

ARCHÄOLOGISCH INTEGRIERTE GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION – VON DER FRAGESTELLUNG ZUR KONZEPTION UND INTERPRETATION

von Norbert Buthmann

Die Verfahren der geophysikalischen Prospektion finden seit vielen Jahren breite Anwendung in der archäologischen Feldforschung. Trotz des intensiven Einsatzes fehlt aber immer noch eine kritische Auseinandersetzung mit ihrer programmatischen Verankerung innerhalb der Archäologie. Dies zeigt sich daran, dass etwa strukturelle und inhaltliche Fragen, wie zum Beispiel aus der archäologischen Fragestellung entsprechende Prospektionskonzepte abgeleitet und wie aus den Daten archäologische Informationen generiert werden können, nur selten diskutiert werden.¹ Deshalb wird in diesem Beitrag anhand verschiedener Beispiele der Weg von der Fragestellung zur Konzeption und zum archäologischen Ergebnis einer geophysikalischen Prospektion aufzuzeigen sein, um eine verstärkte Auseinandersetzung mit dieser Thematik anzuregen. Dabei wird bewusst auf eine Beschreibung der diversen geophysikalischen Prospektionsmethoden verzichtet, zumal dazu zahlreiche Fachpublikationen vorliegen.²

Archäologische Fragestellung und Prospektionskonzept

Inwieweit geophysikalische Prospektionsmethoden zur Beantwortung archäologischer Fragen beitragen können, hängt nicht zuletzt von der Integration dieser Methoden innerhalb des jeweiligen Projektes ab. Als Voraussetzung für ein nachvollziehbares Prospektionskonzept und um überhaupt ein entsprechendes Konzept entwickeln zu können, bedarf es einer übergeordneten Fragestellung, die den Ausgangspunkt für die Entwicklung spezifischer Fragen bildet, die die Prospektion beantworten soll. Entsprechende Versuche in diesem Zusammenhang allgemein gültige Fragen bzw. Ziele zu formulieren führen häufig dazu, dass der Einsatz geophysikalischer Prospektionsmethoden vor allem unter den Gesichtspunkten der großräumigen Wirkungsweise, der Wirtschaftlichkeit oder der Grabungsvorbereitung betrachtet wird.³ Diese Aspekte spielen in der Praxis zwar eine Rolle, sind aber weniger als Bestandteil archäologischer Fragestellungen

sondern vielmehr als Teil allgemeiner Rahmenbedingungen anzusehen oder heben nur die spezifischen Möglichkeiten der Methode hervor. Deutlicher formuliert werden die Fragestellungen dagegen in Zusammenhang mit umfangreicheren Forschungsprojekten. Zumeist stehen dabei übergeordnete Fragen zur Ausdehnung und Struktur bestimmter Komplexe, wie z. B. technische Anlagen, Siedlungen oder Siedlungsräume, im Vordergrund.⁴ Daraus lassen sich für die unterschiedlichen Feldmethoden spezifische Untersuchungsziele ableiten, wie etwa Fragen nach der Anzahl der Hausstandorte bzw. Hofstellen innerhalb einer neolithischen Siedlung oder nach der Lage und Funktion einzelner Öfen einer mittelalterlichen Glashütte. Davon ausgehend und unter Berücksichtigung der im Vorfeld vorliegenden archäologischen Informationen kann das entsprechende Prospektionskonzept entwickelt werden. Anhand der für diesen Beitrag ausgewählten Beispiele soll im Folgenden der Weg von der übergeordneten Fragestellung zur Konzeption der Prospektion skizziert werden.

Ziele und Aufgaben - Von der bandkeramischen Siedlung bis zum „Westwall“

Ausgangspunkt für die Untersuchungen bei Frisange und Weiler-la Tour in Luxemburg (Abb. 1-2) war das Aufkommen von Funden der Linienbandkeramik, die als Hinweis auf eine entsprechende Siedlung gewertet wurden.⁵ Es stellten sich Fragen nach der Gesamtausdehnung der Siedlung, der genauen Datierung sowie nach der Einordnung dieses Platzes im Kontext entsprechender Siedlungsstellen in Luxemburg. Die Ergebnisse der geophysikalischen Prospektion sollten deshalb Aussagen zur Struktur der Siedlung und zur Anzahl und Struktur der Häuser ermöglichen. Daraus ergibt sich für die Prospektion die Anforderung, einzelne Elemente, wie z.B. Wandgräbchen oder Pfosten zu lokalisieren, um die entsprechenden Häuser identifizieren zu können. Da sich mittels Magnetometerprospektion die Siedlungsgruben und Pfostengruben bandkeramischer Siedlungen immer

1 Siehe z. B. Benech / Hesse 2007; Zickgraf 1999, 13-48.

2 Siehe z. B. Doneus 2013, 222-234; Gaffney / Gater 2003; Osten 2003.

3 Vgl. Doneus 2013, 135-136; Osten 2003, 18-19.

4 Siehe z. B. Buthmann / Zickgraf 2008, 29; Brather / Jagodzinski 2012, 31-32, 35, 49; Schade 2004, 14-19, 71-72.

5 Hauzeur / Valotteau 2013 Fig. 1.

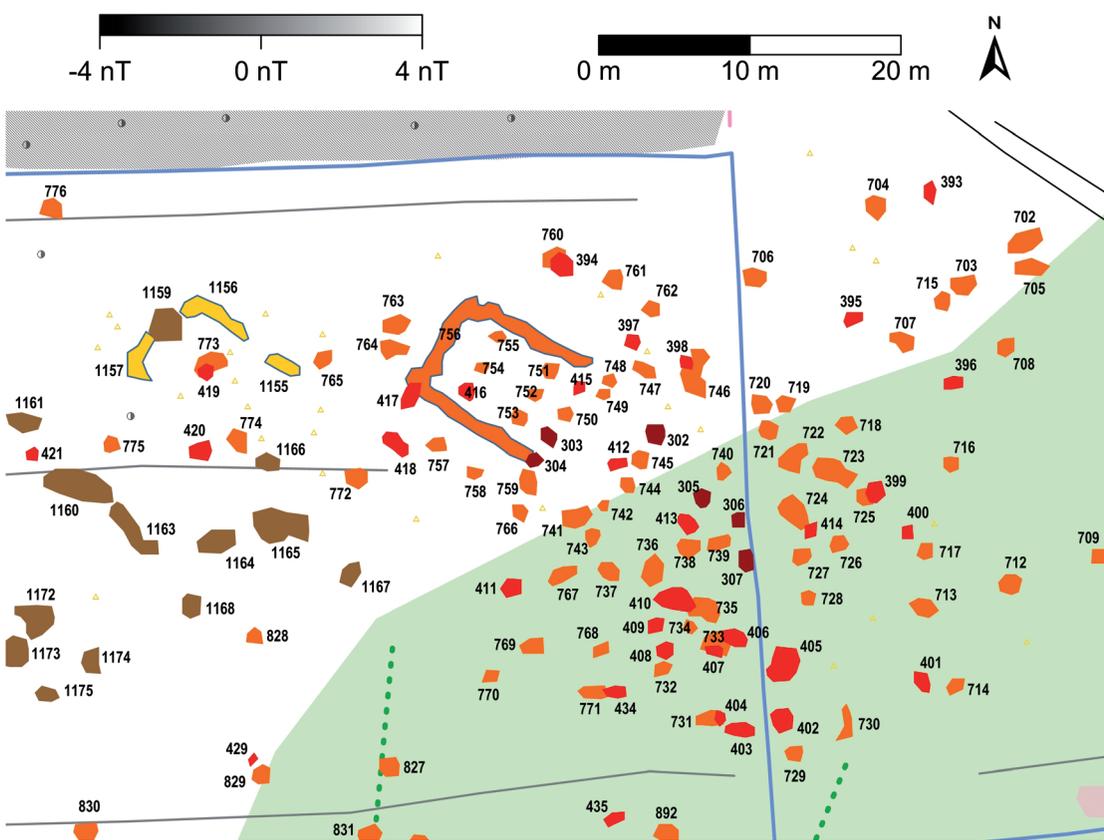
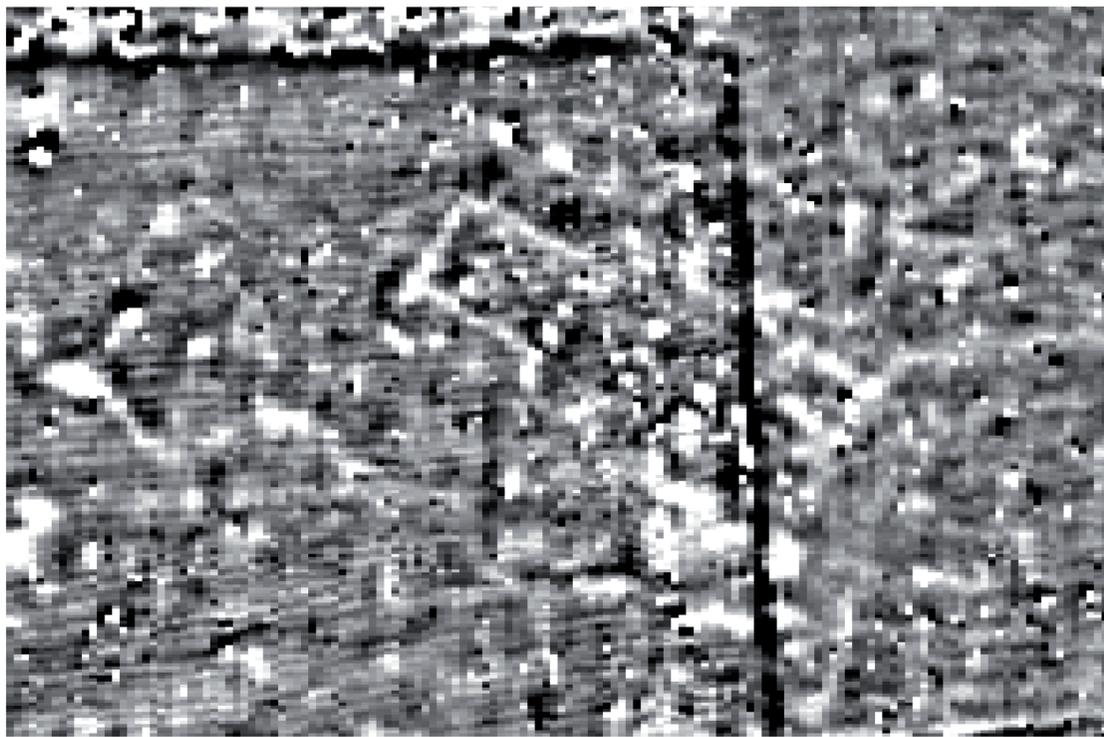


Abb. 1: Neolithische Siedlung, Frisange und Weiler-la-Tour, Luxemburg, Detail der Graustufendarstellung der Magnetometerprospektion und Interpretation [Grafik: PZP GbR im Auftrag des Centre national de recherche archéologique, Bertrange, Luxemburg].

wieder sehr zuverlässig nachweisen lassen,⁶ kam nur diese Methode in Frage.

Im Vergleich zum vorhergehenden Beispiel sind die Ziele des langjährigen Forschungsprojektes „Le

Briquetage de la Seille“ (Abb. 3-4) wesentlich ambitionierter. Neben Fragen nach der räumlichen Ausdehnung und inneren Organisationsstruktur der eisenzeitlichen Salzgewinnung, wurde die Erforschung des Einflusses dieses Komplexes auf die Umwelt und das gesellschaftliche Gefüge jener Zeit als wesentliches Projektziel for-

6 Siehe z. B. Saile / Posselt 2002.

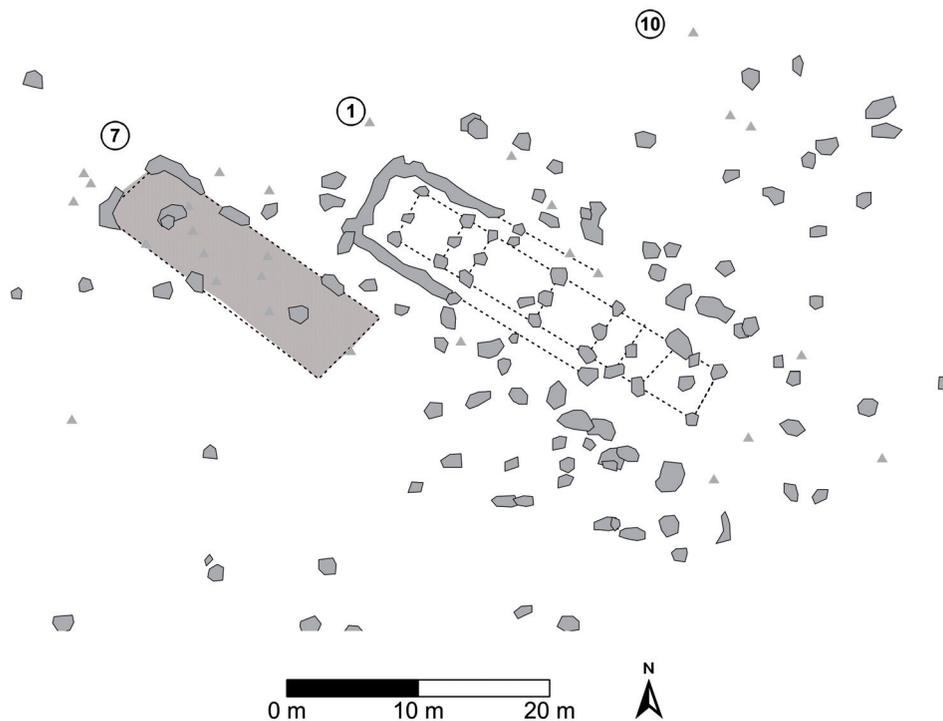


Abb. 2: Neolithische Siedlung, Frisange und Weiler-la-Tour, Luxembourg, archäologische Auswertung von Hausstandorten [Grafik: PZP GbR im Auftrag des Centre national de recherche archéologique, Bertrange, Luxembourg].

muliert.⁷ Aus diesen Zielen lässt sich eine Vielzahl einzelner Fragestellungen ableiten, die in ein entsprechend vielfältiges Forschungsprogramm unter Beteiligung unterschiedlicher Disziplinen mündeten. Aus Altgrabungen sowie zum Teil auch aufgrund von Begehungen war bekannt, dass die in Frage kommenden Fundplätze im Tal der Seille zwischen Salonnès und Marsal im Département Moselle, sehr ausgedehnt sind und zahlreiche Salzsiedeöfen sowie mächtige Abfallschichten (Briquetage) aufweisen. Letztlich waren alle früheren Forschungen, angesichts der enormen Ausdehnung der Fundplätze sowie der hohen Befunddichte, über eine allgemeine Charakterisierung nicht hinausgekommen. Wesentliche Aufgabe einer geophysikalischen Prospektion sollte es daher sein, möglichst alle in Frage kommenden Plätze zu lokalisieren, ihre Ausdehnung zu dokumentieren und bestimmte Befundgattungen, wie z.B. die Salzsiedeöfen, hinsichtlich ihrer Verteilung, Anzahl und Systematik zu erfassen. Aufgrund der zu erwartenden hohen Zahl von Fundplätzen und ihrer weiträumigen Verteilung im Tal der Seille, wurde in einem ersten Schritt eine luftgestützte elektromagnetische Prospektion durchgeführt.⁸ Auf diese Weise lagen unter anderem zuverlässige Informationen zur Lage und Ausdehnung größerer Briquetageansammlungen vor, so dass dort weitere Untersuchungen ansetzen konnten. Da sich die Magnetometerprospektion in besonderem Maße zur Erfassung thermischer Prozesse eignet,⁹ konnte davon ausgegangen werden, dass der großflächige Einsatz dieser Methode wesentliche

Resultate zur Ausdehnung und Struktur der Fundplätze erbringen und unter Umständen auch zur Entdeckung bislang unbekannter Plätze der eisenzeitlichen Salzgewinnung führen würde.

Im Vergleich zu den einheitlichen Befundgattungen auf einem neolithischen Siedlungsplatz oder den speziellen, von thermischen Prozessen beeinflussten Strukturen im Seilletal, waren Ausgangssituation und Fragestellung bei der Untersuchung in Mamer, Luxembourg (Abb. 5-6) wesentlich heterogener und gleichzeitig allgemeinerer Art. Die Ziele der geophysikalischen Prospektion werden dort im Wesentlichen von den Erfordernissen einer denkmalpflegerisch notwendigen Rettungsgrabung im Vorfeld eines Straßenbauprojektes geprägt. Da es sich dabei um einen aus früheren Ausgrabungen bekannten römischen Vicus handelt,¹⁰ der unterschiedliche Befunde, wie etwa Steinfundamente, Zisternen oder Brunnen, Leitungen und Kanäle aber auch verfüllte Gruben, Gräben und Keller aufweist, musste es die Aufgabe der geophysikalischen Prospektion sein, möglichst alle Befundgattungen zu erfassen. Auf diese Weise sollte es möglich sein, eine Vorstellung von der Anzahl und Dichte der Befunde und damit der Struktur und Ausdehnung der Besiedlung zu erhalten. Damit sollte einerseits Planungssicherheit im Vorfeld der Ausgrabungen erreicht und andererseits, über das unmittelbar betroffene Areal hinaus, Informationen zur Gesamtausdehnung des Platzes gesammelt werden. Angesichts der heterogenen Befundzusammensetzung mit sehr unterschiedlichen Materialeigenschaften, konnte eine einzelne Prospektionsmethode kaum die geforderten Resultate erzielen. Deshalb war neben der Magnetometerprospektion, mittels derer sich vor allem

7 Olivier 2000; Olivier / Kovacik 2007.

8 Olivier / Kovacik 2007, 239-240 Fig.1.

9 Zum Phänomen der thermoremanenten Magnetisierbarkeit siehe z. B. Gaffney / Gater 2003, 37; Mommsen 1986, 51-52.

10 Metzler 1973; Metzler / Zimmer 1975.



Abb. 3: Eisenzeitliche Salzgewinnung, Marsal, Frankreich, Detail der Graustufendarstellung der Magnetometerprospektion auf einem Luftbild mit Detailvergrößerung und Lage eines Grabungsschnittes [Grafik: PZP GbR im Auftrag des Projektes „Briquetage de la Seille“, Musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye, Frankreich; Luftbild: Projekt „Briquetage de la Seille“, Musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye, Frankreich].

verfüllte Gruben, Gräben und Keller detektieren lassen, auch eine Bodenradarprospektion vorgesehen, die sich vor allem bei der Lokalisierung massiver Baustrukturen, wie z.B. von Hausfundamenten, bewährt hat. In der Kombination der beiden Methoden war hinsichtlich der Zielsetzung ein erheblicher Erkenntniszugewinn zu erwarten, wie auch Resultate auf vergleichbaren Fundplätzen nahelegen.¹¹

¹¹ Siehe z. B. Buthmann / Kastler / Zickgraf 2012a; Kortüm / Osten-Woldenburg 2004.

Während in Mamer die gesamte Fläche mit zwei Methoden prospektiert wurde, wurde für die Untersuchung einer Klosterwüstung bei Bad Berleburg - Wunderhausen im Kreis Siegen-Wittgenstein (Abb. 7) eine andere Variante der kombinierten Prospektion gewählt. In diesem von Laienforschern initiierten Forschungsprojekt galt es in einem erstem Schritt den Kernbereich des ehemaligen Klosters, das nur über einige Archivalien, Flurnamen und vereinzelte Streufunde sowie länger zurückliegende Baustellenbeobachtungen dort vermutet wurde, näher einzuzugrenzen. Letztlich sollte vor allem der im

Abb. 4: Eisenzeitliche Salzgewinnung, Marsal, Frankreich, Salzsiedeöfen während der Ausgrabung [Foto: Projekt „Briqueta-ge de la Seille“, Musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye, Frankreich].



Kernbereich zu vermutende Kirchengrundriss gefunden werden, um damit zweifelsfrei den Standort des Klosters nachweisen zu können. Aufgrund des begrenzten Budgets mussten bei der Konzeption zusätzlich wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Auf dieser Basis entschied man sich, eine größere Verdachtsfläche mittels Magnetometerprospektion zu untersuchen, um auf diese Weise vor allem Aktivitätszonen mit Gruben und Bauschuttansammlungen zu identifizieren und damit ehemals bebaute von unbebauten Arealen unterscheiden zu können. Erst dann sollten, auf der Grundlage dieser Ergebnisse und auf einer kleineren Teilfläche, gezielt die Fundamente der Kirche mittels Bodenradarprospektion lokalisiert werden.

Obwohl kombinierte Verfahrensweisen prinzipiell zu einem Erkenntniszugewinn hinsichtlich Materialzusammensetzung und Binnenstruktur von Befunden führt, ist ihre Anwendung nur vor dem Hintergrund der entsprechenden Zielsetzung begründbar. Wie im folgenden Beispiel, sind es häufig denkmalpflegerische Fragestellungen, die mit einem vergleichsweise geringen Aufwand beantwortet werden können. Wesentliches Ziel der Untersuchung bei Vinningen im Landkreis Südwestpfalz (Abb. 8) war die Detektion der Sperranlage des sogenannten Westwalls im Bereich einer geplanten Windenergieanlage. Da der Verlauf dieser Anlage aus der Zeit vor dem II. Weltkrieg im Planungsbereich nicht genau bekannt war und einerseits das Denkmal Westwall geschont und andererseits aufwändige Abrissarbeiten im Zuge der Errichtung der Windenergieanlage vermieden werden sollten, waren alle Beteiligten an einer zerstörungsfreien Lokalisierung der Bauwerksreste interessiert.¹² Angesichts der Materialzusammensetzung der zu erwartenden Stahlbetonfundamente der Panzersperren war eine Untersuchung mittels Magnetometerprospektion die naheliegende Lösung, zumal sich dieses Verfah-

ren bei der Prospektion vergleichbarer Objekte bereits bewährt hatte.¹³

Die wenigen, in aller Kürze skizzierten Beispiele verdeutlichen den Zusammenhang von übergeordneter Fragestellung, den daraus abgeleiteten Fragen an die Prospektion und dem Prospektionskonzept. Letzteres ist nachvollziehbar, wenn die Ziele einer Untersuchung klar formuliert und die archäologischen Vorinformationen berücksichtigt werden. Das darüber hinaus die spezifischen Möglichkeiten der einzelnen Prospektionsmethoden und topographische, geologische sowie häufig auch wirtschaftliche Rahmenbedingungen in das Konzept einfließen müssen, sollte ebenfalls selbstverständlich sein. Allerdings führt allein die Berücksichtigung dieser Bedingungen, ohne dezidierte Fragestellung an die geophysikalische Prospektion, noch nicht zu einem tragfähigen Konzept für eine Prospektion. Der möglicherweise daraus resultierende Einsatz aller zur Verfügung stehenden Methoden zeitigt zwar möglicherweise Ergebnisse, ist aber für die meisten Projekte wirtschaftlich nicht tragbar und zeugt letztlich von einer mangelhaften inhaltlichen Anbindung des spezifischen Prospektionszieles bzw. -konzeptes an die übergeordnete Fragestellung.¹⁴

Geophysikalische Daten und archäologische Interpretation

Die lange Entwicklung der Dokumentation und Interpretation archäologischer Ausgrabungen wurde durch die wissenschaftliche Diskussion ihrer Methodik begleitet und damit auch stetig vorangetrieben. Auf diese Weise haben sich allgemein akzeptierte Methoden etabliert, die es ermöglichen nachvollziehbare Erkenntnisse zu gewinnen. Dies gilt für die archäologisch-geophysikalische Prospektion nur in stark eingeschränktem Maße. Sie hat

12 Zum denkmalpflegerischen Umgang mit dem Westwall siehe u. a. Otten 2008.

13 Siehe z. B. Fuchs / Lorenz / Plaumann 2004 bes. 31-32; Hamer 2001.

14 Vgl. z. B. Karg 2011 bes. 25, 28, 43, 75.

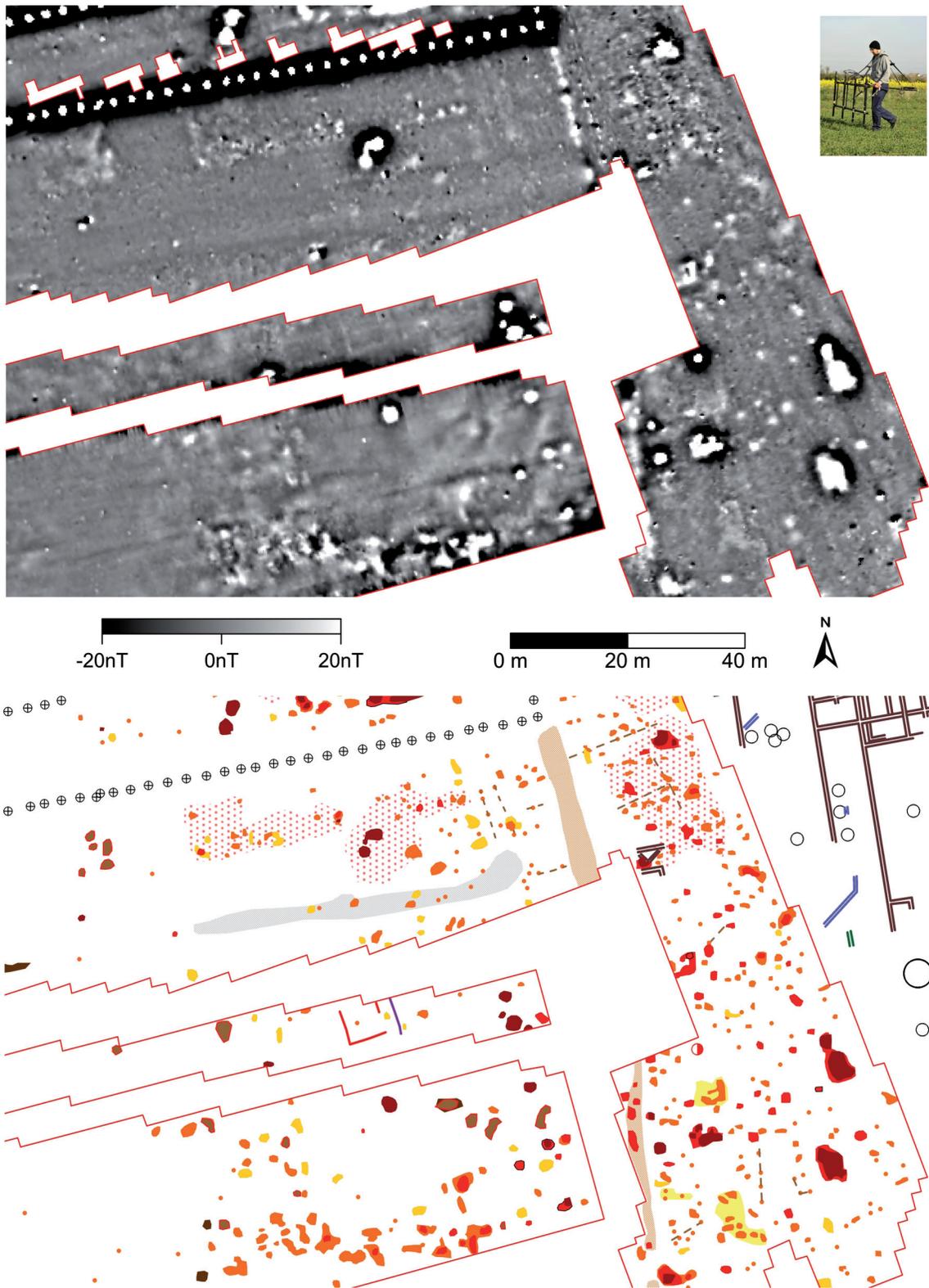
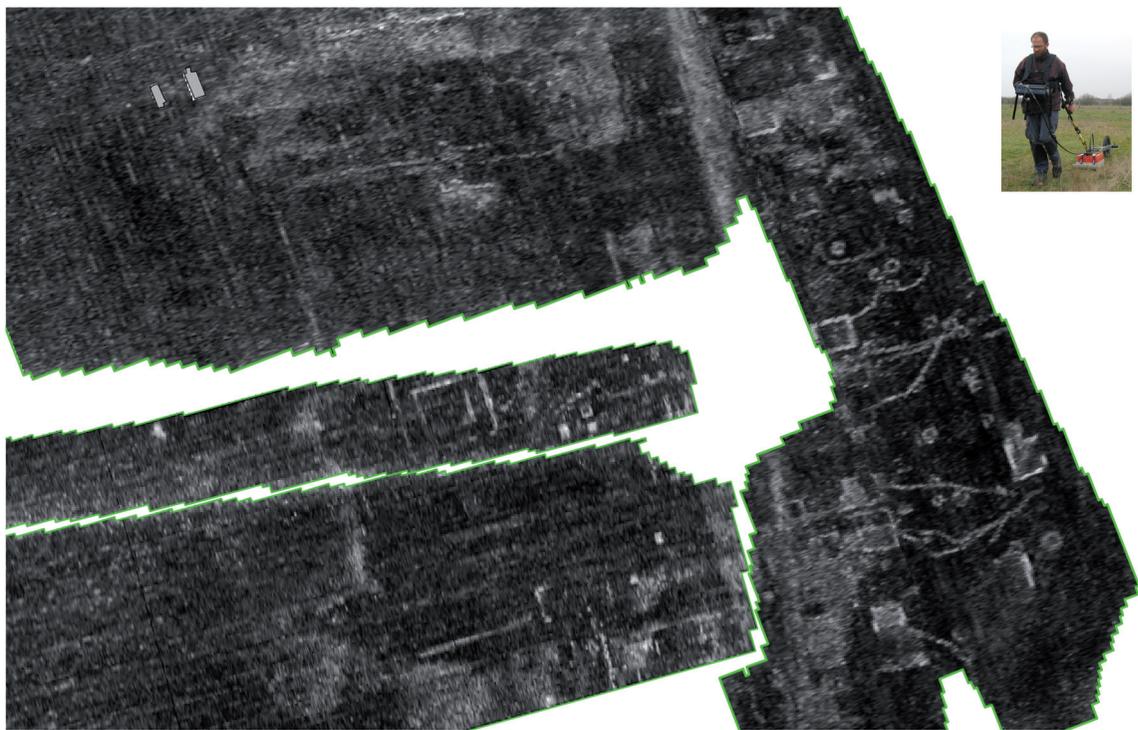


Abb. 5: Römischer vicus, Mamer, Luxembourg, Detail der Graustufendarstellung der Magnetometerprospektion und Interpretation [Grafik: PZP GbR im Auftrag des Centre national de recherche archéologique, Bertrange, Luxembourg; Foto: PZP GbR].

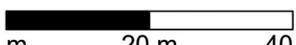
zwar eine gewisse Standardisierung Ihrer Durchführung erfahren, ohne dass jedoch eine breite Diskussion und Weiterentwicklung der archäologischen Interpretation der mittels geophysikalischer Prospektion erhobenen Daten stattgefunden hätte. Entsprechende Ansätze und Konzepte sowie Beispiele für deren Umsetzung liegen

durchaus vor,¹⁵ werden jedoch in der Fachliteratur bei der Veröffentlichung von Messergebnissen kaum oder

15 Vgl. z. B. Doneus 2013, bes. 232-233; Gaffney / Gater 2003, bes. 109-111; Neubauer 2001, bes. 160-168; Zickgraf 1999, bes. 44-48.



hohe  niedrige
Reflexionsamplitude

 0 m 20 m 40 m

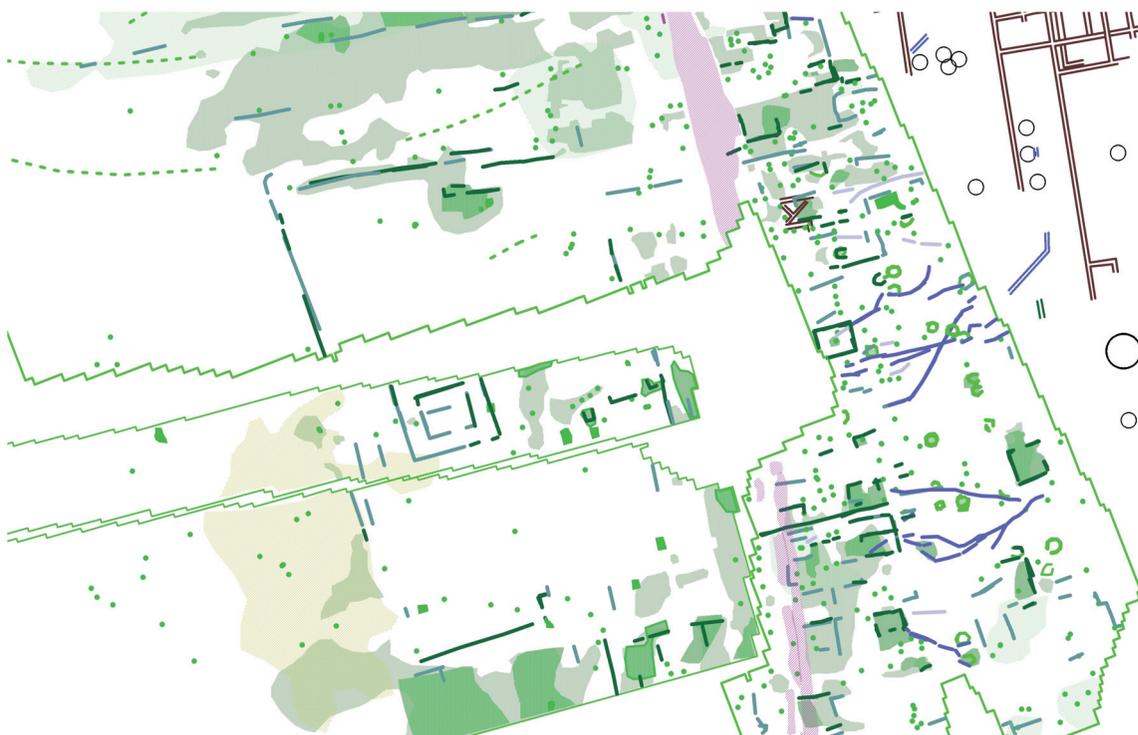


Abb. 6: Römischer vicus, Mamer, Luxembourg, Detail der Graustufendarstellung einer Tiefenscheibe des Bodenradars (0,25 m bis 0,5 m unter Oberfläche) und Interpretation [Grafik: PZP GbR im Auftrag des Centre national de recherche archéologique, Bertrange, Luxembourg; Foto: PZP GbR].

nur ansatzweise berücksichtigt. In einigen Fällen werden auch umfassende archäologische Interpretationen vorgenommen, die, wenn auch häufig noch skizzenhaften bzw. schematisch, zumindest eine grafische Umsetzung anbieten, ohne dass jedoch der Interpretationsschritt von der Anomalie zum archäologischen Befund immer nachvoll-

ziehbar wäre.¹⁶ Dabei lassen sich aus den angesprochenen Konzepten durchaus einheitliche Vorgehensweisen für eine Interpretation ableiten. Hervorzuheben sind neben der Unterscheidung verschiedener Bearbeitungsbe-

16 Vgl. Mischka 2010; Schenk 2009; Scholz 2013.

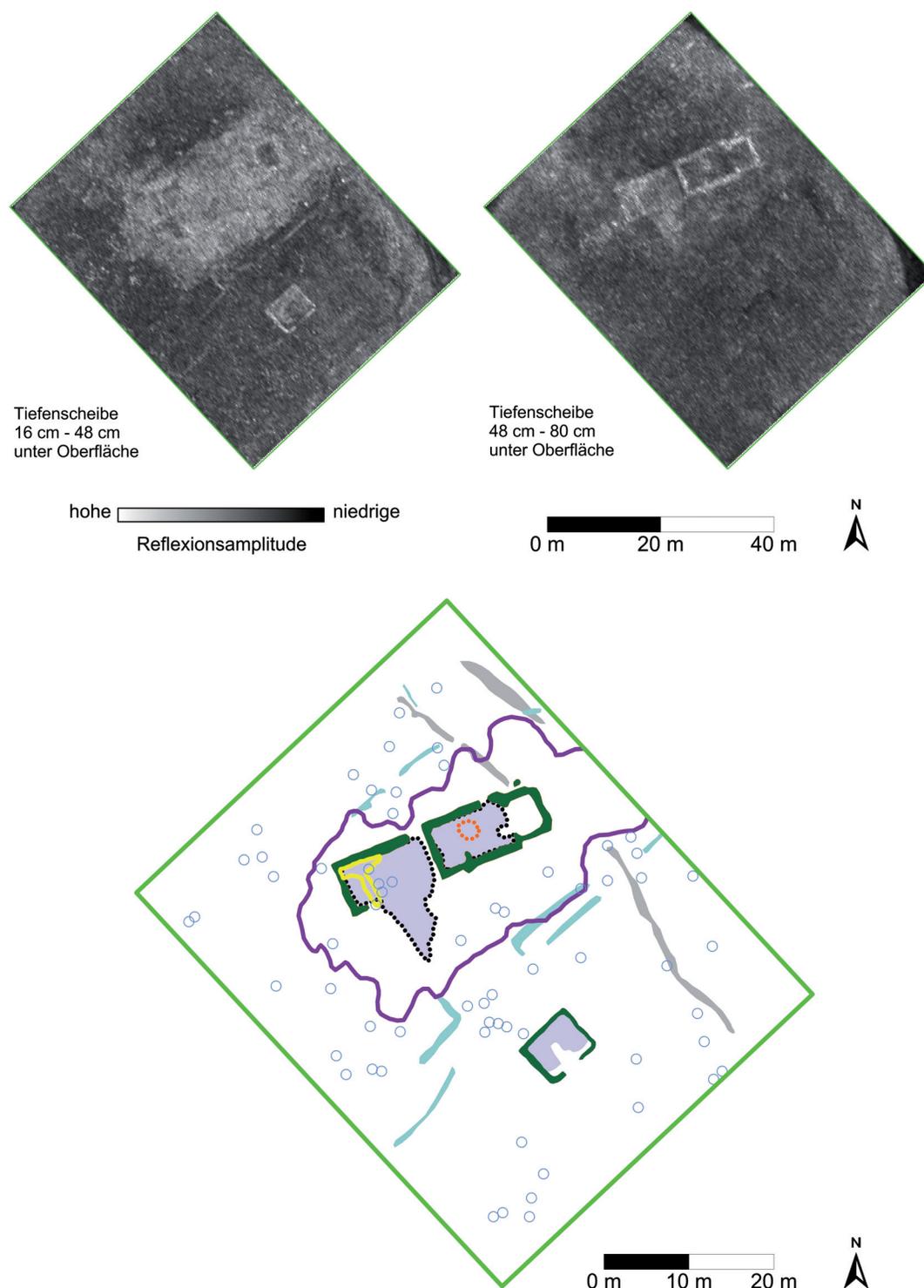


Abb. 7: Kirchengrundriss, Klosterwüstung, Bad Berleburg-Wunderthausen, Kreis Siegen-Wittgenstein, Graustufendarstellung zweier Tiefenscheiben der Bodenradarprospektion und Interpretation [Grafik: PZP GbR im Auftrag des Kriegervereines Wunderthausen - Traditionsverein, Bad Berleburg].

nen (Datenverarbeitung, Visualisierung, physikalische Interpretation, archäologische Interpretation)¹⁷ vor allem Forderungen nach einer nachvollziehbaren Klassifikation und Terminologie¹⁸ sowie die Betonung des Analogie-

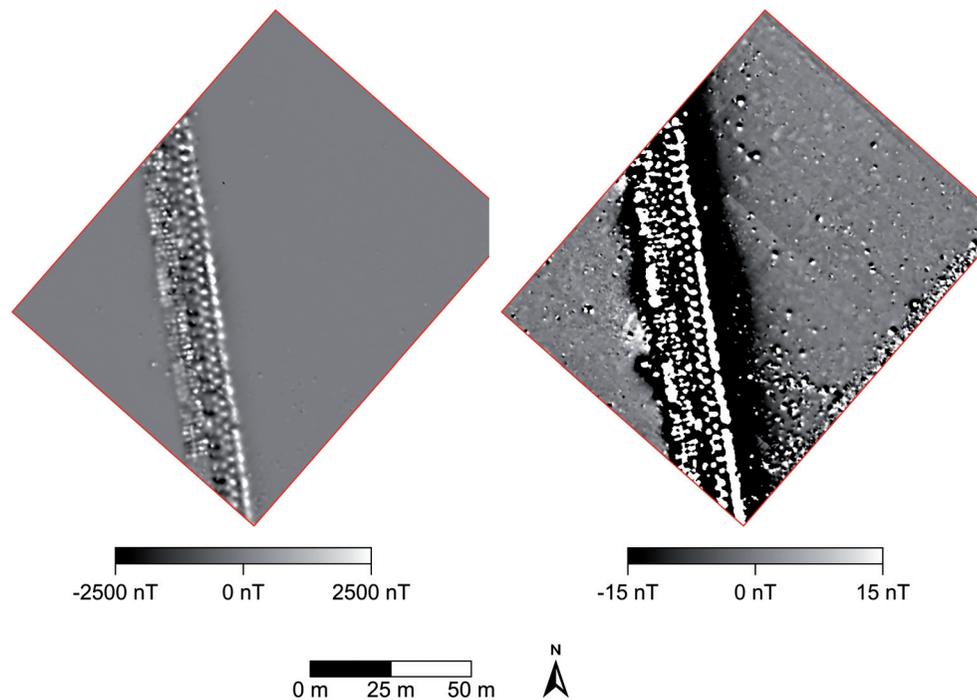
schlusses¹⁹ als wesentliches Merkmal der Interpretation. Basierend auf diesen Überlegungen wurden mittlerweile mehrschichtige Interpretationskonzepte entwickelt deren Ausgangspunkt die Bildung von Anomaliekategorien ist, die im Wesentlichen die Charakteristik der Messwerte, die Form und Größe der Anomalien und den Lagebezug

17 Zickgraf 1999, 47-48 mit Abb. 12.

18 Gaffney / Gater 2003, 110; Neubauer 2001, 161-168.

19 Siehe Anm. 15.

Abb. 8: Panzersperre des „Westwalles“, Vinningen, Verbandsgemeinde Pirmasens-Land, Landkreis Südwestpfalz, Detail der Graustufendarstellung der Magnetometerprospektion mit unterschiedlichen Messwertbereichen [Grafik: PZP GbR im Auftrag der juwi Energieprojekte GmbH, Wörrstadt].



zu anderen Strukturen berücksichtigen. Die entsprechende Kategorisierung wird archäologisch gedeutet und in farblich codierten Umzeichnungen sowie einem Anomalienkatalog aufbereitet. Ausgehend von dieser Einteilung erfolgt die weitergehende archäologische Interpretation der Einzelanomalien sowie zusammenhängender Komplexe.²⁰

Archäologische Interpretation im Kontext

Das skizzierte mehrschichtige Interpretationskonzept kam auch bei der Auswertung der Messergebnisse des linearbandkeramischen Siedlungsplatzes in Luxembourg zum Tragen und kann anhand der grafischen Aufbereitung, von der Visualisierung der Daten über die Umzeichnung der Anomalien bis zur archäologischen Auswertung, nachvollzogen werden (Abb. 1-2). Angesichts des bekannten archäologischen Kontextes, musste mit bestimmten Befundgattungen, wie etwa Pfostengruben, Wandgräbchen von Hausgrundrissen und wandbegleitenden Gruben- bzw. Grubenkomplexen, gerechnet werden. In Analogie zu vergleichbaren Plätzen²¹ kam damit der Betrachtung von gereihten positiven rundlichen Anomalien (Abb. 1, 751-753), positiven linearen und unter Umständen rechtwinkligen Anomalien (Abb. 1, 756) sowie positiven rundlichen bis länglichen Anomalien (Abb. 1, 747) besondere Bedeutung zu. Ausgehend von dieser Überlegung werden in einem Katalog und in der grafischen Umsetzung die Anomalien nach Messwertcharakteristik, Größe und Form kategorisiert. Allerdings wäre allein nach diesen Kriterien eine sichere Unterscheidung von archäologischen Befunden und bodenkundlichen

Strukturen, letztere geben sich in Form zahlreicher kleiner Anomalien bzw. einer erhöhten magnetischen Unruhe zu erkennen, noch nicht möglich. Erst der Lagekontext und damit auch der archäologische Hintergrund erlauben z.B. aufgrund von spezifischen Reihungen oder anhand U-förmiger Anomalien eine Ansprache als Pfostengrube oder als Wandgräbchen eines nordwestlichen Hausabschlusses. Auf der Basis des Anomalienkataloges, vergleichbar dem Befundkatalog einer Ausgrabung, erfolgt die archäologische Auswertung. Diese beschränkt sich nun nicht mehr allein auf die Beschreibung von Anomalien und Lagebezügen, sondern deutet und bewertet im Analogieschluss die archäologischen Strukturen bzw. zusammengehörige Komplexe. So kann z.B. für den Hausstandort 1 (Abb. 1 und 2) davon ausgegangen werden, dass nahezu das komplette U-förmige Wandgräbchen und damit der nordwestliche Abschluss des Hauses erfasst wurde. Zudem können fünf vollständige Joche mit jeweils drei Innenstützen nachgewiesen werden. Diesen folgt nach Südosten ein Joch aus zwei Pfosten (Abb. 1, 739. 306), wobei die nordöstliche Position frei bleibt. Es folgen zwei weitere Joche (Abb. 1, 307. 724 und 728. 726), bei denen jeweils die mittlere Stütze zu fehlen scheint. Im Mittelpunkt des Gevierts befindet sich jedoch die einzelne Grube Nr. 727, die möglicherweise als Ersatz für die Mittelstützen anzusehen ist. Aufgrund des Ausbleibens von Anomalien südöstlich des Joches Nr. 728 und 726 wird vermutet, dass dieses Joch an dieser Seite des Hauses das letzte ist. Ausgehend von der Ausrichtung des U-förmigen Wandgräbchens liegen mit der Grube Nr. 748 und zwei weiteren sehr kleinen und sehr schwachen Anomalien an der nordöstlichen Außenwand drei weitere Wandpfosten vor. Für die südwestliche Außenwand finden sich mit den Gruben Nr. 304, 742 und 738 ebenfalls drei Hinweise auf die anzunehmenden Wandpfosten. Auf die hier geschilderte Weise konnten

20 Siehe z. B. Buthmann / Kastler / Zickgraf 2012a; Buthmann / Zickgraf 2008; Kastler et al. 2012.

21 Siehe z. B. Saile / Posselt 2002.

für diese Siedlung mit großer Wahrscheinlichkeit mindestens sieben Hausgrundrisse herausgearbeitet werden. Für weitere drei Stellen konnten mit unterschiedlichen, abgestuften Wahrscheinlichkeiten weitere Hausstandorte nur angenommen werden. Dort ließen sich nicht alle Kriterien, die im Messbild einen Hausstandort belegen, verifizieren. Die Mustererkennung auf dem neolithischen Platz in Luxembourg erforderte allerdings nicht nur bei der Deutung der Messbilder sondern auch während der auf die Prospektion folgende Ausgrabung,²² aufgrund der mäßigen Befunderhaltung, ein hohes Maß archäologischer Know-hows. Das Beispiel der bandkeramischen Siedlung eignet sich, auch aufgrund der abgestuften Wahrscheinlichkeit bei der Ansprache von Anomalien, in besonderem Maße dazu, die Zusammenhänge von nachvollziehbarer Klassifikation bzw. Terminologie und der Mustererkennung durch den Analogieschluss zu verdeutlichen. Wobei der Analogieschluss nur zulässig ist, wenn entsprechende Belege, wie z.B. der Abgleich von prospektierten und ausgegrabenen Befunden,²³ angeführt werden können.

Einerseits dient der Vergleich von Prospektions- und Ausgrabungsergebnisse ganz allgemein der Bereitstellung von Vergleichsdaten, während er sich aber andererseits als Korrektiv auch unmittelbar auf die aus den Messdaten abgeleitete archäologische Bewertung auswirkt. Wie das Beispiel des Forschungsprojektes „Le Briquetage de la Seille“ zeigt (Abb. 3-4),²⁴ kann bereits ein einzelner, gezielter Grabungsschnitt, die Beurteilung des gesamten Platzes verändern. So wurden auf einem ca. 30 Hektar großen Areal bei Marsal einige hundert archäologische Befunde mittels Magnetometerprospektion detektiert. Die gereihten Anomalien wurden aufgrund ihrer Größe, ihrer magnetischen Intensität und ihres Lagebezugs als Öfen gedeutet. Auf der Grundlage der Messergebnisse wurde die Anzahl der Öfen auf maximal 400 geschätzt. In einer gezielt angelegten Sondage (Abb. 4) konnten dann auch die dicht aneinandergelagerten Ofenbatterien der eisenzeitlichen Salzsieder dokumentiert werden. Allerdings lehrte der Vergleich von Anomalie und Ausgrabungsbefund auch, dass die einzelne Anomalie nicht nur einen sondern bis zu fünf Salzsiedeöfen repräsentiert. Damit mussten die Schätzungen hinsichtlich der Anzahl und Dichte der Strukturen auf deutlich über eintausend Salzsiedeöfen korrigiert werden. Angesichts der Fragestellungen des Projektes, bezüglich der inneren Organisationsstruktur der Salzgewinnung und der Auswirkungen dieses Komplexes auf die Umwelt, ist sofort augenfällig, welche Bedeutung die Frage nach der Anzahl und Dichte der Öfen hat und dass die Überprüfung der Interpretation durch den Vergleich mit den Grabungsergebnissen unerlässlich ist.²⁵

22 Hauzeur / Valotteau 2013.

23 Vgl. dazu Posselt 2001; Posselt 2003.

24 Siehe Anm. 7.

25 Vgl. auch Olivier / Kovacic 2007, 250-251.

Methodenkombination - Interpretationsstrategie und Prospektionstaktik

Die Vorteile des kombinierten Einsatzes unterschiedlicher geophysikalischer Prospektionsmethoden auf einem Fundplatz sind grundsätzlich bekannt und wurden anlässlich diverser Projekte auch immer wieder genutzt.²⁶ Ob eine Methodenkombination und welche Methoden als Ziel führend anzusehen sind, hängt vor allem von der Fragestellung und somit dem Ziel der Untersuchung sowie von den archäologischen Vorinformationen ab. Daneben sollten selbstverständlich auch topographische und bodenkundliche Bedingungen berücksichtigt werden, die unter Umständen zum Ausschluss bestimmter Methoden führen können.

In Zusammenhang mit dem römischen Vicus von Mamer in Luxembourg wurde weiter oben bereits ausgeführt, welche Überlegungen zu einer kombinierten Untersuchung des Fundplatzes mittels Magnetometer- und Bodenradarprospektion geführt haben. Diese Vorgehensweise wurde nicht zuletzt deshalb gewählt, weil anhand der z. T. recht unterschiedlichen Ergebnisse der beiden Methoden vergleichsweise weitgehende Aussagen zur Anzahl, Verteilung sowie zum Charakter von Befunden und damit zur Gesamtstruktur des Vicus möglich sind (Abb. 5-6). Grundsätzlich folgen nach der Aufbereitung der Daten die gleichen Interpretationsschritte, die in Zusammenhang mit der Prospektion der neolithischen Siedlung skizziert wurden. Allerdings können nun die Umzeichnungen der Ergebnisse der beiden Methoden gegeneinander gestellt werden. Auf diese Weise können einerseits Strukturen, die in den Resultaten beider Methoden zu erkennen sind, zutreffender charakterisiert werden und andererseits lassen sich Befunde ergänzen, die nur anhand der Ergebnisse eines Verfahrens lokalisiert werden können. So wurden beispielsweise im Zentrum der Messfläche mittels Magnetometerprospektion zwar mehrere lineare Anomalien lokalisiert, die sich jedoch erst anhand der Ergebnisse der Bodenradarprospektion als Bestandteile eines gallorömischen Umgangstempels ansprechen ließen. Andere Befunde, wie etwa zwei potentielle, rundlich bis ovale Ofenanlagen mit Arbeitsgrube im Nordteil des Untersuchungsareals sowie die linearen Strukturen römischer Leitungen oder Kanäle im Ostteil der Fläche lassen sich entweder nur in den Ergebnissen der Magnetometer- (Abb. 5) oder in denen der Bodenradarprospektion (Abb. 6) identifizieren. Vor dem Hintergrund der Zielsetzung ist also der Mehraufwand der doppelten Interpretation nicht nur gerechtfertigt sondern als zentraler Bestandteil der Interpretationsstrategie anzusehen.

Nicht in jedem Fall muss sich eine für den speziellen Platz geeignete Methodenkombination unmittelbar auf die Interpretation auswirken oder für die Interpretation unmittelbar notwendig sein. Wie im Fall der Prospektion der Klosterwüstung bei Bad Berleburg – Wunderthausen ist sie unter Umständen nur mittelbar, als Prospektions-

26 Siehe z. B. Osten 2003, 113-127; Schenk 2009, 27-56.

taktik wirksam. Die anfangs durchgeführte, vergleichsweise großflächige Magnetometerprospektion diente dort vor allem dazu, innerhalb eines ausgedehnten Areals, den Kernbereich des ehemaligen Klosters ausfindig zu machen. Auf der Grundlage dieser Eingrenzung wurde eine gezielte Bodenradarprospektion durchgeführt, deren Resultate dann auch hinsichtlich der Frage nach der Lage des Kirchengrundrisses interpretiert werden konnten (Abb. 7).

Geophysikalische Prospektionsergebnisse und archäologisches Feedback

Nur bei wenigen Projekten, wie z.B. bei der Prospektion des sogenannten Westwalls bei Vinningen (Abb. 8), die aufgrund ihrer Fragestellung, die ausschließlich auf die genaue Lage eines prinzipiell gut bekannten Objektes abzielt und die angesichts eindeutiger Messergebnisse keiner weiteren grafischen Interpretation bedürfen, kann auf ein archäologisches Feedback verzichtet werden. Für die Mehrzahl der anhand von Prospektionsergebnissen vorgenommenen archäologischen Interpretationen gilt hingegen, dass selbst bei vermeintlich „klaren Messbildern“ immer einige Anomalien nicht zuverlässig angesprochen werden können und Fehldeutungen selbstverständlich nie auszuschließen sind. Aus diesem Grunde und auch vor dem Hintergrund des Analogieschlusses, als wesentliches Merkmal der Interpretation, ist der Vergleich der Prospektions- mit den Ausgrabungsergebnissen oder den Resultaten anderer Feldforschungsmethoden unerlässlich. Dies gilt in besonderem Maße für zahlreiche Prospektionsprojekte, deren Ergebnisse neben archäologisch relevanten Anomalien auch zahlreiche Strukturen bodenkundlichen Ursprungs aufweisen, wie etwa bei der Untersuchung der neolithischen Siedlung bei Frisange und Weiler-la-Tour in Luxemburg (Abb. 1-2). Am Beispiel des Untersuchungsareals in Luxemburg lässt sich ablesen, welche Bedeutung der Vergleich von Prospektions- und Grabungsergebnissen - nicht nur im Rückschluss - für die Interpretation der Magnetometerprospektion sondern auch für die Gesamtdeutung des Platzes hat.²⁷ Als weiteres Beispiel kann in diesem Zusammenhang auch die bereits weiter oben geschilderte Deutung der Prospektionsergebnisse über den Salzsiedeöfen im Seilletal angeführt werden (Abb. 3-4). In diesem Fall führte der Vergleich von Prospektions- und Grabungsdaten zu einer Revision der Deutung und zu einem erweiterten Verständnis des gesamten Komplexes.

Zwar finden derartige Vergleiche und deren methodenkritische Diskussion schon seit der zunehmenden Akzeptanz dieser Methoden in der Archäologie ihren Niederschlag in der Fachliteratur,²⁸ sind aber insgesamt, im Vergleich zu der Vielzahl von durchgeführten Prospektionen, nur selten als systematische Auseinanderset-

zung mit den jeweiligen Methoden fortgeführt worden.²⁹ Auch im Rahmen einschlägiger Tagungen, wie z. B. der internationalen Konferenz „Archaeological Prospection“, finden sich nur vergleichsweise wenige Beiträge, die sich explizit mit dem Vergleich von Prospektions- und Grabungsergebnissen beschäftigen. So widmeten sich in der umfangreichen Publikation der letztjährigen Tagung in Wien deutlich weniger als 10 % aller Artikel diesem Thema.³⁰ Auffällig ist zudem, dass keiner dieser Beiträge auf ein Projekt aus Deutschland zurückgeht.

Das fehlende archäologische Feedback bzw. die fehlende Diskussion der Methodik ist keineswegs nur ein rein akademisches Problem, da sich vor allem im Bereich der Bodendenkmalpflege und Rettungsarchäologie die Frage nach der Zuverlässigkeit von Prospektionsergebnissen stellt. Die Frage nach der Zuverlässigkeit kann aber letztlich nur im Spannungsfeld der archäologischen Interpretation von Messdaten und dem archäologischen Feedback beantwortet werden. Während diese Diskussion z. B. in Italien, Großbritannien und Irland durchaus geführt und nach entsprechenden Konzepten gesucht wird bzw. diese kritisch beleuchtet werden,³¹ fehlen in Deutschland bisher breiter angelegte Untersuchungen. Die vergleichsweise wenigen Versuche zumindest einen Erfahrungsaustausch anzuregen, waren möglicherweise schon thematisch etwas zu breit angelegt, um wirklich erfolgreich sein zu können³² und wurden bisher kaum rezipiert oder nur unter formalen Gesichtspunkten rezensiert³³. Möglicherweise können aber z. B. Projekte wie „ArchaeoLandscape Europe“,³⁴ das DFG Schwerpunktprogramm „Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter“³⁵ oder ein Dissertationsprojekt am Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie in Schleswig³⁶ in dieser Beziehung zumindest neue Anstöße geben, um die notwendige Methodendiskussion anzuregen.

Dank

Unser Dank für die vertrauensvolle Zusammenarbeit bei den vorgestellten Projekten gilt den Projektleitern Fran-

27 Hauzeur / Valotteau 2013, bes. Fig. 4-5.

28 Buthmann / Posselt / Zickgraf 1999; Cerná 1989; Eisenhauer 1995; Heine 1993;

29 Siehe z. B. Buthmann / Kühn / Zickgraf 2012b; Heising 2007; Henrich 2010; Herbich 2003; Leckebusch / Rychener 2004; Overbeck 2011, 29-43; Trebsche 2001.

30 Neubauer et al. 2013, 114-116; 129-133; 215-217; 227-229; 252-254; 266; 270-271; 274; 288-291; 297-300; 301-303.

31 Siehe z. B. Campana 2011; Gaffney / Gaffney 2011; Bon-sall / Gaffney / Armit 2013.

32 Vgl. z.B. die Konferenz „Archäologische Prospektion - Potential und Perspektiven“ 2011 in Mainz <<http://www.geowiss.uni-mainz.de/Dateien/Abstractsammlung.pdf>> (aufgerufen: 23.11.2014); de Bruyn 2005; Posselt / Zickgraf / Dobiak 2007; Osten-Woldenburg 1998.

33 Vgl. etwa Posselt / Zickgraf / Dobiak 2007 und dazu die Rezension Mischka 2009.

34 <www.archaeolandscapes.eu> (aufgerufen: 23.11.2014).

35 <<http://www.spp-haefen.de/de/die-projekte/geophysikalisches-zentralprojekt/>> (aufgerufen: 23.11.2014).

36 Frenzel 2014.

cois Valotteau und Jean Krier vom Centre National de Recherche Archéologique, Luxembourg (Projekte Frisange und Weiler-la-Tour sowie Mamer), Herrn Laurent Olivier, Conservateur du Département des âges du Fer, Musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en Laye (Projekt „Le Briquetage de la Seille»), den ehrenamtlichen Forschern des Kriegervereins Wunderthausen – Traditionsverein Bad Berleburg (Projekt Bad Berleburg Wunderthausen) sowie Frau Meike Zolitschka von der juwi Windprojekte GmbH, Wörrstadt (Projekt Vinningen).

Literatur

- Benech / Hesse 2007 = C. Benech / A. Hesse, Some Considerations on the Integration of Geophysical data into Archaeological Research. In: M. Posselt, B. Zickgraf, C. Dobiak (Hrsg.), Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie. Internat. Arch. Naturwissensch. u. Technologie 6 (Rhaden/ Westf. 2007) 175-185.
- Bonsall / Gaffney / Armit 2013 = J. Bonsall / C. Gaffney / I. Armit, Digging the Dirt: Ground Truthing, Feedback and Statistics from Irish Magnetometer Surveys. In: Neubauer et al. 2013, 267-269.
- Brather / Jagodzinski 2012 = S. Brather / M. F. Jagodzinski, Der wikingerzeitliche Seehandelsplatz von Janow (Truso). Geophysikalische, archäopedologische und archäologische Untersuchungen 2004-2008. Zeitschr. Arch. Mittelalter Beih. 24 (Bonn 2012).
- de Bruyn 2005 = W. de Bruyn (Hrsg.), Georadar und andere zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden von Bodendenkmälern. Grenzen und Möglichkeiten. Internationale Fachtagung in Storkow (Mark) 14./15. Mai 2005 (Neuenhagen 2005).
- Buthmann / Posselt / Zickgraf 1999 = N. Buthmann / M. Posselt / B. Zickgraf, Die geophysikalische Prospektion eines mehrperiodigen Siedlungsplatzes in Runkel-Ennerich (Landkreis Limburg-Weilburg). Ber. Komm. Arch. Landesforsch. Hessen 5, 1998/99, 137-143.
- Buthmann / Kastler / Zickgraf 2012a = N. Buthmann / R. Kastler / B. Zickgraf, Die römische Villa von Glas bei Salzburg – historische Grabungstätigkeit und geophysikalische Prospektion. Eine salzburgisch-hessische Kooperation. Fundber. Hessen 50, 2010 (2012) 557-593.
- Buthmann / Kühn / Zickgraf 2012b = N. Buthmann / P. Kühn / B. Zickgraf, Naturwissenschaftliche Prospektionen 2004-2006. Beitrag in: S. Brather / M. F. Jagodzinski, Der wikingerzeitliche Seehandelsplatz von Janow (Truso). Geophysikalische, archäopedologische und archäologische Untersuchungen 2004-2008. Zeitschr. Arch. Mittelalter Beih. 24 (Bonn 2012), 35-75.
- Buthmann / Zickgraf 2008 = N. Buthmann / B. Zickgraf, Archäologisch-geophysikalische Prospektion mittelalterlicher und neuzeitlicher Glashüttenstandorte im Weserbergland. In: R. Bergmann, Studien zur Glasproduktion seit dem 12. Jahrhundert im östlichen Westfalen (Münster 2008) 29-66.
- Campana 2011 = S. Campana, Total Archaeology to reduce the need for Rescue Archaeology: The BREBEMI Project (Italy). In: Cowley 2011, 33-41.
- Cerná 1989 = E. Cerná, Konfrontace výsledku geofyzikálního měření s archeologickým zjištěním na zaniklých sklarských lokalitách. Confrontation of results of geophysical survey with the archaeological discoveries at the site of abandoned glassworks. In: V. Hasek (Hrsg.), Geofyzika v archeologii a moderní metody terénníka výzkumu a dokumentace (Brno 1989) 65-77.
- Cowley 2011 = D. C. Cowley (Hrsg.), Remote Sensing for Archaeological Heritage Management. EAC Occasional Paper No. 5 (Brüssel 2011).
- Doneus 2013 = M. Doneus, Die hinterlassene Landschaft - Prospektion und Interpretation in der Landschaftsarchäologie. Mitt. der Prähist. Komm. 78 (Wien 2013).
- Eisenhauer 1995 = U. Eisenhauer, Vorbericht über einen mittelneolithischen Hausbefund in Bad Nauheim-Steinfurth, Wetteraukreis. Ber. Komm. Arch. Landesforsch. Hessen 3, 1994/95, 107-112.
- Frenzel 2014 = J. Frenzel, Geophysikalische Großmessungen an frühmittelalterlichen Siedlungskammern – Messtechnik, Datenmodellierung, archäologische Interpretation. Zentrum f. Baltische u. Skandinavische Archäologie. Jahresbericht 2013 (Schleswig 2014) 66-67.
- Fuchs / Lorenz / Plaumann 2004 = P. R. Fuchs / B. Lorenz / G. Plaumann, Geophysikalische Prospektion auf innerstädtischen Flächen. Möglichkeiten und Grenzen. Archäologie in Berlin und Brandenburg 2003 (Stuttgart 2004) 29-32.
- Gaffney / Gaffney 2011 = C. Gaffney / V. Gaffney, Through an imperfect filter: geophysical techniques and the management of archaeological heritage. In: D. C. Cowley (Hrsg.), Remote Sensing for Archaeological Heritage Management. EAC Occasional Paper No. 5 (Brüssel 2011), 117-127.
- Gaffney / Gater 2003 = C. Gaffney / J. Gater, Revealing the buried past. Geophysics for Archaeologists (Gloucestershire 2003).
- Hamer 2001 = J. Hamer, Magnetic survey in an urban environment: locating air raid shelters in Glasgow City Centre. In: M. Doneus / A. Eder-Hinterleitner / W. Neubauer (Hrsg.), Archaeological Prospection. 4. Internat. Conf. Arch. Prospection (Wien 2001) 107-109.
- Hauzeur / Valotteau 2013 = A. Hauzeur / F. Valotteau / Fouille virtuelle et réalité archéologique. Le cas du site rubané d'Aspelt-« Huesefeld » et Hassel- « Plätze » (communes de Frisange et Weiler-la-Tour, LU), Notae Praehistoricae, 33, 2013, 43-53.
- Heine 1993 = H.-W. Heine, Die Posteburg bei Schmarrie im Landkreis Schaumburg (Niedersachsen). Entdeckung - Erkundung - Erforschung. Arch. Korrbbl. 23, 1993, 379-392.
- Heising 2007 = A. Heising, Geophysikalische Daten und Grabungsbefunde im Vergleich. Ein römisches Gebäude bei Kelsterbach, Landkreis Groß-Gerau, Hessen. In: M. Posselt / B. Zickgraf / C. Dobiak (Hrsg.), Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie. Internat. Arch. Naturwissensch. u. Technologie 6 (Rhaden / Westf. 2007), 83-97.
- Henrich 2010, = P. Henrich, Die in der Spätantike befestigte römische Villa von Bodenbach, Landkreis Vulkaneifel. Vorbericht zu den geophysikalischen Prospektionen und Grabungen 2003-2010. Funde u. Ausgr. Bez. Trier 42, 2010, 31-43.

- Herbich 2003 = T. Herbich, Archaeological geophysics in Egypt: the Polish contribution. Arch. Polona 41, 2003, 13-55.
- Karg 2011 = D. Karg (Hrsg.), Geophysik in der Gartendenkmalpflege. Zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden im Schlosspark Paretz; Nachnutzung innovativer Technikkombinationen zur substanzschonenden Rekonstruktionsplanung anthropogen geschädigter historischer Parkanlagen am Beispiel von Park Paretz, Brandenburg. Arbeitsh. des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseums Nr. 23 (Petersberg 2011).
- Kastler et al. 2012 = R. Kastler / B. Zickgraf / N. Buthmann / A. Krammer, Zur ländlichen Besiedlung von Iuvavum. Die römische Villa von Berndorf. In F. Lang / S. Traxler / W. Wohlmayr (Hrsg.), Stadt, Land, Fluss/Weg. Aspekte zur römischen Wirtschaft im nördlichen Noricum. Archaeo Plus. Schr. zur Arch. u. Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg 3 (Salzburg 2012) 69-88.
- Kortüm / Osten-Woldenburg 2004 = K. Kortüm / H. v. d. Osten-Woldenburg, Wahre und falsche "Götzentempel". Neues zum römischen vicus von Neuenstadt am Kocher, Kreis Heilbronn. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2004, 158-164.
- Leckebusch / Rychener 2004 = J. Leckebusch / J. Rychener, Kein gläserner Boden? Ein kritischer Vergleich zwischen Bodenradar- und Ausgrabungsresultaten in der römischen Stadt Augusta Raurica. Jahresber. Augst u. Kaiser-augst 25, 2004, 197-214.
- Metzler 1973 = J. Metzler, Ein gallo-römischer Vicus beim Tossenbergr (Mamer). Hémecht, 1973/4, 485-501.
- Metzler / Zimmer 1975 = J. Metzler / J. Zimmer, Öffentliche Bäderanlage und spätantike Baureste im gallo-römischen vicus von Mamer. Hémecht 1975/27, 429-475.
- Mischka 2009 = C. Mischka, Rezension zu: M. Posselt / B. Zickgraf / C. Dobiak (Hrsg.), Geophysik und Ausgrabung - Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie. Germania 87, 2009, 695-699.
- Mischka 2010 = C. Mischka, Geophysikalische Untersuchungen. Beitrag in: P. Henrich, Die römische Nekropole und die Villenanlage von Duppach-Weiermühle (Vulkaneifel). Trierer Zeitschr. Beih. 33 (Trier 2010) 15-21.
- Mommsen 1986 = H. Mommsen, Archäometrie. Neuere naturwissenschaftliche Methoden und Erfolge in der Archäologie (Stuttgart 1986).
- Neubauer 2001 = W. Neubauer, Magnetische Prospektion in der Archäologie. Mitt. Prähist. Komm. 44 (Wien 2001).
- Neubauer et al. 2013 = W. Neubauer / I. Trinks / R. B. Salisbury / C. Einwögerer (Hrsg.), Archaeological Prospection. Proc. of the 10th International Conference on Archaeological Prospection (Vienna 2013).
- Olivier 2000 = L. Olivier, Le "Briquetage de la Seille" (Moselle): nouvelles recherches sur une exploitation proto-industrielle du sel à l'âge du Fer. Ant. Nat. 32, 2000, 143-171.
- Olivier / Kovacik 2007 = L. Olivier / J. Kovacik, The Contribution of Geophysical Reconnaissance towards Understanding the Proto-industrial Salt Making Workshops of the „Briquetage de la Seille“ (Moselle, France). In: M. Posselt / B. Zickgraf / C. Dobiak (Hrsg.), Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie. Internat. Arch. Naturwissensch. u. Technologie 6 (Rhaden/ Westf. 2007) 237-251.
- Osten 2003 = H. v. d. Osten, Geophysikalische Prospektion archäologischer Denkmale unter besonderer Berücksichtigung der kombinierten Anwendung geoelektrischer und geomagnetischer Kartierung, sowie der Verfahren der elektromagnetischen Induktion und des Bodenradars (Aachen 2003).
- Osten-Woldenburg 1998 = H. v. d. Osten-Woldenburg (Hrsg.), Unsichtbares sichtbar machen - Geophysikalische Prospektionsmethoden in der Archäologie - Kolloquium vom 27. Oktober 1994 in Leipzig (Stuttgart 1998).
- Otten 2008 = T. Otten, Der Westwall als Objekt und Problem der Bodendenkmalpflege. In: K. Fings / F. Möller (Hrsg.), Zukunftsprojekt Westwall. Wege zu einem verantwortungsbewussten Umgang mit den Überresten der NS-Anlage. Tagung in Bonn vom 3.-4. Mai 2007. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 20 (Weilerswist 2008) 87-91.
- Overbeck 2011 = M. Overbeck, Zu den Wurzeln der Eisenindustrie in Luxemburg. Der hoch- bis spätmittelalterliche Verhüttungsplatz aus dem Genoersbusch bei Peppange. (Rhaden / Westf. 2011).
- Posselt 2001 = M. Posselt, Bandkeramik - Geomagnetik - Landschaftsarchäologie. Die Magnetometer Prospektion der bandkeramischen Siedlung Butzbach-Fauerbach v. d. H., "Gerhardsköppel". Ber. Komm. Arch. Landesforsch. Hessen 6, 2000/2001, 41-52.
- Posselt 2003 = M. Posselt, Ein Neubaugebiet einst und heute... Magnetische Detailuntersuchungen eines ältestbandkeramischen Hauses in Friedberg-Bruchenbrücken, Wetteraukreis. Hessen Archäologie 2003, 33-35.
- Posselt / Zickgraf / Dobiak 2007 = M. Posselt / B. Zickgraf / C. Dobiak (Hrsg.), Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie. Internat. Arch. Naturwissensch. u. Technologie 6 (Rhaden/ Westf. 2007).
- Saile / Posselt 2002 = T. Saile / M. Posselt, Durchblick in Diehard. Geomagnetische Prospektion einer bandkeramischen Siedlung. Germania 80, 2002, 23-46.
- Schade 2004 = C. C. J. Schade, Die Besiedlungsgeschichte der Bandkeramik in der Mörlener Bucht / Wetterau (BBM). Zentralität und Peripherie, Haupt- und Nebenorte, Siedlungsverbände. Universitätsforsch. zur Prähist. Arch. 105 (Bonn 2004).
- Schenk 2009 = T. Schenk, Die „Altstadt“ von Freyenstein, Lkr. Ostprignitz-Ruppin. Mat. zur Arch. in Brandenburg 2 (Rhaden / Westf. 2009).
- Scholz 2013 = S. Scholz, Die geomagnetischen Untersuchungen auf dem Mart- und Hüttenberg. Beitrag in C. Nickel, Martberg, Heiligtum und Oppidum der Treverer III. Die Siedlung Teil 1. Ber. Arch. an Mittelrhein u. Mosel 19 (Koblenz 2013) 17-40.
- Trebsche 2001 = P. Trebsche, Testing the interpretation of geophysical surveys: preliminary excavation results from the „Burgwiese“ in Ansfelden (Upper Austria). In: M. Doneus / A. Eder-Hinterleitner / W. Neubauer (Hrsg.), Archaeological Prospection. 4. Internat. Conf. Arch. Prospection (Wien 2001) 184-186.
- Zickgraf 1999 = B. Zickgraf, Geomagnetische und geoelektrische Prospektion in der Archäologie. Systematik - Geschichte - Anwendung. Internat. Arch. Naturwissensch. u. Technologie 2 (Rhaden / Westf. 1999).

Zusammenfassung / Résumé / Summary

Anhand von Fundplätzen vom Neolithikum bis zur Moderne wird der Weg von der archäologischen Fragestellung zur Konzeption und zum archäologischen Ergebnis einer geophysikalischen Prospektion beschrieben. Zuerst wird dabei der Zusammenhang von übergeordneter Fragestellung, den daraus abgeleiteten Fragen an die Prospektion und dem Prospektionskonzept dargestellt. Dazu werden die Ziele der jeweiligen Untersuchung und die archäologischen Vorinformationen skizziert, um dann die daraus resultierende Vorgehensweise vorzustellen. In Zusammenhang mit der Interpretation geophysikalischer Untersuchungen wird ein mehrschichtiges Interpretationskonzept vorgestellt, dessen Ausgangspunkt die Bildung von Anomalienkategorien ist. Die archäologische Deutung dieser Kategorisierung und deren grafische wie textliche Aufbereitung sowie die weitergehende archäologische Interpretation werden beschrieben. Insbesondere am Beispiel einer bandkeramischen Siedlung in Luxemburg werden die Zusammenhänge von nachvollziehbarer Anomalienklassifikation und archäologischer Mustererkennung durch Analogieschluss verdeutlicht. Darüber hinaus werden auch Beispiele für die Kombination verschiedener Methoden und deren Auswirkungen auf die Deutung der Untersuchungsergebnisse erläutert. Abschließend wird hervorgehoben, dass der Vergleich der Prospektions- mit Ausgrabungsergebnissen oder mit den Resultaten anderer Feldforschungsmethoden unerlässlich ist, um Interpretationen abzusichern und Fehldeutungen zu begegnen.

Dans cet article la démarche en analyse géophysique est présentée de la problématique jusqu'à l'interprétation des données et leur intégration aux résultats archéologiques à partir d'exemples de sites datant de la période néolithique jusqu'aux temps modernes. Tout d'abord, il s'agit de la relation entre la problématique générale et les questions concernant la prospection en géophysique. A ces fins, les objectifs de la recherche et les pré-informations archéologiques sont évoqués pour montrer ensuite la procédure envisagée. Lors des analyses géophysiques, un concept d'interprétation à plusieurs niveaux est développé dont le point de départ est la définition des catégories d'anomalies. L'interprétation archéologique de ces catégories, leur présentation graphique et descriptive ainsi que l'interprétation archéologique plus détaillée sont décrites. Un site rubané au Luxembourg sert d'exemple pour illustrer la classification d'anomalies par les méthodes géophysiques et la reconnaissance de structures archéologiques par analogie. De plus, quelques exemples combinant les diverses méthodes et leurs effets sur l'interprétation des résultats géophysiques sont abordés. Enfin, il faut souligner qu'il est indispensable de comparer les résultats des prospections avec ceux des fouilles ou d'autres méthodes de recherche sur le terrain pour confirmer les interprétations et pour éviter des erreurs.

The path from the archaeological question to the concept and the archaeological result of a geophysical survey is shown in the context of various sites dating from the Neolithic period to the twentieth century. At first the main questions must be clarified, the deduced questions concerning the geophysical prospection must be raised and finally, the survey concept must be developed. Following this main working scheme, the goals of the investigations and the preliminary archaeological information are outlined to introduce the resulting procedure. The interpretation of the geophysical surveys is based on a multilayered interpretation concept, which is based on the classification of anomalies. Furthermore, the archaeological interpretation of the anomaly classification and the graphical as well as the textual format is considered in more detail. Using the example of a Linear Pottery culture settlement in Luxembourg, the relationships of comprehensible anomaly classification and archaeological pattern recognition by analogy are illustrated. In addition, examples of the combination of different methods and their effects on the interpretation are discussed. Finally, it is emphasized that the comparison of the results of surveys with the results of excavations or other field research methods is essential to secure interpretations and to counter misinterpretations.

Anschrift des Verfassers

Norbert Buthmann M. A.
Posselt + Zickgraf Prospektionen GbR
Friedrichsplatz 9
D - 35037 Marburg
buthmann@pzp.de
www.pzp.de