

Literatur

Irwin Scollar u. a., Archaeological Prospecting and Remote Sensing (Cambridge 1990). – **Otto Braasch**, Zur archäologischen Flugprospektion. Archäologisches Nachrichtenblatt 1, 1996, 16–34. – **Heinrich Fischer**, 750 Jahre Neuenkirchen 1247–1997. Beiträge zur Geschichte der Gemeinde (Neuenkirchen 1998). – **Wolfgang Neubauer**, Magnetische Prospektion in der Archäologie. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 44 (Wien 2001). –

Christopher Gaffney, Detecting Trends in the Prediction of the Buried Past: a Review of Geophysical Techniques in Archaeology. Archaeometry 50, 2008, 313–336. – **Michael Doneus**, Die hinterlassene Landschaft – Prospektion und Interpretation in der Landschaftsarchäologie. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 78 (Wien 2013). – **Jörg Fassbinder**, Seeing Beneath the Farmland, Steppe and Desert Soil: Magnetic Prospecting and Soil Magnetism. Journal of Archaeological Science 56, 2015, 85–95.

Jakob Kainz,
Michael M. Rind

Prospektion

Die geophysikalische archäologische Prospektion der Warburger Börde

Kreis Höxter, Regierungsbezirk Detmold

Abb. 1 (rechte Seite)
Magnetogramm und Interpretation des Michelsberger Erdwerks bei Borgentreich-Eißen (Kartengrundlage: © 2017 Google, Map data © 2017 GeoBasis-DE/BKG (© 2009); Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen und LBI ArchPro/J. Kainz).

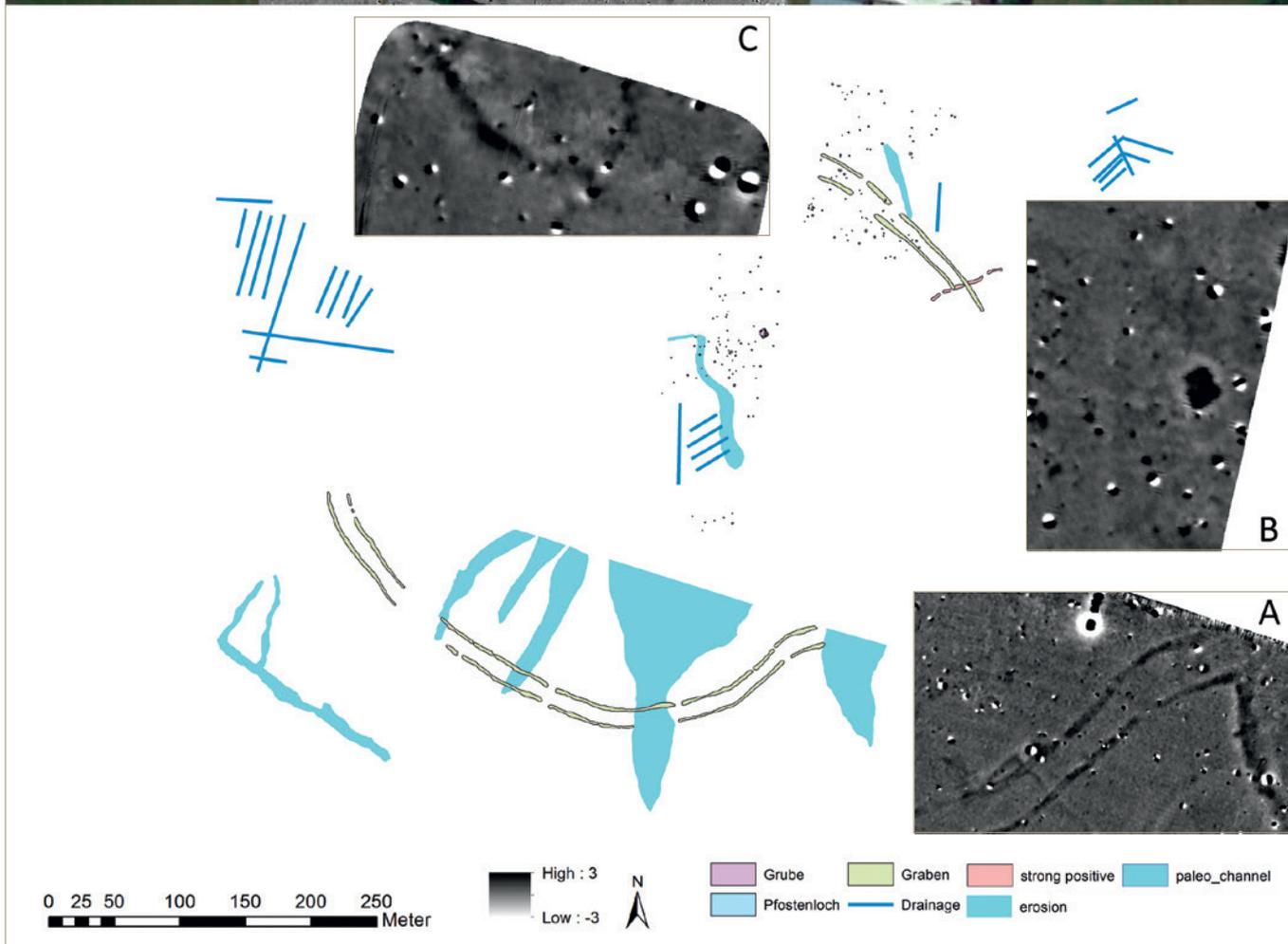
Im Zuge der Kooperation der LWL-Archäologie für Westfalen mit dem Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie (LBI ArchPro) wurden im August 2016 in der Warburger Börde, Kreis Höxter, auf 110 ha Magnetik- und auf 17 ha Bodenradarmessungen im Bereich von drei Fundstellen durchgeführt. Als Testobjekte wurden in Absprache mit der Außenstelle Bielefeld der LWL-Archäologie Anlagen ausgewählt, die durch unterschiedliche Bodenvariablen geeignet erschienen. Hierzu zählen eine von Luftbildern bekannte Anlage der Michelsberger Kultur in Borgentreich-Eißen, ein wohl linienbandkeramisches Gräberfeld am Desenberg bei Warburg, der Bereich einer bekannten linienbandkeramischen Siedlung in Borgentreich-Großeneder und das Gebiet eines linienbandkeramischen Gräberfeldes in Warburg-Hohenwepel. Die Kartierung der Ergebnisse der Magnetogramme lieferte die Basis für weitere Analysen. Die Bodenradarmessungen wurden als Test in ausgewählten Bereichen durchgeführt und erbrachten gute Resultate bei der Michelsberger Anlage.

Das Funktionsprinzip des Bodenradars basiert darauf, dass eine Antenne elektromagnetische Wellen in den Boden sendet und diese an den Schichtgrenzen zwischen verschiedenen Materialien reflektiert werden (Neubauer 2001). Eine zweite Antenne zeichnet die Stärke des zurückkommenden Signals und die verstrichene Zeit auf, aus denen die Tiefe der Schichtgrenzen abgeleitet werden kann. An den Schichtgrenzen wird jedoch nur ein Teil

des Signals reflektiert, sodass die übrigen Wellen weiter in den Boden dringen und somit auch tiefer liegende Schichten erkennbar machen. Es entsteht ein dreidimensionaler Datenblock, von dem beliebig viele horizontale Scheiben geschnitten werden können (Leckebusch 2001). Dies ermöglicht nicht nur die horizontale, sondern auch vertikale Kartierung verschiedenster archäologischer Befunde und Fundstellen, aber auch geologischer Strukturen. Über die Grundlagen der Magnetikmessungen kann im Bericht über das Gefangenlager Neuenkirchen (s. Beitrag S. 258) nachgelesen werden.

An der Fundstelle Borgentreich-Eißen, bei Schönetal östlich von Peckelsheim, befindet sich ein der Michelsberger Kultur zugerechnetes Erdwerk, das auf dem südlichen Hang des Fromkenberges liegt. Insgesamt wurden 30 ha im südlichen, nordöstlichen, westlichen und zentralen Bereich gemessen (**Abb. 1**). Auf den restlichen 17 ha stand zum Zeitpunkt der Messkampagne noch Mais. Die Magnetik- und Bodenradarresultate zeigen zwei Gräben, die eine Fläche von 18 ha (475 m × 450 m) umschließen. In den bisher nicht gemessenen Teilen sind die Gräben in Luftbildern unterschiedlicher Jahre auf Google Earth und TIM Online sichtbar.

Im Magnetogramm sind im Süden zwei Gräben als schwache bis mittelstarke magnetische Anomalien und in den Bodenradarresultaten als absorbierende Anomalien sichtbar (**Abb. 2**). In diesem Bereich verlaufen die Gräben oberhalb einer Geländekante den Hang entlang. Die Anlage liegt hauptsächlich



am Südhang und umschließt den höchsten Punkt des Fromkenberges, der aber nicht zentral in der Anlage liegt. Eine Erosion der Gräben ist im Süden gut erkennbar, da die Stärke der Magnetisierung der Gräben abnimmt und sie an manchen Stellen nicht erkennbar sind. Trotzdem ist ein Eingang sichtbar, der hangabwärts nach Südsüdwest orientiert ist. Ein weiterer möglicher Eingang befindet sich auf einer Kuppe im östlichen Teil des südlichen Bereiches, südlich der West-Ost-verlaufenden Straße. Dieser ist schwerer zu erkennen, da er kleiner als der südliche Eingang ist und die Gräben stärker von der Erosion betroffen sind (Abb. 1 A). Eine weitere Unterbrechung des inneren Grabens ist im südsüdöstlichen Bereich zu erkennen, im äußeren Graben jedoch nicht. Die Bodenradarresultate im Süden lassen die Tiefenschätzung der Gräben auf maximal 0,70m zu. Die von den Magne-

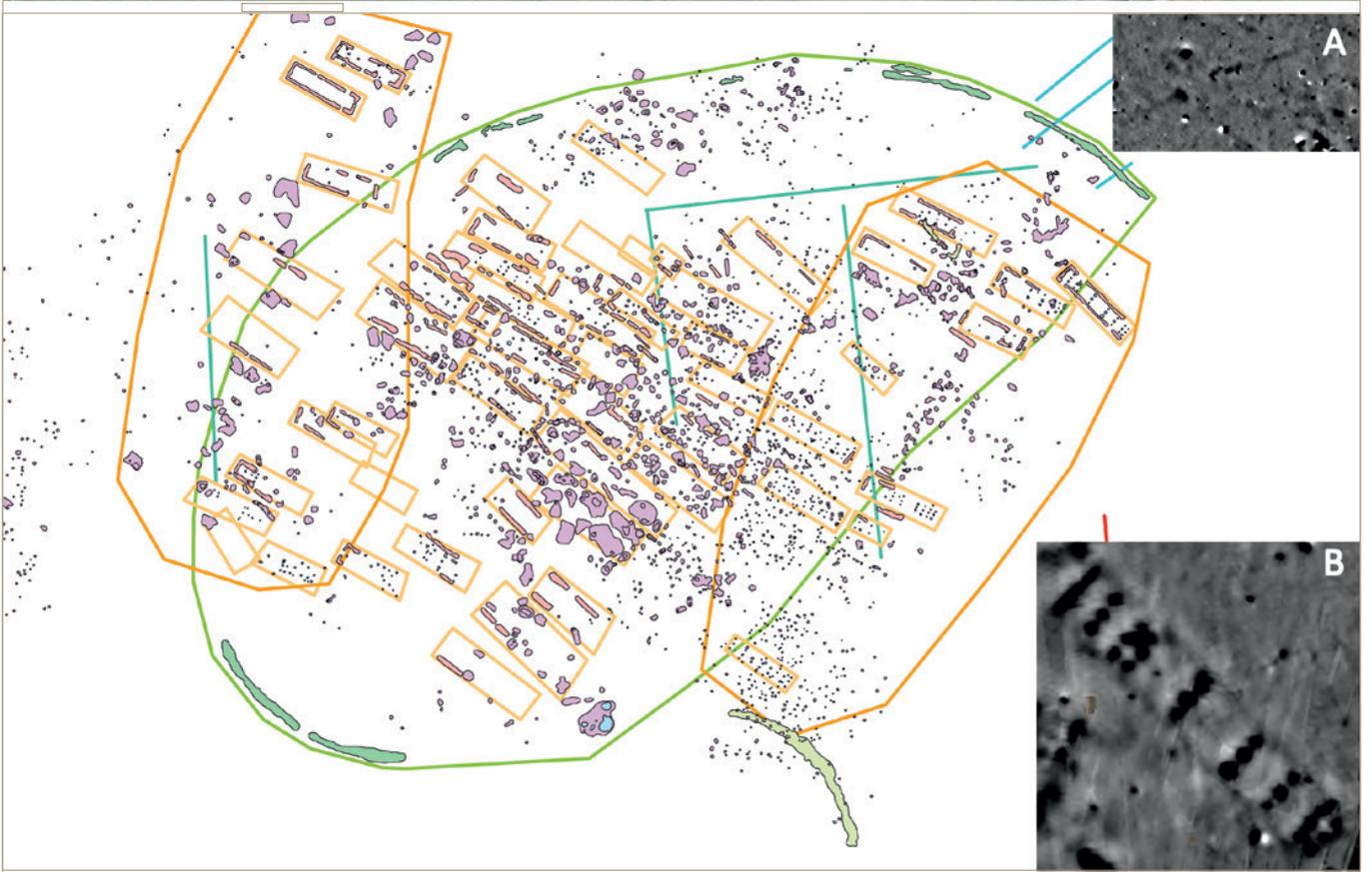
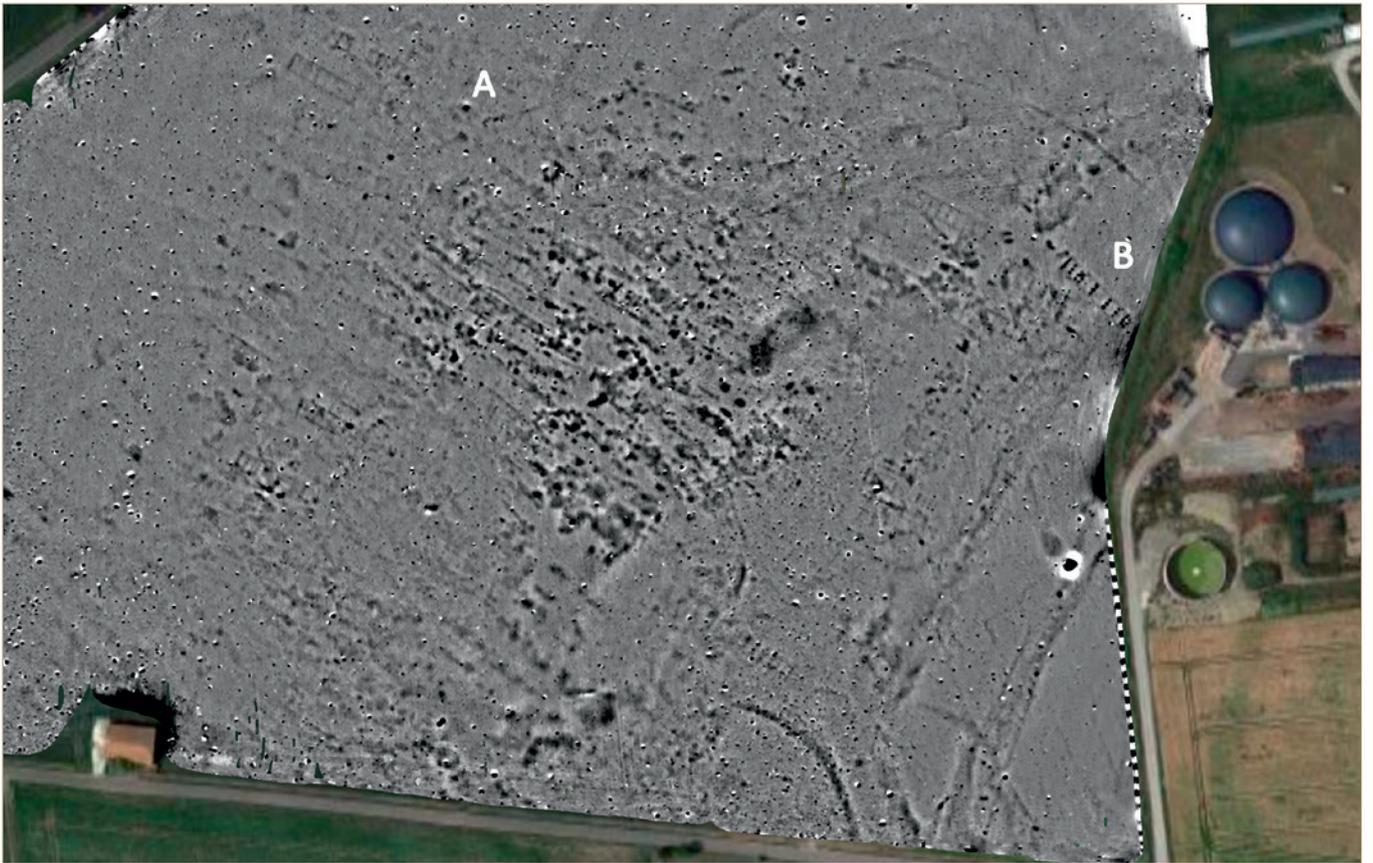
tikdaten bekannten Eingänge oder möglichen Unterbrechungen der Gräben sind auch hier sichtbar, ermöglichen aber einen besseren Eindruck der vertikalen und horizontalen Veränderungen. Um den südlichen Eingang sind stark reflektierende Anomalien zu sehen. Diese könnten von einer Struktur aus Steinen beim Eingang herrühren.

Die Gräben im nordöstlichen Bereich sind im Magnetogramm als negative Anomalien, aber auch als absorbierende Anomalien in den Bodenradarresultaten erkennbar. Die Ursache für dieses magnetisch eher untypische Messresultat der Gräben, die durch die Verfüllung mit stärker magnetischem Material normalerweise positiv aufscheinen, könnte mehrere Gründe haben. Dies kann aufgrund eines Abbaus der magnetischen Minerale durch eine wechselnde Bodenfeuchtigkeit passieren, da diese Minerale während abwechselnd feuch-

Abb. 2 Radartiefenscheibe (0,40m Tiefe) und die Interpretation der Tiefenscheiben des Michelsberger Erdwerks bei Borgentreich-Eißen (0,25 m, 0,30 m, 0,40 m, 0,45 m und 0,50 m), die die Form des Grabens wiedergeben (Grafik: siehe Abb. 1).

Abb. 3 (rechte Seite) Magnetogramm und Interpretation der Fundstelle Warburg-Desenberg (Grafik: siehe Abb. 1)





0 15 30 60 90 120 150
Meter

High : 3
Low : -3



- Wandgräbchen
- Grube
- Pfostenloch
- Graben
- Siedlungsumgrenzung
- Haus
- Leitung
- Drainage

Abb. 4 (rechte Seite) Magnetogramm und Interpretation der linienbandkeramischen Siedlung nördlich der bekannten Siedlung von Borgentreich-Großeneder (Grafik: siehe Abb. 1).

ter und trockener Perioden ausgewaschen werden. Ein Indiz dafür sind die Drainagen und das Feuchtgebiet nördlich der Gräben. Die Bodenradarresultate zeigen eine ähnlich absorbierende Anomalie wie im Süden, aber bei Weitem nicht so deutlich erkennbar. Dies könnte bedeuten, dass die Gräben nicht so tief sind wie die im Süden oder die Verfüllung der Gräben die Eindringtiefe der Radarwellen beschränkt. Im Prinzip ist die Eindringtiefe aber auch in diesem Bereich als gut einzustufen, wie zahlreiche in noch tieferen Bereichen erfasste Drainagegräben zeigen.

Im westlichen Bereich sind die Gräben in der Magnetik und im Bodenradar kaum zu erkennen, was mit den Luftbildbefunden korreliert. Im zentralen Bereich sind mehrere Erosionsspuren zu sehen, die sich hangabwärts bis in den südlichen Bereich ziehen. Diese Erosionsspuren sind durch mehrere Drainagen, welche von Nordost nach Südwest orientiert sind, durchschnitten. Östlich der Kuppe des Fromkenberges ist eine viereckige (5,60 m × 5,40 m), positive Anomalie zu sehen (Abb. 1 B). Dies könnte der Grundriss eines Gebäudes oder einer großen Grube sein. Eine große, positive, ringförmige Anomalie zum Nordwesten ist wahrscheinlich geologischen Ursprungs (Abb. 1 C). Im westlichen Teil des zentralen Bereiches sind mehrere runde magnetisch positive Anomalien, 0,5–1,5 m im Durchmesser, zu erkennen. Die Magnetik- und Bodenradarergebnisse lassen darüber hinaus den Erhaltungszustand der Befunde abschätzen. Für die oberflächennahen Strukturen, wie Gebäudeüberreste, fällt dieser nicht allzu gut aus, auch in Zusammenschau mit den Geophysikresultaten der Gräben und den erkennbaren Erosionsrinnen.

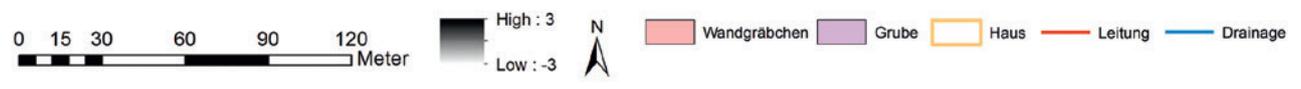
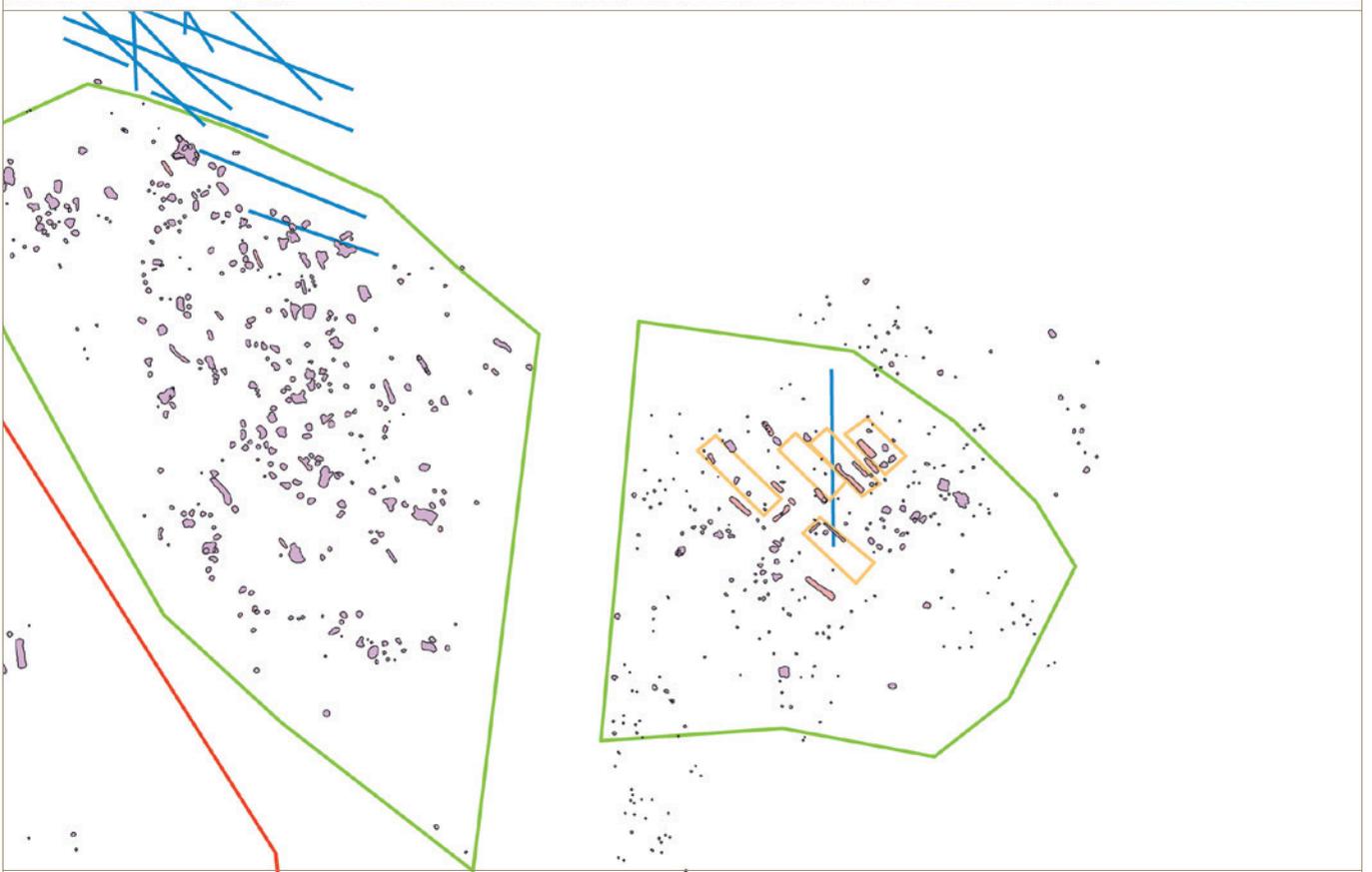
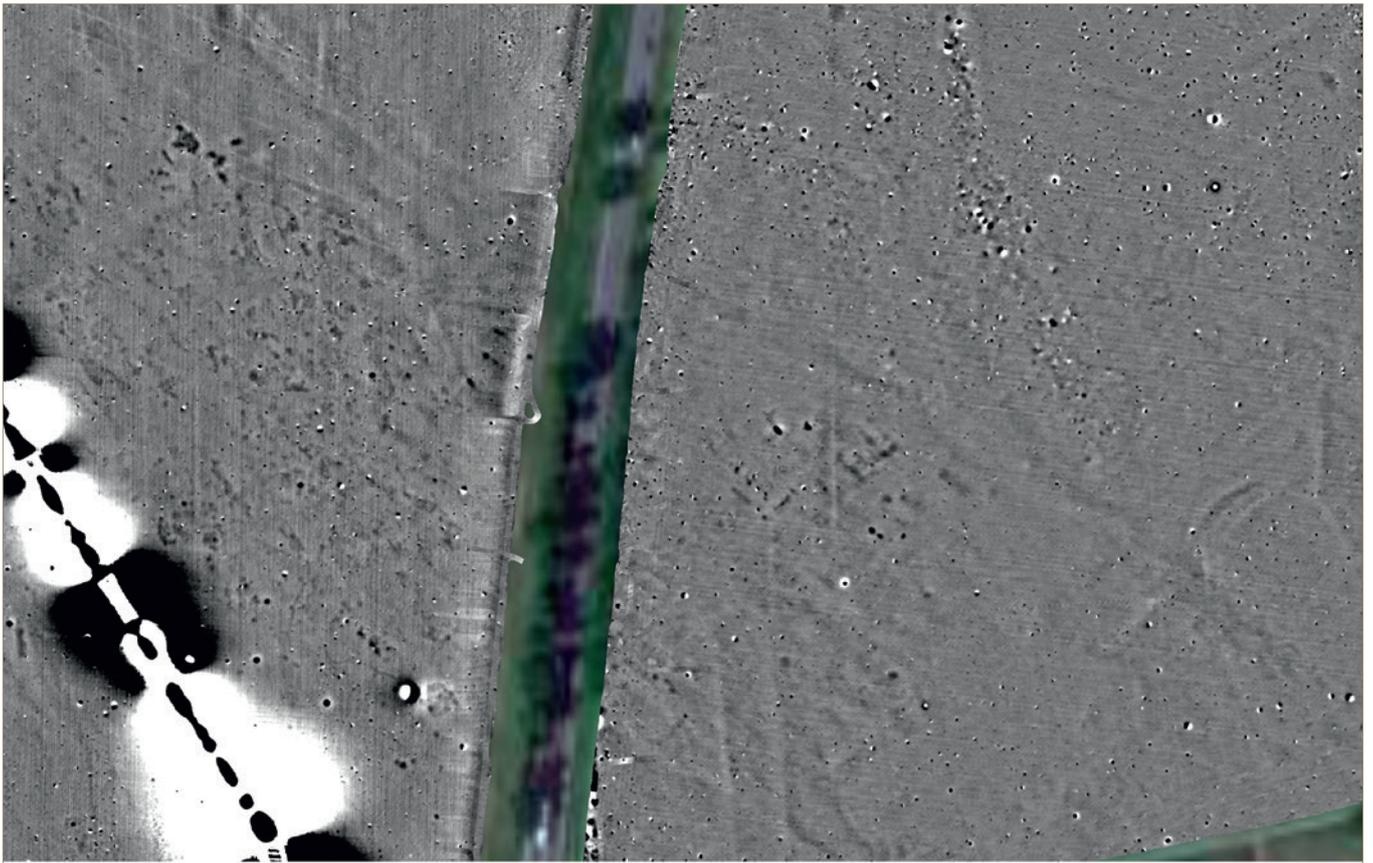
Westlich des Desenberges, am Daseburger Weg bei Warburg, wurden 25 ha Magnetik im Bereich um ein mutmaßlich neolithisches Gräberfeld gemessen (Abb. 3). Es stellte sich jedoch heraus, dass es sich hier vielmehr um eine neolithische Siedlung handelt, die 9 ha umfasst und an die vierzig Häusergrundrisse vorweist (27–32 m × 5–7 m). Allerdings ist während des Baus einer Gasanlage östlich der Fundstelle ein Teil dieser Siedlung zerstört worden. Dies zeigt, wie gefährdet unbekannte oder nicht dokumentierte Bodendenkmäler sind und wie wichtig die Möglichkeit ist, solche mit geophysikalischer Prospektion großflächig zu erfassen.

Die Magnetikdaten lassen auf mindestens drei Phasen der Besiedlung deuten. Die erste

Phase (7,5 ha) ist eine Siedlung mit Gräben, der jedoch nur bruchstückhaft erhalten ist (Abb. 3 A). Ein Eingang ist im nordwestlichen Teil des Grabens sichtbar. Die am besten erhaltenen Strukturen dieser Phase sind Grubenkomplexe im inneren Bereich der Siedlung. Diese sind Abfall-, Entnahme- und Schlitzgruben, die zu den verschiedenen langrechteckigen Gebäuden gehören. In manchen Gebäuden sind bis zu acht Reihen mit je drei Pfostenlöchern erhalten (Abb. 3 B). Die dichte Besiedlung im Inneren erschwert teilweise das Ausmachen der Gebäudegrundrisse. Dies verdeutlicht aber, dass die Phase selbst mehrere Unterphasen besaß, und bestätigt eine längere Nutzungsdauer der Siedlung. Entlang des Grabens finden sich gebäudefreie Bereiche, in denen kleinere Gruben oder auch leere Flächen zu erkennen sind. Diese könnten verschiedene Lebens-, Wohn- und Arbeitsbereiche sein, die für Tierhaltung, landwirtschaftliche oder andere Nutzung verwendet wurden.

Neben der zentralen Phase scheint es zwei weitere Phasen zu geben. In den östlichen und westlichen Bereichen finden sich Gebäudegrundrisse, die den Graben der ersten Phase überlagern und sich außerhalb davon fortsetzen. Ein solches Gebäude im östlichen Bereich zeigt zudem viel höhere Magnetikmesswerte, speziell für die Pfostenspuren. Das kann z. B. durch einen Brand verursacht worden sein. Solche vom Brand beeinflussten Werte müssten auch in den Wandgräbchen der Gebäude vorhanden sein. Allerdings sind diese Gräbchen weniger tief erhalten und somit durch die moderne Landwirtschaft stärker gestört als beispielsweise die Pfostenlöcher. Auffällig ist, dass die meisten dieser Gebäude die Strukturen innerhalb des Grabens der ersten Phase respektieren, diese also im Allgemeinen nicht schneiden. Da jedoch zu beobachten ist, dass einige Gebäudestrukturen den Graben schneiden, könnte dies ein Indiz dafür sein, dass der Graben in dieser Zeit nicht mehr in Funktion stand oder dass die Überreste der vorigen Phase noch sichtbar oder den späteren Siedlern bekannt waren. Ob die Gebäude der späteren Phase eine Siedlung oder mehrere zeitlich unterschiedliche Gehöfte darstellen, könnte eine detailliertere Analyse der Grundrisse untereinander bzw. ein Vergleich mit anderen Siedlungen klarstellen.

Nördlich und westlich einer bekannten linienbandkeramischen Siedlung bei Borgentreich-Großeneder wurden auf 43 ha Magnetikmessungen durchgeführt (Abb. 4). Die



Messung nördlich der bekannten Siedlung diente dazu, deren Ausbreitung besser zu verstehen. Die westlich der Siedlung sollte zusätzlich Daten zur Ausbreitung eines dort bekannten Gräberfeldes erbringen. Im nördlichen Bereich sind hauptsächlich mehrere Grubenkomplexe und längliche Gruben erkennbar, die sich über eine Fläche von 7 ha ausdehnen. Die länglichen Gruben könnten auf mögliche Gebäudegrundrisse hindeuten. Schlecht erhaltene Gebäudegrundrisse sind östlich der B252 sichtbar. Ein interessanter Unterschied zur südlichen Siedlung ist, dass die nördliche Siedlung keinen Graben aufweist. Dies könnte andeuten, dass diese Siedlung älter als die südliche ist. In der Magnetik wird der westliche Bereich der Siedlung durch die MIDAL Gasleitung gestört, aber weitere längliche, grubenähnliche Anomalien deuten auch hier auf Siedlungsspuren hin. Die Magnetikdaten erlauben eine klare Abgrenzung des nördlichen Siedlungsbereichs und eine Einschätzung der Erhaltung der Befunde, die im Vergleich zur neolithischen Siedlung am Desenberg wesentlich schlechter ist. Die schwache Magnetisierung weist auch darauf hin, dass die archäologischen Befunde nicht sehr tief erhalten sind. Die Messresultate westlich der südlichen Siedlung zeigen, dass sich die Siedlung auf den Feldern direkt westlich und östlich der B252 fortsetzt. Leider stand zur Zeit der Messung Mais auf den Feldern der südlichen Siedlung.

Das westlich der Siedlung gelegene Gräberfeld in Warburg-Hohenwepel (Pollmann 2015) konnte ebenfalls gemessen werden, die Resultate zeigten aber keine klare Ausdehnung des Gräberfeldes. Dies kann in diesem Fall auf den fehlenden Kontrast zwischen der Verfüllung der Gräber und dem umgebenden Material zurückzuführen sein. Trotzdem könnten mögliche schwach magnetische Anomalien östlich und nördlich der bereits ausgegrabenen Fläche Hinweise auf weitere Gräber sein.

Die Magnetikmessung erlaubt jedoch auch einen Einblick in die vergangene Paläoumwelt, da in den Daten ganz klar zwei alte Wasserläufe sichtbar sind. Interessanterweise befindet sich das Gräberfeld genau in der Nähe des westlichen Wasserlaufes. Ob dieser zur Zeit der Belegung des Gräberfeldes aktiv war und was dies für die Wahl des Platzes bedeuten würde, müssten weitere Untersuchungen klären.

Summary

In August 2016 geomagnetic prospection was carried out on 110 ha in the Warburger Börde region and a ground-penetrating radar survey was undertaken on 17 ha around three sites. The site of Borgentreich-Eißen is an earthwork attributed to the Michelsberg Culture. The geophysical survey showed two ditches enclosing an area of 18 ha (475 m × 450 m). West of the Desenberg hill on the route of the Daseburger Weg near Warburg the survey revealed a Neolithic settlement with some 40 ground-plans of houses stretching over 9 ha. Measurements carried out north and west of a known Linearbandkeramik settlement at Borgentreich-Großeneder provided evidence of several pit complexes and elongated pits that extended over 7 ha. The survey could not exactly determine how far the cemetery had extended west of the settlement at Warburg-Hohenwepel.

Samenvatting

In augustus 2016 is op drie vindplaatsen in de Warburger Börde een in totaal 110 ha grote, magnetische prospectie en een 17 ha groot bodemradaronderzoek uitgevoerd. Op de vindplaats Borgentreich-Eißen ligt een aan de Michelsbergcultuur toegewezen aardwerk. De resultaten van de geofysische metingen laten twee greppels zien die een gebied van 18 ha (475 bij 450 m) omsluiten. Westelijk van de Desenberg, aan de Daseburger Weg bij Warburg, lieten de metingen sporen zien van een 9 ha grote, neolithische nederzetting met tegen de 40 huisplategronden. Metingen ten noorden en westen van een bekende bandkeramische nederzetting bij Borgentreich-Großeneder leverden meerdere kuilencomplexen en langgerekte kuilen op, die zich over een gebied van 7 ha uitstrekken. De metingen op het ten westen van de nederzetting gelegen grafveld in Warburg-Hohenwepel leverden geen duidelijke aanwijzingen op voor de omvang daarvan.

Literatur

Jürg Leckebusch, Die Anwendung des Bodenradars (GPR) in der archäologischen Prospektion. 3D-Visualisierung und Interpretation. Internationale Archäologie – Naturwissenschaft und Technologie 3 (Rahden 2001). – **Wolfgang Neubauer**, Magnetische Prospektion in der Archäologie. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 44 (Wien

2001). – **Hans-Otto Pollmann**, Frühe Ackerbauern und Viehzüchter in Westfalen. Borgentreich-Großeneder und das Gräberfeld von Warburg-Hohenwepel. In: Thomas Otten u. a. (Hrsg.), Revolution Jungsteinzeit. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 11,1. Ausstellungskatalog Bonn, Detmold, Herne (Darmstadt 2015) 330–333.

Luftbild-
archäologie

Luftbildarchäologie in Westfalen – methodische Erfahrungen im Jahr 2016

Verschiedene Regierungsbezirke

Baoquan
Song

2016 war von den Witterungsbedingungen her gesehen ein schlechtes Jahr für die Luftbildarchäologie in Westfalen. Der Winter war relativ warm und trocken, was eigentlich sehr Erfolg versprechend für das Jahr schien. Die Wetterlage änderte sich allerdings ab Mitte Mai. Es regnete fast ununterbrochen und die Temperatur war im Sommer recht niedrig. Ende Mai und Anfang Juni wurden Teile in Nordrhein-Westfalen durch heftige Regenfälle überschwemmt und das Hochwasser stand tagelang in Feldniederungen. Im Rheinland kamen Flutmerkmale, die normalerweise im Winter oder Frühjahr nach Schneeschmelzen

in flachen Feldern zu finden sind, im Sommer zum Vorschein. Die meisten bis Mai ausgeprägten Bewuchsmerkmale verschwanden im Juni und Juli und nur wenige Spuren wurden im ausreifenden Wintergetreide ab Mitte Juli beobachtet. Erst ab Mitte August gab es heißes und trockenes Wetter – die Saison für Wintergetreide war dann jedoch schon vorbei. Wohl durch das ungünstige Wetter bedingt wurden anschließend statt Sommergetreide im diesem Jahr oft Mais und Raps angebaut. Dadurch wurde die Chance, archäologische Spuren durch Bewuchsmerkmale zu entdecken, enorm verringert.

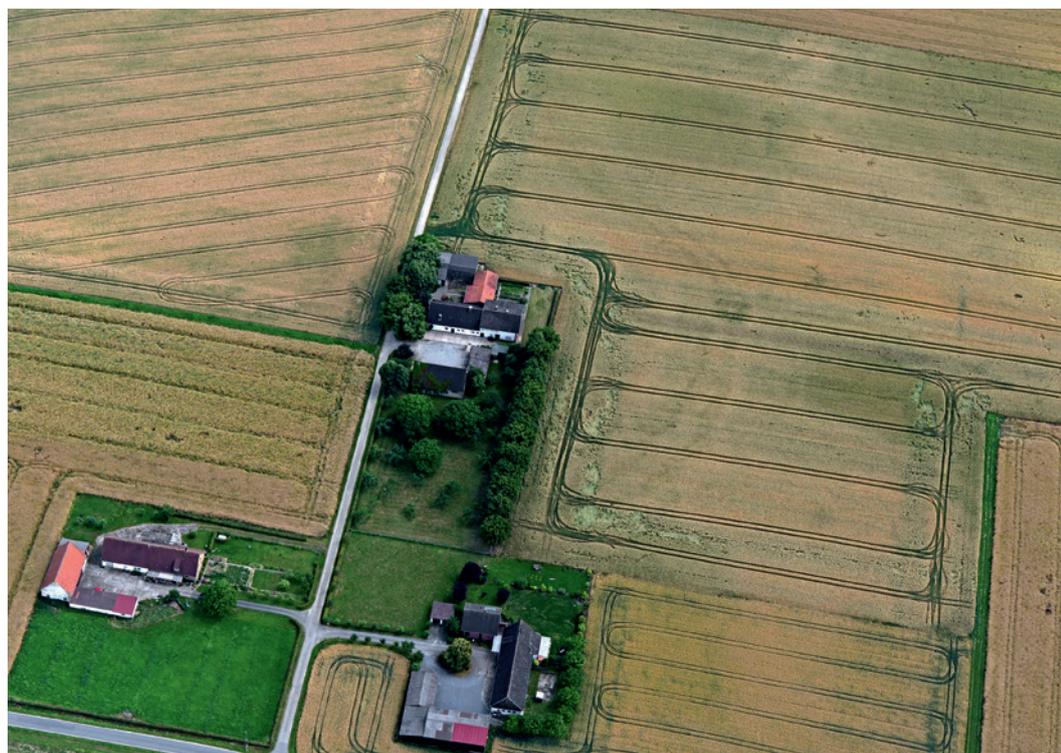


Abb. 1 Das neolithische Erdwerk bei Willebadessen-Niesen mit den Spuren von Doppelgräben, die sich als positive Bewuchsmerkmale im Wintergetreide abzeichnen, aufgenommen am 12. Juli 2016 (Foto: Ruhr-Universität Bochum/B. Song).