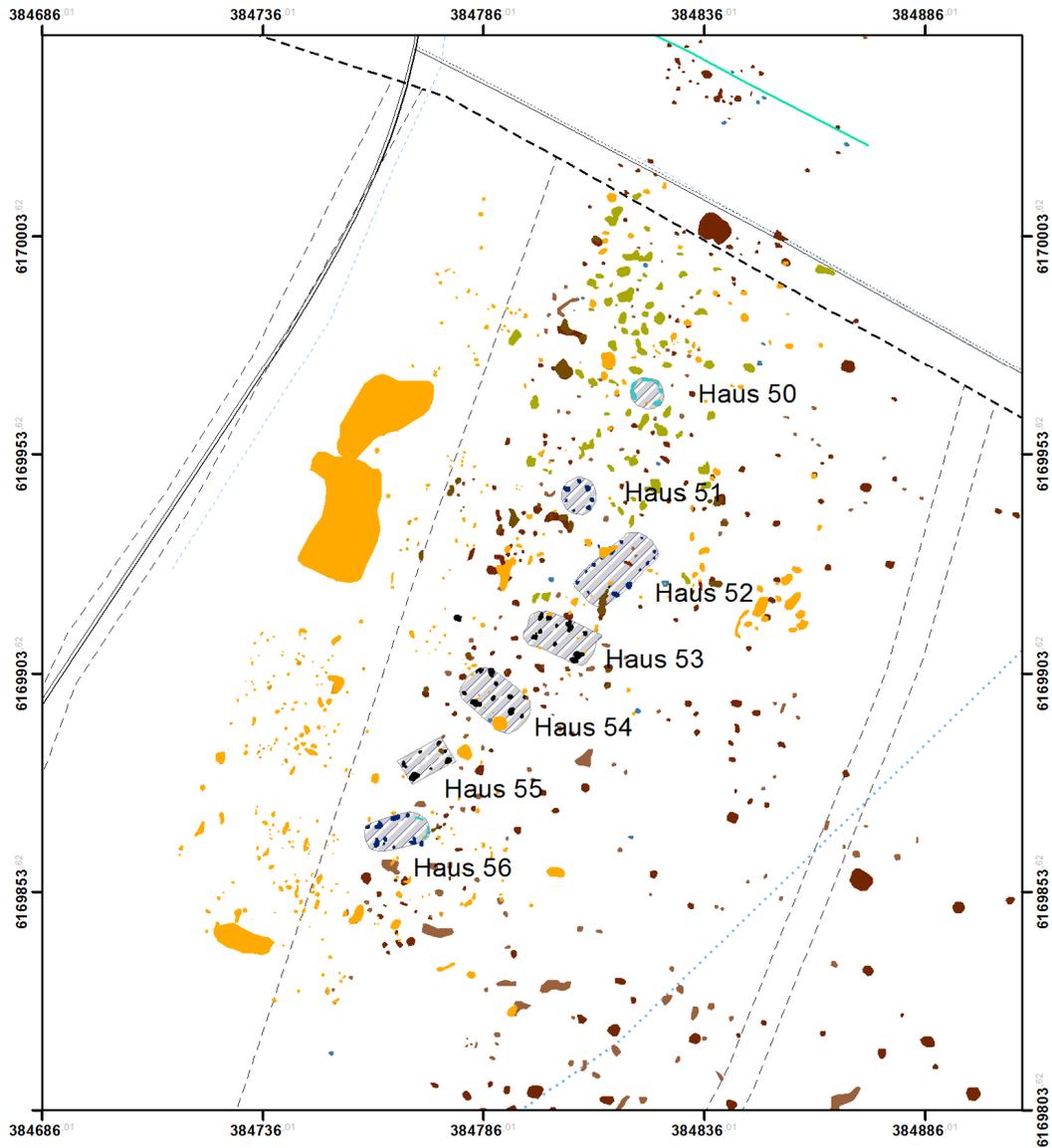
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung

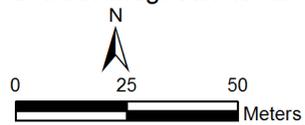
Tafel 36



## Uppåkra

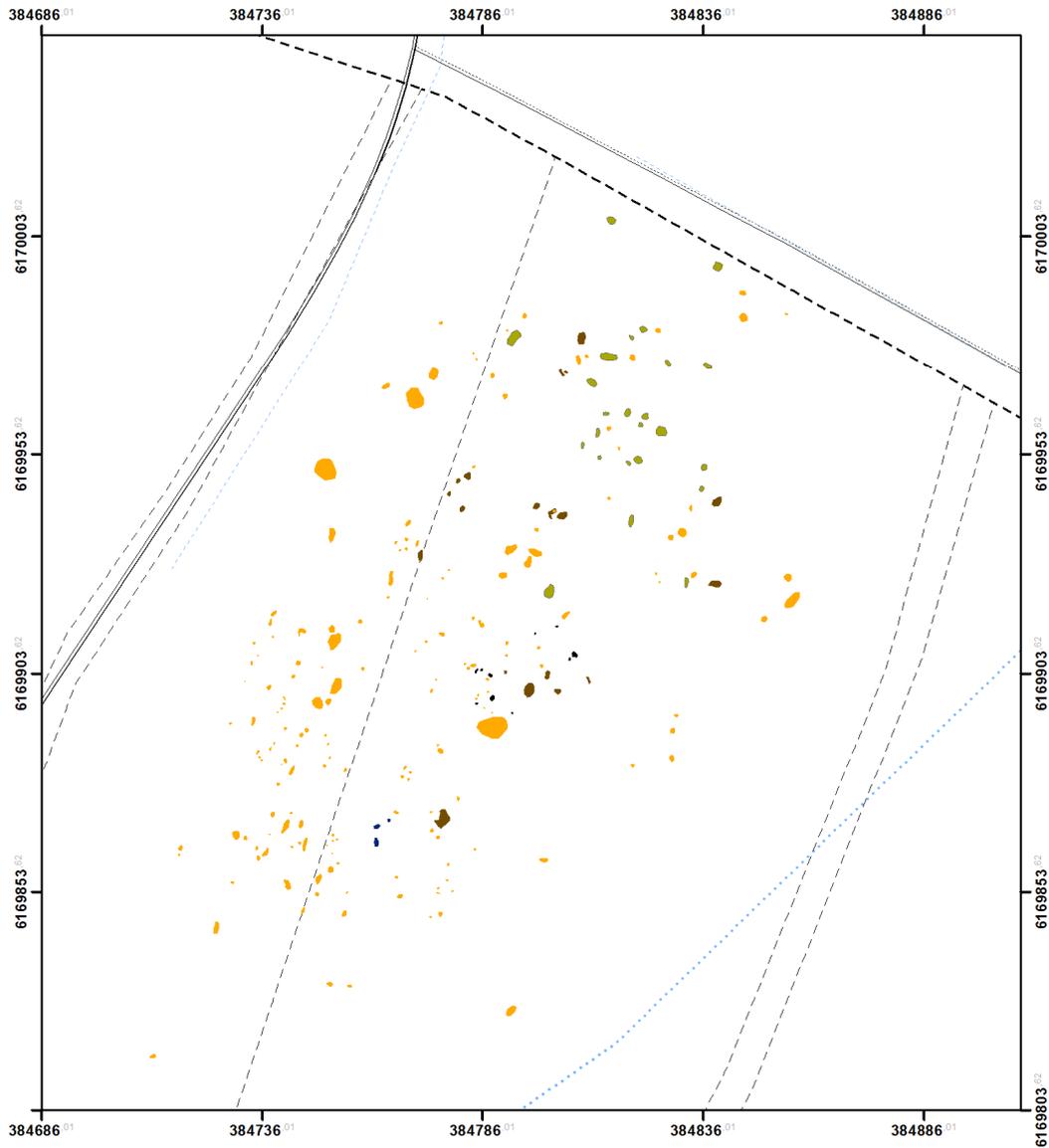
### Fläche 3

Landkarte, archäologische Interpretation der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m und der Magnetik kombiniert.



### Legend

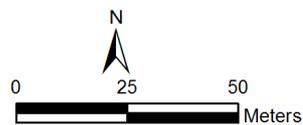
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 3

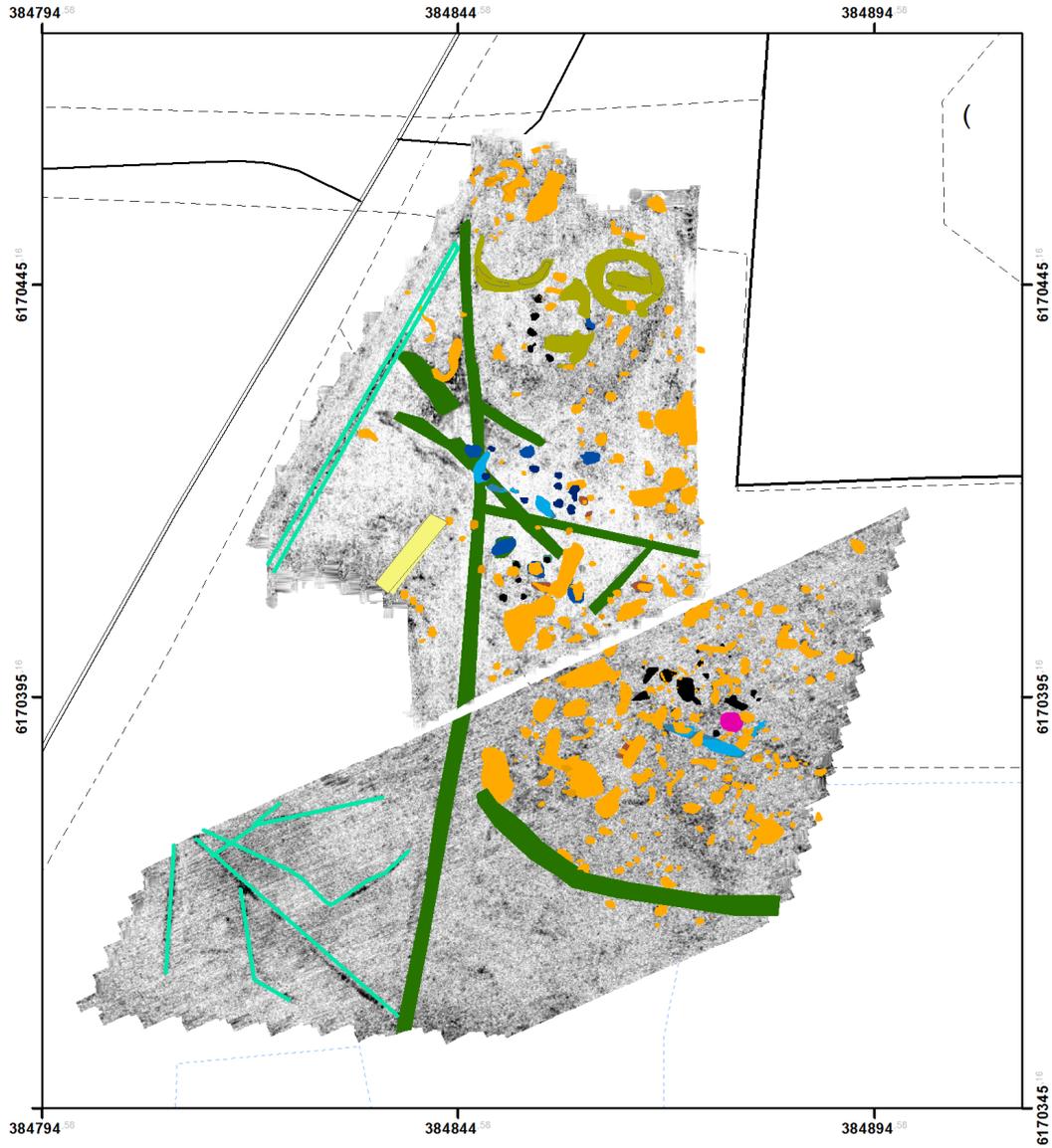
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 1,00 m - 1,20 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Grab?
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage

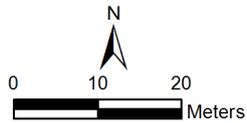
Tafel 38



## Uppåkra

Fläche 4 und 5

Radartiefenscheibe 1,00 m, Landkarte,  
archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 1,60 m



### Legend

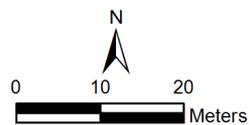
- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung



## Uppåkra

Fläche 4 und 5

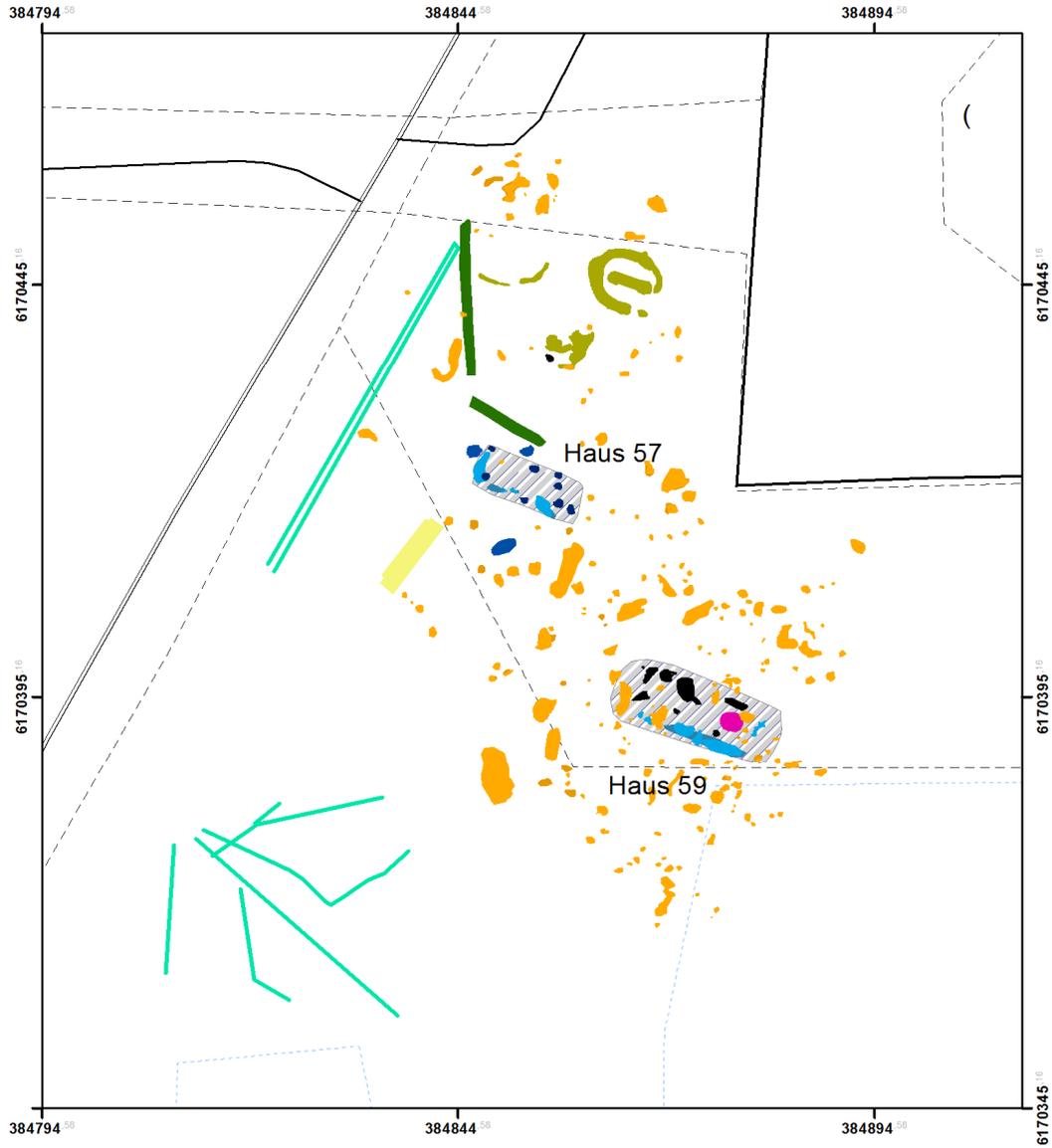
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,40 m - 0,65 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Grabung
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage?
- Weg
- moderne Störung

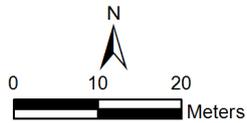
Tafel 40



## Uppåkra

Fläche 4 und 5

Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 0,70 m - 0,95 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Graben
- Grab?
- Mauergräbchen
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Stein
- Steinlage
- moderne Störung

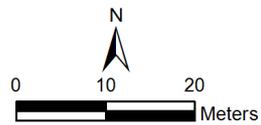
Tafel 41



## Uppåkra

Fläche 4 und 5

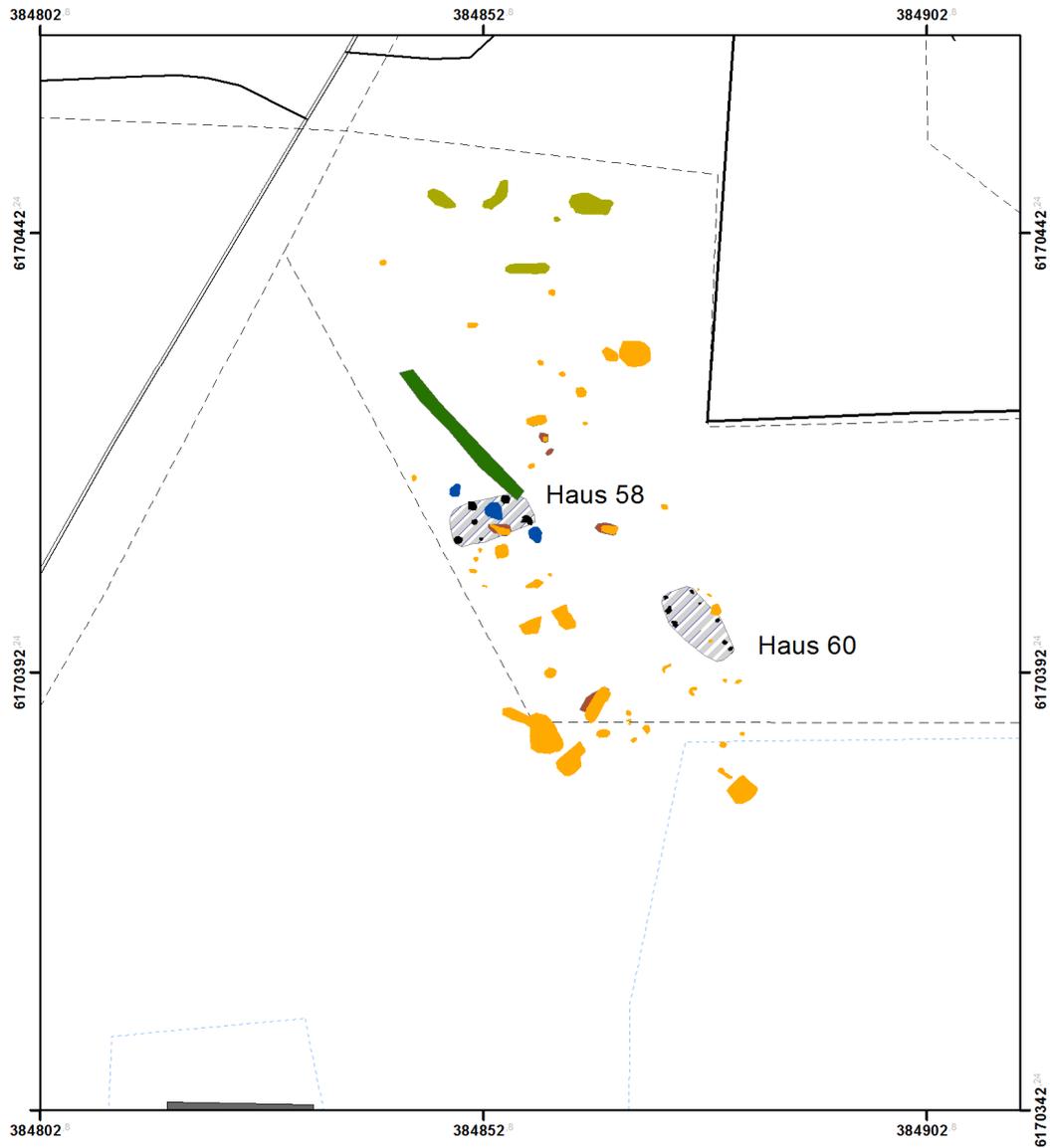
Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 1,00 m - 1,25 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grube
- Grab?
- Ofen
- Ofen?
- innere Pfostengrube
- äußere Pfostengrube
- Steinlage

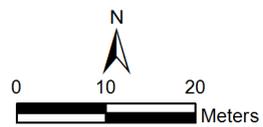
Tafel 42



## Uppåkra

Fläche 4 und 5

Landkarte, archäologische Interpretation  
der Radartiefenscheiben 1,30 m - 1,60 m



### Legend

- nicht näher interpretierbare Struktur
- Grab?
- Pfostengrube
- Steinlage
- Weg

Tafel 43

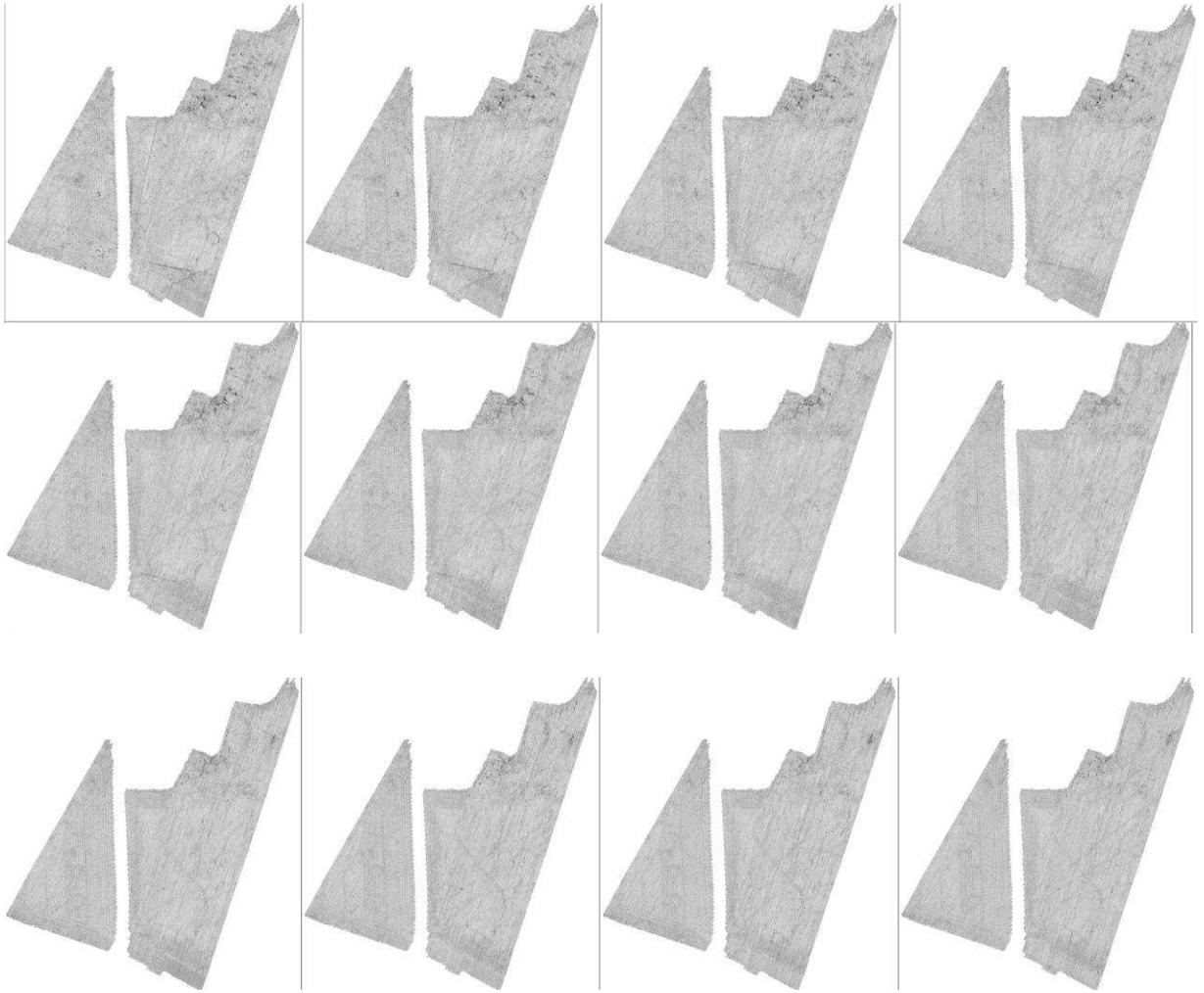


## Uppåkra

Fläche 1 und 2

Radartiefenscheiben 0,40 - 0,95 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.

Tafel 44

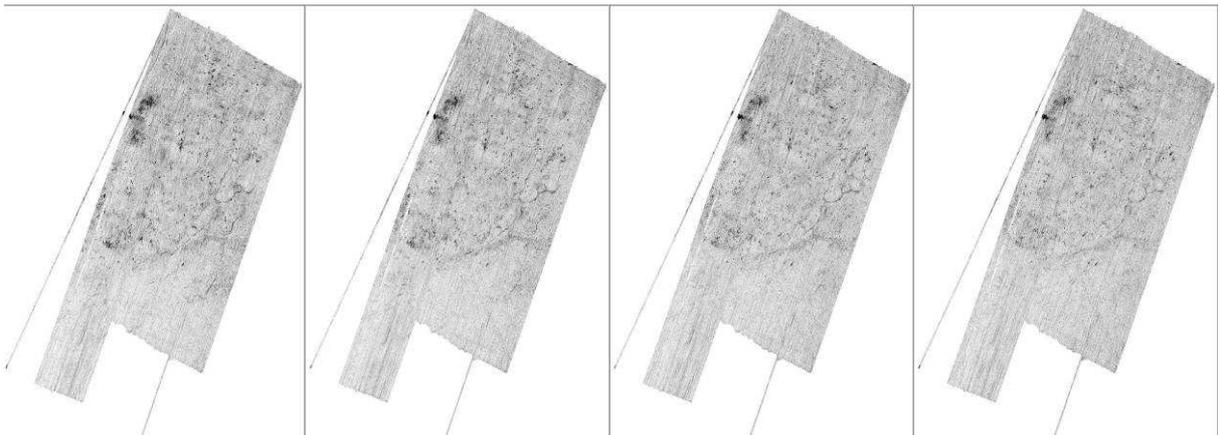
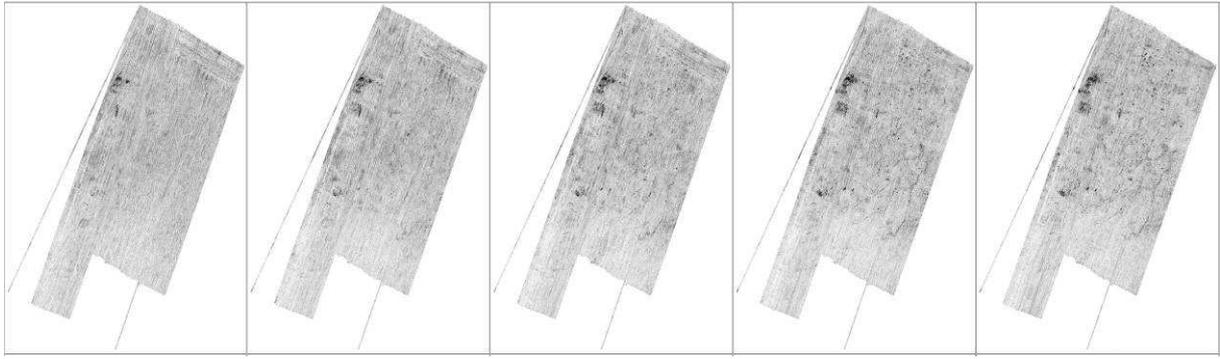


## Uppåkra

Fläche 1 und 2

Radartiefenscheiben 1,00 - 1,55 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.

Tafel 45

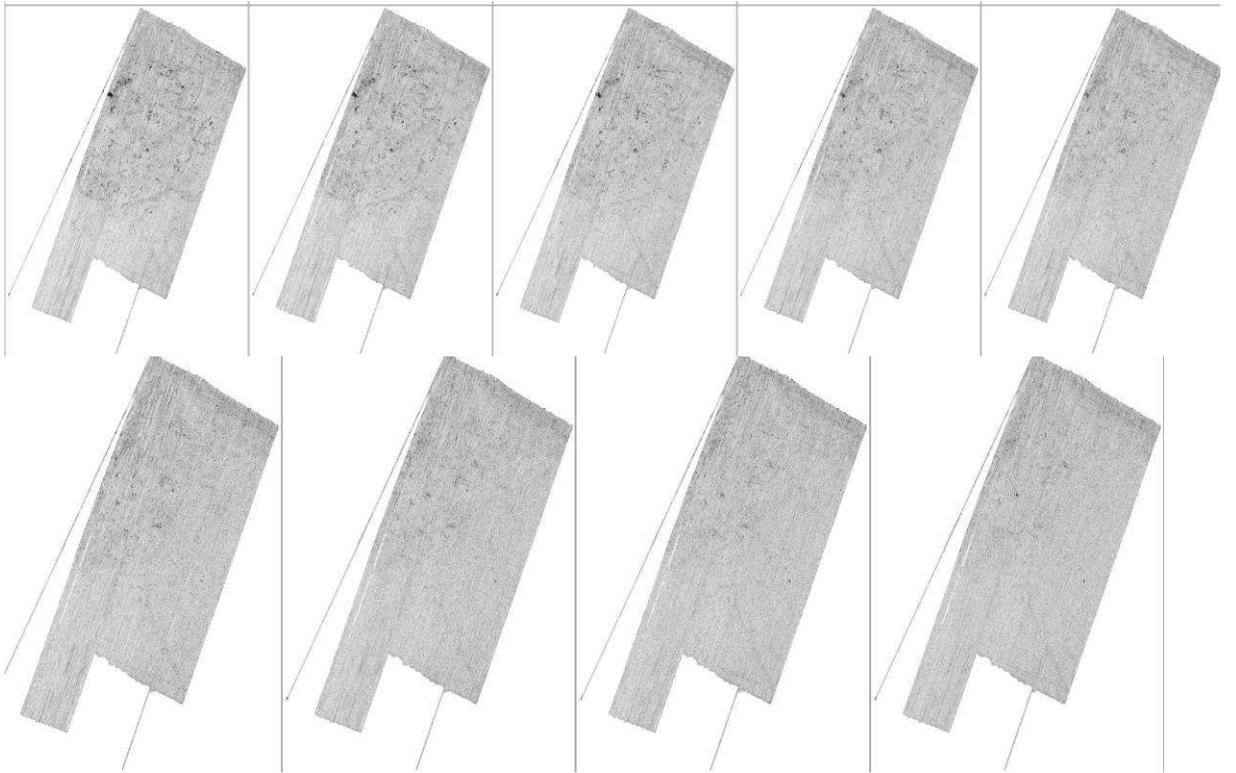


## Uppåkra

Fläche 3

Radartiefenscheiben 0,50 - 0,90 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.

Tafel 46

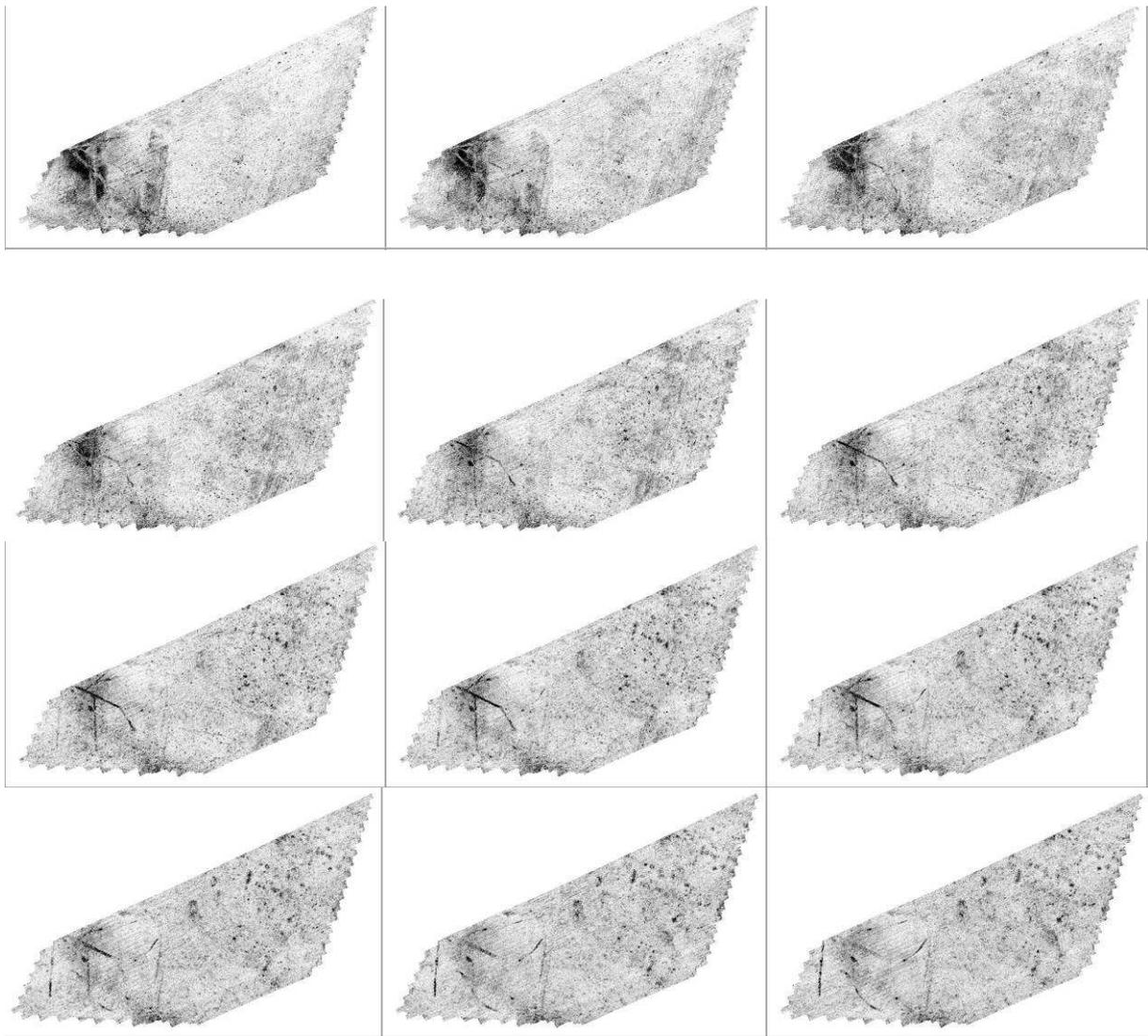


## Uppåkra

Fläche 3

Radartiefenscheiben 0,95 - 1,35 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.

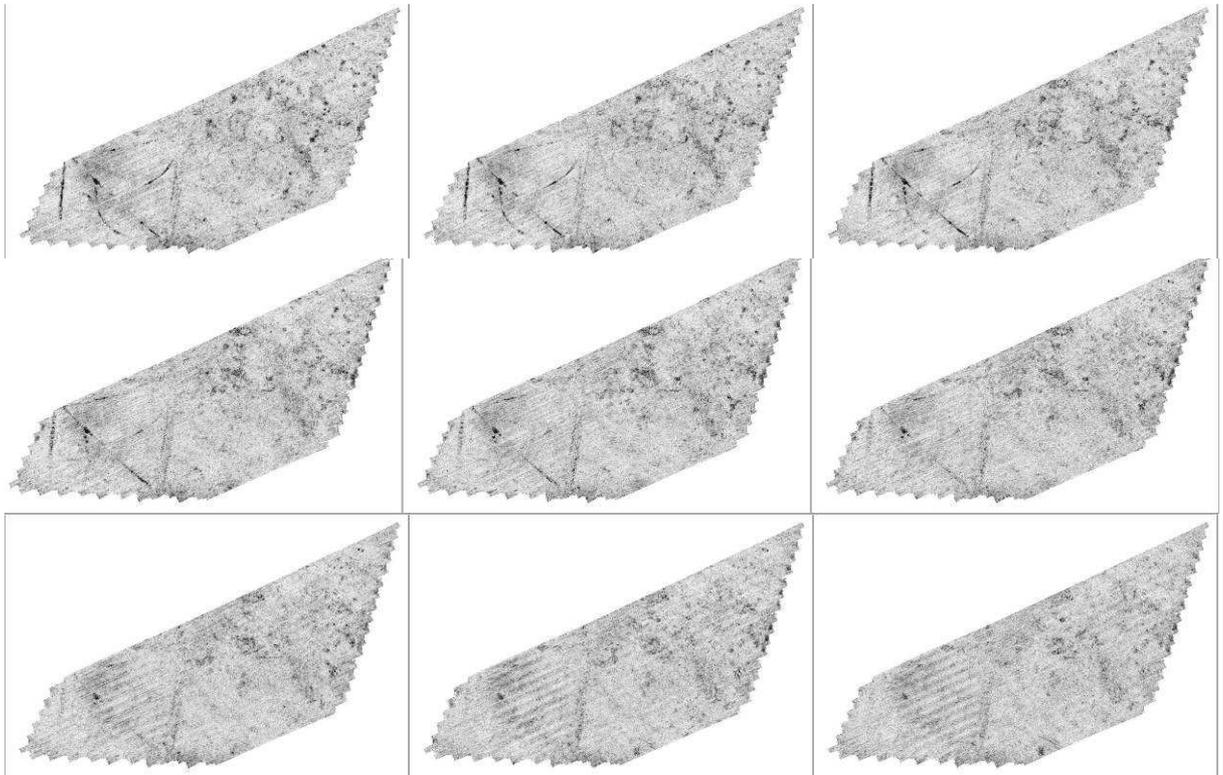
Tafel 47



## Uppåkra

Fläche 4

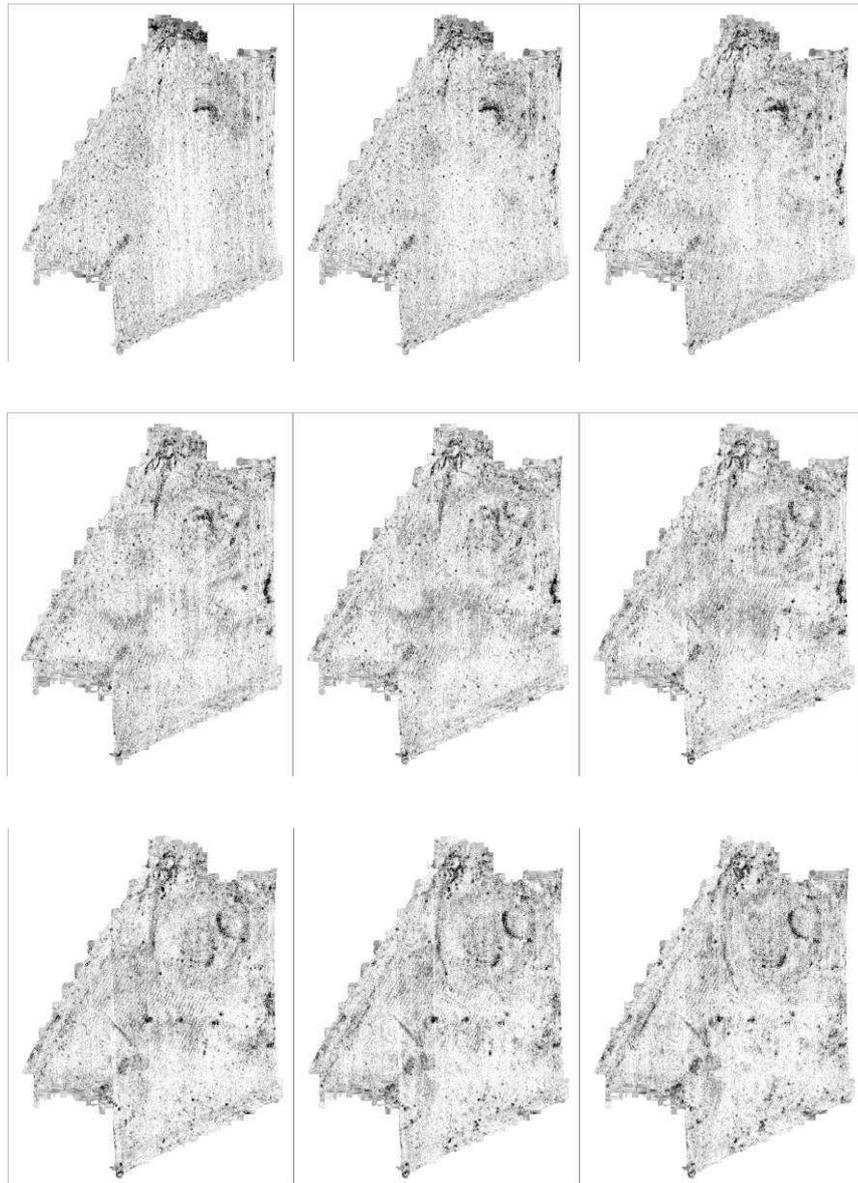
Radartiefenscheiben 0,40 - 0,95 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.



## Uppåkra

Fläche 4

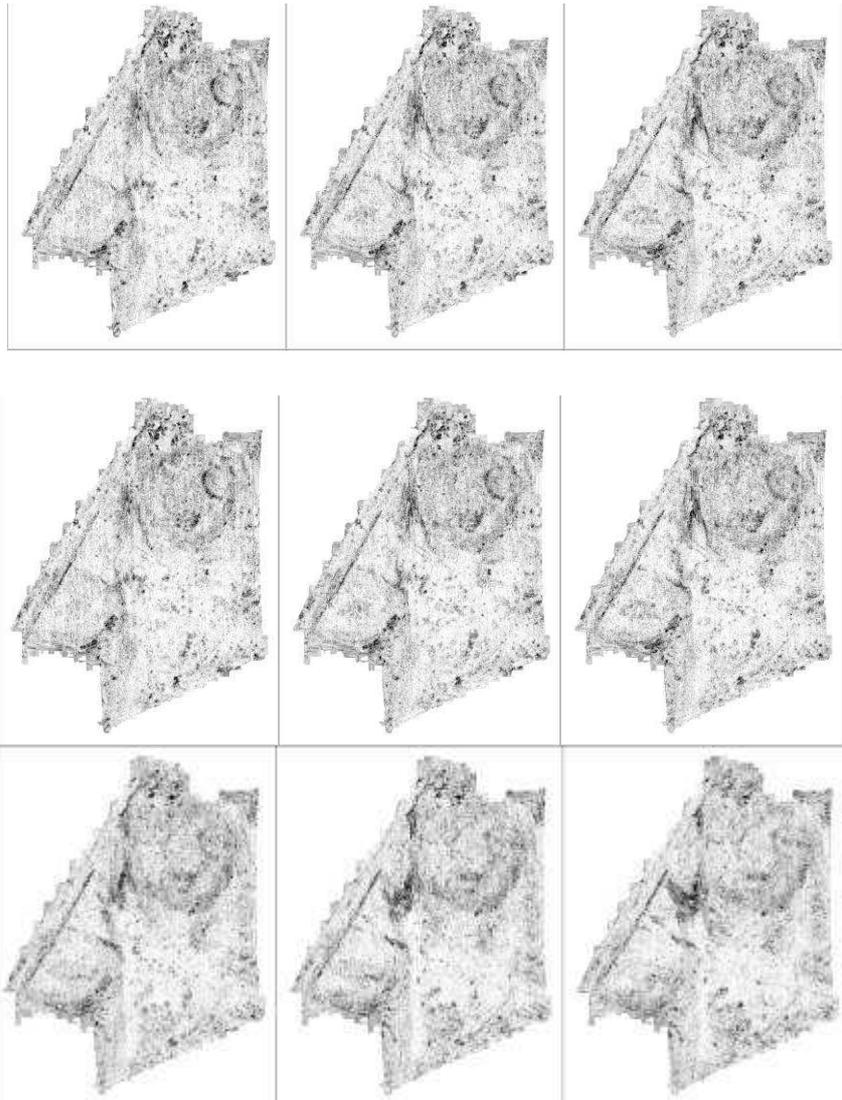
Radartiefenscheiben 0,95 - 1,40 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.



## Uppåkra

Fläche 5

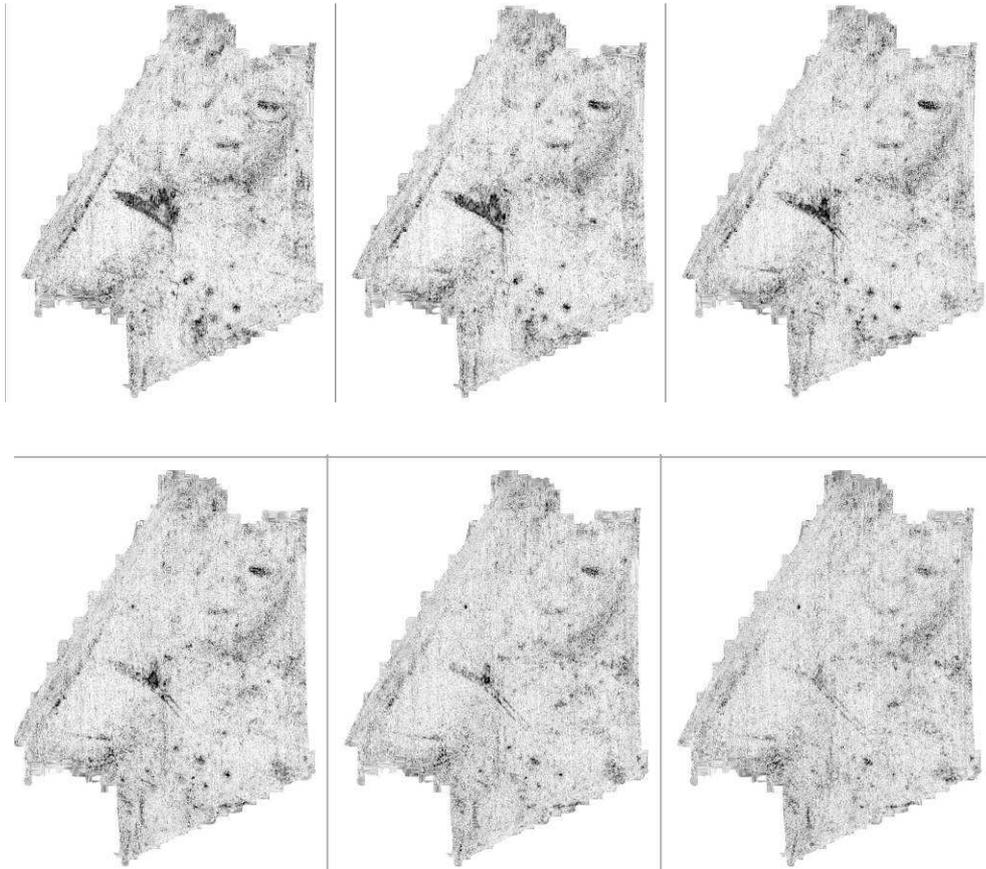
Radartiefenscheiben 0,40 - 0,80 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.



## Uppåkra

Fläche 5

Radartiefenscheiben 0,90 - 0,1,25 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.



## Uppåkra

Fläche 5

Radartiefenscheiben 1,30 - 1,55 m  
Verlauf von links oben nach rechts unten  
Abstand je Scheibe 5 cm.