

11. HÖHENSIEDLUNGEN, ABSCHNITTSWÄLLE UND BURGEN AM MITTLEREN MAIN VON DER MIGRATIONSZEIT BIS ZUM FRÜHMITTELALTER IM LIDAR-BEFUND

11.1. DEFINITION

Der Versuch einer allgemeinen Definition fortifikatorischer Befunde wurde zuletzt von O. Nakoinz⁹⁶⁸ vorgelegt: „Befestigungsanlagen werden definiert als Ein- oder Abgrenzung eines Gebietes mit Wällen, Gräben, Palisaden oder ähnlichen Anlagen“, wobei deutlich wird, dass dies nur eine recht grobe Einordnung darstellt und vielerlei feingranulare Unterklassifizierungen einzelner Befestigungsanlagentypen mit zahlreichen Subtypen möglich sind. Hinsichtlich der hier fokussierten Zeitstellung des späten 4. bis 8. Jhs. AD, d.h. von der Migrationszeit bis zum Frühmittelalter, wird auf die umfangreichen Vorarbeiten zahlreicher Studien verwiesen,⁹⁶⁹ sodass im Folgenden nur grundlegende Merkmalsbeschreibungen regionaltypischer Befestigungsanlagen aufgeführt werden.

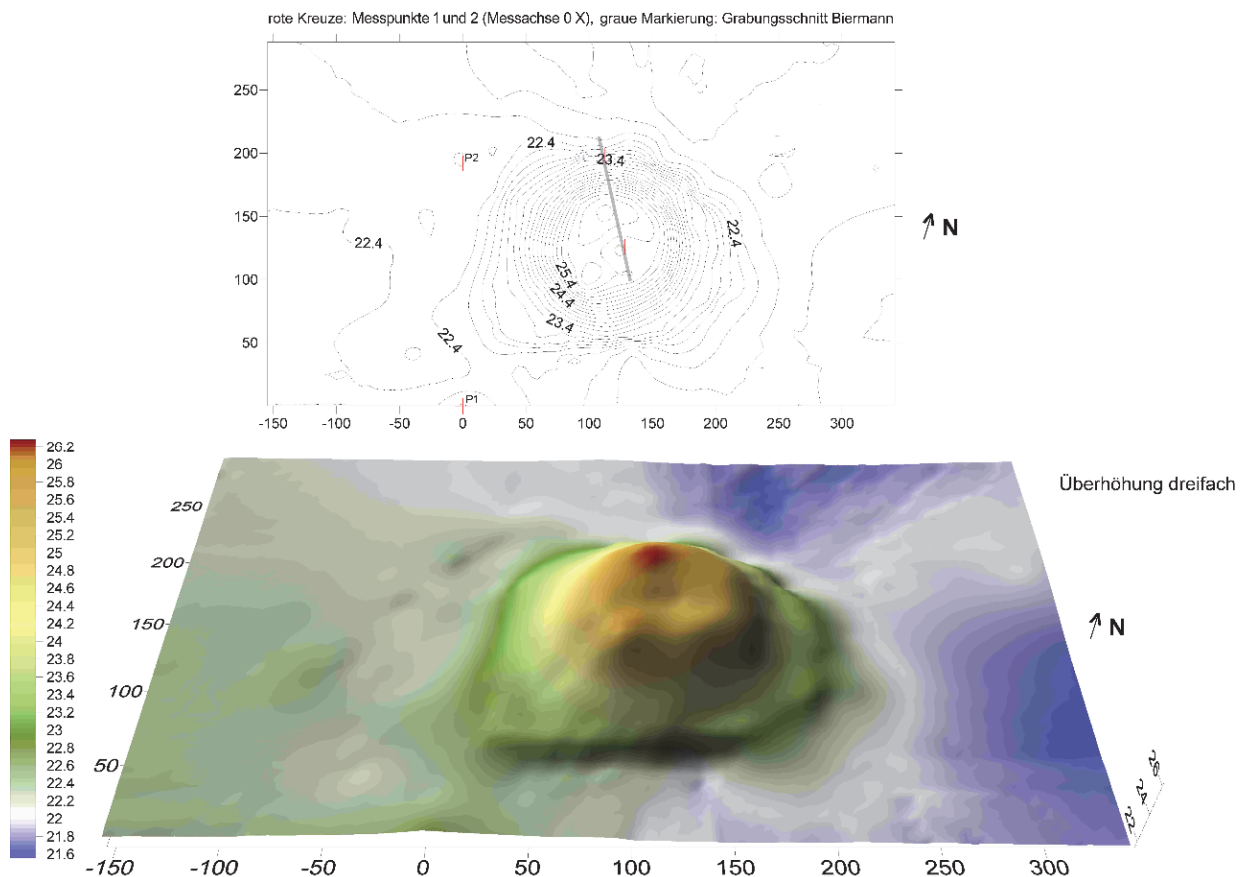


Abbildung 258: Sehr schön ist durch die dreifache Überhöhung der via Tachymetermessung erhobenen Daten im interpolierten 3D-Geländemodell des mittelslawischen Burgwalls von Ottersburg (Lkr Stendal, Sachsen-Anhalt) der Vorburgwall und der Erdentnahmegraben sowie der Kronentrichter zu erkennen; oben: entsprechende, zweidimensionale Isohypsenkartierung; Datenerhebung, Interpolation und Visualisierung der Abb.: Verfasser.

⁹⁶⁸ Nakoinz et al. 2017, 21.

⁹⁶⁹ Vgl. Ettel 2007.

Burgen werden grundsätzlich nach verschiedenen Merkmalsausprägungen wie der topographischen Lage, der Funktion oder dem Aufbau typologisiert. Diese drei Klassifikationsaspekte dienen hier der Typologisierung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fortifikationen, deren Zuordnung jedoch nicht immer eindeutig erfolgen kann, da gerade durch die Mehrphasigkeit der meisten Anlagen zahlreiche Übergangsformen vorliegen. Die im Folgenden aufgeführten Burgtypen stellen eine regionalspezifische Untergliederung der in den LiDAR-Daten sich deutlich abzeichnenden Burgbefunde dar, die in der Migrationszeit und/oder im Frühmittelalter genutzt wurden. Darüber hinaus werden auch Befestigungen der frühen Eisenzeit (Viereckschanzen) und der römischen Kaiserzeit (römische Kastelle) kurz vorgestellt, die aufgrund der Funde eine erneute Nutzung in der Migrationszeit nahelegen. In den meisten Fällen bestehen die Befestigungsanlagen aus einem Wall mit aufgesetzter Palisade und vorgelagertem Graben. In manchen Fällen ist jedoch nur eine Komponente nachweisbar. Die Befestigungen der Burgen mit sehr unterschiedlich ausgeprägten Komponenten dienten der Fortifikation, was einen Gegensatz zu kultischen Anlagen, bspw. endneolithischen Kreisgrabenanlagen, darstellt. Vielerorts sind mehrgliedrige Wallanlagen anzutreffen, bei denen mehrere Wälle, teils gestaffelt hintereinander, ein Befestigungssystem darstellten. Dabei kann es sich um mehrere Ausbauphasen oder ein gestaffeltes Fortifikationssystem der Befestigungsanlage handeln, dem ein Verteidigungskonzept in unterschiedlich intensiv umwallten Burgbezirken, z.B. von den äußeren zu den inneren Wällen, zugrunde liegt.

Viele Exemplare der beiden häufigsten Befestigungstypen, den Höhen- und Niederungsburgen, weisen wenig bis keine innere Gliederung durch Wall- oder Grabenanlagen auf. In einigen archäologischen Grabungsbefunden ist jedoch eine innere Burggliederung dokumentiert, wobei es sich hierbei oft um eine oder mehrere spätere Nutzungsphasen mit separierenden bzw. verkleinernden Wallanlageneinbauten handelt. Meist liegt die stark variierende Größe der Burgen nicht unter 1 ha. Tendenziell sind Höhenburgen in ihrer Anlage größer als Niederungsburgen, da sie viel stärker auf die vorgegebenen geomorphologischen Lagebedingungen, bspw. die eines Plateaus, eingehen. Daher weisen sie hin und wieder recht große Innenflächen, z.B. in Form eines planierten und umwallten Plateaus auf, die aber, wenn es die natürlichen Gegebenheiten eines steilen Hanges zulassen, teils auch nicht komplett umwallt wurden. Dies ist bspw. bei der bis auf den Steilhang im Südosten umwallten Doppelburg des Frühmittelalters mit Erweiterung im Nordwesten, der sog. Schwedenchanze in der Gemarkung von Elfershausen (Lkr. Bad Kissingen) mit 6,2 ha Größe der Fall. Auf dem natürlichen Plateau des Schwanbergs (bei Rödelsee, Lkr. Kitzingen) liegt eine der größten Höhensiedlungen Zentraleuropas mit mindestens 88 ha Größe und mehrphasigen Wallanlagen, die bisher nur in Teilbereichen erfasst werden konnten und somit noch nicht komplett dokumentiert sind.⁹⁷⁰ Die Größe der Niederungsburgen fällt dahingegen mit nur wenigen Hektar wegen des weit größeren Aufwands der Umwallungsarbeiten im Verhältnis zur nutzbaren Innenfläche meist deutlich kleiner aus.

11.2. LiDAR UND ARCHÄOLOGIE – EINFÜHRUNG

LiDAR ist das Akronym für „Light Detection and Ranging“, dessen Daten in diesem Fall per Flugzeug (airborne) erhoben wurden. Die Nutzung von LiDAR-Daten stellt einen recht neuen Ansatz zur Ortung, Interpretation und Überwachung des kulturellen Erbes in der Landschaft dar, vor allem in schlecht zu erreichenden Gebieten wie z.B. im Wald, in unwegsamem Gelände und abgelegenen Gegenden. Bei der praktischen Nutzung von LiDAR mangelt es allerdings derzeit an standardisierten Ansätzen für die richtige Handhabung, Entwicklung und Verarbeitung im Bereich der Denkmalpflege und Management des kulturellen Erbes. Ferner stößt

⁹⁷⁰ Vgl. folgendes Kap. 11.6.1. zu Höhenburgen und Höhensiedlungen mit Abschnittswällen anhand der LiDAR-Befunde.

die Mehrheit der Akteure im Bereich der Archäologie und Denkmalpflege auf verschiedene Probleme bei der LiDAR-Datenverarbeitung sowohl im Mikro- als auch im Makromanagement verschieden großer Untersuchungsregionen mit einhergehenden, teils sehr großen Datenbeständen, die in handelsüblichen PCs aufgrund beschränkter Rechnerleistung häufig nur selektiviert und nicht im Kontext zueinander analysiert werden können. In Bezug zur quantitativen Beurteilung der LiDAR-Daten ist dies jedoch keine Lösung, da die Daten nach standardisierten Verfahren aufbereitet werden müssen, die dadurch eine Vergleichbarkeit mit anderen (benachbarten) Regionen überhaupt erst ermöglichen. So muss, um eine wirklich handhabbare Methode für die Denkmalpflege zu werden, ein groß angelegter quantitativer Ansatz für den systematischen Umgang mit LiDAR-Daten entwickelt werden, der alle Arbeitsschritte der Datenverarbeitung, d.h. von der Erhebung, über die Aufbereitung, Aggregation, Visualisierung, Analyse, Kontextualisierung, Generierung bis hin zur Archivierung und Publikation der Daten klar definiert und damit reproduzierbar macht. Dies ist ein grundlegendes Anliegen dieses Projektes, wie im Folgenden aufgezeigt wird.

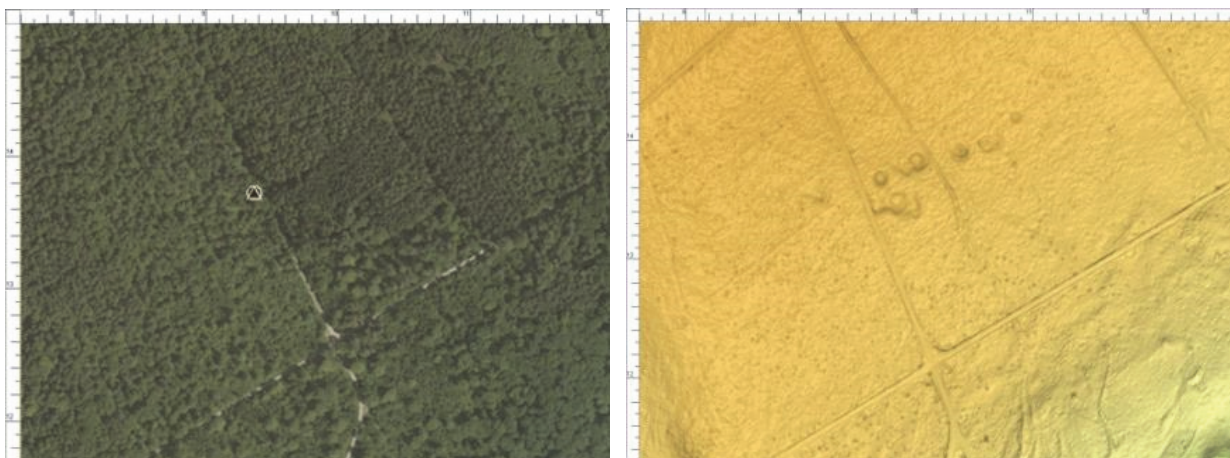


Abbildung 259: Links sind im Luftbild keine Bodendenkmale im Wald zu erkennen. Mit der Punktsignatur sind Scherbenfunde aus der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege im GIS markiert, welche diesen Fundplatz bei Urphar am Main in die späte Bronzezeit datieren. Der rechte LiDAR-Scan des DGM1 zeigt im gleichen Bildausschnitt die Bodenoberfläche ohne störende Vegetationsbedeckung, nun ganz klar mit einer Gruppe von prähistorischen Grabhügeln. Diese waren bisher unbekannt, da sie stark erodiert und damit flach sind. Die Trichter in der Mitte der einzelnen Hügelgräber geben zudem Hinweise auf illegale Raubgrabungen. Es zeigt sich auch, dass die markierten Scherbenfunde von einem durch Wegebau angeschnittenen Grabhügel stammen; Daten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; Datenaufbereitung, Interpolation und Visualisierung im GIS: Verfasser.

LiDAR-Laserscan-Verfahren aus der Luft haben im Vergleich zu anderen Messverfahren den Vorteil der schnellen und großräumigen Erfassung archäologisch interessanter Stätten bei gleichzeitig hoher Genauigkeit der Daten. Auch kleinste Geländeformationen, -vertiefungen, -erhöhungen und sonstige Strukturen, auch solche die vom Boden aus mit bloßem Auge nicht direkt erkennbar sind, werden dabei präzise erfasst und lassen sich in 3D-Darstellungen und Reliefbildern auf eindrucksvolle Weise visualisieren. Ein weiterer Vorteil ist darüber hinaus die Oberflächenmessbarkeit auch von bewaldeten Gebieten, da die reflektierten Laserwellen nach dem Empfang des ersten (der Vegetation) und des zweiten Echos (der Oberfläche) aufgesplittet werden können. So ist die gezielte Berechnung eines späteren Geländemodells auch ohne Vegetationsbedeckung möglich.⁹⁷¹

⁹⁷¹ Vgl. Doneus/Briese 2006, 99–106, 155–162.

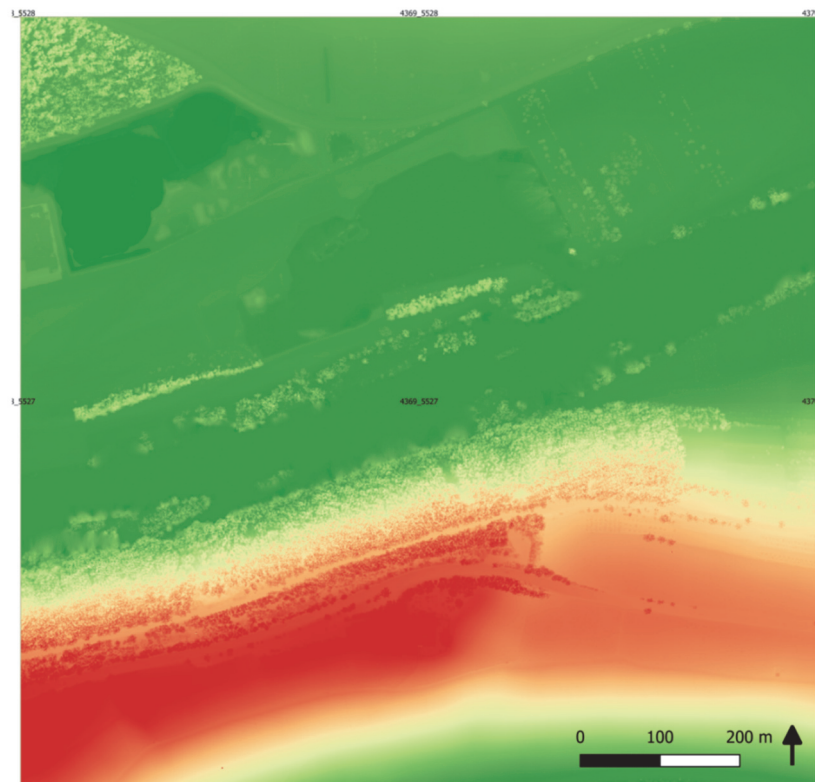


Abbildung 260: Arten der LiDAR-Geländemodelle im Vergleich am Beispiel des Gebiets der Vogelsburg an der Volkacher Hauptschleife (Lkr. Kitzingen); LiDAR-Interpolationsverfahren: Grid; Daten vgl. folgende Abb.; GIS Verfasser.

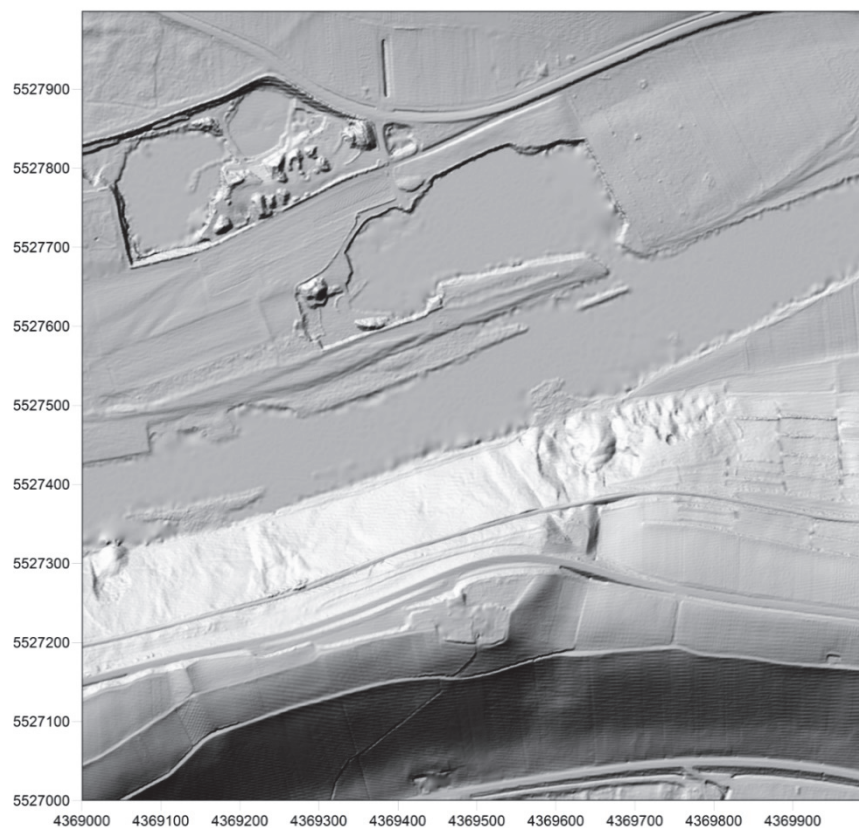


Abbildung 261: Arten der LiDAR-Geländemodelle im Vergleich am Beispiel des Gebiets der Vogelsburg an der Volkacher Hauptschleife (Lkr. Kitzingen); LiDAR-Interpolationsverfahren: DGM1; vgl. vorhergehende und folgende Abb.; Daten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS Verfasser.

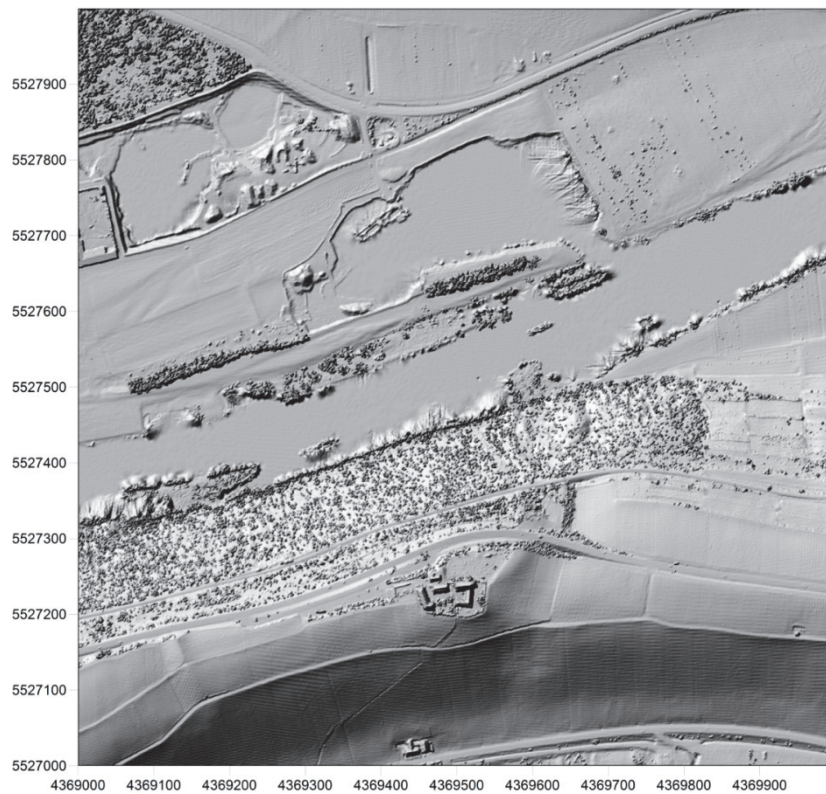


Abbildung 262: Arten der LiDAR-Geländemodelle im Vergleich am Beispiel des Gebiets der Vogelsburg an der Volkacher Main-
schleife (Lkr. Kitzingen); LiDAR-Interpolationsverfahren: Lastpuls mit wenig Vegetation; vgl. vorhergehende und folgende
Abb.; Daten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS Verfasser.

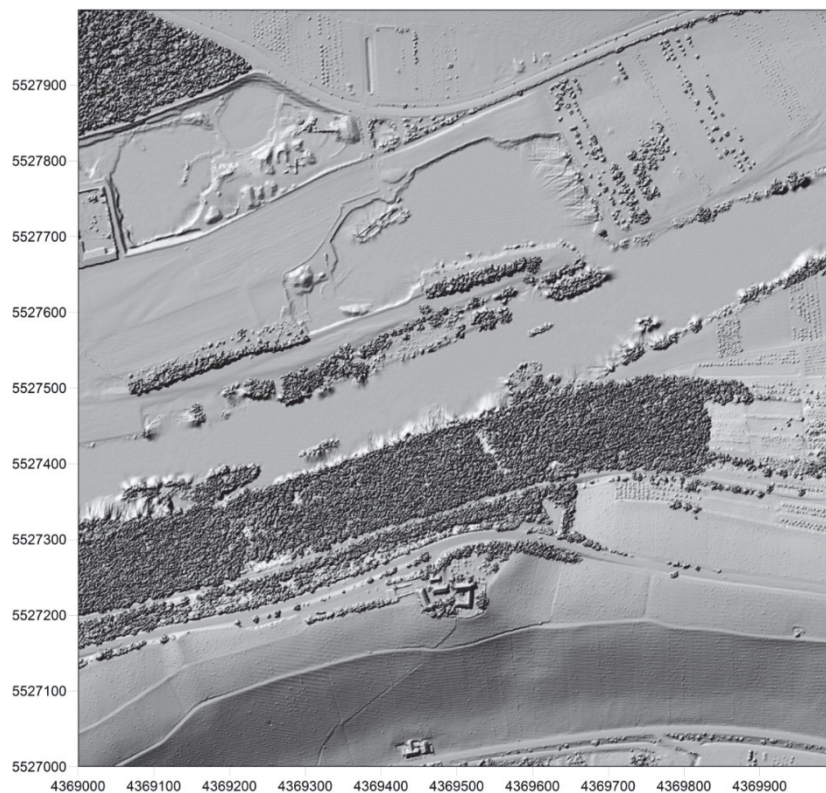


Abbildung 263: Arten der LiDAR-Geländemodelle im Vergleich am Beispiel des Gebiets der Vogelsburg an der Volkacher Main-
schleife (Lkr. Kitzingen); LiDAR-Interpolationsverfahren: Firstpuls mit viel Vegetation und Bebauung (Digital Surface Model);
vgl. vorhergehende Abb.; Daten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS Verfasser.

11.3. LIDAR-DATEN-METHODIK

LiDAR-Daten können sowohl per Laserscanner am Boden, d.h. terrestrisch, oder aus der Luft, d.h. airborne, sowie dem Weltall per Satellit erhoben werden. Bei den im Rahmen dieser Studie verwendeten LiDAR-Daten handelt es sich um per Flugzeug innerhalb systematischer Befliegungskampagnen des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (Bayerische Vermessungsverwaltung) gewonnene Daten. Das Laserscan-Verfahren aus der Luft „hat im Vergleich zu anderen Messverfahren [allgemein] den Vorteil der schnellen und großräumigen Erfassung archäologisch interessanter Stätten“ bei gleichzeitig hoher Genauigkeit der Daten. „Auch kleinste Geländeerhöhungen und Strukturen, die vom Boden aus nicht direkt erkennbar sind, werden präzise erfasst und lassen sich in 3D-Darstellungen und Reliefbildern auf eindrucksvolle Weise visualisieren“.⁹⁷²

Bei den LiDAR-Daten handelt es sich um Laserscans, die in ihrer technischen Spezifizierung als Side Looking Airborne Radar (SLAR) in einem Flugzeug quer zu dessen Flugrichtung durchgeführt wurden, um den Bereich methodischer Fehlmessungen bedingt durch die Fluggeschwindigkeit möglichst gering zu halten. Im Rahmen des Side-Looking-Airborne-Radar-Messverfahrens detektiert ein Radar seitlich zur Flugrichtung sequenziell die überflogene Landschaft. Das Mikrowellenradar arbeitet recht unabhängig von den Sichtverhältnissen. Als aktives Fernerkundungsverfahren empfängt das Radar reflektierte Echos der Impulse von Objekten der gescannten Oberfläche, die es zuvor ausgestrahlt hat. Je nach Flughöhe und Antennengröße lassen sich z.Z. detaillierte Reliefformen von minimal einem halben bzw. zwei Meter Größe abbilden (bei 50 cm in den First- und Lastpulsdaten und 1 Meter Messpunktdichte im DGM1).

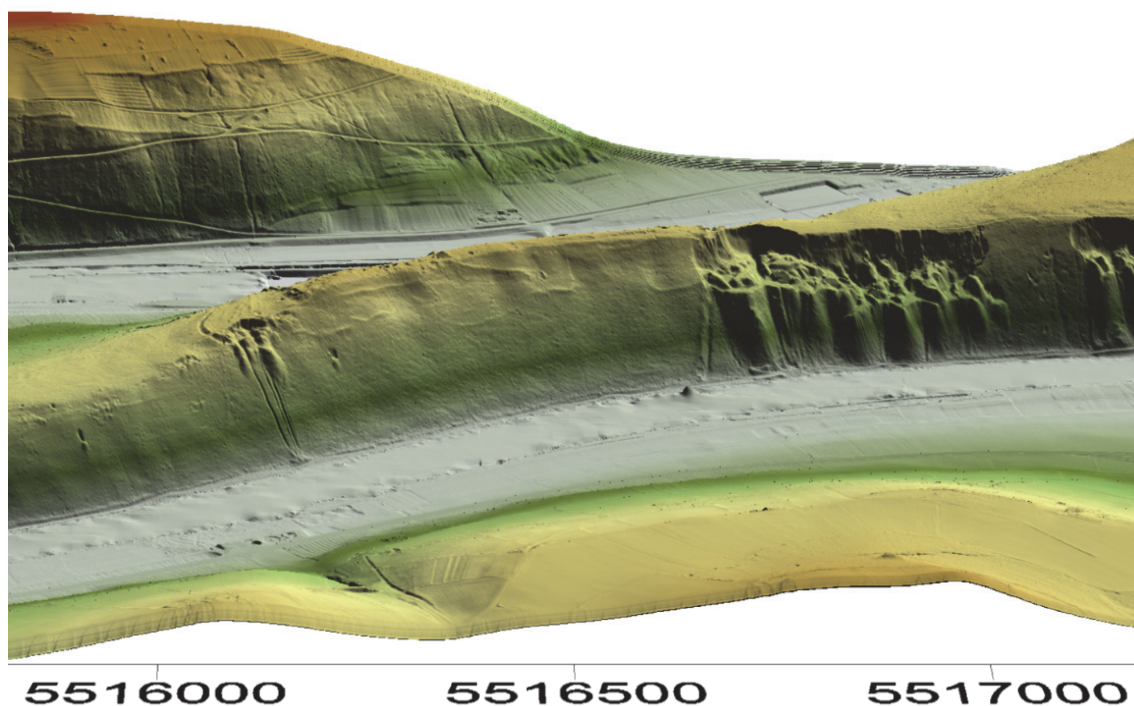


Abbildung 264: Fehlmessungsstellen an der stark erodierten Westseite der Wettenburg bei Urphar (Lkr. Main-Tauber bei Wertheim). Durch die rückschreitende Erosion bilden sich Abriartige Überhänge, die im LiDAR-Befund schwarz erscheinen, da die per Flugzeug fast senkrecht ausgestrahlten Laserstrahlen Hohlformen wie Abris nicht als echte 3D-Befunde erfassen können; vgl. im folgenden Abschnitt „Abschnittswälle“ das LiDAR-Modell der Wettenburg; Daten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

⁹⁷² Vgl. folgende Abb. und Braumann 2006, 24.

Für das digitale Geländemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung werden Daten des Side-Looking-Airborne-Radar-Messverfahrens (SLAR) aus regelmäßigen, systematischen und vor allem flächendeckenden Befliegungen des gesamten Regierungsbezirks Unterfranken auf insgesamt 8531 km² aus den Jahren 2011–2012 verwendet, wobei die Rohdaten aufgearbeitet, d.h. nach Fehlmessungsdatensätzen bereinigt wurden. Für das Untersuchungsgebiet Unterfranken liegen z.Z. Messdaten in einem Abstand der Messpunkte als Gitter- oder Maschenweite von 0,5 bis 1 Meter für die Studie vor. Die daraus berechneten Geländemodelle bestehen aus regelmäßig verteilten Geländepunkten, dem sogenannten Digitalen Geländemodell (DGM1) mit einem georeferenzierten Gittersystem eines Gittersystems, deren Positionen im standardisierten Gauß-Krüger-Lagebezugssystem der X-Y-Koordinaten mit deren Lagepunkt verknüpften Höhe des Höhenbezugssystems der Z-Koordinaten (in Meter über Normalnull) in einer Datenbank zur Weiterverarbeitung gespeichert wurden.⁹⁷³ Aus diesen Daten, bestehend aus vielen Millionen Zeilen der Messpunkte mit Identifikationsnummer, Rechts-, Hoch- und Höhenwert je Messpunkt, wurden mit geeigneter Software die Geländemodelle (Grids) bspw. im Kriging-Verfahren interpoliert. Dabei wurden nach dem Relief orientierte, stimmige Farbsignaturen (bspw. von blau-grün-gelb-braun-rot = tief bis hoch) in logischen Klassen geordnet einheitlich verwendet, die an die Höhenwerte und deren Anteile angepasst wurden.

Um mit Computer verarbeitbaren Datenbeständen effektiv arbeiten zu können, wurden aus den Messdaten einzelne sogenannte Geländemodellkacheln separat berechnet, die den Größen der Blattschnitte der Topographischen Karte 1:10.000 entsprechen. Diese einzelnen Geländemodelle wurden anschließend in das Geographische Informationssystem (GIS) eine Fläche von 1 x 1 km abdeckt. Diese einzelnen Geländemodellkacheln wurden nun im GIS eingelesen und als sogenannte Layer im Standard-Koordinatensystem georeferenziert und gespeichert, damit sie bspw. mit ebenso georeferenzierten Kartenwerken wie der Topographischen Karte (TK 10), historischen Kartenblättern oder hoch detaillierten Luftbildaufnahmen zum Vergleich analysiert werden konnten. Durch die aufgrund der Rechnerkapazität bedingte Einzelinterpolation der jeweiligen Geländemodellkacheln (Blattschnitte), die dann anschließend im GIS wieder zusammengefügt werden müssen, können trotz identischer Einstellungen der Rechenverfahren besonders an den Kachelrändern voneinander leicht abweichende Farbsignaturen entstehen, da sich die Gewichtung der Farbsignaturvergabe durch unterschiedliche Minima und Maxima der zugrundeliegenden Höhenwerte etwas verschieben kann, wie in den folgenden LiDAR-Höhensiedlungsbefunden anhand der oft auftretenden Kachelgrenzen zu erkennen ist. Dies tritt besonders stark in Erscheinung, wenn eine Kachel mit nur geringen Höhenunterschieden im Relief wie im mittleren Maintal mit einer Kachel der steil aufsteigenden Talränder zur Schichtstufenlandschaft, die hohe Reliefenergien aufweist, kombiniert wird. So muss in Raumeinheiten mit stark unterschiedlichen potenziellen Reliefenergien meist auch ein anderer Überhöhungsfaktor bei der Berechnung der Interpolation verwendet werden, um die Höhenunterschiede signifikant darzustellen, woraus sich ebenfalls leicht voneinander abweichende Farb- oder Grauwerte in der visuellen Darstellung ergeben können. In diesem Fall sind in einer solchen zusammengestellten Abbildung die Farbwerte oder Grauwerte nicht als identische Höhenwerte zu verstehen, sondern diese geben bezogen auf die einzelne Kachel eine jeweils relative (innere) Höhenabstufung wieder. In einem solchen Fall wird ein „lokales Relief“ berechnet, das die inneren Höhenunterschiede verstärkt bei der Interpolation hervorhebt und Höhen-Minima und -Maxima herausfiltert. In einem vorhergehenden Arbeitsschritt können benachbarte Kacheln auch als Mosaik zusammengesetzt werden, was zwar die Rechnerleistung mindert, jedoch das Problem der teils nicht anschließenden Kachelränder minimiert.⁹⁷⁴

⁹⁷³ Das verarbeitete DGM1 besteht aus Daten des LiDAR-Firstpulses für Oberflächenmodelle mit bedeckender Vegetation und Bebauung (Digital Surface Model) und Daten des LiDAR-Lastpulses für Geländemodelle ohne bedeckende Vegetation und Bebauung der Bodenoberfläche (Digital Terrain Model); vgl. letzte Abbildungen in Kap. 11.2. LiDAR und Archäologie – Einführung.

⁹⁷⁴ Kokalj/Hesse 2017, 48f.

11.4. LiDAR-DATENAGGREGATION

LiDAR-Datensätze bestehen aus reihenhaften Messpunkten mit X-, Y- und Z-Werten (Latitude, Longitude und Altitude oder Hoch-, Rechts- und Höhenwert) und repräsentieren die Vegetations- bzw. Bebauungshöhe oder Bodenhöhe des vermessenen Geländes durch die Reflexion des ersten- oder zweiten Messechos des Lasers.⁹⁷⁵ Durch weitere Filterung der Laserscan-Messdaten der noch nur semi-strukturierten „Messpunkt-Wolke“ entstehen aus den Messechos jeweils auf ein Gitterraster genormte, an die Maschenweiten angepasste Datensätze mit klar definierten Abständen zwischen den herausgefilterten Messpunkten von 1, 2, 5, 10, 50, 100 oder 200 m Distanz im Digitalen Geländemodell DGM (1, 2, 5 etc.). Das Ergebnis davon ist, dass die neuen dreidimensionalen Punkt-LiDAR-Daten konsistent in eine genauere und detailliertere Version aus der Roh-Punktwolke erzeugt worden sind. Im Zuge der Filterung kann die störende Vegetation virtuell entfernt werden, wobei die feste Bodenoberfläche klar zum Vorschein kommt. Diese Fähigkeit bietet eine neue Ebene für das Verständnis der Landschaft um uns herum und enthüllt dabei Details, die lange vergessen waren. In den letzten Jahren ist die LiDAR-Scan-Nutzung ein weitverbreitetes Werkzeug geworden, das dem besseren Verständnis sowohl der Kultur- als auch der Naturlandschaft rund um uns dient.⁹⁷⁶

Innerhalb der Datenaggregation werden die Datensätze des DGM1 in ein Datenbanksystem eingespeist, das wiederum über das Datenbankmanagementsystem in ein Archäologisches Informationssystem AIS eingebunden ist.⁹⁷⁷ Durch an das AIS angebundene GIS-tools (z.B. innerhalb des QGIS-Plugin „processing“) werden die Datensätze des DGM 1 mit standardisierten und damit nachvollziehbaren Algorithmen zu georeferenzierten Visualisierungen interpoliert. LiDAR-Daten liefern dabei dreidimensionale Datensätze und ermöglichen im Zuge dieser Interpolation eine virtuelle Modellierung der Landschaft. Erst in diesem Arbeitsschritt wird aus dem DGM 1, das aus X-, Y-, Z-Daten besteht, das eigentliche Digitale Geländemodell DGM. Im Zuge der Datenkontextualisierung werden darauffolgend die LiDAR-Geländemodelle im GIS mit den digitalen Fundstellenkartierungen der dokumentierten Bodendenkmalsubstanz aus dem Denkmalkataster zusammengebracht, um diesen Istzustand hinsichtlich der weiteren, detaillierten Erkennung von bereits bekannten und besonders von neuen Bodendenkmalen in Form entsprechender DGM 1-Strukturen im Geländemodell zu erforschen. Der Aufbau des Referenzkorpus mit eindeutig identifizierten und anschließend klassifizierten Bodendenkmalen aus den LiDAR-Datensätzen geht mit der systematischen Analyse von georeferenzierten Luftbildbefunden im GIS einher und stellt dabei gleichzeitig die Vergleichbarkeit und herausgestellte Repräsentativität der regionaltypisch ausgeprägten Bodendenkmale im Vergleich zum überregionalen Kontext sicher. Exkursionen zu ausgewählten Objekten dienen praxisorientiert der Überprüfung der vorgenommenen Interpretation der Bodendenkmale nach realer Befundlage vor Ort.

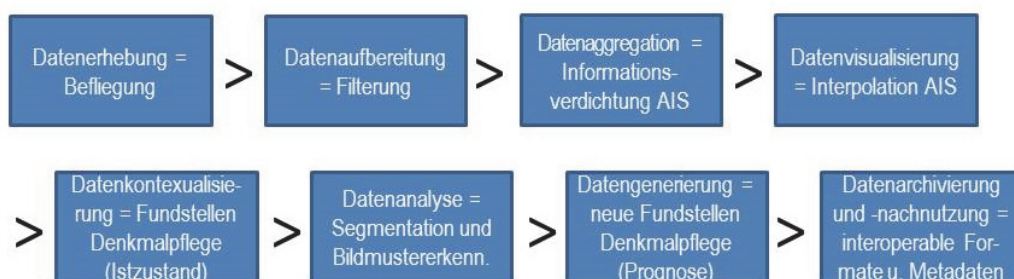


Abbildung 265: Arbeitsschritte der LiDAR-Datenprozession in der strukturierten Datenverarbeitung; Abb.: Verfasser.

⁹⁷⁵ Bolstad 2008, 249.

⁹⁷⁶ Cowling 2011.

⁹⁷⁷ Vgl. Kap. 4. zum AIS der Studie.

Die Datenanalyse erfolgt im nächsten Schritt: Auf der Grundlage der Visualisierung des DGM erfolgt im GIS bisher im Bereich der Archäologie meist nur eine optische Sichtung und Interpretation durch einen Bearbeiter, der Objekte anthropogenen Ursprungs von geogenen Geländemerkmale aufgrund der persönlichen Erfahrung unterscheidet und Denkmale dabei identifiziert. Diese Vorgehensweise ist jedoch nicht in einem standardisierten Verfahren definiert und eher als intuitiv zu bezeichnen. Daher werden in der Untersuchung genormte Verfahren der Segmentation der Bildmuster typischer Bodendenkmale, wie Hügelgräber, Wallanlagen etc., angewandt, um die Nachvollziehbarkeit der Methoden sicherzustellen. Durch die Nutzung der Open Source QGIS mit der Orfeo-Toolbox und weiteren Plugins wird die Nutzung von klar definierten Algorithmen ermöglicht. Perspektivisch werden dabei auch eigene Algorithmen der semi-automatisierten Klassifikation (positives vs. false positives) entwickelt und als Plugin in QGIS bereitgestellt.⁹⁷⁸

Die erkannten Strukturen neuer Bodendenkmale, die durch Segmentationen aus den interpolierten LiDAR-Daten erkannt wurden, werden dabei in ebenso georeferenzierte interoperable Shapefiles überführt und in Bezug zu den bisher bekannten Fundstellenkartierungen in das GIS eingebunden und ausgewertet. Auf diese Weise wird neues Wissen zu Anzahl und Struktur der Bodendenkmale generiert, das wiederum die Basis eines Predictive Modelling im GIS sein kann, wobei die nun höhere Wissensstufe zur Bodendenkmalsubstanz die Grundlage zur Berechnung von Prognosekarten durch die Ausweisung von höheren oder niedrigeren Verdachtsstufen bietet.

Im letzten Arbeitsschritt der Langzeitarchivierung werden sowohl diese Ausgangs-LiDAR-Daten und angereicherten Zwischendaten als auch die letztlichen Publikationsdaten in interoperablen Formaten archiviert. Dies erfolgt im Verbund mit der Universitätsbibliothek Heidelberg mit dem Forschungsdateninfrastrukturprojekt heiDATA und dem KIT innerhalb der LSDAM Group, die hier Projektpartner ist.

11.5. LIDAR-FORSCHUNGSGATEWAY GAVAL FÜR STANDARDS IM CULTURAL HERITAGE MANAGEMENT

In den letzten Jahren sind durch systematische Befliegungen der Vermessungsämter der einzelnen Bundesländer hochauflösende Airborne-Laserscandaten (LiDAR) erhoben worden, aus denen sehr detaillierte dreidimensionale Modelle der Geländeoberfläche erstellt werden können.⁹⁷⁹ Die Messpunktdichte liegt im niedrigen Dezimeterbereich, sodass auch sehr kleinräumige Objekte unter einem Meter Größe dargestellt werden können. Diese Geländemodelle werden üblicherweise bisher meist in der Vermessungskunde, Kartographie, Bauleitplanung und dem Hochwassermanagement eingesetzt. Für die Archäologie ist ihr Einsatz recht neu, wobei erste Projekte das hohe Erkenntnispotenzial verdeutlichen.⁹⁸⁰ Das Innovative an LiDAR-Geländemodellen ist, dass durch die Verwendung des sogenannten „zweiten Messsignals“ die Vegetationsbedeckung herausgerechnet werden kann.⁹⁸¹ So können bei der Interpolation der Geländemodelle auch kleinste Bodenerhebungen, als letzte Spuren von einstigen anthropogenen Bodeneingriffen, durch „Überhöhung“ sichtbar gemacht werden.⁹⁸² Dies ist bspw. von besonderer Relevanz in Waldgebieten, die aufgrund der störenden Vegetation der Bäume für klassische archäologische Prospektionsverfahren (systematische Oberflächenbegehungen), aber auch geophysikalische Prospektionen nicht geeignet sind. In den Wäldern

⁹⁷⁸ Vgl. Schneider et al. 2014; Trier 2012.

⁹⁷⁹ Vgl. De Lange 2013, 201–203.

⁹⁸⁰ Volkmann 2013a, 249–251.

⁹⁸¹ Opitz 2012, 16; Digital Terrain Model ohne Vegetation und Bebauung im Gegensatz zum Digital Surface Model.

⁹⁸² Mark 1992.

sind daher noch zahlreiche unbekannte Bodendenkmäler zu erwarten, die so in archäologischen Studien bislang nicht auswertbar waren. So ist anhand von mikroregionalen Studien, die eine Untersuchungsfläche systematisch und flächendeckend prospektierten, davon auszugehen, dass meist nur ca. 10 % der Bodendenkmäler überhaupt bekannt sind. Die Dunkelziffer der zu 90 % unbekannten Bodendenkmäler kann durch die systematische Anwendung von LiDAR erheblich gesenkt werden. Dies ist nicht nur für das Management des Bodendenkmalbestands und die Erfassung der Denkmale im Kontext des Weltkulturerbes (Cultural Heritage) ein Desiderat, sondern so können auch im Rahmen der Bauleitplanungen archäologische Verdachtsflächen präziser ausgewiesen werden, was eine größere Planungssicherheit für Investoren bedeutet. Für quantitative Untersuchungen der archäologischen Wissenschaften ist es essenziell notwendig, möglichst viele (im äußerst seltenen Idealfall alle) Bodendenkmäler einer Region zu kennen, um sich so der ehemaligen „prähistorischen Wirklichkeit“ annähern zu können. Dieses Forschungsfeld wird als Landschaftsarchäologie bezeichnet, innerhalb derer komplexe, prähistorische Besiedlungsmuster des Verhältnisses von Burgen, Siedlungen, Wegenetzen und Friedhöfen etc. zueinander analysiert werden.⁹⁸³

Hochdetaillierte, aus der Luft aufgenommene Laserscandaten sind mittlerweile in fast allen regional zuständigen Vermessungsämtern Europas vorhanden und auf Anfrage auch für die Archäologie gewinnbringend nutzbar. Ihre hohe Auflösung von wenigen Dezimetern beinhaltet entsprechend detaillierte Informationen zur Oberflächengestalt, die von anderen digitalen 2D-Kartenwerken (z.B. aus Satellitenaufnahmen) nicht abgedeckt werden. Die Erschließung dieser Daten ist aber aufgrund der Vorverarbeitung (Filterung der Rohdaten, Interpolation zu Geländemodellen), der Fusion mit Geoinformationen und Karten aus anderen Quellen (Georeferenzierung und Implementierung in ein GIS) sowie der benötigten manuellen Auswertung (Interpretation der Befunde) sehr aufwändig. Zur standardisierten Datenaufbereitung und Automatisierung der Auswertung wurden neue Methoden der Merkmalsextraktion und der intelligenten Visualisierung entwickelt. Es fehlten bisher solche Technologien und Infrastrukturen, mit denen großskalige 3D-Karten verarbeitet, mit anderen 2D-Informationsquellen fusioniert und ihre interessanten Eigenschaften so visualisiert werden können, dass die Auswertung einfach und zielgerichtet von Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen durchführbar ist. So liegen einerseits in den Landesvermessungsämtern gigantische Datenmengen an Airborne-Laserscandaten (LiDAR) vor, die hinsichtlich der Denkmalsubstanz analysiert werden können. Andererseits müssen, um diese Datensätze für die oben genannten Fragestellungen effektiv und vor allem systematisch auswerten zu können, pausgenaue Instrumentarien für die spezifischen Beläge des Cultural Heritage entwickelt werden, die diese in einen standardisierten Arbeitsablauf einbinden, der die dringend benötigte, klar definierte Reproduzierbarkeit und damit einhergehende Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit grundlegend ermöglicht.⁹⁸⁴ Bisher sind die LiDAR-Daten meist nur im Einzelfall, oft ergänzend zu herkömmlichen archäologischen Ausgrabungen, eingesetzt worden. Dies sind dann aber nur Fallbeispiele, die zwar Rückschlüsse auf analoge Befunde erlauben, jedoch keine empirisch belegbaren Aussagen in quantitativ ausreichend belegten Studien zulassen.

Im entwickelten Forschungsdaten-Gateway GaVAL⁹⁸⁵ sollen perspektivisch, neben der ersten experimentellen Nutzung, auch weiteren Forschenden die 3D-LiDAR-Daten präsentiert werden, die im Rahmen der Studie verarbeitet, aggregiert, kontextualisiert und analysiert wurden. Die Sicht auf die Daten kann in der virtuellen Forschungsumgebung GaVAL frei parametrisiert werden, wobei eine Hervorhebung wichtiger Geländemerkmale, z.B. durch Überhöhungen in der dritten Dimension, auch in Verbindung mit 2D-Karten, farblich markiert und vektorisiert werden kann. Dieser Schritt findet im Abgleich mit bekannten Bodendenkmälen und in der Fusion mit anderen Karten, z.B. georeferenzierten Luftbildaufnahmen, statt und wird

⁹⁸³ Vgl. Grøn et al. 2003 und Doneus 2013.

⁹⁸⁴ Vgl. Hesse 2012, 176f.

⁹⁸⁵ Projekt GaVAL (Forschungsdaten-Gateway zur intelligenten Visualisierung und Auswertung groß-skaliger LiDAR-Daten für die Landschaftsarchäologie an der Universität Würzburg mit dem Karlsruher Institut für Technologie – KIT).

in GaVAL automatisch optimiert. Durch den stufenlosen, schnellen Wechsel von kleinen zu großen Maßstabsebenen können insbesondere große Gebiete systematisch und dabei hocheffektiv – aufgrund der einhergehenden hohen Rechenleistung – sowie zeitoptimiert durchsucht werden. Wichtig ist dabei die intelligente Visualisierung, welche auch bei Maßstabswechseln die interessanten Ereignisse weiterhin detailliert, d.h. hochauflösend darstellt, anstatt sie in der Übersicht, wie bei anderen Systemen üblich, visuell verschwimmen zu lassen. Entdeckte Befunde einer Teiluntersuchungsregion werden manuell mit nur wenigen Klicks als Vektoren annotiert (d.h. vektorisiert) und für die weitere Auswertung im interoperablen SVG-Format gespeichert. Somit ist eine Schnittstelle zur Weiternutzung in anderen Geoinformationssystemen, wie heiMAP, sichergestellt.⁹⁸⁶ Eine im Hintergrund laufende Archivsoftware mit Versionsketten garantiert darüber hinaus die Persistenz der Daten. Das datenintensive Computing zur echtzeitnahen Berechnung der Visualisierungen der 2D- und 3D-Daten wird unsichtbar für die Nutzer auf parallelen Rechnerarchitekturen durchgeführt. Auf diese Weise können umfangreiche Datenbestände nutzergerecht und effizient dargestellt sowie dabei gleichzeitig neue Erkenntnisse zu landschaftsarchäologischen Fragestellungen zeitnah generiert werden, was bisher mit LiDAR so nicht möglich war. In einem ersten Schritt wurde GaVAL zunächst fallbeispielhaft für die standardisierte Visualisierung und Analyse der Befestigungsanlagen im Regierungsbezirk Unterfranken erprobt.⁹⁸⁷ Dabei sind im vorgestellten Forschungsprojekt Technologien für ein interaktives Forschungsdaten-Gateway entwickelt worden, mit dem großskalige 3D-Daten in Echtzeit prozessiert, mit Daten aus anderen Quellen fusioniert und intelligent visualisiert werden. Angewandt auf Laserscandaten wurden damit innerhalb der Landschaftsarchäologie besonders in Waldgebieten bisher unzugängliche und unbekannte Bodendenkmale entdeckt und im Zusammenhang mit der umgebenden vielschichtigen Kulturlandschaft analysiert.

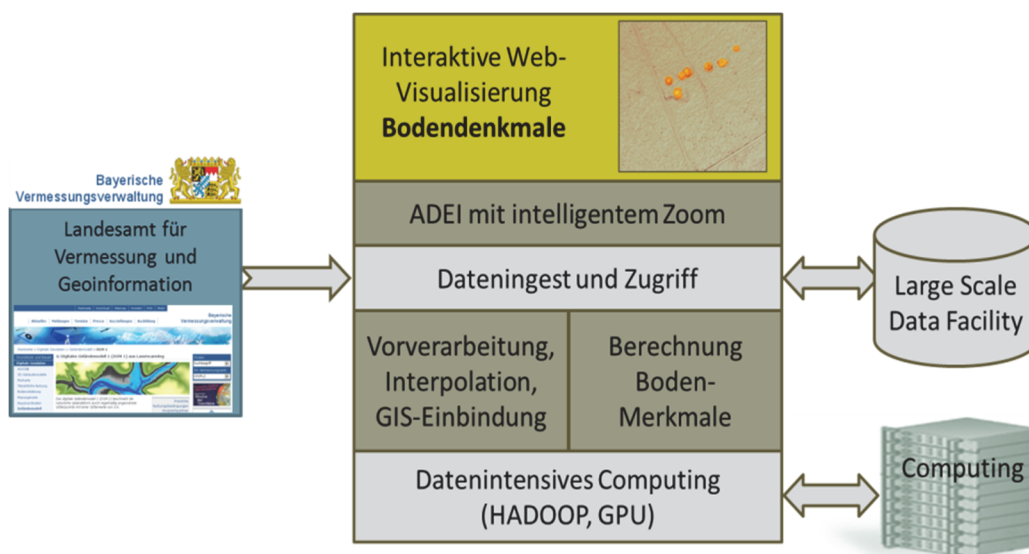


Abbildung 266: GaVAL-Architektur des Forschungs-Gateways in Form einer virtuellen Forschungsumgebung zur intelligenten Visualisierung und Auswertung großskaliger LiDAR-Daten (mit ADEI = Advanced Data Extraction Infrastructure, Apache HADOOP Software Framework und GPU Graphics Processing Unit); Abb. nach R. Stotzka, Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

⁹⁸⁶ Vgl. Kap. 4.1.2. zum Projekt heiMAP.

⁹⁸⁷ Vgl. im Folgenden Kap. 11.6. zu ausgewählten Burganlagen und weiteren Befunden anhand der LiDAR-Daten.

Die hochaufgelösten DGM1-Daten wurden vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern für das Projekt kostenfrei zur Verfügung gestellt und in das Forschungsdaten-Gateway GaVAL eingespeist.⁹⁸⁸ Bereits beim Daten-Ingest wurden die Daten automatisch vorverarbeitet, interpoliert und ins Web-GIS von heiMAP eingebunden. Als wichtige technologische Grundlage dient der Data Manager des Partners am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).⁹⁸⁹ Dieser ist ein Repository-System zur Handhabung großskaliger Datensätze und besteht aus interoperablen und austauschbaren Standardkomponenten zur Datenorganisation, zum Daten- und Metadatenmanagement, Staging-Diensten zur performanten Handhabung großer Datensätze und einem Liferay-Portal zur einfachen Benutzung. Direkt angebunden an die Large Scale Data Facility können auch Datensammlungen im Petabyte-Bereich verarbeitet und gespeichert werden.⁹⁹⁰ Eine weitere wichtige Komponente ist LAMBDA (LSDF Execution Framework for Data Intensive Applications), das eine Umgebung bietet, mit der Analysen großer Datensätze mit häufig benötigten Workflows bereits beim Daten-Ingest durchgeführt werden können.⁹⁹¹

Zur Auswertung der Daten und zur Detektion von Bodendenkmalen kann über ein interaktives Webportal in GaVAL auf die Daten zugegriffen werden, indem Geländeausschnitte und, aus einer Merkmalsbibliothek, eine Kombination der zu berechnenden Geländeoberflächencharakteristika (z.B. spezifische Überhöhungsfaktoren nach Reliefamplitude) vorgegeben werden. Die Oberflächenmerkmale werden echtzeitnah mittels der datenintensiven Computing-Infrastruktur des KIT berechnet und visualisiert. Zur Visualisierung wird das ADEI-System (Advanced Data Extraction Infrastructure) verwendet, welches einen intelligenten Zoom in großen zusammenhängenden Datenmengen erlaubt.⁹⁹² Mit diesem bleiben auch in Übersichtskarten mit kleiner Vergrößerung die wichtigsten Informationen sichtbar und können somit von den Archäologen erkannt werden. Durch eine Einstellung der Visualisierungsparameter kann interaktiv eine Repräsentationsform mit einem maximalen Kontrast für eine Klasse von Bodendenkmalen (z.B. Höhensiedlung oder Hügelgrab) bestimmt werden.⁹⁹³ Schon bei der Aufbereitung der Messdaten und den folgenden verschiedenartigen Interpolationsverfahren mussten Richtlinien entwickelt werden, die einen Vergleich innerhalb einer fundiert kalibrierten Referenzmenge (eines LiDAR-Corpus) zulassen.

Automatisierte Prozesse gewährleisten die genormte Erkennung, Nachvollziehbarkeit und damit Reproduktionsmöglichkeit. Diese dienen, neben der Standardisierung der Interpolationsverfahren und der damit gegebenen Vergleichbarkeit, auch der Erschließung neuer Nutzergruppen in den Geistes- und Kulturwissenschaften und auch der Informatik, welche die LiDAR-Geländemodelle damit vereinfacht visualisieren und in ihre eigenen Forschungen einbinden können. Die Software zur automatisierten Darstellung der Bodendenkmale ist parametrisierbar für eigene Suchobjekte, um verschiedene Varianten der Bodendenkmale gezielt aufzufinden. Zusätzlich bestehen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, besonders in Verbindung des Web-GIS-Portals, in dem durch offene Schnittstellen weitere Kartensätze via WMS (World Map Server) hinzugeladen und analysiert werden können.

Für das Untersuchungsgebiet in Nordbayern (Regierungsbezirk Unterfranken mit über 8500 km²) liegen flächendeckend LiDAR-Daten mit einer Auflösung (bzw. Messgitterweite) von einem Meter in insgesamt zirka 79.000 Dateien vor. Diese werden von der Vermessungsverwaltung als digitales Geländemodell DGM1 bezeichnet. Insgesamt beanspruchen die Dateien des hochdetaillierten, digitalen Geländemodells DGM1

⁹⁸⁸ Vgl. schematische Abb. oben.

⁹⁸⁹ KIT Data Manager: <http://ipelsdf1.lsdf.kit.edu/cms/index.php/nav-pro-projects/nav-pro-act-kdm>

⁹⁹⁰ Stotzka et al. 2011.

⁹⁹¹ Jejkal et al. 2012; Yank et al. 2013.

⁹⁹² Chilingaryan et al. 2010.

⁹⁹³ Kokalj/Zaksek/Ostir 2012.

(plus Rohdaten des First- und Lastpulses, des ersten und letzten Messsignals, das jeweils eine höhere Auflösung unter einem Meter aufweist) alleine für Unterfranken fast 2,5 Terabyte Speicherkapazität. Für ganz Deutschland wären dies ca. 100 TB. Handelsübliche Computer können aktuell Datensätze bis zu einer Größe von zirka einem halben Gigabyte noch effektiv in einer annehmbaren Berechnungszeit interpolieren. Dies entspricht dabei einer Fläche von zirka 50 km². Die wenig automatisierte Vorverarbeitung benötigt oft eine Bearbeitungszeit von ca. 15 Minuten pro 10 km², was ca. 9 Tage Rechenzeit für den Bereich Unterfranken und ca. ein Jahr für Deutschland bedeuten würde.

Für die gesamte Untersuchungsfläche müssten die Datensätze der Dateien interpoliert, georeferenziert im Web-GIS eingebunden und ausgewertet werden. Dies ist manuell, wie zuvor aufgezeigt, nicht mehr zu bewältigen, da es zum einen zu zeitintensiv ist, aber auch zum anderen die qualitativen Ergebnisse sehr stark vom auswertenden Individuum abhängen, das selektiv (mehr oder weniger systematisch und standardisiert) Bodendenkmale erkennt oder eben nicht erkennt. Dabei werden diskriminierende Merkmale meist nicht erstellt, die Auswertung erfolgt manuell und benötigt zusätzlich ca. einen Tag pro 10 km².

Durch die angewandten Technologien konnten Teile der Vorverarbeitung und der Merkmalsextraktion direkt bei der Einspeisung der Daten im Archiv-Gateway automatisch auf einem HADOOP-Cluster durchgeführt werden. Beschleunigungen um den Faktor 100 waren auf dem System realistisch. Die Auswertung der Daten erfolgte interaktiv, wobei aber aufgrund der intelligenten Visualisierung interessante Stellen auch bei sehr großen Skalen in Echtzeit dargestellt werden können. So könnten Gebiete von mehreren 100 km² pro Tag erschlossen und mit anderen Karten abgeglichen werden.

11.6. AUSGEWÄHLTE BURGBEFUNDE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET IM LIDAR

11.6.1. HÖHENBURGEN UND HÖHENSIEDLUNGEN MIT ABSCHNITTSWÄLLEN

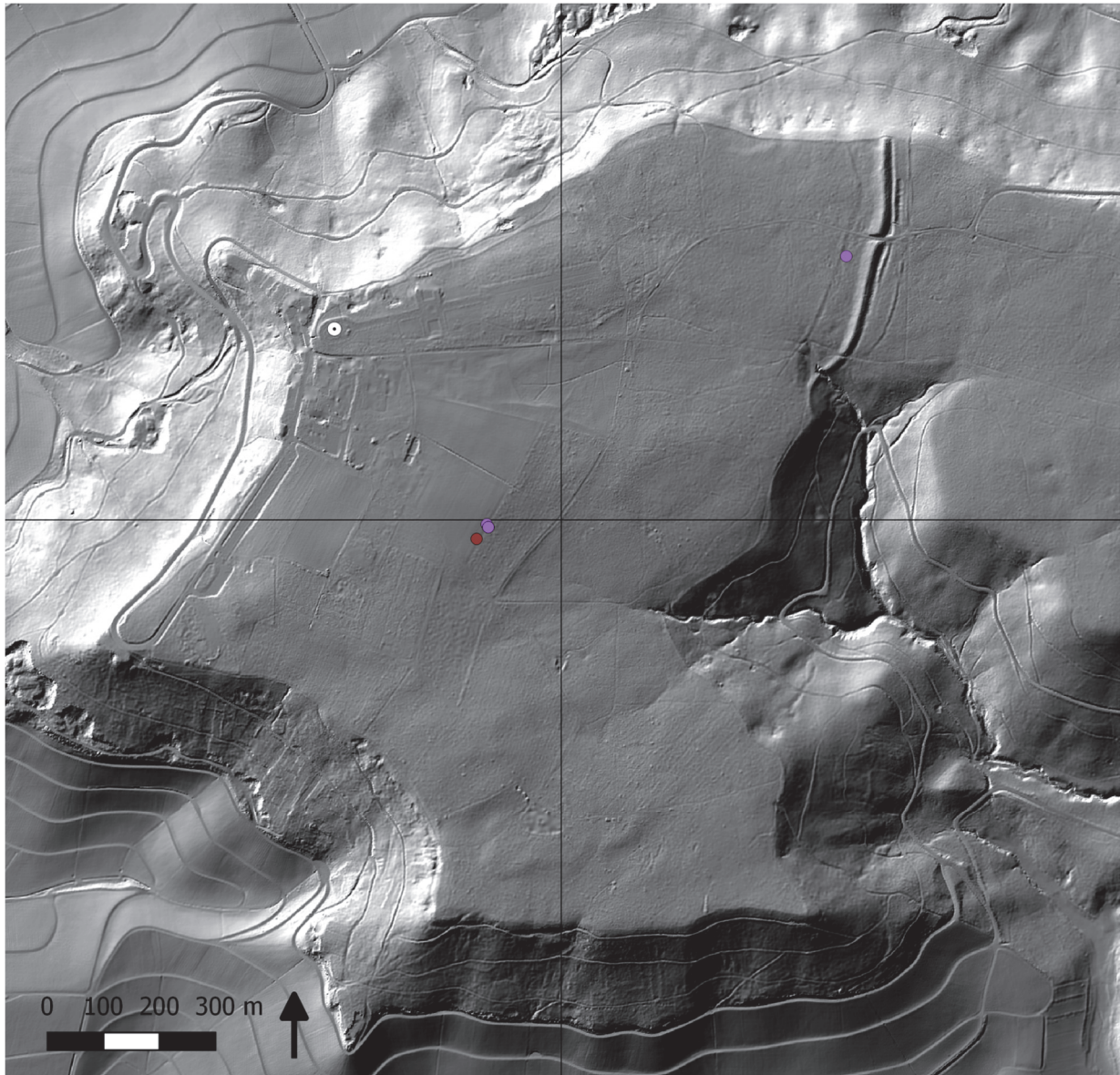


Abbildung 267: Auf dem Schwanberg in der Gemeinde Rödelsee (Lkr. Kitzingen) bei Iphofen befindet sich eine der größten Höhensiedlungen in Zentraleuropa auf einem Plateau von mehr als 88 ha oder gar 125 ha Größe, wobei die Gesamtausdehnung der mehrphasigen Besiedlungstätigkeit mit einhergehenden Wallarbeiten bisher nicht komplett erfasst werden konnte. Die mehrteilige Abschnittsbefestigung im Nordosten stammt aus der jüngeren Bronzezeit bis frühen Eisenzeit mit einer erneuten Befestigungsphase in der Karolingerzeit des 8.–10. Jhs. Die Anlage einer steinernen Burg im Hochmittelalter datiert spätestens ab dem 13. Jh. Weitere Funde des Mesolithikums und Neolithikums, der Urnenfelderzeit, der Hallstattzeit, der jüngeren Latènezeit, der römischen Kaiserzeit (2.–4. Jh.) und des frühen bis späten Mittelalters belegen die zeitenübergreifende Bedeutung des Ortes in exponierter Lage. Eindeutige Funde der Migrationszeit liegen nicht vor. Jedoch kann möglicherweise von einer wie auch immer gearteten Nutzung des 5.–7. Jh. des Plateaus auf dem Schanberg ausgegangen werden, da die Höhensiedlung in einigen Publikationen als migrationszeitlich datiert wird (bspw. in Theune-Vogt 2004, 434, Liste 4 der frühmigrationszeitlichen Höhensiedlungen in Südwestdeutschland); Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

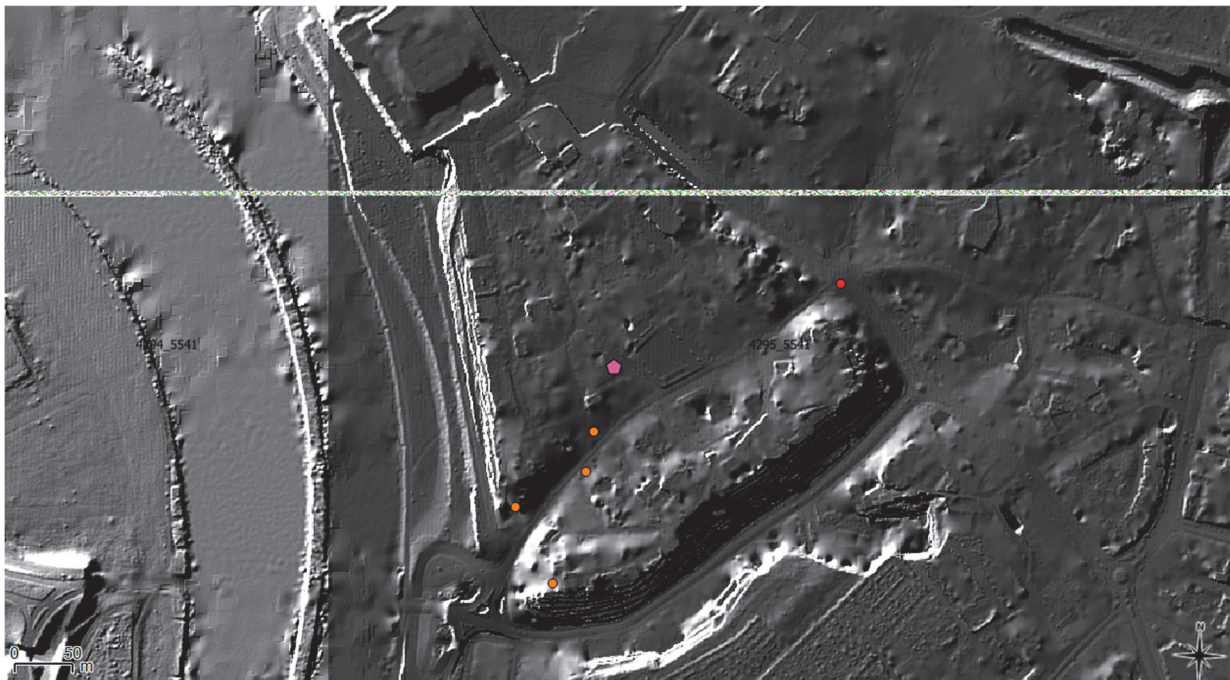


Abbildung 268: Laut der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege sind „im Bereich der Oberstadt von Aschaffenburg Siedlungsbefunde und -funde des Neolithikums, der Urnenfelderzeit, der frühen Latènezeit, der römischen Kaiserzeit, der Migrationszeit, des Früh-, Hoch- und Spätmittelalters sowie der Neuzeit“ dokumentiert worden. Eine etwaige Höhengiedlung ist nicht sicher belegt, jedoch aufgrund der topographischen Lage der Oberstadt auf einem natürlichen Sporn oberhalb des Maines wahrscheinlich. Durch die intensive städtische Bebauung und Umgestaltung sind etwaige Spuren nur noch schwer nachweisbar. „Am Stadtberg von Aschaffenburg lag eine nachrömische Siedlung, das *alamannische Ascapha*“, wie aus den schriftlichen Quellen hervorgeht. <http://www.museen-mainlimes.de/content/3-fundorte/ort.php?id=11> Die Bedeutung des Ortes in der frühen bis zur späten Migrationszeit ist durch zahlreiche entsprechende Funde dokumentiert; Luftbild und Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

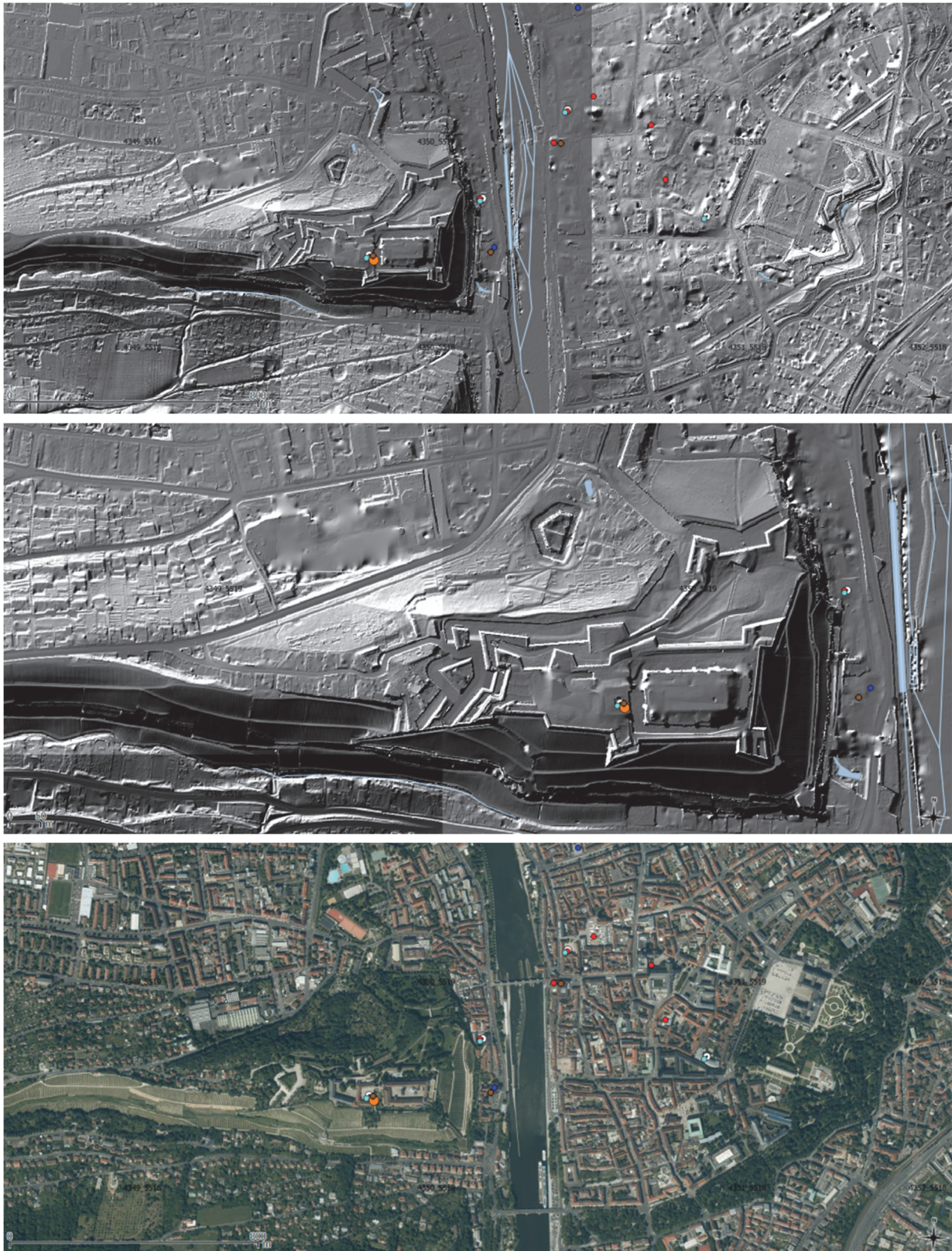


Abbildung 269: In Würzburg sind auf dem plateauartigem Sporn des Marienbergs, der direkt gegenüber der heutigen Altstadt liegt, einige Einzelfunde des 1.–3. Jhs. bekannt geworden. Siedlungsbefunde der Urnenfelderzeit, der Hallstattzeit, der jüngeren Latènezeit und allgemein der römischen Kaiserzeit verdeutlichen die Bedeutung des exponierten Siedlungsplatzes durch viele Jahrhunderte hinweg, der immer wieder zur Kontrolle des Maines als Hauptverkehrsachse aufgesucht wurde. Abschnittsbefestigungen des frühen Mittelalters und untertägige Teile der hochmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Festung Marienberg belegen den Höhenburgcharakter des Platzes mit weitreichender Aussicht den Main auf- und abwärts, der im direkt unterhalb liegenden Bereich eine überquerbare Flussfurt aufwies. Die schriftliche erwähnte Marienkirche existiert auf dem Berg mindestens seit dem Jahr 706. Weitere Siedlungsreste mit Steinbauten des frühen bis späten

Mittelalters sowie Teile einer frühmittelalterlichen Befestigung verdeutlichen die umfassenden Ausbauten, die bis in die Neuzeit fortschritten. Die besonders umfangreichen, jüngsten, typisch neuzeitlichen Befestigungsanlagen des 17. bis frühen 18. Jhs. zeichnen sich im LiDAR-Befund und Luftbild der Bayerischen Vermessungsverwaltung deutlich ab; vgl. zu den vorgeschichtlichen und frühmittelalterlichen Funden und Befunde auf dem Marienberg Kap. 11.6.8. der römischen Militärlager und Kastele; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

Höhenburgen liegen, im Gegensatz zu Niederungsburgen, auf von der Geomorphologie bedingten erhöhten topographischen Lagen wie Kuppen, Plateaus, Spornen und Hängen, die zusätzlich anthropogen befestigt wurden. Die Fortifikationsmaßnahmen der Burgen bestehen meist aus Wallanlagen unterschiedlicher Konstruktionen, bspw. Holz-Erde-Kasten- oder Trockenmauerkonstruktionen, oder Abschnittswällen, die den Burgbereich nicht komplett umwallen, sondern besonders gefährdete Bereiche unter verstärkter Berücksichtigung der Topographie selektiv sichern. Nach P. Ettel⁹⁹⁴ sind die frühmittelalterlichen Höhenburgen und -siedlungen mit drei grundlegend verschiedenen Wallkonstruktionen angelegt worden: 1. zweischalige Trockenmauern, 2. Trockenmauern mit Holz-Erde-Konstruktion und vorgesetzten Mörtelmauern, teils mit Türmen davor aus einer jüngeren, ottonischen Bauphase, 3. geschüttete Wälle wie auf der Karlsburg.⁹⁹⁵ Die Unterscheidung zwischen Höhenburgen und Höhengründungen gestaltet sich oft schwierig, da zum einen besonders für die Migrationszeit der gesicherte Nachweis der permanenten Besiedlung aufgrund wenig signifikanter Befunde oft nicht gelingt. In diesem Fall spricht man auch von nur temporär genutzten Fluchtburgen, die nur zu bestimmten Anlässen, wie im Verteidigungsfall oder sozio-kulturellen Anlässen wie Versammlungen oder rituellen Prozessionen, genutzt wurden. Zum anderen bestehen sowohl bei der Besiedlung als auch bei der Befestigung teils unklare Befundlagen, sodass fließende Übergänge bei den Klassifikationen vorliegen, was ebenfalls für die Definition von Abschnittswällen gilt. Abschnittswälle und allgemein Wallanlagen folgen vielerorts vom Gelände vorgegebenen Höhenlinien.

11.6.2. BURGWÄLLE

Die Burgwälle des Untersuchungsgebiets sind nicht zu verwechseln mit Ringwällen, die eine im Norddeutschen Flachland vorkommende Sonderform von meist 20–30 m im Durchmesser, d.h. recht kleinen Burgwällen darstellen. Diese Ringwälle, die in der Karolingerzeit sowohl im sächsischen als auch im slawischen Siedlungsbereich meist der dominierende Burgentyp waren, werden allgemein als „slawischer Burgwall“ bezeichnet, auch wenn sie bspw. in Thüringen, in den bergigen Teilen Sachsens und in Oberfranken überhaupt nicht vorkommen. Dies verdeutlicht, dass die Ringwallform nicht an eine etwaiges Ethnikum bzw. eine archäologische Kultur gebunden ist, sondern an von der Oberflächengestalt vorgegebene Niederungsgebiete. Die Ringwälle weisen sich mehrheitlich durch eine große zentralörtliche Funktion aus,⁹⁹⁶ die wichtiger als die militärische/fortifikatorische Aufgabe ist, wie bspw. für das Odergebiet herausgestellt werden konnte.⁹⁹⁷ Bei den in Unterfranken recht häufigen Burgwällen des Frühmittelalters handelt es sich dahingegen um umwallte Anlagen, deren primäre Funktion aufgrund des recht schlechten Forschungsstandes mit nur sehr wenigen, sporadisch-unsystematischen Grabungen nicht festgestellt werden konnte. Einige LiDAR-Befunde mit angeschlossenen und zusätzlich umwallten Bereichen deuten jedoch die zentralörtliche Funktion dieser Burgwälle bzw. genauer gesagt Doppelburgwälle an, wobei es sich hier um der eigentlichen Burg vorgelagerte Vorburgbereiche handeln könnte, wie sie als Handwerkerbereiche aus zahlreichen, gut untersuchten Ringburgen des Flachlands bekannt sind.⁹⁹⁸

⁹⁹⁴ Ettel 2007, 90 Abb. 2.

⁹⁹⁵ Vgl. Abb. unten; die Karlsburg liegt oberhalb des Karlstädter Stadtteils Karlbürg am westlichen Mainufer.

⁹⁹⁶ Vgl. Gringmuth-Dallmer 1999 und 2011.

⁹⁹⁷ Vgl. Volkmann 2006/2017, 52ff.

⁹⁹⁸ Vgl. Biermann et al. 2009.

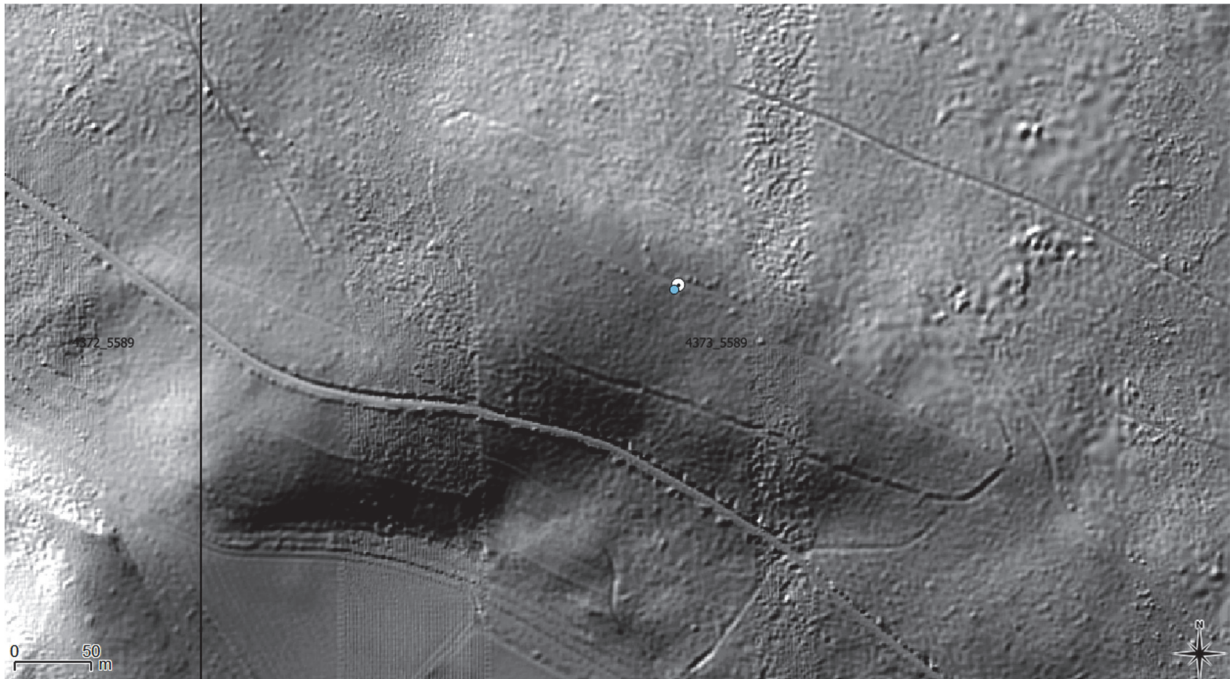


Abbildung 270: Die bei Ostheim von der Rhön (Lkr. Rhön-Grabfeld) gelegene Höhenburg (Fundstelle I) mit Burgwall wird in den Ortsakten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege als „Ringwall vermutlich des frühen Mittelalters“ beschrieben. Die Ringwallanlage zeichnet sich nur undeutlich komplett im LiDAR-Befund ab: Gut zu erkennen sind im Nordwesten und im Südosten die umgebende Struktur des ehemaligen Ringwalls, der mit einem vorgelagerten Wallgraben einhergeht. Im Norden sind im LiDAR-Befund nur andeutungsweise Ringwallreste zu erkennen. Dies ist erstaunlich, da dort das Relief flacher ist als im Süden und somit die potenzielle Erosionsgefahr eigentlich geringer erscheint. Jedoch haben im nördlichen flacheren Bereich in der jüngsten Vergangenheit viel stärkere Forst- und Waldrodungsarbeiten stattgefunden, die das Bodendenkmal der Ringwallanlage dort stark beschädigt haben. Im hochauflösenden Luftbild der Bayerischen Vermessungsverwaltung ist die Struktur des umgebenden Ringwalls von Ostheim nur im Südwesten der Anlage partiell erkennbar, da dort ein Weg verläuft. Nur zirka 4 km weiter östlich von Ostheim liegt die nächste Höhengsiedlung des Frühmittelalters bei Mellrichstadt (siehe unten). Die Abschnittsbefestigung Hohe Schule weist Funde der Hallstatt- und Latènezeit sowie frühmittelalterliche Nutzungsspuren auf, wie ebenfalls aus den Ortsakten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege zu erfahren ist und die im Folgenden unter „Burgwälle“ aufgeführt ist. Ob die beiden benachbarten Höhengsiedlungen von Ostheim und Mellrichstadt gleichzeitig genutzt wurden, lässt sich aufgrund der aktuellen Befundlage ohne feinchronologische Datierungen noch nicht entscheiden; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

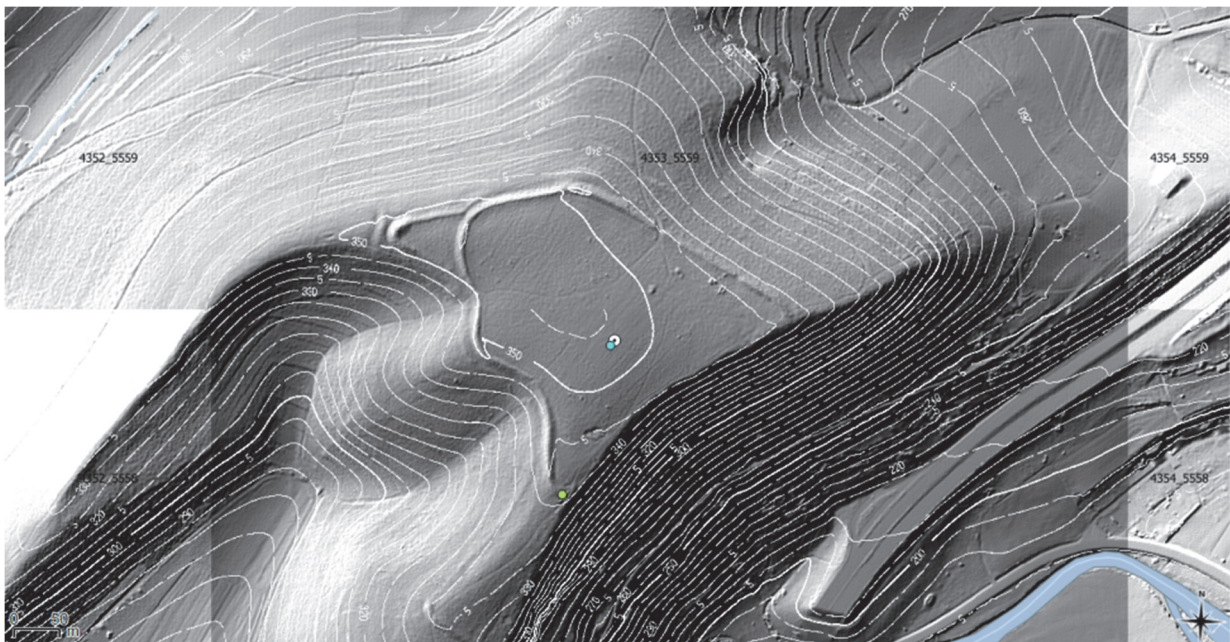
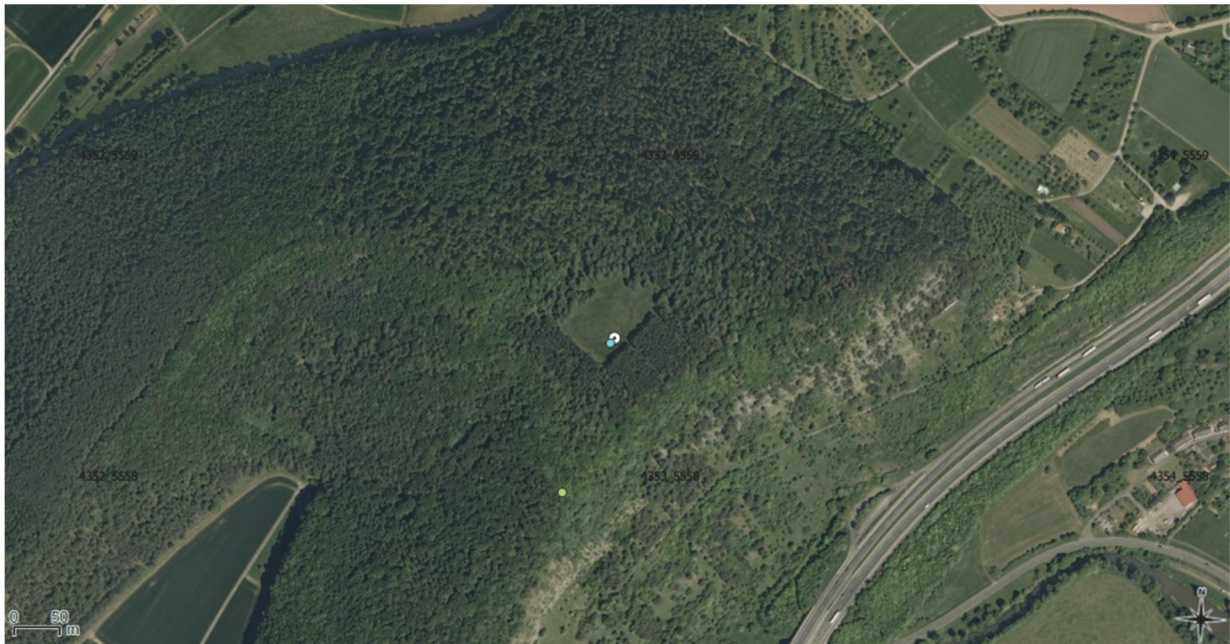


Abbildung 271: Die Schwedenschanze in Elfershausen (Lkr. Bad Kissingen) ist eine bis auf den Steilhang im Südosten komplett umwallte Höfensiedlung (Höhenburg), die somit dem Typ des Burgwalls entspricht. Der umwallte Bereich weist eine Größe von zirka 6,2 ha mit einem Erweiterungswall im NW, der zusätzliche 0,35 ha umschließt, auf. Sie bildet damit eine sogenannte Doppelburg, die entweder aus zwei Ausbauphasen besteht, d.h. die eine neuzeitliche Erweiterung des frühen 17. Jhs. im Kontext des Dreißigjährigen Kriegs aufweist, oder einen zeitgleichen, frühmittelalterlich separierten Burgbereich unbekannter Funktion beinhaltet, wobei es sich somit um einen Herrschaftsbereich mit einstigem Turmhügel einer Motte handeln könnte; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

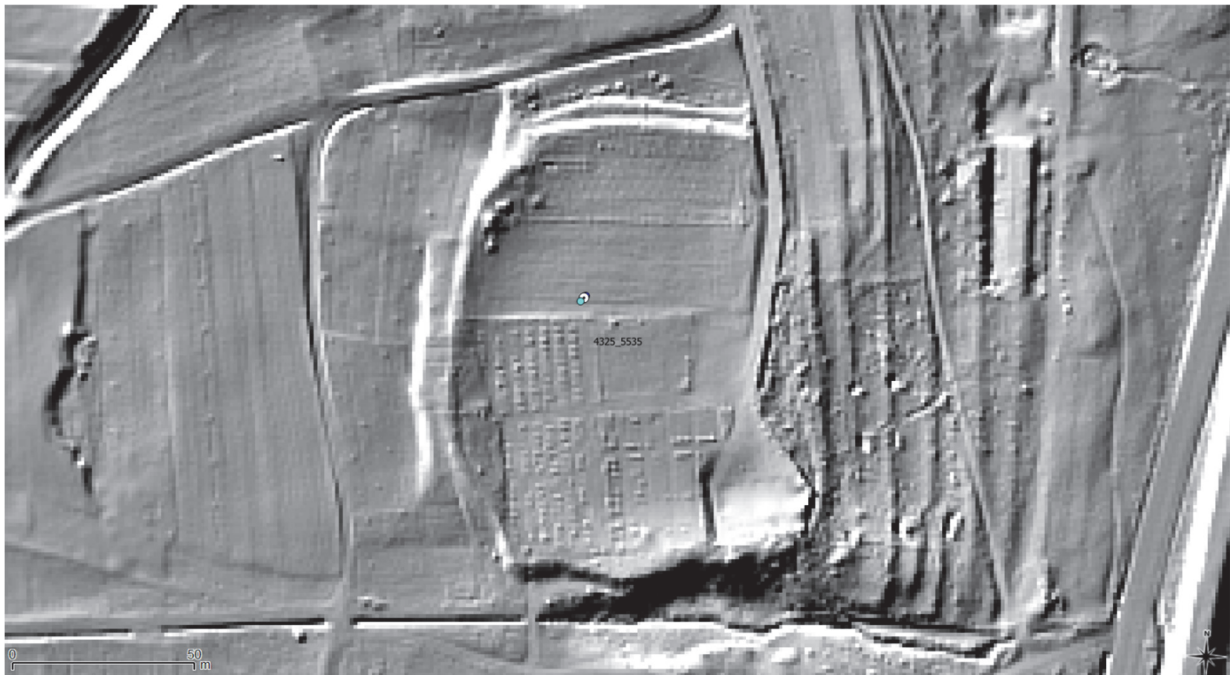


Abbildung 272: Beim Burgwall von Neustadt am Main handelt es sich um einen Ringwall karolingisch-ottonischer Zeitstellung mit Befunden des Mittelalters und der frühen Neuzeit im Bereich der katholischen Friedhofskirche St. Michael, die im Südosten der Anlage liegt, wie im Luftbild der Bayerischen Vermessungsverwaltung gut zu sehen ist. Die Nutzung über der Hälfte der Innenfläche des Ringwalls als heutiger Friedhof ist ebenfalls im LiDAR-Befund klar erkennbar und lässt auf eine großflächige Zerstörung der dortigen ehemaligen Innenbebauung des Ringwalls aus dem frühmittelalterlichen 8.–10. Jh. schließen; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

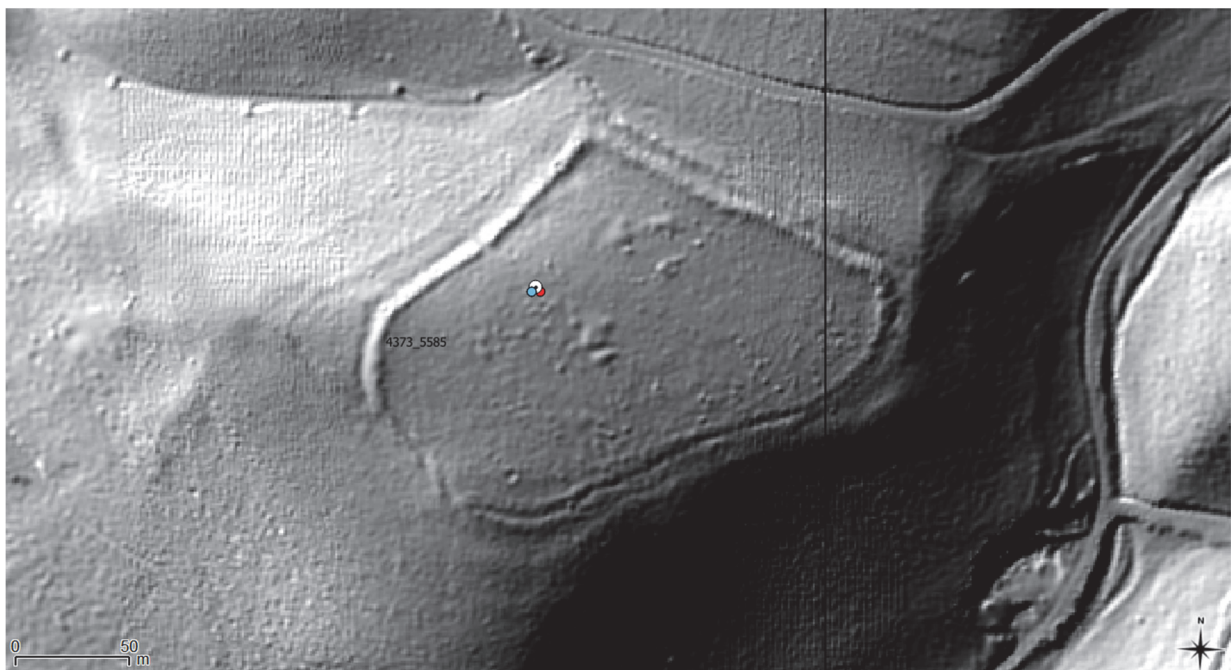


Abbildung 273: Bastheim (Lkr. Rhön-Grabfeld) – laut Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege ist dies ein „vor- und frühgeschichtlicher bis frühmittelalterlicher Ringwall, darin Funde des Mesolithikums, des Neolithikums, der Hallstattzeit, der Frühlatènezeit und der Merowingerzeit.“ Der Ringwall von Bastheim ist durch seine eckig-ovale Form und recht große Toröffnung kein klassischer Ringwall. Daher ist er hier allgemein als Burgwall bzw. Burgwall mit umfangreichen Abschnittswallbefestigungen aufgeführt. Er weist eine Vorburgbefestigung oder nachträgliche Erweiterung im Nordwesten auf, wobei die offene Torsituation im Westen bis Südwesten in der ansonsten komplett umwallten Befestigung im LiDAR-Befund der Bayerischen Vermessungsverwaltung sehr schön zu erkennen ist; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.



Abbildung 274: Der Burgwall von Bastheim (Lkr. Rhön-Grabfeld) ist im LiDAR Geländemodell des Lastpuls der Bodenoberfläche des Digital Terrain Model ohne Vegetation (oben) besonders gut zu erkennen. Anhand des Firstpuls LiDAR-Datensatzes mit der bedeckenden Vegetation des Digital Surface Model sind die Befestigungswälle in diesem Fall ebenfalls erstaunlich gut zu erkennen (unten), da das dortige Buschwerk in diesen Bereichen die bestehenden deutlichen Höhenunterschiede der Gräben und Wälle nicht einnivelliert, wenn auch Störungen, die u.a. durch große Bäume bedingt sind, nun verstärkt hervortreten; vgl. vorhergehende Abb. unten. Des Weiteren stört die gewählte Schattierung, insbesondere am Steilhang im Südosten des Burgwalls; vgl. vorhergehende Abb. unten. Am besten sind alle Strukturen, sowohl der Burganlage als auch des umgebenden Reliefs, im LiDAR-Befund des aus dem Digital Terrain Model umgerechneten lokalen Reliefs im Simple Local Relief Model (SLRM) unten zu erkennen. Zirka 4 km südlich befindet sich der Ostheimer Abschnittswall, der in einem benachbarten, frühmittelalterlichen Burgwallbezirk liegt; vgl. folgendes Kap. 11.6.4. unten; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

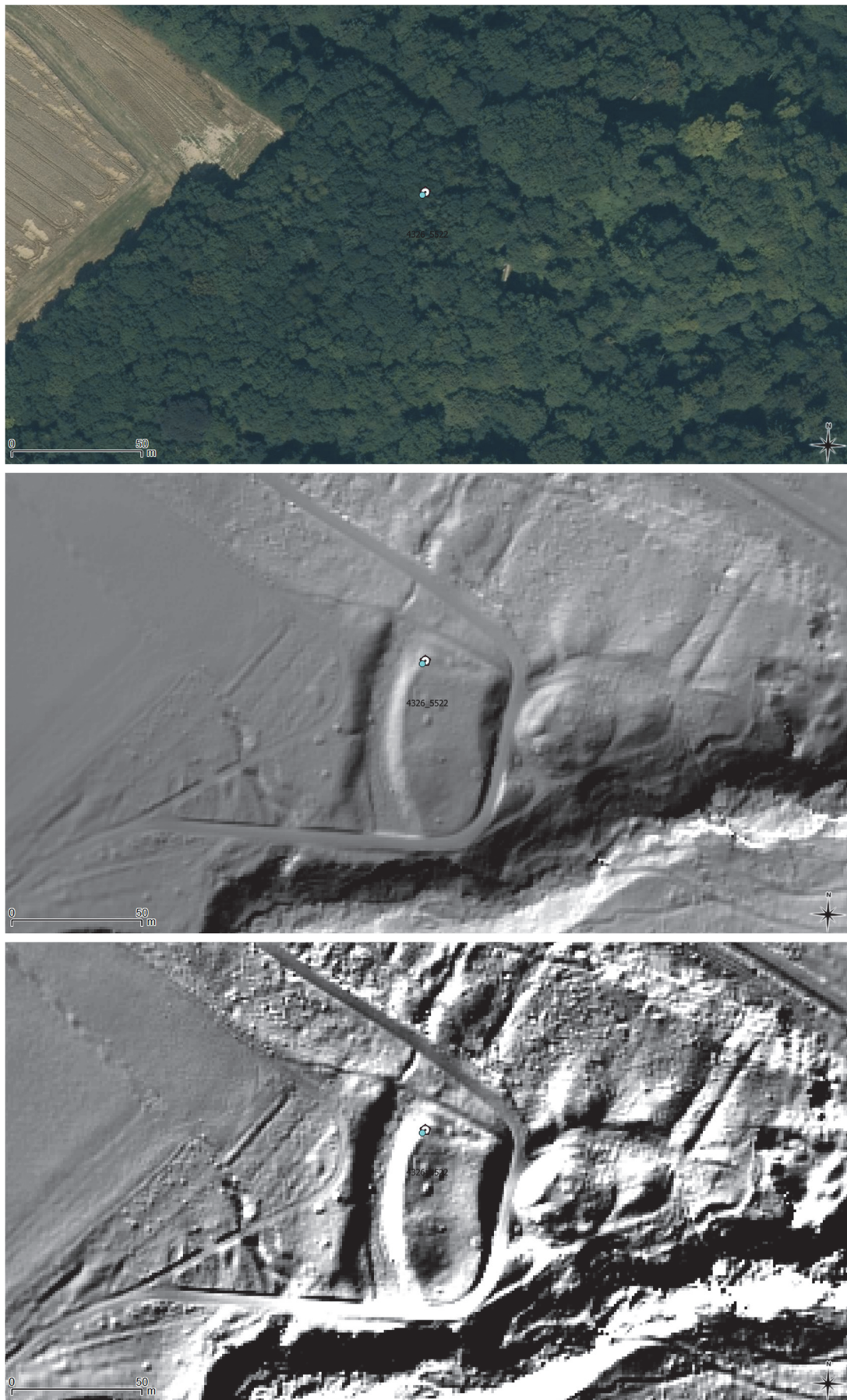


Abbildung 275: Zur Befestigung von Tiefenstein (Lkr. Main-Spessart) ist aus der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege zu entnehmen: „Mittelalterlicher Burgstall und vermutlich Abschnittsbefestigung der Hallstattzeit“. Es handelt

sich hierbei um den Standort einer hochmittelalterlichen Motte, eines starkbefestigten und mit tiefen Gräben umgebenen Wohnturms, der zur Burganlage mit mehreren Gebäuden der Hauptburg und komplexen Schutzmauern ausgebaut wurde. Heute sind von der Burganlage nur noch Reste erhalten und der Burggraben im Süden und Südwesten wird von einer Straße geschnitten, wovon Teile des ursprünglichen Grabensystems zerstört wurden; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

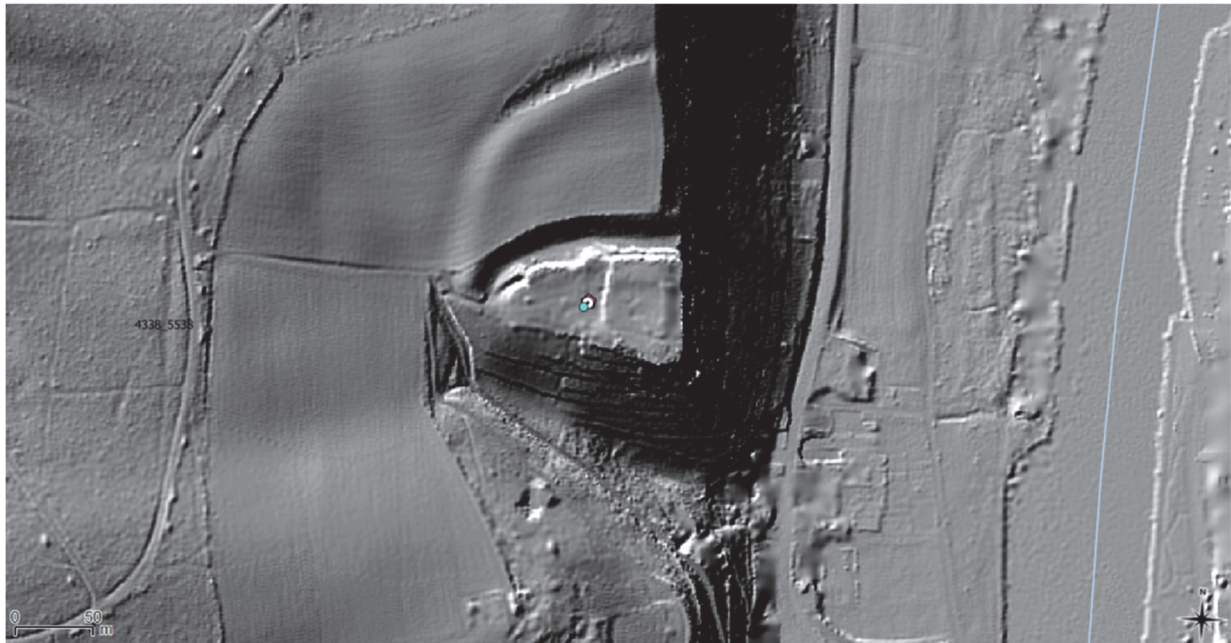


Abbildung 276: Einzelne Fundstücke der Mitte der Jungsteinzeit, der Eisenzeit und eventuell auch der Migrationszeit deuten an, dass die markante Anhöhe auf der zu Karlstadt gegenüberliegenden Mainseite bereits in mehreren vorgeschichtlichen Epochen aufgesucht und vielleicht schon sehr früh als Refugium genutzt wurde; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

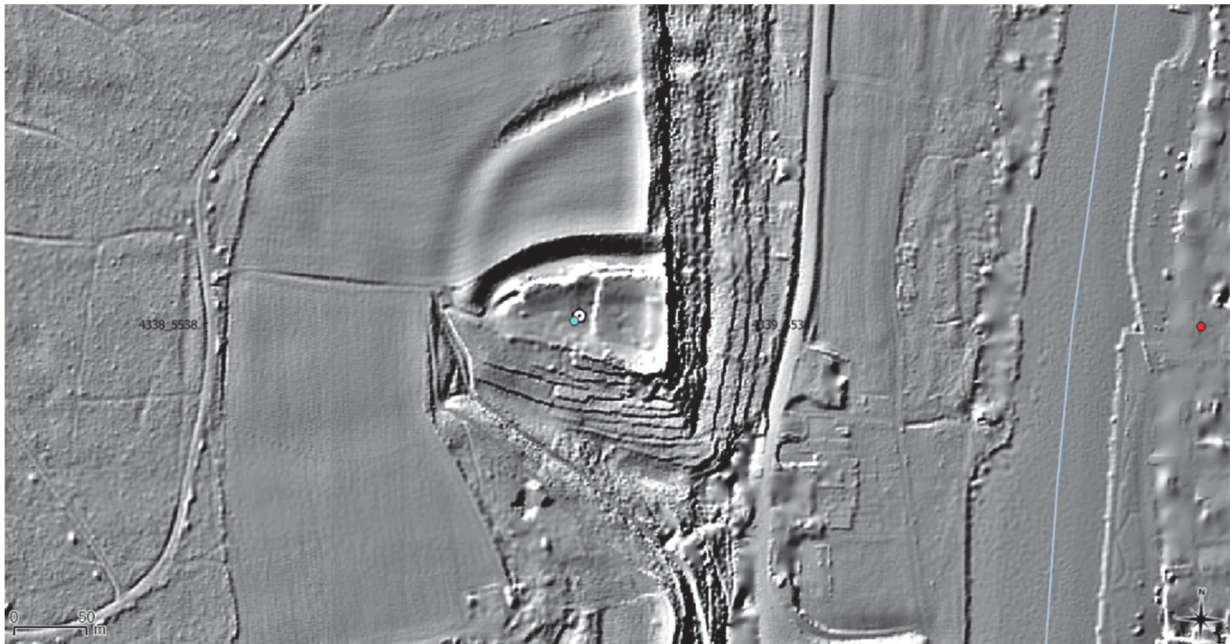


Abbildung 277: Die Untersuchungen der Befestigung auf der markanten Anhöhe auf der zu Karlstadt gegenüberliegenden Mainseite offenbarten insgesamt mehrere Aus- und Umbauphasen, die sich folgendermaßen zusammenfassen lassen: Die älteste, sicher belegbare Burg von etwa 125 x 140 m Ausdehnung war durch einen Wall mit davor liegendem, rund 5 m breitem Graben gesichert und wies einen Innenraum von rund 1,4 ha auf. Die jüngsten Funde aus dem verfüllten Graben stammen aus der späten Karolingerzeit. Äußerst bemerkenswert sind Reste einer verstärzten Mörtelmauer. Dies ist als einer der frühesten Belege dieser Technik in Süddeutschland zu werten und gibt somit Hinweise auf eine gut gesicherte und repräsentative Anlage. Diese Befestigung dürfte mit dem um 751/753 historisch überlieferten *castellum Karlburg* identisch sein. Die Burg befand sich in der Mitte des 8. Jhs. im Besitz des ersten karolingischen Königs Pippin und wurde durch ihn zusammen mit dem „Königshof Karlburg“ dem ersten Würzburger Bischof St. Burkard geschenkt (vgl. Ettel 2014, 31ff.); vgl. vorhergehende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

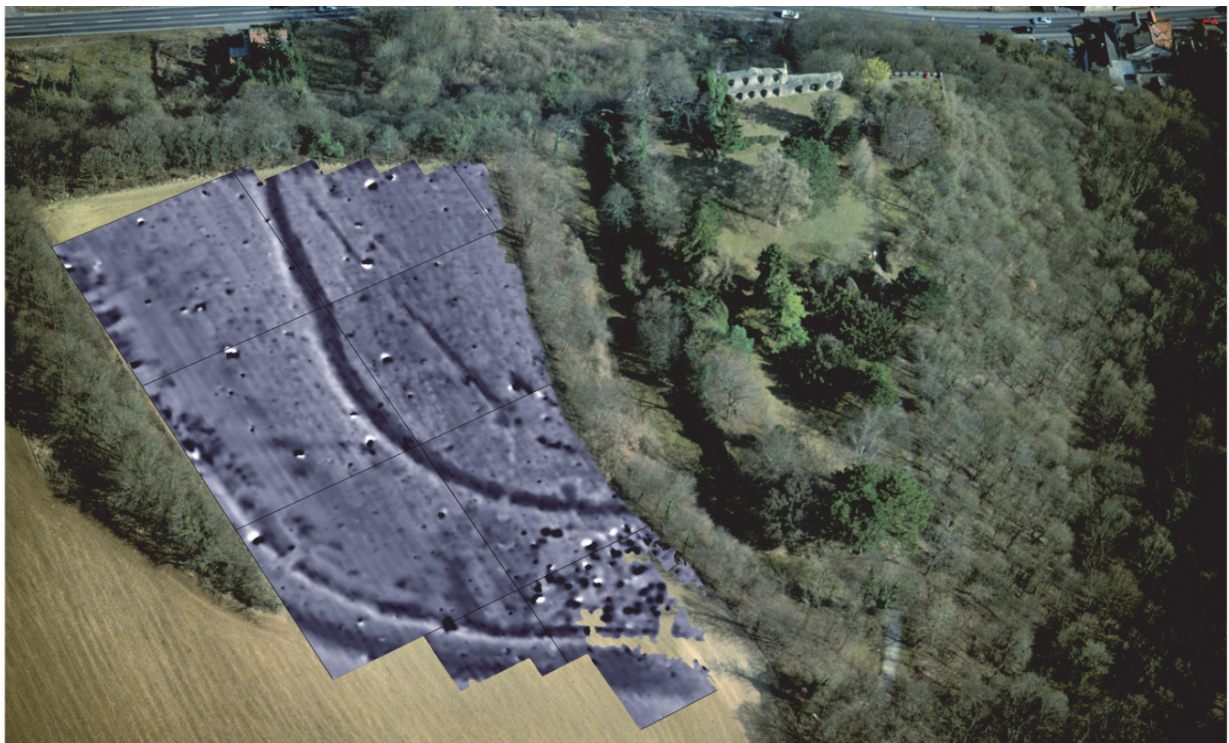


Abbildung 278: Auf einem Sporn gegenüber Karlstadt direkt über dem Maintal liegt die Ruine der mittelalterlichen Karlsburg. Sie wurde um das Jahr 1200 erbaut, nachdem die Gründung der gegenüberliegenden Stadt Karlstadt durch die Würzburger Bischöfe erfolgt war. Hinter der steinernen Burg befindet sich im Ackergelände die Abschnittswallbefestigung von rund 200 x

170 m Ausdehnung, die den Sporn bogenförmig vom Hinterland abriegelte. Im noch sichtbaren Wall- und Grabenbereich wurden zwischen 1971 und 2008 mehrere kleine Flächen vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege untersucht. Ein weiteres Befestigungssystem wurde innerhalb der obertägig sichtbaren Umwallung bei einem Luftbildflug entdeckt. Darauf konnte dieser zweite, äußere Abschnittswallring durch eine kleine Ausgrabung auch archäologisch belegt und dokumentiert werden. Im Rahmen einer geophysikalischen Untersuchung (Faßbinder 2008) wurde anschließend ein dritter bogenförmiger, heute komplett verebneter Spitzgraben nördlich der Anlage dokumentiert (vgl. vorhergehende Abb.), der sich weder im Luftbild noch im LiDAR-Befund abzeichnete. Dies verdeutlicht, dass der größte Informationsgewinn durch die Zusammenführung der verschiedenen Prospektionsverfahren entsteht, wobei jede dieser Fernerkundungen ihre methodenspezifischen Stärken und Schwächen aufweist; Abb. Faßbinder 2008; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.



Abbildung 279: Mit einer ersten Burg könnte durchaus schon im 7. Jh. zu rechnen sein, die bereits eine Innenbebauung der mehrgliedrigen Abschnittsbefestigung aufwies. In ottonischer Zeit, wohl unter Druck der Einfälle der Ungarn während der ersten Hälfte des 10. Jhs., wurde die Burg auf ihre heute noch obertägig wahrnehmbare Größe erweitert, wobei sie einen Innenraum von etwa 1,8 ha sicherte. Die Wehranlagen bestanden aus einem einfachen geschütteten Wall aus Steinen und Erdrich von gut 10 m Breite und vorgelagertem, fast ebenso breitem Graben. Im Innenraum konnten direkt am Wall Pfostenlöcher von hölzernen Gebäuden erkannt werden. Dem Burgareal waren teilweise noch erhaltene, vorgesetzte Reiterhinder-nisse angegliedert, die aus geschütteten Wällen mit angeschlossenen Gräben bestanden. Im 11./12. Jh. in salisch-staufischer Zeit wurde das Sicherungssystem weiter ausgebaut und der nun etwa 13 m breite Wall mit einer Steinmauer bekrönt. Davor wurden fünf steinerne Bastionen von mindestens 7 m Höhe eingefügt, die teils im bis zu 12 m breiten Graben lagen. Im 13. Jh. wurde die Wehranlage geschleift und im einstigen Innenraum ein bis zu 20 m breiter Halsgraben in den Felsen eingeschlagen. In einem wesentlich verkleinerten Areal errichtete man die heute noch als Ruine erhaltene Karlsburg als steinerne Burg. Die erstmals 1286 genannte Anlage spielte für die Würzburger Bischöfe eine wichtige Rolle und diente manchmal sogar als deren sicherer Rückzugsort. Im fränkischen Bauernkrieg 1525 wurde die Burg verwüstet und verlor ihre fortifikatorische Bedeutung (Ortsakten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege: Via Karloburgo – Archäologischer Wanderweg, Abschnittsbefestigung auf dem Schlossberg); Foto: Verfasser.

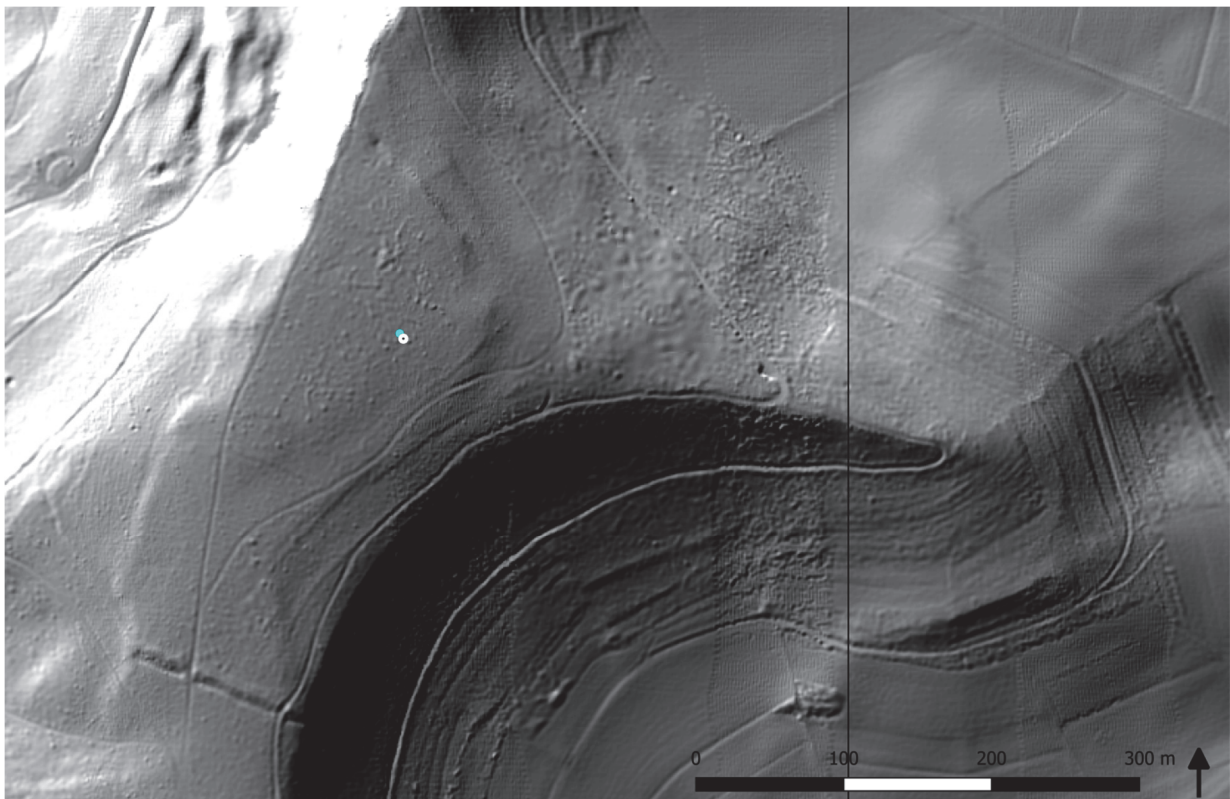


Abbildung 280: Der Burgwall von Mellrichstadt wird als „Abschnittsbefestigung Hohe Schule“ laut den Ortsakten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege mit Funden der Hallstatt- und Latènezeit und frühmittelalterlichen Nutzungsspuren ausgewiesen; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

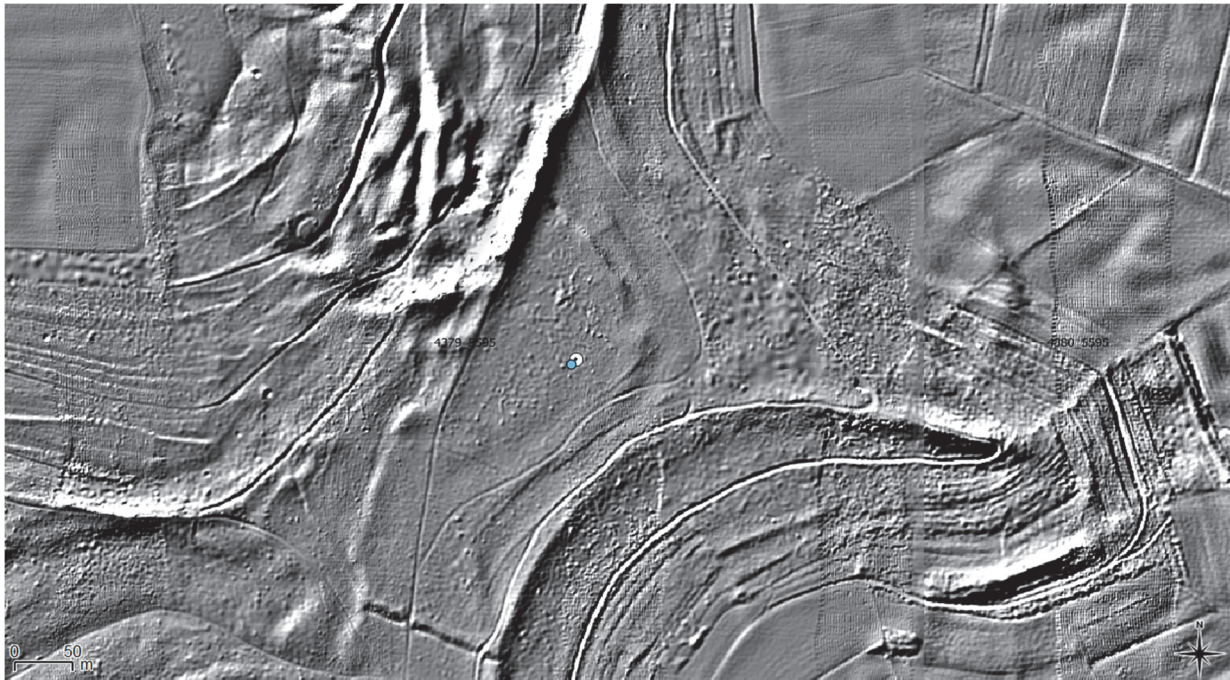


Abbildung 281: Beim Burgwall von Mellrichstadt sind weder im einfachen LiDAR-Befund (vgl. vorhergehende Abb.) noch im umgerechneten lokalen Relief (Simple Local Relief Model – SLRM) Abschnittswälle klar erkennbar, sodass die Typologisierung nur allgemein als Burgwall zutreffend ist. Gerade einmal zirka 4 km weiter westlich liegt eine weitere Höhengsiedlung bei Ostheim (Lkr. Rhön-Grabfeld); vgl. unten zu Abschnittsbefestigungen Kap. 11.6.4.); Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

11.6.3. RINGWÄLLE



Abbildung 282: Auch der Ringwall bei Sulzbach (Lkr. Miltenberg) ist Luftbild des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung durch den verdeckenden Wald nicht erkennbar; vgl. folgende Abb.; GIS: Verfasser.

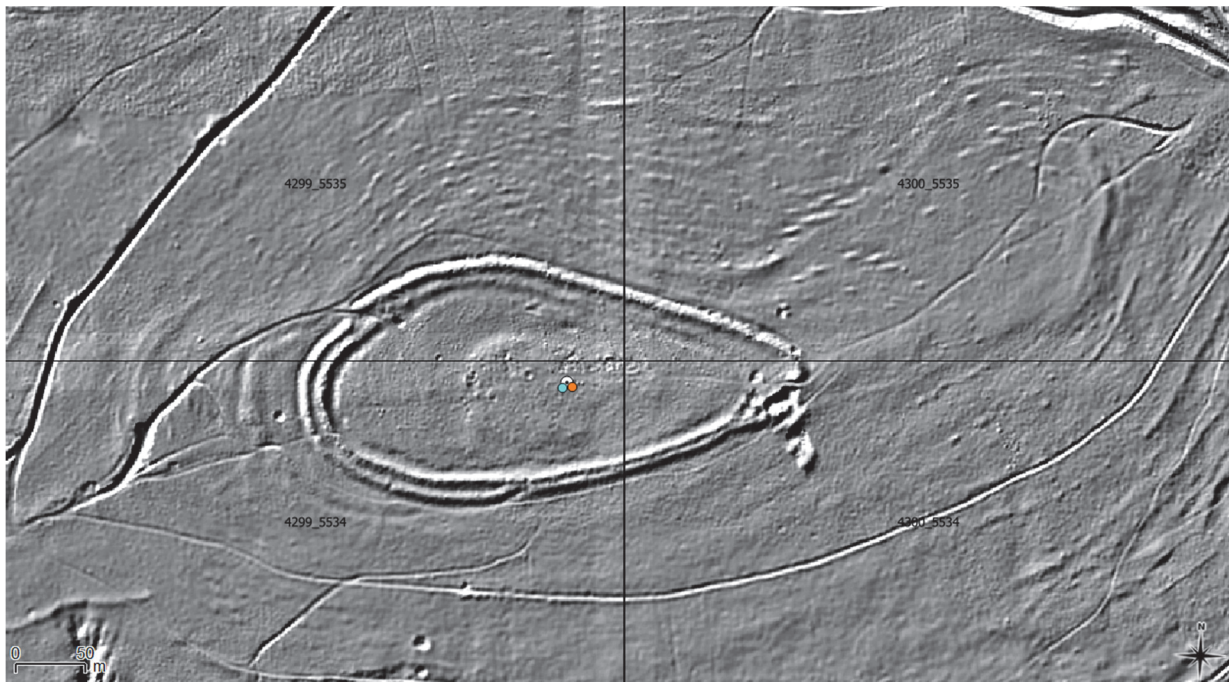


Abbildung 283: Unweit von Sulzbach am Main (Lkr. Miltenberg) liegt der Befund eines sehr gut erhaltenen doppelten Ringwalls mit divergierender Bezeichnung Altenburg bzw. Sodenburg. Er datiert vermutlich in das frühe Mittelalter, wie aus den Angaben in der Fundstellendatenbank der Bayerischen Landesdenkmalpflege ersichtlich ist. Im Simple Local Relief Model (SLRM) der LiDAR-Daten sind nahezu lehrbuchartig die drei Torsituationen abgezeichnet, wobei das Haupttor im Osten der doppelten Ringwallanlage liegt und zusätzlich mit einem Torzwinger gesichert war. Zwei weitere, kleinere Nebeneingänge befinden sich im Süden und Nordwesten. Der Westen der Ringwallanlage wird darüber hinaus mit einem vorgelagerten Wall und Graben gesichert. Der Vorwall und Ringwall wird im Westen von einem wohl modernen Weg durchschnitten, der das einfachere Durchqueren der Anlage vom Haupttor aus ermöglicht, aber aus fortifikatorischen Gründen nicht in die Nutzungsphase des Frühmittelalters zu datieren ist. Nördlich der Ringwallanlage sind im LiDAR-Befund sehr schön die parallel zur Hangneigung angelegten Acker- und Gartenterrassen abgebildet, die durchaus schon im frühen Mittelalter angelegt worden sein könnten, oft aber bis in die jüngste Vergangenheit des 20. Jhs. genutzt wurden; Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. vorhergehende Abb.; GIS: Verfasser.

Grundsätzlich kann zwischen Ring- und Abschnittswällen unterschieden werden. Die lokale Geomorphologie (Oberflächengestalt) und topographische Lage sind in diesem Kontext meist die entscheidenden Faktoren, die ursächlichen Voraussetzungen für den einen oder anderen Typus der Wallanlagen. In flachen Lagen, sowohl in den Niederungen als auch auf Höhenplateaus, ist die Anlage eines aufwändig zu errichtenden Ringwalls meistens unerlässlich, da hier keine oder fast keine natürlichen Geländekanten, Steilhänge oder ähnliches in das Befestigungssystem integriert werden können. Manche Wallanlagen können typologisch als Ringwälle und Abschnittswälle klassifiziert werden, wenn es sich um nicht eindeutige Übergangsformen mit einem mehr oder weniger komplett umschließenden oder doch eher partiellen Walltyp handelt, wie man beim Burgwall von Bastheim (Lkr. Rhön-Grabfeld) sehr anschaulich erkennen kann.⁹⁹⁹ In vielen Befunden von Befestigungsanlagen ist der Wallbefestigung ein Graben vorgelagert, der pragmatisch der Erdentnahme in unmittelbarer Nähe zum Wall für dessen Aufbau mit Holz-Erde-Konstruktionen genutzt wurde. Das zusätzliche Hindernis des Grabens erhöhte die Höhendifferenz und stellte ein höchst effizientes Annäherungshindernis dar. Die Konstruktion der Wälle ist sehr unterschiedlich und zeitlich differenzierbar. So sind die frühesten Formen Erdwälle, deren Innenseite möglicherweise mit einer Palisade gesichert wurde. Die häufigste Bauweise ist die Kastenkonstruktion, die eine Sonderform der Holz-Erde-Konstruktionen darstellt, wobei aber von der frühen Eisenzeit bis zum Frühmittelalter gerade in den Mittelgebirgsregionen

⁹⁹⁹ Vgl. im vorhergehenden Kap. 11.6.2. zu Burgwällen.

sehr häufig auch Trockenmauern errichtet wurden.¹⁰⁰⁰ Im Untersuchungsgebiet am mittleren Main konnte auf der Wettensburg an der Urpharer Mainschleife (Lkr. Main-Tauber bei Wertheim) ein umfangreiches, doppeltes Abschnittswallsystem mit Trocken-Steinmauern aus der frühen Eisenzeit und der Migrationszeit dokumentiert werden.¹⁰⁰¹ In vielen Gebieten des mitteleuropäischen Tieflandes sind Anlagen mit Kastenkonstruktionen die ältesten (Ring-)Wallkonstruktionen der frühen Eisenzeit. Am oberen und mittleren Main sind die zeitgleichen frühkeltischen, hallstattzeitlichen sowie folgenden spätkeltischen, latènezeitlichen Wallanlagen vielerorts aus lokal anstehendem Kalkgestein als Steinmauern in aufgeschichteter Trockenbauweise ohne bindenden Mörtel aufgesetzt, so wie es am Staffelberg bei Bad Staffelstein (leicht östlich des Untersuchungsgebiets in Oberfranken) erkannt wurde.¹⁰⁰² Die Wälle des Staffelbergs wurden in der frühen Eisenzeit mehrfach erneuert und ausgebessert und nach einer Nutzungslücke von zirka 350 Jahren in spätrömischer Zeit und vor allem in der Migrationszeit des 5.–6. Jhs. erneut genutzt und ausgebaut. Ebenso wie bei den Höhenburgen konnten auch bei Ringwällen in Höhenlage zum Teil vorgelagerte Befestigungen nachgewiesen werden, wie dies in Bastheim der Fall ist.¹⁰⁰³

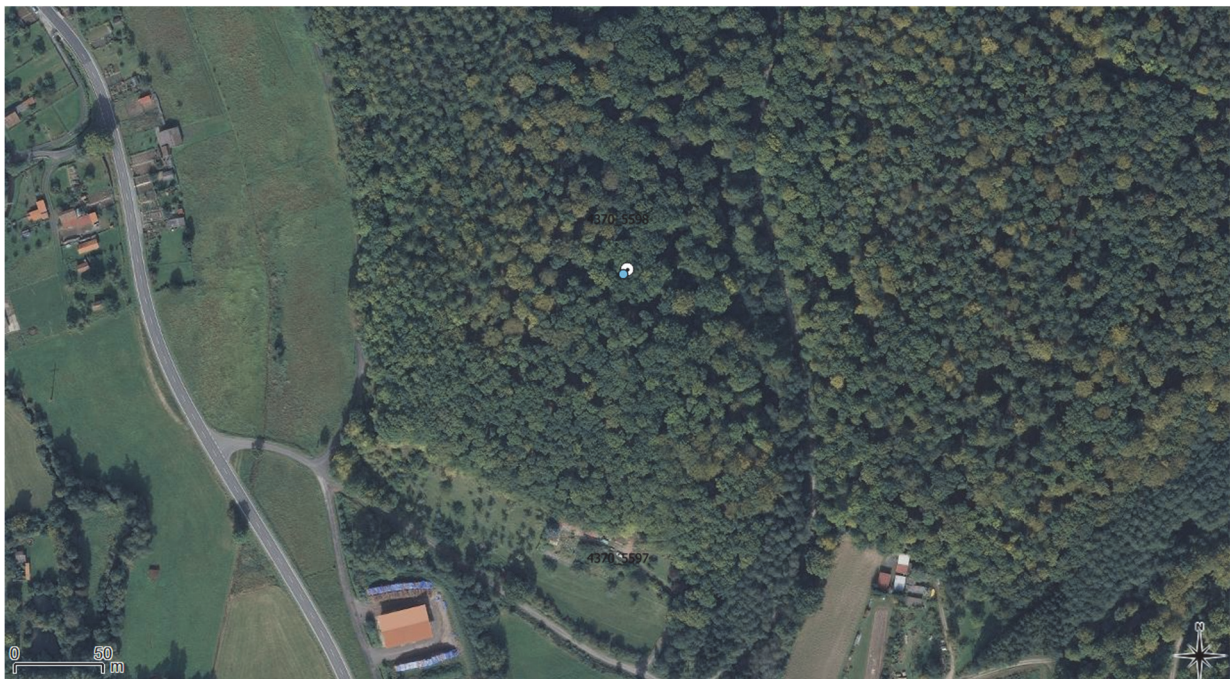


Abbildung 284: Auf dem Schloßberg von Fladungen (Lkr. Rhön-Grabfeld) ist ein Ringwall gelegen, der zwar im Archäologischen Informationssystem (AIS) erfasst ist, jedoch in der Kartierung auf dem hochauflösenden Luftbild des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung durch den verdeckenden Wald zum Aufnahmezeitpunkt zur Vegetationszeit (mit Blättern) nicht erkennbar erscheint; vgl. folgende Abb.; GIS: Verfasser.

¹⁰⁰⁰ Vgl. zu frühmittelalterlichen Burgwällen im westslawischen Siedlungsgebiet an Oder und Warthe Volkmann 2006/2017, 52, 78f., 104 Abb. 63.

¹⁰⁰¹ Vgl. im folgenden Kap. 11.6.4. zu Abschnittsbefestigungen.

¹⁰⁰² Abels 2017, 119.

¹⁰⁰³ Vgl. im vorhergehenden Kap. 11.6.2. zu Burgwällen.

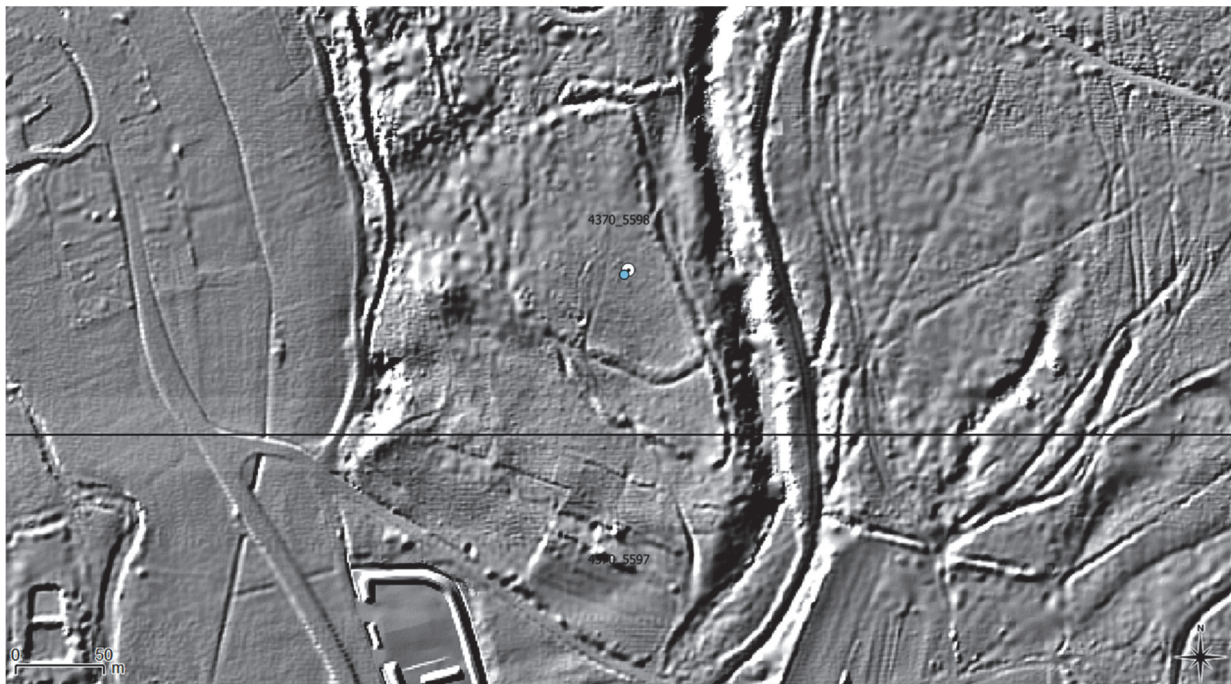


Abbildung 285: Im zentralen Bildausschnitt des LiDAR-Befundes ist ein vorgeschichtlich-frühmittelalterlicher, zweiphasiger Ringwall mit Erweiterung auf dem Schloßberg von Fladungen (Lkr. Rhön-Grabfeld) zu sehen. Die Datierung anhand der wenig aussagekräftigen dokumentierten Funde und Befunde ist jedoch unsicher. Westlich an die Wallanlagen schließt ein tiefes Kerbtal an, das zusätzlichen Schutz bot. Die Höhensiedlung befindet sich am äußersten Rand der Hochfläche mit nach drei Seiten recht steilen, natürlich bedingten Hängen auf einem Sporn, der heute dicht bewaldet ist, sodass die Wallbefunde ohne stark zerstörend wirkendes Pflügen konserviert wurden. Durch Fehlmessungen liegen im Bildausschnitt teils geringere Messpunktdichten vor, die dort mit unscharf erscheinenden Bereichen der Abbildung einhergehen; vgl. dazu Kap. 11.3. zur Methodik der LiDAR-Daten; vgl. vorhergehende Abb. des Luftbilds; Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

11.6.4. ABSCHNITTSBEFESTIGUNGEN

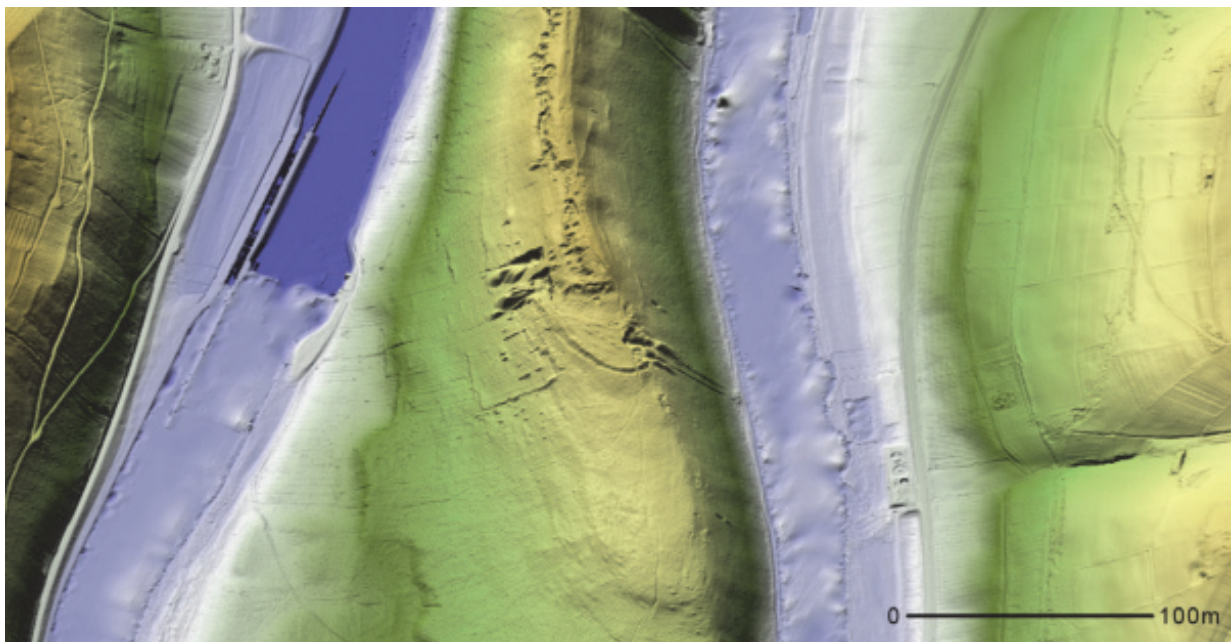


Abbildung 286: Dreidimensionales Geländemodell der Höhensiedlung Wettenburg an der Urpharer Mainschleife (Lkr. Main-Tauber bei Wertheim), die bereits in der späten Bronzezeit und frühen Eisenzeit als Befestigungsanlage genutzt wurde

(Neubauer 2007). In der frühen Migrationszeit des späten 4. bis 5. Jhs. wurden die Wallanlagen umfassend erneuert, sodass die Befestigungsanlage einer großflächigen Höhenburg mit innenliegender Bebauung entsprach (Neubauer 2000, 315–319). In der Bildmitte sind im interpolierten Höhenmodell sehr schön die Abschnittswälle der befestigten Höhengiedlung zu sehen. Auf der Wetenburg konnte neben den früheisenzeitlichen Befestigungsanlagen mit Bebauungsspuren auch eine migrationszeitliche Nutzung durch zahlreiches Fundmaterial nachgewiesen werden. Weitere Höhengiedlungen sind im Untersuchungsgebiet am Main ebenso in der Migrationszeit genutzt worden. Diesen „Zentralorten“ kann eine exzeptionelle Bedeutung in der Raumkonzeption zugesprochen werden, auch wenn sie nicht in zentraler Lage der Siedlungscluster liegen. Vielmehr waren sie Zentren, die dem Rückzug in die Peripherie am Rande der Siedlungscluster in Konfliktzeiten dienten. Ausschlaggebend für ihre Lage waren gute Möglichkeiten zur Verteidigung und Überschaubarkeit der umliegenden Landschaft, was auf steil ansteigenden Plateaus, die mit Abschnittswällen zusätzlich gesichert wurden, der Fall ist. Das Geländemodell basiert auf Airborne-Laserscandaten (Light Detection and Ranging – LiDAR) mit einer hochauflösenden Messpunktdichte von einem Meter des Bayerischen Landesamts für Vermessung und Geoinformation; GIS: Verfasser.

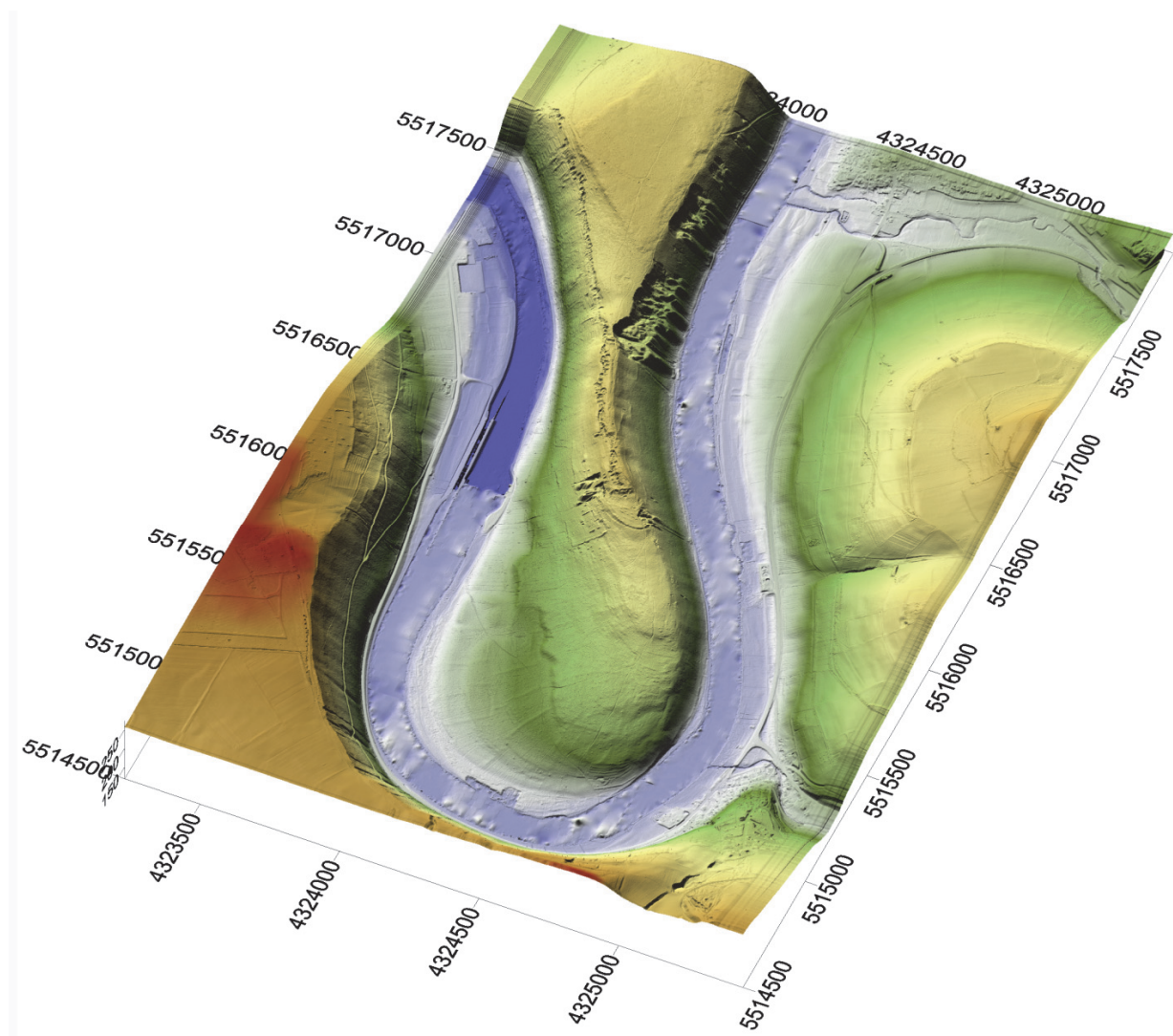


Abbildung 287: Geländemodell der Wetenburg in 3D-Visualisierung. Südlich des Geländespornes in der Mainschleife ist durch geologische Formationen und Flussinseln (bzw. flache Flussbereiche) die Durchquerung des Flusses von Nord nach Süd recht einfach möglich und die natürliche Leitlinie einer Flussfurt für einen Wegverlauf gegeben. Das Geländemodell basiert auf Airborne-Laserscandaten (X-, Y-, Z-Werte) des Bayerischen Landesamts für Vermessung und Geoinformation mit hochauflösender Messpunktdichte von einem Meter; GIS: Verfasser.

Abschnittswälle werden oft in durch steile Hänge natürlich schon gut geschützten Lagen als zusätzliche und/oder partielle Befestigungen angelegt. Auf diese Weise muss meist nur ein Abschnittsbereich der Höhengiedlung durch einen Wall befestigt werden, was den Aufwand der Anlage im Vergleich bspw. zu aufwändigen

Ringwällen erheblich schmälert. Bei vielen Abschnittswallbefestigungen handelt es sich um sekundäre Nutzungen oder Erweiterungen von älteren Wallanlagen,¹⁰⁰⁴ die erneut aufgesucht und pragmatisch unter der Einbeziehung bereits existierender Wälle und den natürlichen Gegebenheiten (wie Steilhängen) bedarfsorientiert unter fortifikatorischen Aspekten angelegt wurden.



Abbildung 288: Die Wetterburg bei Urphar (Lkr. Main-Tauber bei Wertheim) liegt im Gemeindeland von Kreuzwertheim (Lkr. Main-Spessart) und wird daher in den Ortsakten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege entsprechend doppelt zugeordnet. In den historischen Karten der „Urpositionsblätter“ im Maßstab 1:25.000 aus dem Jahr 1833 ist im Bereich der Wetterburg in der Gemarkung „Himmelreich“ folgendes sehr schön zu erkennen: Der mit steilem Aufstieg von der Mainniederung von SSO nach NNW auf dem Bergrücken verlaufende Weg quert die Abschnittswälle der Wetterburg und war dabei in einen überregionalen Fernhandelsweg eingebunden. Dieser Weg ist ebenso gut im LiDAR-Befund zu erkennen, der des Weiteren die mittlerweile im dichten Wald liegende doppelte Abschnittswallkonstruktion zeigt, siehe vergleichend die beiden folgenden Abb.; Karte des Bayerischen Landesamtes für Vermessung und Geoinformation; GIS: Verfasser.

¹⁰⁰⁴ Vgl. die Befunde der Wetterburg bei Urphar unten.

Ein ebensolcher Abschnittswall im Untersuchungsgebiet ist die überregional bekannte Wettenburg, die auf einer Anhöhe bei Urphar (Lkr. Main-Tauber) liegt. Diese markante Anhöhe wird von drei Seiten vom Main umflossen und bildet somit die sogenannte Urpharer Mainschleife. Von der Höhensiedlung liegen gut dokumentierte Befunde zum Befestigungssystem aus Trockensteinmauer-Wällen und vorgelagerten Gräben der Latènezeit vor. Zahlreiche Funde der frühen Migrationszeit erschließen die Nutzung als Höhensiedlung im 4. und 5. Jh. AD. Querend durch die Längsachse der Wettenburg führt in N-S-Richtung der sogenannte Heunweg. Dieser in den karolingischen Quellen bereits im Jahr 839 als *heristraza* oder *via publica* erwähnte Fernweg überquerte bei Urphar den Main und folgte dem an der Spitze der Mainschleife zunächst moderat steilen, d.h. mit Fuhrwerken passierbaren Aufstieg zur Wettenburg, die hin zum Sporn mit einem aufwändigen Doppelwallsystem gesichert war. Bereits D. Neubauer vermerkt dazu: „Von historischer Seite kann zumindest darauf verwiesen werden, dass der Bereich der [Urpharer] Mainschleife, der Teil des karolingerzeitlichen Waldsassengaues war, für rechtsrheinische Verhältnisse bereits früh in den Quellen Erwähnung findet. So führte ein heute als Heunweg (in nordöstlicher Fortsetzung auf Trennfelder Flur als Heunweg) bezeichneter frühmittelalterlicher Fernweg in N-S-Richtung über den Höhenrücken und bei der einstigen durch eine Felsbank im Strom gebildeten Furt nach Urphar über den Main, der in einem auf das Jahr 839 datierten Diplom Ludwigs des Frommen über einen Gebietstausch zwischen Abt Hraban von Fulda und dem Grafen Poppo als ‚heristraza‘ oder ‚via publica‘ überliefert wird. Die überregionale Bedeutung des Weges kommt hierbei bereits durch die Wahl der Bezeichnung zum Ausdruck. Den antiken Flussübergang illustrieren aber nicht allein Flurnamen wie Urpharer Furtwiesen und An der Urpharer Furt, sondern auch der Ortsname Urphar selbst, der mit der einschlägigen Präfixbildung zu ahd. *fara* auf eine Furt oder Fährstelle verweist. ‚Urfare‘ wird als Teil der Gründungsausstattung des adligen Eigenklosters Holzkirchen anlässlich dessen Übertragung an das Kloster Fulda zum Jahr 775 erstmalig erwähnt.“



Abbildung 289: Erhaltener Wallbereich mit Trockenmauerverblendung des unteren Abschnittswalls auf der Urpharer Wettenburg (Lkr. Main-Tauber) aus der Späthallstatt und Ergänzungen der Frühlatènezeit. Insgesamt lassen sich die vier Siedlungsphasen des Jungneolithikums, der Jungbronzezeit und frühen Eisenzeit sowie der Migrationszeit nachweisen. Die Befestigungsanlage auf einem Sporn hoch über dem Main war bereits in der Zeit der jüngeren Michelsberger Kultur eine befestigte Siedlung mit guter Übersicht in drei Himmelsrichtungen (von Ost über Süd bis nach West) auf die bedeutsame Verkehrsroute des Mains unweit der Taubermündung. Direkte Nachweise einer befestigten jungneolithischen Siedlung, die durch reichhaltiges Scherbenmaterial belegt ist, konnten nicht dokumentiert werden, wenn auch die Anlage eines Erdwerkes, jedoch in ungewöhnlicher topographischer Lage, möglich sein könnte (Neubauer 2000, 58–61). In der jüngeren Urnenfelderzeit wurde die Siedlung mit aufwändigen Holz-Erdewällen befestigt, wobei es sich um einen Sitz eines lokalen Fürsten handeln könnte. Die Befestigung wurde in der Späthallstatt- und Frühlatènezeit mit einer Trockenmauerverblendung ausgebaut, die die Siedlung schützte und ihren bedeutsamen Charakter unterstrich; Fotos: Verfasser.

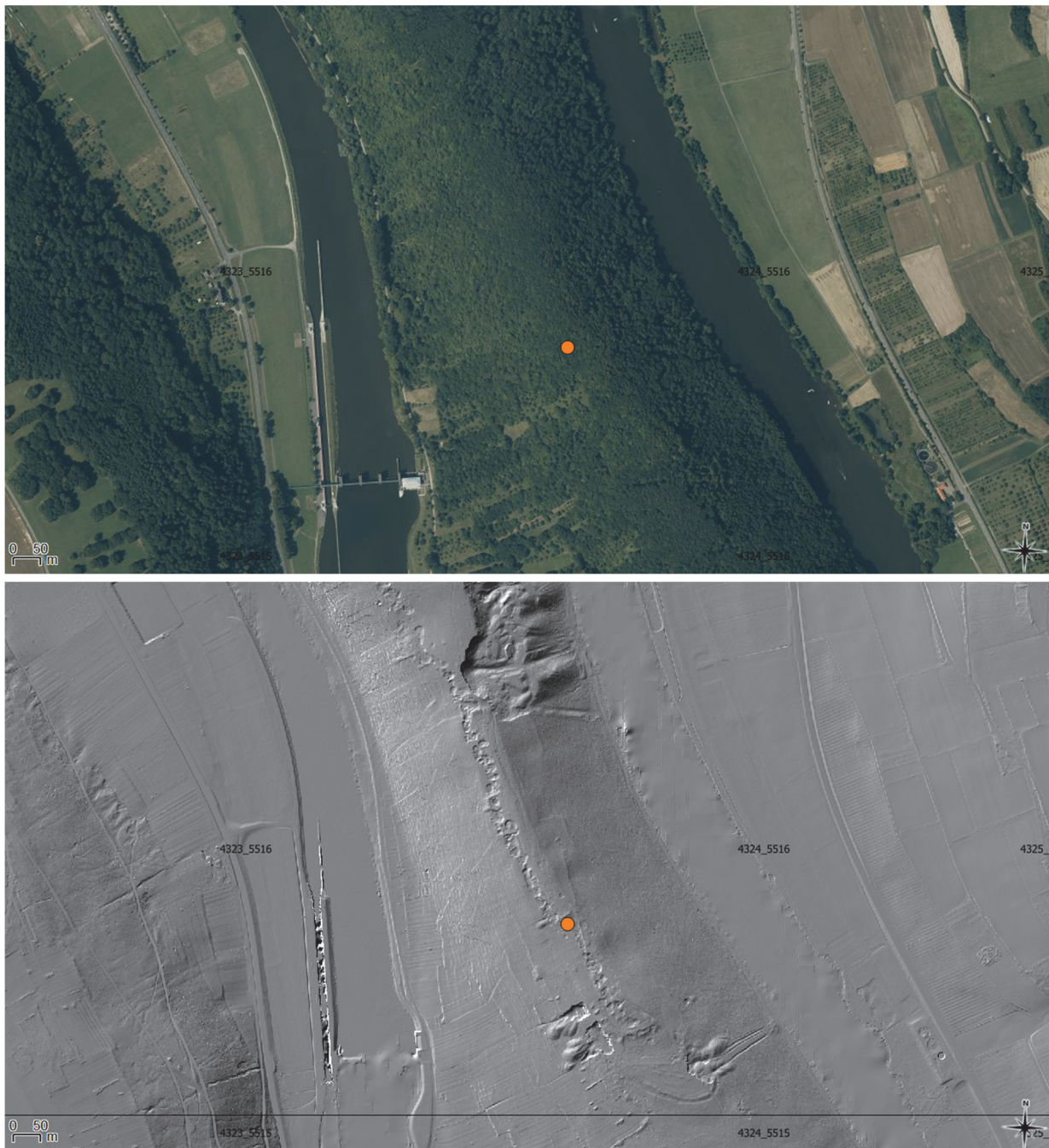


Abbildung 290: Die doppelte Abschnittsbefestigung der frühen Migrationszeit der Wetenburg ist im LiDAR-Befund ohne die bedeckende Waldvegetation sehr gut und andeutungsweise im hochauflösenden Luftbild (oben) der Bayerischen Vermessungsverwaltung zu erkennen. Die Höhensiedlung weist auch Befunde der Michelsberger Kultur, der Urnenfelderzeit, der späten Hallstattzeit und der frühen Latènezeit auf. Das Fundmaterial belegt aufgrund der Quantität und Qualität eine permanente Besiedlung der Höhensiedlung zur frühen Migrationszeit vom Ende des 4. bis zur Mitte des 5. Jhs. AD, sodass treffend von einer befestigten Höhensiedlung gesprochen werden kann. Die Funde erschließen intensives Handwerk (vgl. Steuer 1994) wie Blechverarbeitung, bringen aber keine Hinweise zu Ackerbau. Dahingegen könnte der Fokus der Landwirtschaft auf der Viehhaltung gelegen haben, da zudem in der Umgebung für Ackerbau recht ungeeignete Böden existieren. Eine weitere Einkommensquelle zur Existenzgrundlage ist im regionalen und überregionalen Handel zu suchen, was durch vielerlei Kleinfunde in Form von Fibeln, Beschlägen, Glasperlen etc. plausibel begründbar ist. Durch den Nachweis aufwändiger Befestigungsmaßnahmen ist die Fundstelle als dauerhafte Ansiedlung anzusehen. Im Gegensatz zur Diskussion einer nur temporären Nutzung migrationszeitlicher Höhensiedlungen (vgl. Steuer 1990), die im Verteidigungsfall als Fluchtburgen aufgesucht wurden, ist für die Wetenburg somit von einer dauerhaften Besiedlung auszugehen. Die in der Migrationszeit erfolgte, sehr aufwändige Befestigung mit Wallanlagen aus sechs Meter breiten, zweischaligen Trockenmauern mit Ankerbalken und Frontständern kann möglicherweise mit römischen Einflüssen in Zusammenhang gebracht werden, was zudem durch zahlreiche, teils wertvolle römische Funde naheliegt; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

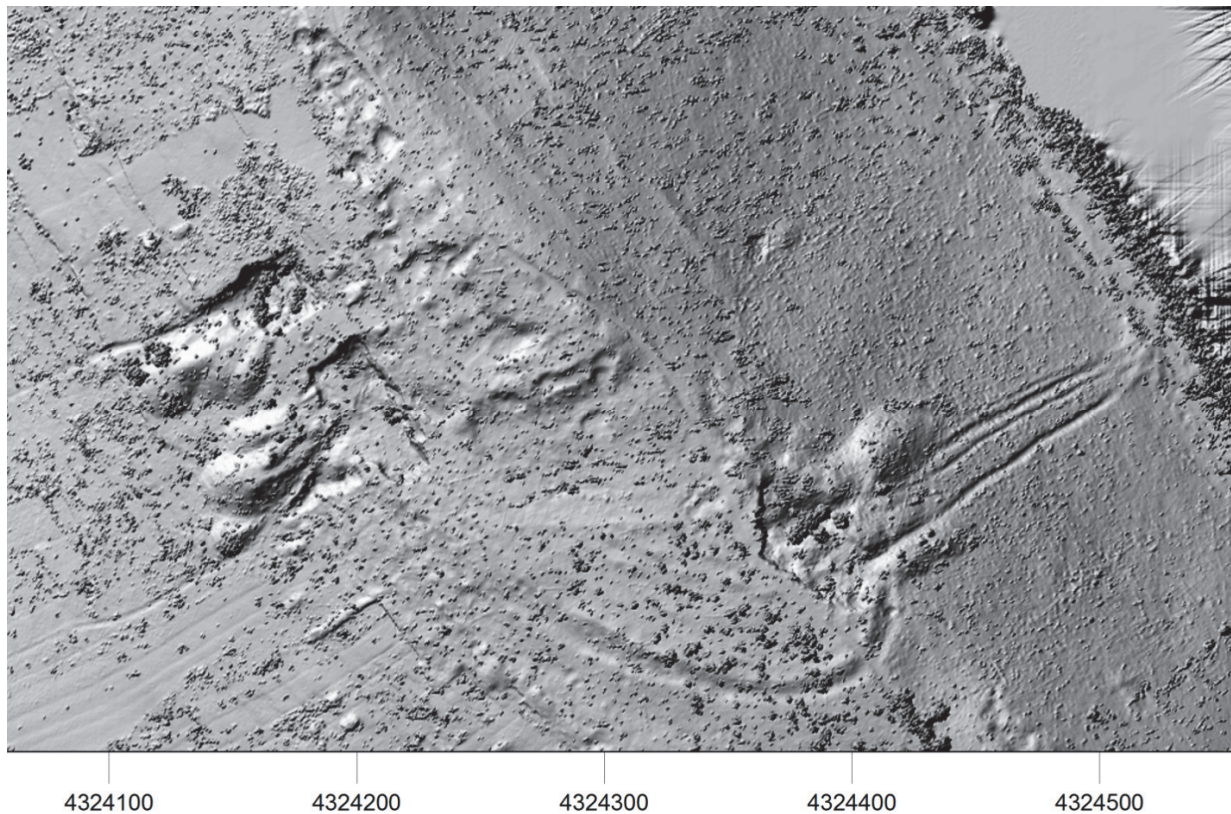


Abbildung 291: Im LiDAR-Befund der Wettenburg bei Urphar (Lkr. Main-Tauber) sind hochdetailliert neben den eisenzeitlichen und migrationszeitlichen Wallanlagen große Gruben von ehemaligen Steinbrüchen zu erkennen, die besonders im Westen und im Südosten sehr stark zerstörend wirkten. Im Südosten sind darüber hinaus tiefe parallele Furchen durch den Steinabtransport hinunter zur Verladestelle am Mainufer entstanden; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

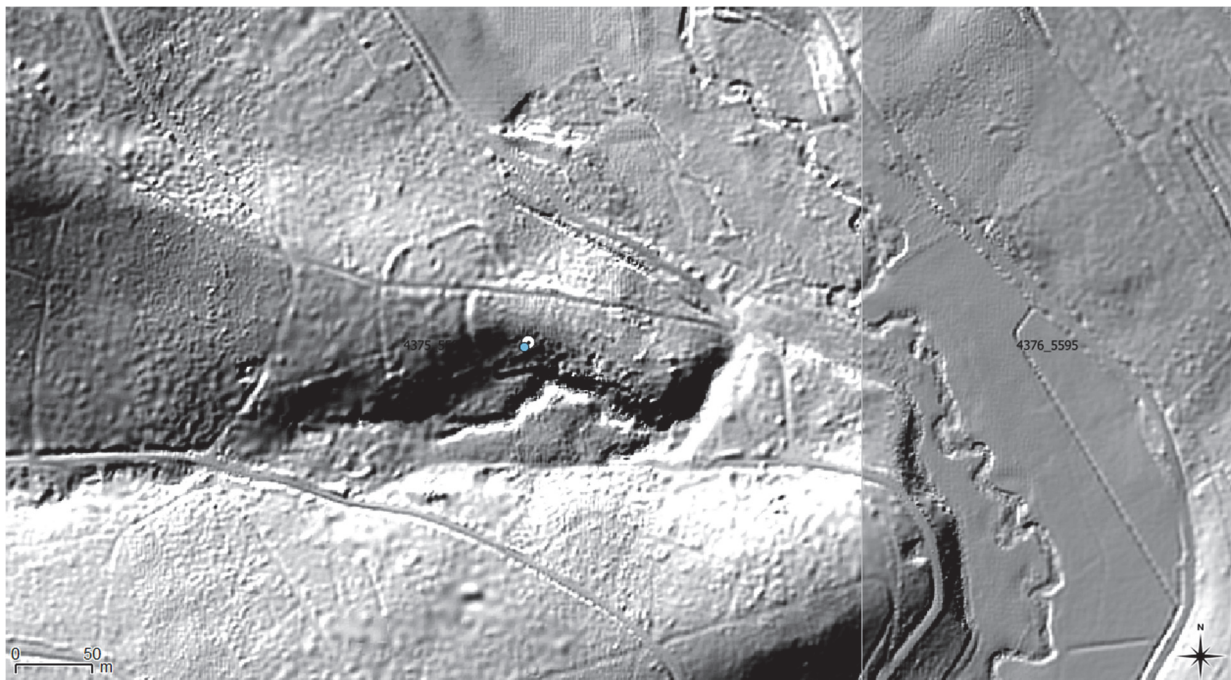


Abbildung 292: An den Abschnittswall bei Ostheim (Fundstelle II) (Lkr. Rhön-Grabfeld) schließt im Westen ein komplett umwallter Bezirk an, der demnach die Definition eines Burgwalls erfüllt. Somit liegt hier ein gutes Beispiel einer Übergangsform des Burgentyps vor, die durch zeitliche Aufeinanderfolge oder Ausbauphasen begründet sein kann. Im Vergleich des LiDAR-Scan als lokales Relief (Simple Local Relief Model) (vgl. folgende Abb.) zum globalen Relief mit realen, nicht auf den gewählten

Abbildungsausschnitt bezogenen Höhenwerten kommt die Wallanlage dort deutlicher zum Vorschein (zur Methode vgl. Kokalj/Hesse 2017, 16–23). Ähnlich wie bei der Urpharer Höhensiedlung (vgl. zuvor) wird die Ostheimer Wallanlage im Bereich der Abschnittswälle von einem querenden Weg durchschnitten, der weiter entlang des Höhenrückens verläuft. Der Ostheimer Abschnittswall liegt nur zirka 6,7 km im SSW von einem weiteren Burgwall bei Ostheim (Fundstelle I) entfernt. In dieser Region sind auffällig viele befestigte Höhensiedlungen gelegen: Nur zirka 4 km südlich befindet sich der Burgwall von Bastheim (vgl. oben im Kap. 11.6.2. zu Burgwälle) und zirka 5 km südwestlich liegt die Abschnittsbefestigung von Oberstreu. Hierbei deuten sich Burgwallbezirke mit den Burgen angegliederten, zeitgleichen ländlichen Siedlungen an, die sich perlschnurartig an den Flüssen aufreihen und damit deren große Bedeutung als Hauptverkehrsachsen für Handel und Kommunikation aufzeigen; Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

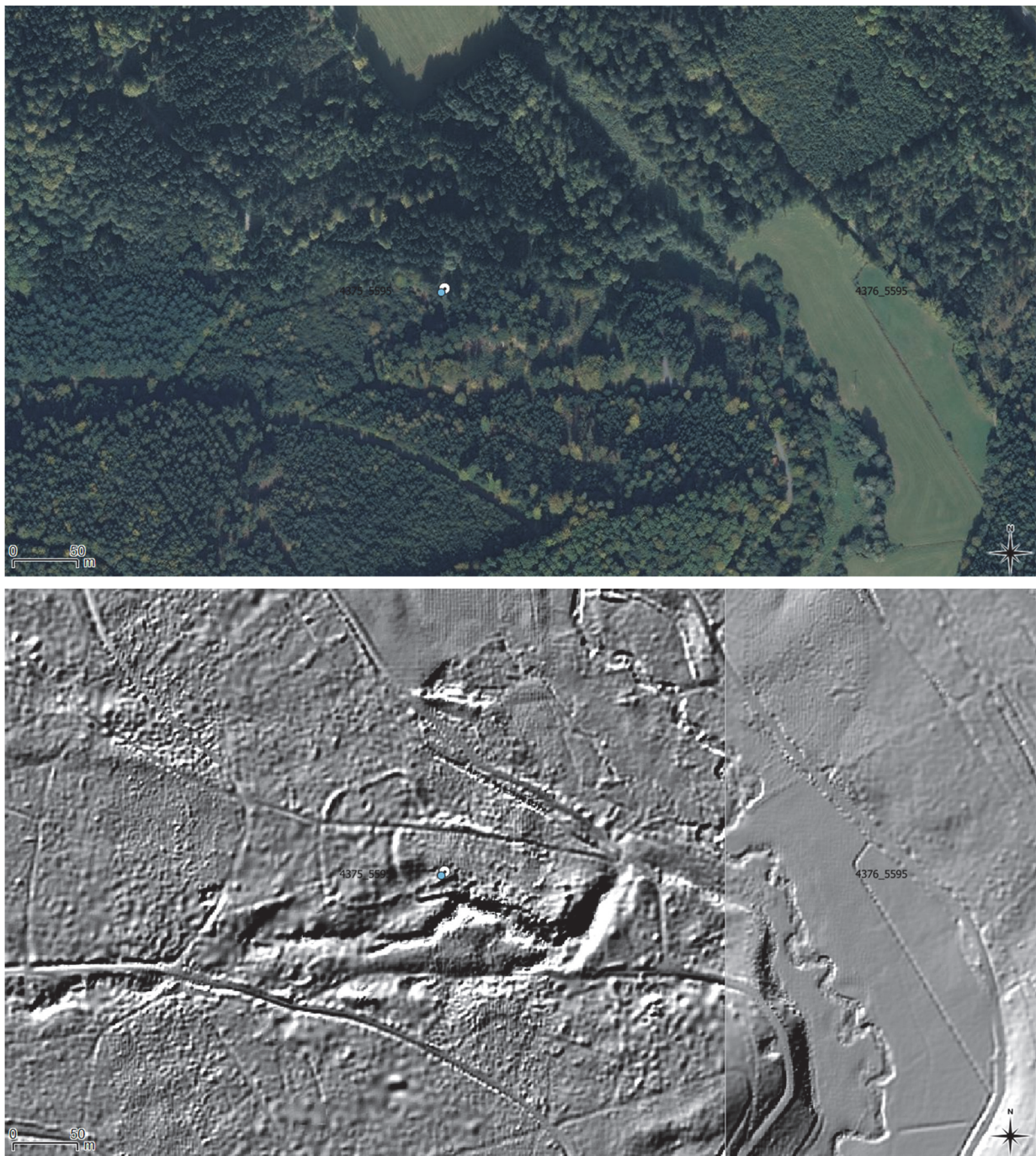


Abbildung 293: Befestigte Höhensiedlung mit Abschnittswall bei Ostheim (Fundst. II) (Lkr. Rhön-Grabfeld) in der Übersicht im hochauflösenden Luftbild und im LiDAR-Befund; vgl. vorhergehende Abb. im Detail; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

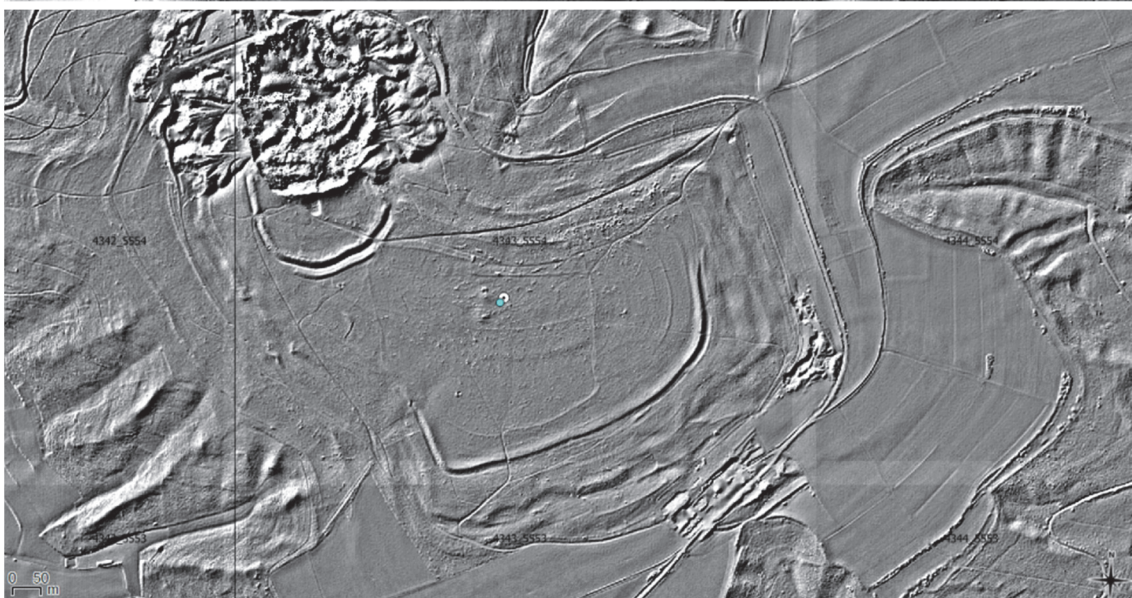
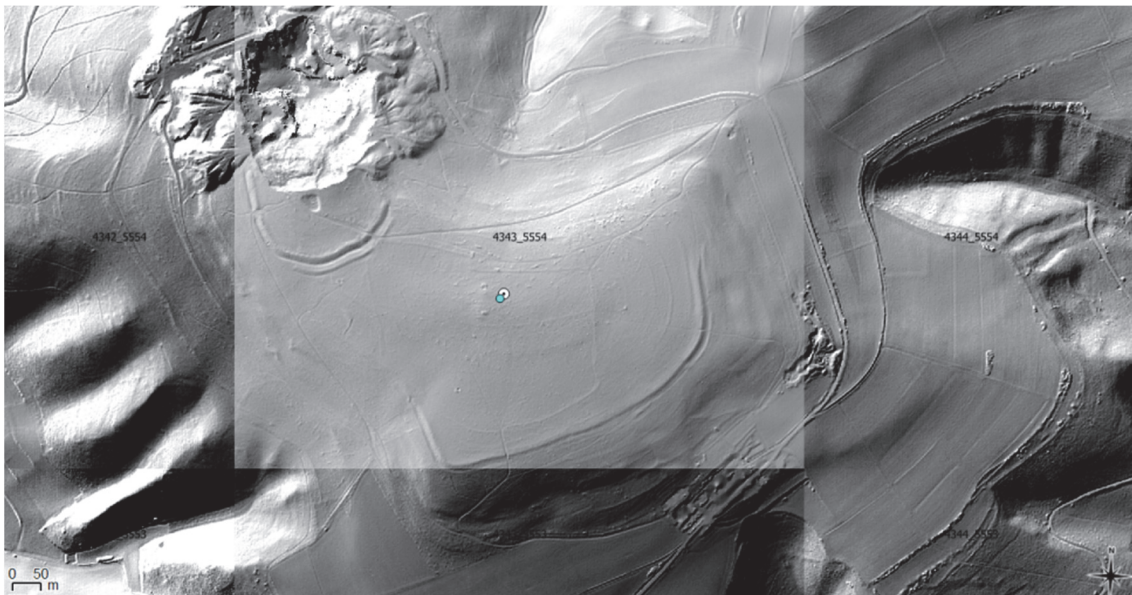


Abbildung 294: Bei Hammelburg (Lkr. Bad Kissingen) im Nordosten des Untersuchungsgebiets befindet sich auf dem Sodenberg ein frühmittelalterlicher Ringwall und eine aufgrund der unspezifischen Funde nur allgemein vorgeschichtlich zu datierende Höhensiedlung, wie der Fundstellendatenbank der Bayerischen Denkmalpflege zu entnehmen ist. Wie im Luftbild zu

erkennen, ist das markante Plateau heute intensiv bewaldet, sodass der Baumbewuchs konservierend auf die Erhaltung der Bodendenkmale in Form der Wallanlagen wirkte. Besonders deutlich lassen sich die mehrphasigen Befestigungswälle im lokalen Relief der LiDAR-Daten herausmodellieren (Abb. unten). Die tiefen Gräben und nachgelagerten Wälle mit annäherungsweise halb-rechteckiger Form im NW und SO des Plateaus sind bisher noch nicht eindeutig datiert. Es könnte sich dabei um Teile von latènezeitlichen Viereckschanzen oder frühneuzeitlichen Militäranlagen des Dreißigjährigen Krieges handeln, was aber noch an detaillierten Untersuchungen vor Ort zu klären wäre (vgl. folgender Abschnitt Viereckschanzen). Es handelt sich bei den Befunden bei Hammelburg also nicht wie angegeben um Ringwälle, sondern um zwei Abschnittswälle. Im zentralen Bereich der Höhensiedlung befindet sich in künstlich erhöhter Lage die zusätzlich nach Süden umwallte Befestigung des Frühmittelalters; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

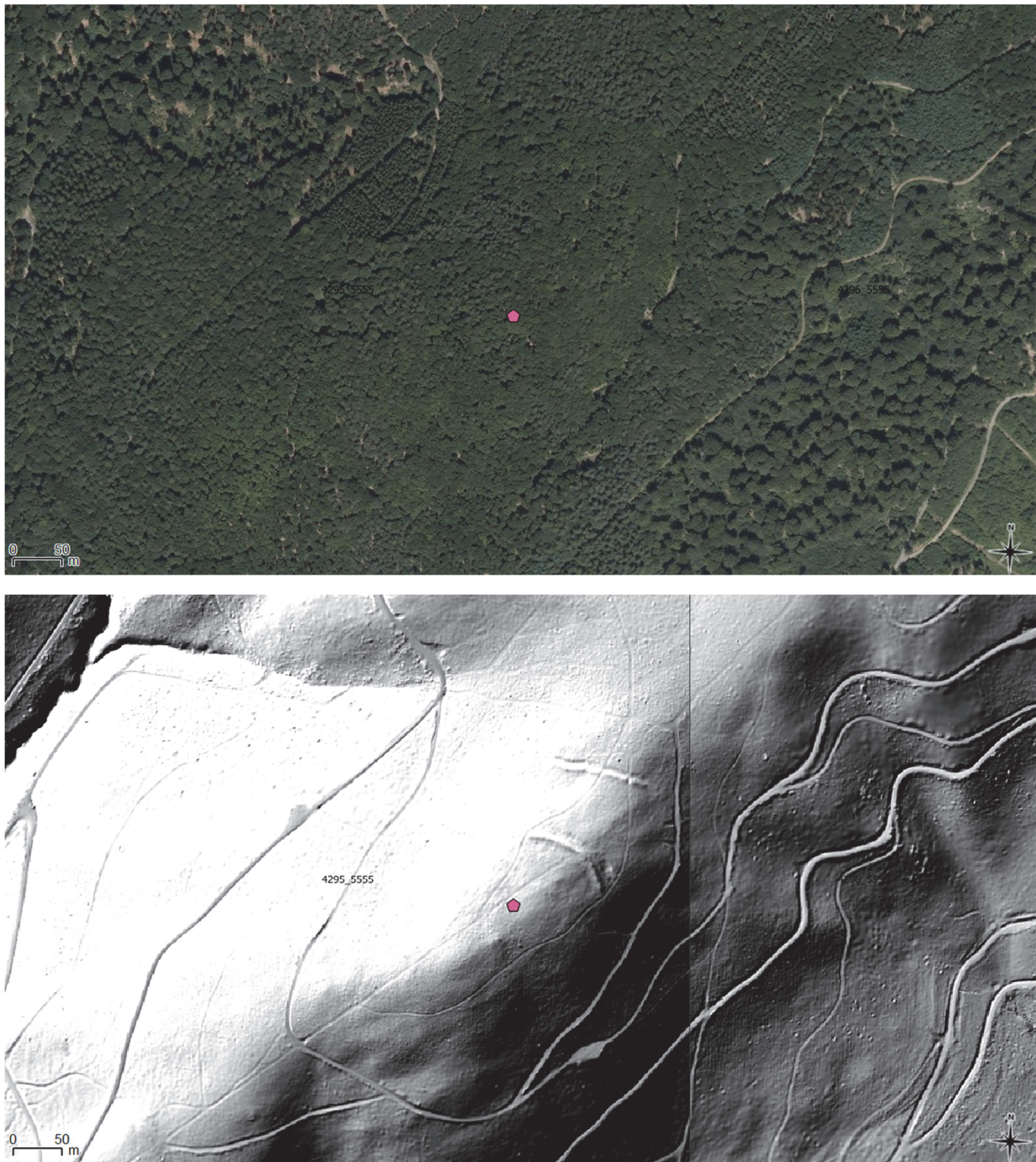


Abbildung 295: Schwedenschanze bei Alzenau (Lkr. Aschaffenburg) im Luftbild und LiDAR-Befund; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

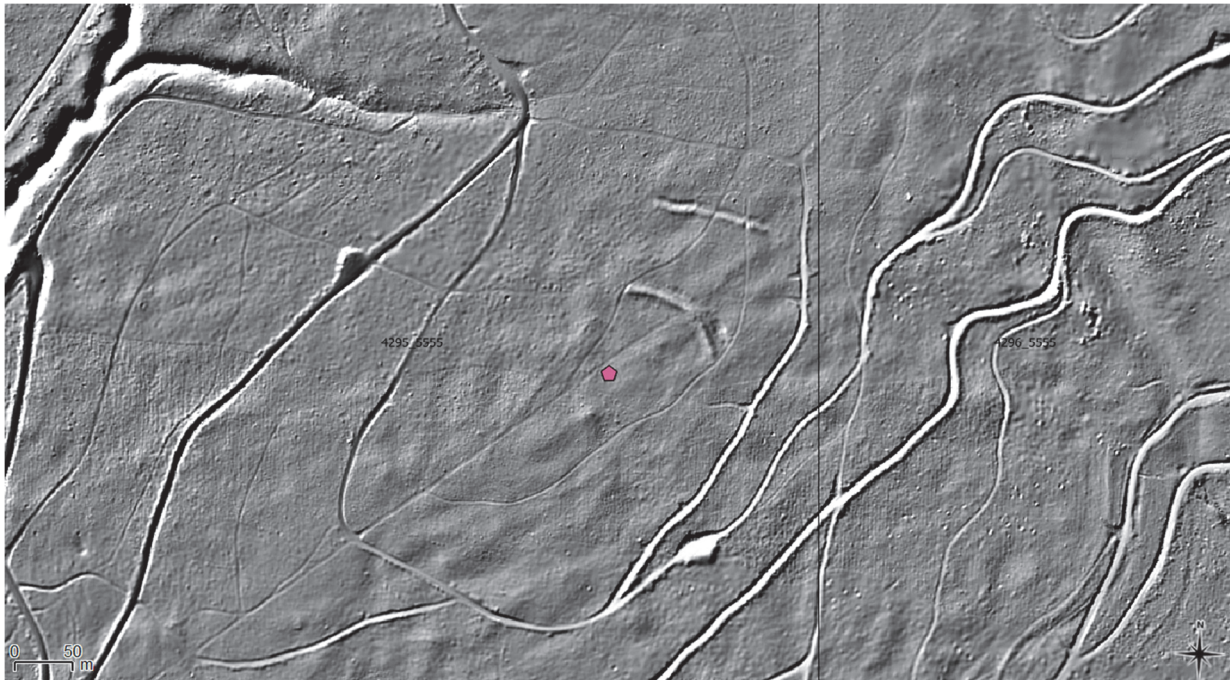


Abbildung 296: Die Höfensiedlung Schwedenschanze bei Alzenau (Lkr. Aschaffenburg) mit Funden der jüngeren Latènezeit sichert in Form einer Befestigung von zwei aufeinander folgenden Verteidigungslinien aus Abschnitzwällen die Fläche eines Sporns von 3,1 ha Größe. Dieser LiDAR-Befunde des Simple Local Relief Model (SLRM) ist ganz ähnlich dem der Höfensiedlung der Wettensburg bei Urphar (Lkr. Main-Tauber bei Wertheim) (siehe oben), die jedoch neben der jüngeren Latènezeit auch in der Migrationszeit erneut befestigt wurde; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. vorhergehende Abb.; GIS: Verfasser.

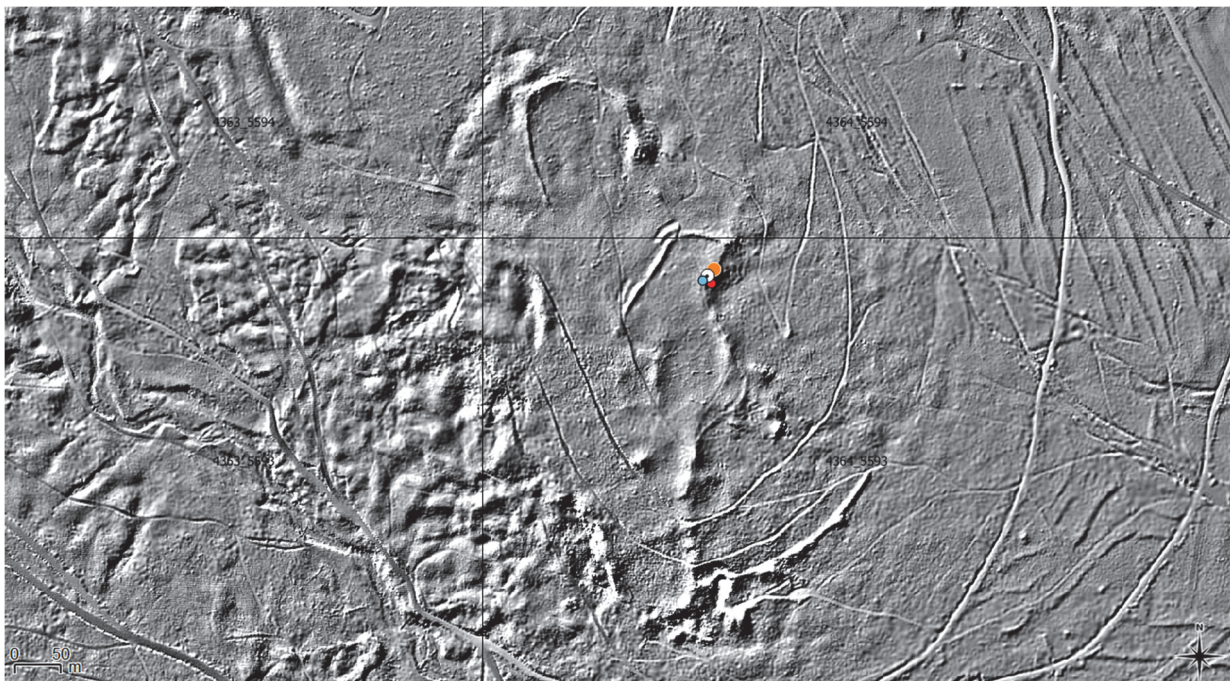


Abbildung 297: Doppelter Abschnitzwall bei Oberelsbach (Lkr. Rhön-Grabfeld) im LiDAR-Befund des Simple Local Relief Model (SLRM); Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. folgende Abb.; GIS: Verfasser.

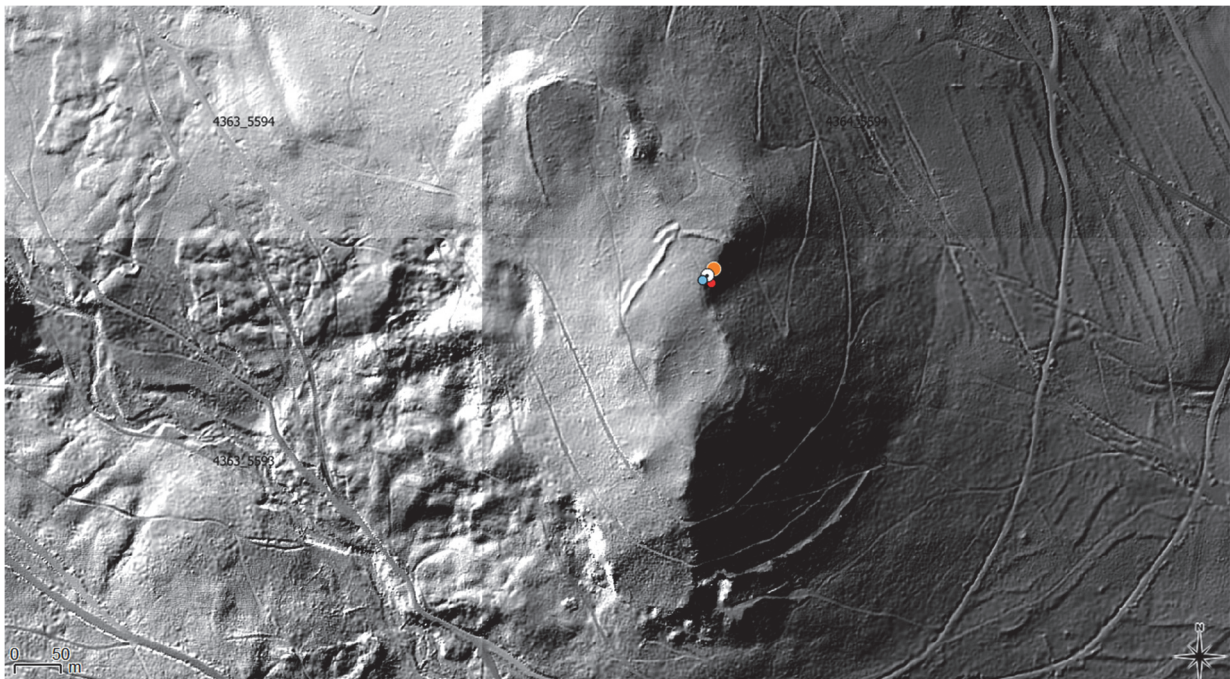
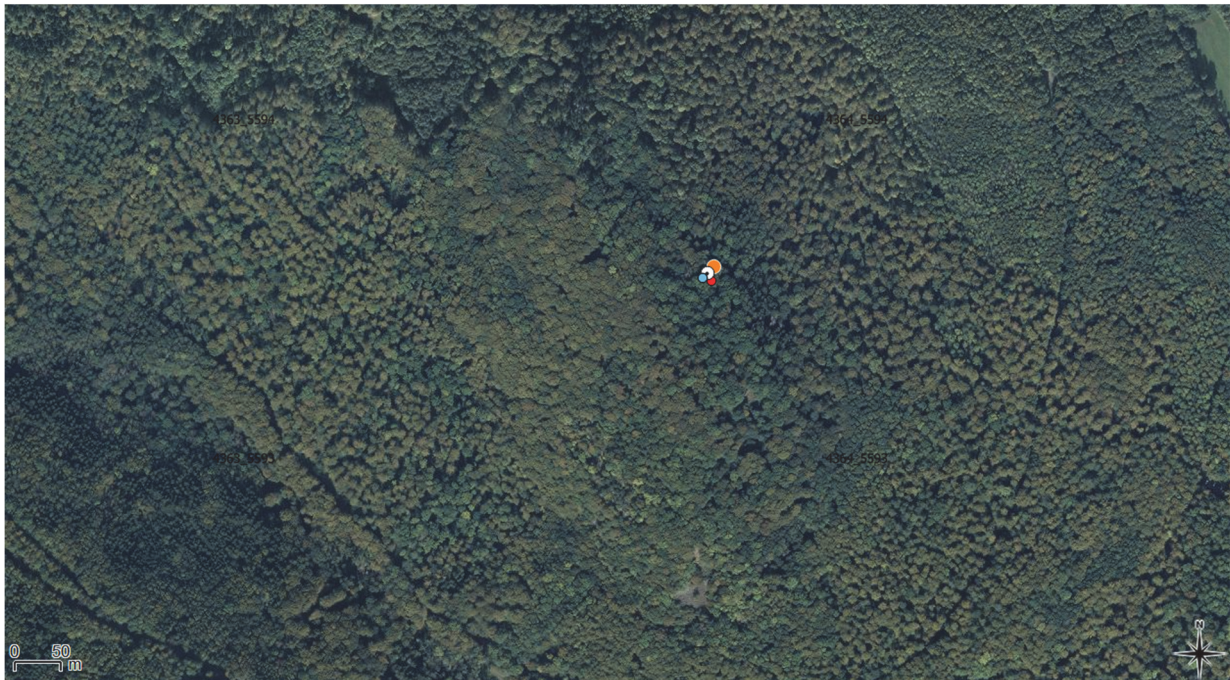


Abbildung 298: Bei Oberelsbach (Lkr. Rhön-Grabfeld) befindet sich ein partiell doppelter Abschnittswall mit Funden der Migrationszeit, der Merowingerzeit und des Frühmittelalters, der Hinweise auf die Anlage eines größeren Vorburgbereiches im Norden des Spornes anhand der LiDAR-Befunde gibt. Solche Vorburgen sind in parallelen Befunden des Frühmittelalters insbesondere in der Karolingerzeit oft als Handwerksbereiche genutzt worden, wie vielerorts entsprechende Befunde verdeutlichen (Volkman 2006/2017, 52ff., 64–69, 76ff.). Nach Süden und Südosten war es nicht notwendig, Befestigungswälle anzulegen, da die steilen Hänge einen natürlichen Schutz boten. Im Südwesten ist der Hang nicht sehr steil, sodass dort wahrscheinlich im Bereich eines rezenten Weges ursprünglich ein Wall verlief, der aber heute erodiert ist und durch die Wegenutzung vollkommen verebnet wurde; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. vorhergehende Abb.; GIS: Verfasser.

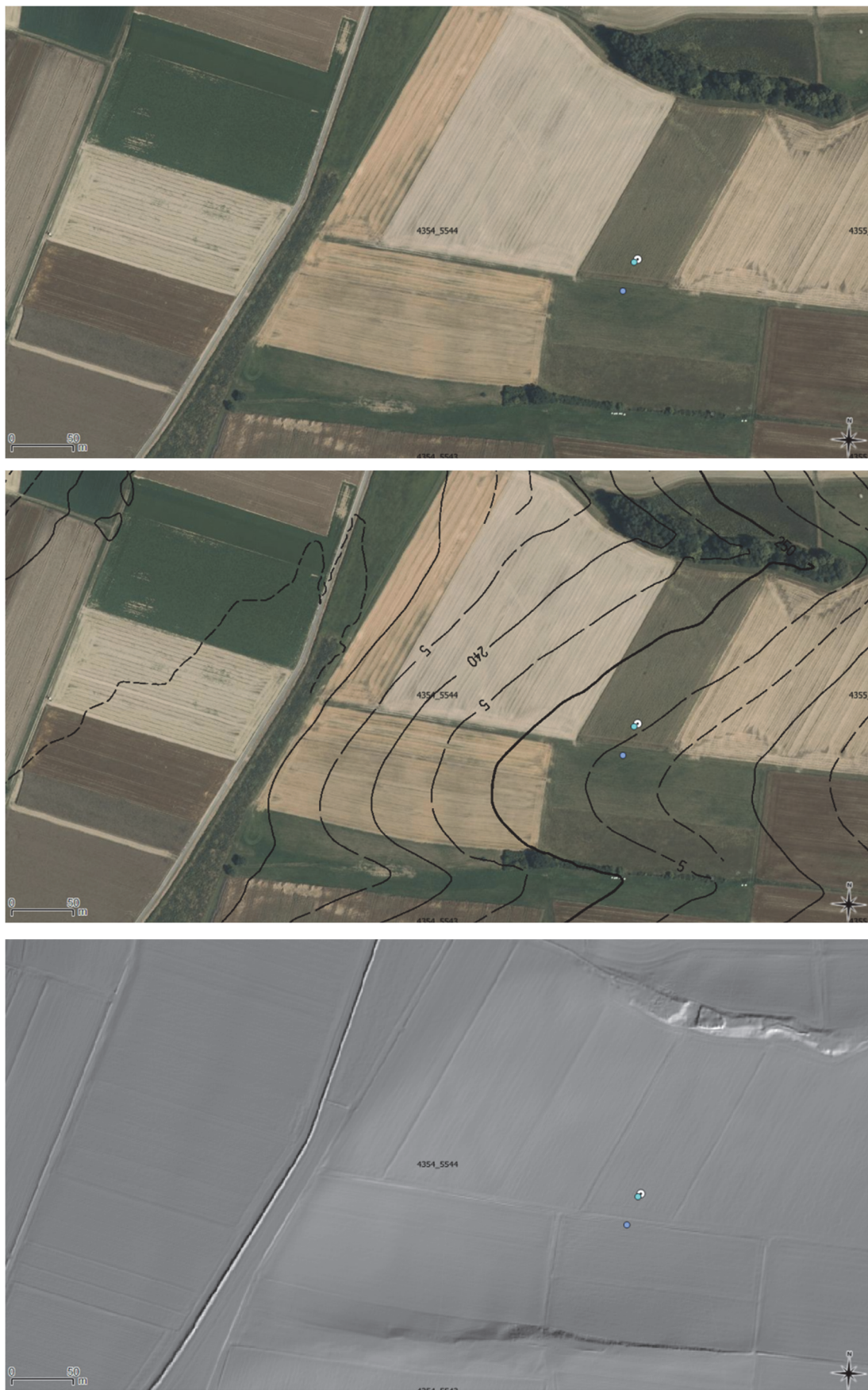


Abbildung 299: Unter den Befunden von Arnstein (Lkr. Main-Spessart) sind laut der Fundstellendatenbank der Bayerischen Landesdenkmalpflege ein „ovales Grabenwerk unbekannter Zeitstellung sowie Siedlungsfunde des Neolithikums und ein Einzelfund des frühen Mittelalters“ zu finden. Es könnte sich möglicherweise um einen frühmittelalterlichen Burgwall handeln, der durch den intensiven Ackerbau mit schweren Maschinen besonders in den letzten Jahrzehnten vollkommen

eingeebnet worden ist. Die Struktur lässt in den LiDAR-Scans leider keine eindeutigen Befunde von Gräben- oder Wallresten erkennen. Im hochdetaillierten Luftbild sind ebenso keine Befunde durch entsprechende Bewuchsmerkmale zu erkennen. Jedoch ist durch die Verschneidung mit der digitalen Isohypsenkarte im GIS die strategisch interessante Lage auf einem leichten Mittelhang-Zwischenplateau ersichtlich. Ebenso verweist die Lage genau zwischen zwei kleineren Bachläufen auf einen potenziell siedlungsgünstigen Standort, der zumindest im Frühmittelalter genutzt wurde; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

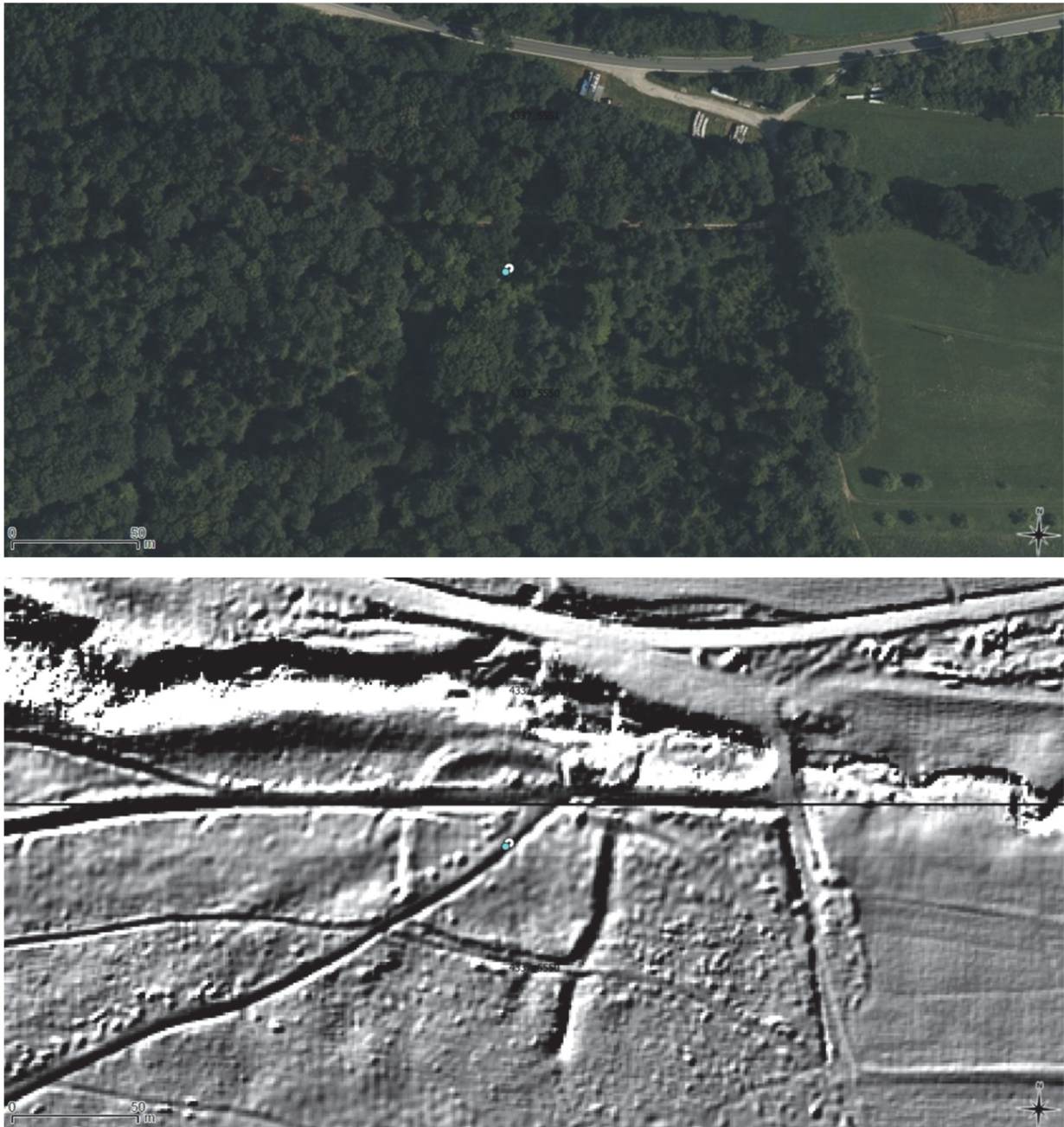


Abbildung 300: In der Gemarkung von Gemünden (Lkr. Main-Spessart) befindet sich ein Burgwall mit mehreren Abschnitzwällen, die zusammen eine geschlossene Befestigungsanlage bilden. In der Fundstellendatenbank des Brandenburgischen Landesamts für Denkmalpflege wird dieser auch als „vermutlich frühmittelalterlicher Ringwall“ bezeichnet. Da die Wallkonstruktionen über die Seitengrenzen des Burgwalls hinausgehen, handelt es sich nicht um einen klassischen Ringwall, sondern eher um ein Ensemble von sich zu einer umschlossenen Anlage kreuzenden Abschnitzwällen vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

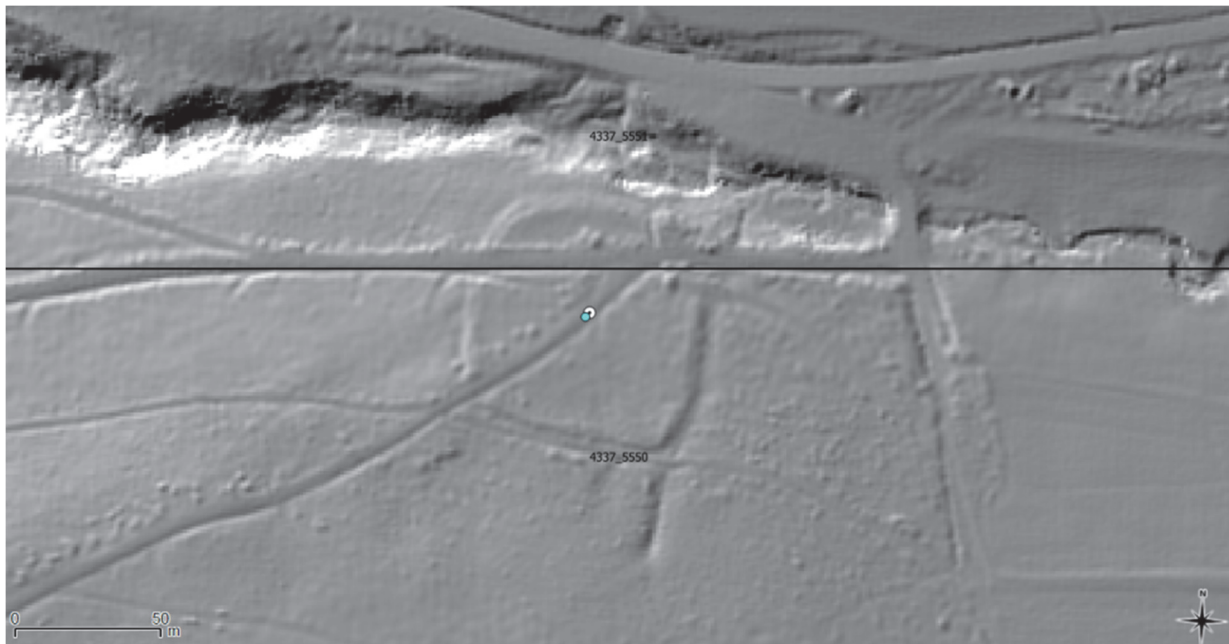


Abbildung 301: Burganlage von Gemünden (Lkr. Main-Spessart) in Form eines Burgwalls mit mehreren Abschnittswällen aus teils kreuzenden Befestigungsabschnitten. Auch im Simple Local Relief Model (SLRM) ist es nicht leicht, ausschließlich an den LiDAR-Befunden zu entscheiden, ob es sich vielleicht doch um einen ursprünglichen Ringwall handelt, bei dem in einer späteren Nutzungsphase die einst nur umschließenden Wälle nach außen verlängert wurden. Letztlich können solche Fragestellungen oft nur am Befund vor Ort durch stratigraphische Untersuchungen geklärt werden; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. vorhergehende Abb.; GIS: Verfasser.

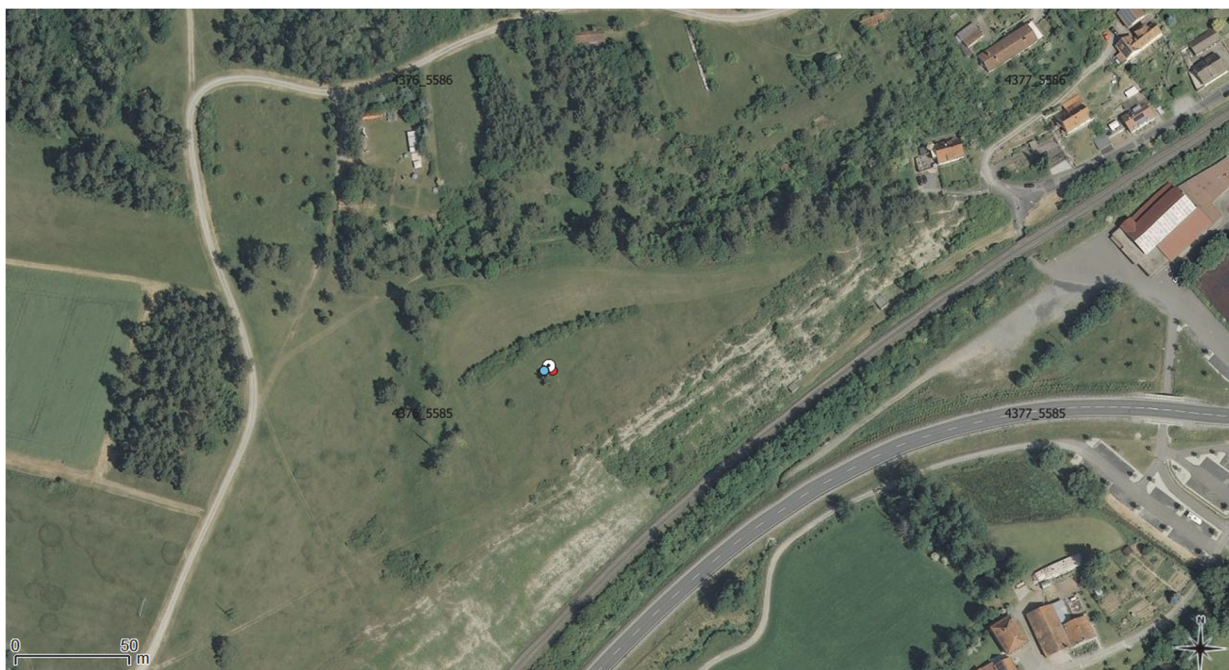


Abbildung 302: Abschnittsbefestigung bei Oberstreu (Ldk. Rhön-Grabfeld) im Luftbild des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung im Bezug zur näheren Umgebung; vgl. folgende Abb.; GIS: Verfasser.

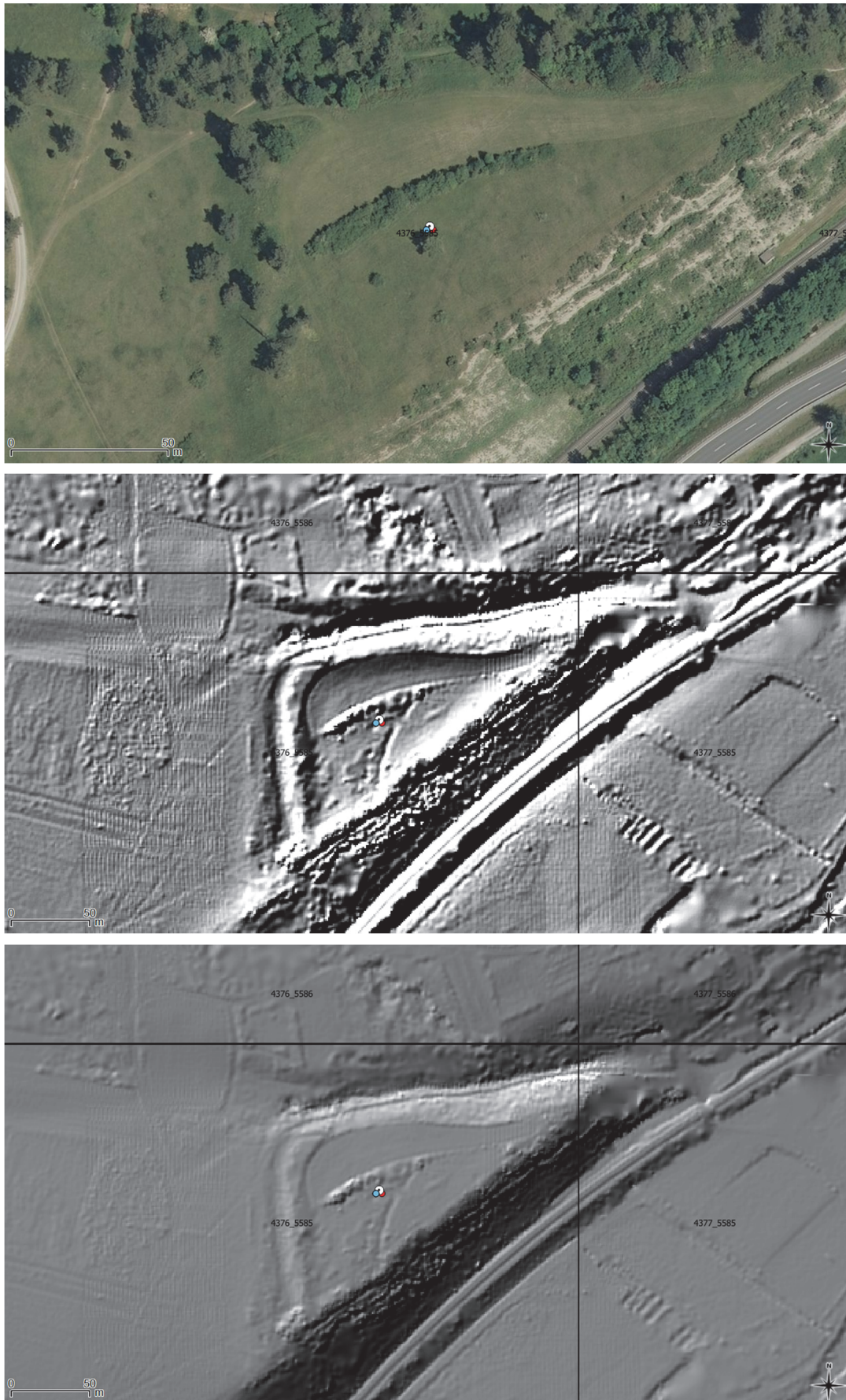


Abbildung 303: Abschnittsbefestigung bei Oberstreu (Ldk. Rhön-Grabfeld) im Luftbild im Detail (vgl. vorhergehende Abb.). Abschnittsbefestigung bei Oberstreu (Ldk. Rhön-Grabfeld) mit zeitenübergreifenden Funden des Mesolithikums, Steingeräten des älteren Neolithikums, Funden der Michelsberger Kultur, der Urnenfelderzeit, der Hallstattzeit, der frühen bis mittleren

Latènezeit und der Merowingerzeit. Die Bezeichnung Abschnittsbefestigung ist hier sehr zutreffend, da die Befestigungsanlage eindeutige Befunde sowohl im LiDAR-Scan als auch im hochauflösenden Luftbild in Form eines bogenförmigen Walls im Westabschnitt der Anlage aufzeigt. Der Abschnittswall schließt sich im Norden an ein recht tief eingeschnittenes Kerbtal eines kleinen Bachlaufes an, der sich wiederum sehr scharf im LiDAR-Befund des lokalen Reliefs (Simple Local Relief Model – SLRM) (Abb. unten) im Westen der Anlage abzeichnet und somit in das Befestigungssystem der Anlage eingebunden wurde. Der bogenförmige Abschnittswall im Westen ist stark erodiert und heute teils verebnet. Daher entspricht die Anlage typologisch am ehesten der eines allgemeinen Burgwalls. Durch die negativen Bewuchsmerkmale tritt darüber hinaus zusätzlich die erhöhte Lage eines inneren zentralen Burgplateaus hervor, dem offenbar eine besondere Bedeutung zukam; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

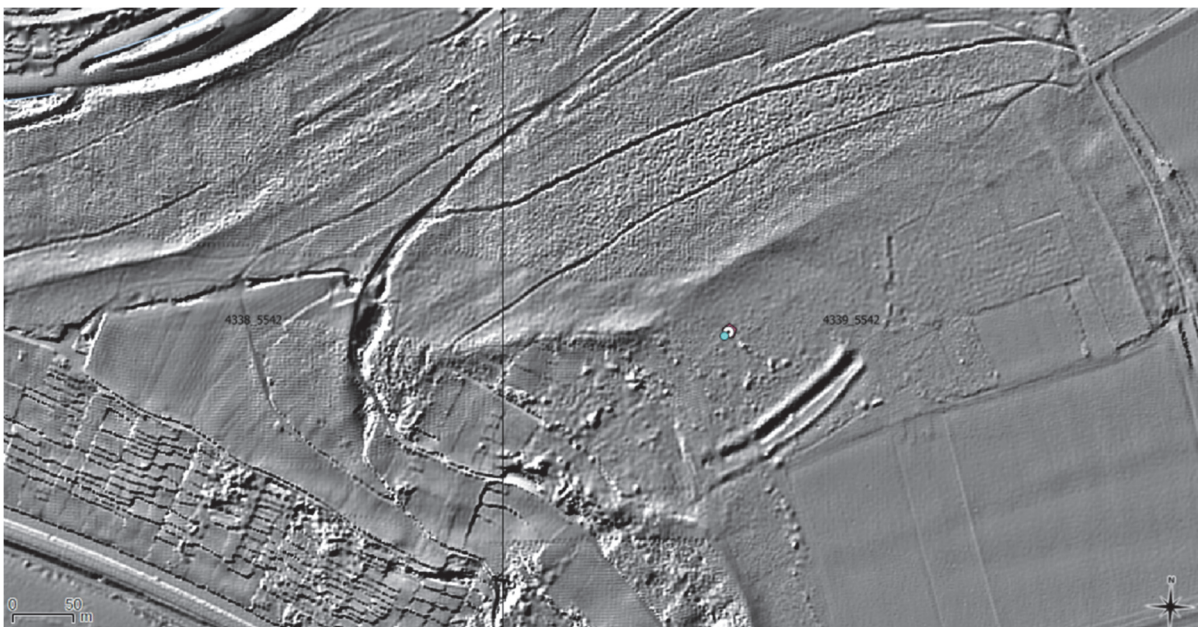


Abbildung 304: Unweit nördlich von Karlstadt (Lkr. Main-Spessart) befindet sich auf der östlichen Mainseite ein Abschnittswall, der im Bereich der südöstlichen Anhöhe nur stark fragmentiert erhalten geblieben ist. Besonders der Osten des ehemaligen Walls mit vorgelagertem Graben ist an diesem relativ flachen Hang durch Erosion vollkommen eingeebnet worden. Dies geschah durch Ackerbau und Pflugeinsatz. Die ehemaligen vorgeschichtlichen Felder im Osten des fragmentierten Abschnittswalls von Karlstadt (Lkr. Main-Spessart) sind heute wieder aufgegeben worden, da sie für einen wirtschaftlichen Anbau doch zu steil sind. Im Luftbild lässt sich gut ein Feld ausmachen, das sich noch in diesem östlichen Bereich befindet und heute von drei Seiten von Wald umgeben ist; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

11.6.5. NIEDERUNGSBURGEN

Niederungsburgen sind im Gegensatz zu Höhenburgen meist auf Sand- oder Lehminseln in tiefer liegendem Gelände errichtet worden. Zwar gilt auch bei diesem Befestigungstyp eine gewisse natürliche Schutzfunktion durch die Lage im schwer zugänglichen, oft sumpfigen Gebiet, jedoch besteht hier die Gefahr von extremen Wasserspiegelschwankungen, sodass die Siedlungsfläche meist durch einen komplett umlaufenden Ringwall auch vor Hochwasser geschützt werden musste, was einen hohen Arbeitsaufwand bei der Befestigungsanlage bedeutete. Aufgrund einer regelmäßigeren, ebeneren Oberfläche in der Niederung musste die Befestigungsanlage nicht so sehr dem natürlichen Geländeverlauf angepasst werden, sondern konnte einheitlicher gestaltet werden, sodass oft ovale bis runde Formen bevorzugt wurden. In Unterfranken kommen Niederungsburgen recht selten vor, da das Untersuchungsgebiet in der Mittelgebirgszone liegt, wobei zahlreiche für Befestigungen prinzipiell geeignete Sporne, Kuppen und exponierte Plateaus genutzt werden konnten, die hier verstärkt für Fortifikationszwecke genutzt wurden. Im Norddeutschen Flachland sind dahingegen die Niederungsburgen regional, wie bspw. in der Niederlausitz, der dominierende Burgentyp, wobei dort zirka 90 % der frühmittelalterlichen Befestigungsanlagen Ringwälle in sumpfigen Niederungen sind.



Abbildung 305: LiDAR-Local-Relief-Befund der Motte von Erbshausen (Gemeinde Hausen, Lkr. Würzburg) im Detail. Bei der Niederungsburg, zirka 1500 m südöstlich von Erbshausen, handelt es sich um eine einfache Turmburg von der heute nur noch der untere im Turmhügel „eingemottete“ Wohnturmfuß in der Flur Schlosshügel erhalten ist. Erbshausen gehört zur Gemeinde Hausen (Lkr. Würzburg). Die Burganlage befindet sich in der Nähe des Zusammenflusses von zwei Bächen am Rand der darüber liegenden plateauartigen Hochfläche. Diese Anhöhe wurde durch einen halbkreisförmigen Graben vom anschließenden Plateau abgetrennt. Der sogenannte Halsgraben weist dabei eine Länge von fast 100 Meter auf und ist an seiner tiefsten Stelle bis zu 4 m tief, bei einer maximalen Breite von beachtlichen 17 m – was einen immensen Arbeitsaufwand bei der Anlage voraussetzt; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

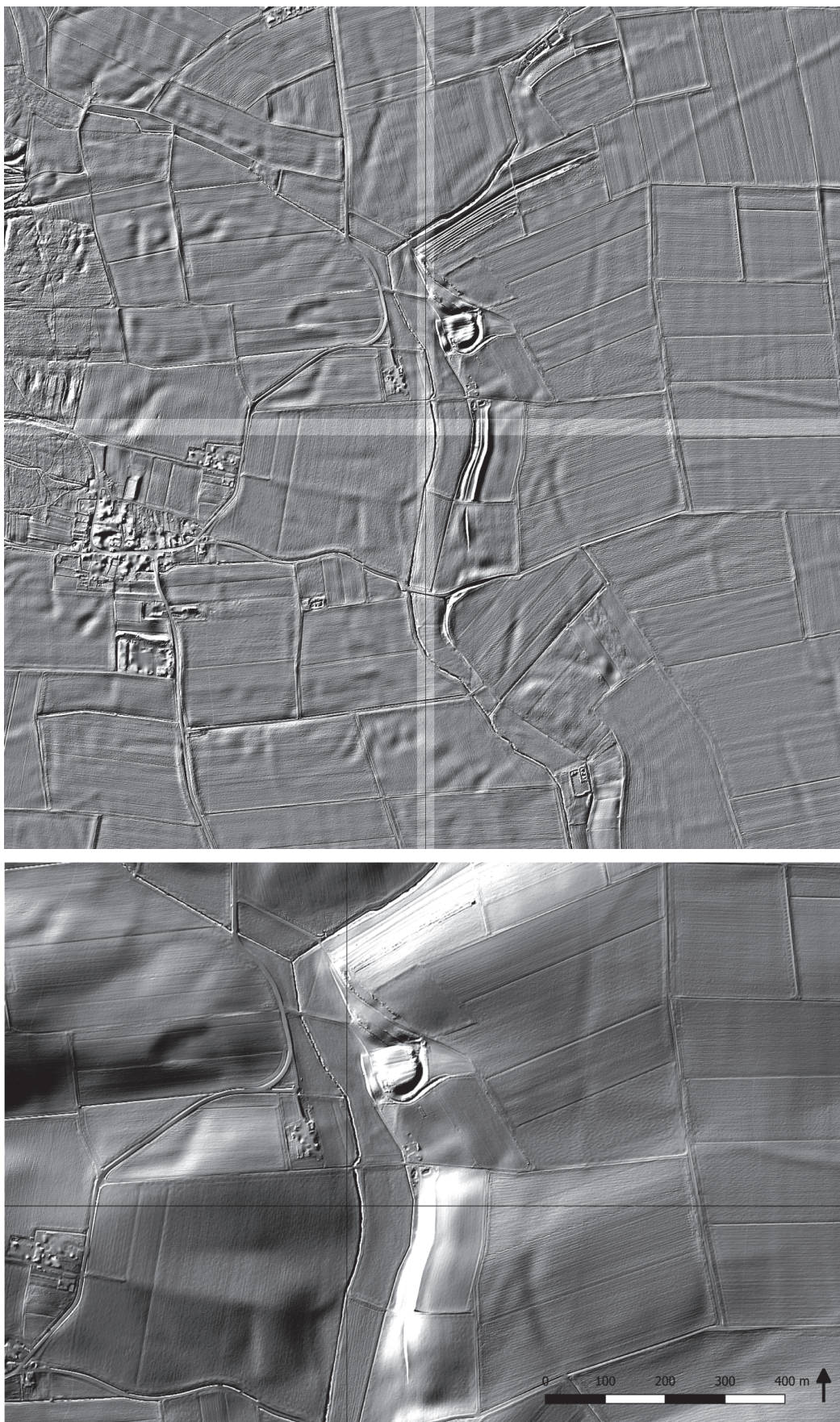


Abbildung 306: Im LiDAR-Befund ist in der östlichen Umgebung der Motte von Erbshausen (Lkr. Würzburg) sehr deutlich das Wegenetz zu erkennen, das einen parallel zum Bachufer verlaufenden, Nord-Süd ausgerichteten Weg zeigt, der auf der Höhe der Burg einen zweiten West-Ost ausgerichteten Weg kreuzt; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. folgende Abb.; GIS: Verfasser.



Abbildung 307: Panoramablick auf den Mottenhügel von Erbshausen (Lkr. Würzburg) von der Niederung aus gesehen; vgl. vorhergehende und folgende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0

https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen



Abbildung 308: Befunde der Motte von Erbshausen (Lkr. Würzburg) und grafische Markierung der obertägig noch sichtbaren Wälle und Gräben von Nordnordwest aus gesehen. Der Halsgraben der Burgbefunde mündet in das 2–3 Höhenmeter tiefer liegende Bachtal. Der Turmhügel ist im Norden nur mäßig steil und geht in das Annäherungshindernis der Berme über. Möglicherweise kann es sich hierbei statt um eine Berme auch um eine erodierte Vorburg handeln. Die Innenfläche des Burgbühgels liegt nur geringfügig über dem Höhenniveau des dahinterliegenden Hochflächengeländes. Aus dieser Perspektive kann man den Burgbefund mit einem Durchmesser von 43 m als nahezu ebenerdig bezeichnen (Angaben nach der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege). Durch die Lage auf einem künstlich geschaffenen Sporn mit umgebendem Halsgraben und der zum Bachlauf abfallenden Hügelfläche entspricht der Burgbefund typologisch einer Turmhügelburg (Motte). Die Burganlage kann bisher nur grob als mittelalterlich datiert werden, Vergleichsbefunde der Region weisen jedoch auf eine hochmittelalterliche Zeitstellung des 10.–13. Jhs. hin; vgl. vorhergehende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0 https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen.



Abbildung 309: Links der Bildmitte der ins Tal auslaufende Halsgraben, rechts das Vorbürgelände; hinten rechts der abgesetzte Anstieg zum Turmhügel von Erbshausen (Lkr. Würzburg); vgl. vorhergehende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0 https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen



Abbildung 310: Richtung Südwesten über den in eine Terrasse auslaufenden Halsgraben des Turmhügels von Erbshausen (Lkr. Würzburg) mit Blick ins Tal zum Unterhof und nach Hilpertshausen; vgl. vorhergehende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0 https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen



Abbildung 311: Turmhügel und der auslaufende Halsgraben der Motte von Erbshausen (Lkr. Würzburg) von Süden; vgl. vorhergehende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0
https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen



Abbildung 312: Der Turmhügel mit vorgesetzter kleiner Terrasse im Süden der Motte von Erbshausen (Lkr. Würzburg); vgl. vorhergehende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0
https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen



Abbildung 313: Blick von Norden aus dem Halsgraben auf das Gelände der Vorburg zum Turmhügel von Erbshausen (Lkr. Würzburg); vgl. vorhergehende Abb.; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0
https://de.wikipedia.org/wiki/Burgstall_Erbshausen

11.6.6. NIEDERUNGSSIEDLUNGEN MIT STADTÄHNLICHEM CHARAKTER (HANDWERKSSIEDLUNGEN)

Die Nutzung der Befestigungsanlagen unterliegt vielerlei Anforderungen, die primär nicht nur den bestmöglichen fortifikatorischen Aspekten unterliegen. Daneben kann der Hauptzweck eines umwallten Ortes auch im Handel, Kult und/oder in der Herrschaftsausübung begründet sein, wobei die Verteidigbarkeit oft nur eine untergeordnete Rolle spielt. Einerseits kann es sich jedoch auch um einfache Fliehburgen handeln, die nur im Fall einer akuten Bedrohung aufgesucht wurden und somit nahezu ausschließlich diesem Zweck dienen. Andererseits können Befestigungsanlagen mehr oder weniger ländlich orientierte Siedlungen schützen oder sie umwallen einen Ort von herausragender Bedeutung wie einen Zentralort, der nach E. Gringmuth-Dallmer¹⁰⁰⁵ verschiedene, sich ergänzende Funktionen besitzen kann: Herrschaft, Handel, Kult, Produktion (Rohstoffgewinnung/Handwerk/Gewerbe) und Schutz. Eine weitere zentrale Funktion für Herrschaft und Handel wird durch die exponierte, topographische Lage in herausragender Sichtbarkeit in der Landschaft zum Ausdruck gebracht. Darüber hinaus kann der Befestigung an sich eine zentrale Funktion zugesprochen werden, da diese dem Schutz von Leib, Leben und Besitz dient. Komplexe Zentren umfassen alle diese zentralörtlichen Funktionen, wobei deren archäologischer Nachweis sich oft aufgrund der meist ausschnittshaften Untersuchungen schwierig gestaltet.¹⁰⁰⁶

Neben Siedlungen können auch Gräberfelder mit Befestigungsanlagen (theoretisch) geschützt werden, was aber im Untersuchungsgebiet in keinem der entsprechenden Befunde für die Zeitstellung der frühen Eisenzeit bis zum Mittelalter der Fall ist. Bei Erdwerken des Neolithikums bis zur Hallstattzeit kann es sich

¹⁰⁰⁵ Gringmuth-Dallmer 2011.

¹⁰⁰⁶ Zur Hierarchie der Orte mit unterschiedlichen, zahlreich vorkommenden zentralörtlichen Funktionen nach Ettel 2014, 4f. Abb. 2 und aufbauend nach Gringmuth-Dallmer 2011, Abb. 2–7; vgl. erste Abb. in Kap. 10.7. zur schematischen, zentralörtlichen Funktion von frühgeschichtlichen Siedlungen.

möglicherweise um ursprünglich umwallte Gräber handeln, wie die Ortsakten des Bayerischen Landesdenkmalamts in der Fundstellendatenbank unter „Rittershausen/Wolkshausen bei Gaukönigshofen (Ldkr. Würzburg)“ andeuten: „Körpergräber der Schnurkeramik, neolithische Siedlung, hallstattzeitliches Erdwerk und vermutlich verebnetes vorgeschichtliches Grabhügelfeld.“ In dieser mehrphasigen und räumlich differenzierten Befundlage ist dies nur durch weitere Grabungen zu untersuchen, die neben der kultischen Funktion des Erdwerks den Bezug zu den Gräbern thematisieren müssten, bspw. zur kollektiven Identität im Rückbezug auf die Gräber.¹⁰⁰⁷

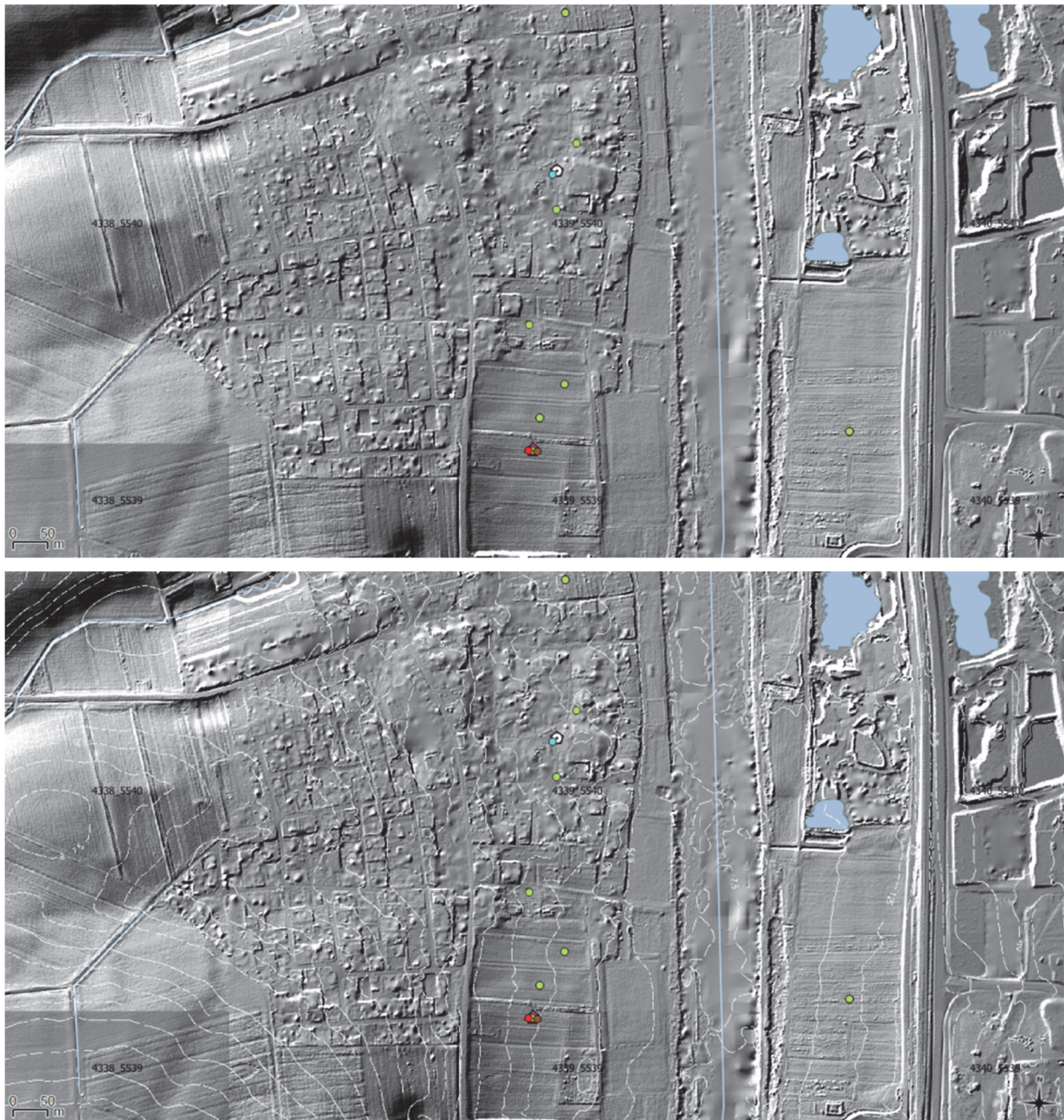


Abbildung 314: Im Zuge der umfassenden Grabungen aus jüngster Zeit in Karlburg (Stadtteil von Karlstadt) konnten Befunde eines wohl doppelten Grabenwerks von einem frühmittelalterlichen Königshof mit angegliedertem Kloster erfasst werden. Der recht seltene archäologische Nachweis eines Königshofs gelang im Untersuchungsgebiet Unterfrankens mit hoher Wahrscheinlichkeit auch in Forchheim (Wunschel et al. 2017, 87, 215ff.). Unterhalb der Burg des schriftlich belegten *castellum*

¹⁰⁰⁷ Vgl. Nakoinz et al. 2017, 55.

Karlbürg aus der Mitte des 8. Jhs. (vgl. Kap. 11.6.2. zum dortigen Burgwall) liegt eine spätmerowingische Siedlung, die sich auf beachtlichen 200 x 1000 m entlang des westlichen Uferwalls am Main erstreckt, wie anhand der Punktsignaturen der Befunde im zentralen Bildausschnitt oben zu erkennen ist. In der unteren Abb. sind mit dem LiDAR-Höhenmodell zusätzlich noch die Höhenlinien visualisiert, um die perlschnurartige Aufreihung der Befunde entlang der relativ hochwassersicheren Lage auf dem natürlich bedingten Uferwall entlang der Isohypse, die 10 m über dem Mainpegel verläuft, zu verdeutlichen. Dort „belegen die Lesefunde – vor allem Keramik, aber auch zahlreiche Metallobjekte, darunter Waffenzubehör, Tracht- und Schmuckgegenstände sowie Werkzeuge, Halbfabrikate, eine Gussform und Schlacken als Nachweis handwerklicher Tätigkeit – eine intensive Nutzung des Geländes vom 7. bis in das 13. Jh. hinein. Qualitätvolle Einzelstücke bezeugen die Anwesenheit einer sozial herausgehobenen Personengruppe mit Verbindungen in das Rheingebiet, Friesland und darüber hinaus und lassen die Existenz eines Klosters in einem Königshof mit grundherrschaftlichen Wirtschafts- und Verwaltungsfunktionen unterhalb des Kastells glaubwürdig erscheinen“ (nach Ettel 2014, 20); vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.



Abbildung 315: Ministerialenburg und zentraler Ort mit Handwerkersiedlung von Karlbürg (Stadtteil von Karlstadt am Main), auf einer Niederungsterrasse gelegen, laut den Akten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege: „Wüstung Karloburg von der Merowingerzeit bis zum 13. Jahrhundert sowie Siedlung der jüngeren Latènezeit und römischen Kaiserzeit“. Die aus den schriftlichen Quellen überlieferte „Ministerialenburg“ in der Ortslage von Karlbürg und auf der Karlstadt gegenüberliegenden Flussseite, ist durch ihre Lage auf einer unteren Flussterrasse des Mains als typologische Niederungsburg einzuordnen; vgl. vorhergehende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

Auf der Grundlage der Grabungen und archivalischen Untersuchungen im Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege könnte in der heutigen Ortslage Karlbürgs (Stadtteil von Karlstadt am Main) ein frühmittelalterliches Zentrum einer Talsiedlung identifiziert werden, das auf einer nur leicht über dem Mainpegel erhobenen geomorphologischen Talsandinsel liegt, die sich durch ihre Lage an einer querbaren Mainfurt auszeichnet. Einzelne Grabungsfunde im Bereich der Pfarrkirche St. Johannes verweisen auf eine Nutzung schon ab Ende des 6. Jhs., wobei sichere Bebauungsbefunde aus dem 7. Jh. vorliegen. Südlich des Zentrums konnte ein Siedlungsareal identifiziert werden, das den Funden und entsprechenden Befunden von Halbfabrikaten, Werkzeugen, Gussformen, Schlacken und (Werkstatt-)Grubenhäusern nach zu schließen handwerklich genutzt wurde. Dieses Areal zog sich auf der Mainterrasse entlang und stellte seit spätmerowingischer Zeit den Kernbereich einer typischen frühmittelalterlichen *villa* dar, wobei ein zentraler Nord-Süd-Weg die Verkehrsachse entlang des Mains bildete. Im Westteil der *villa* befinden sich hauptsächlich Pfostenbauten, die im Anschluss an das Hinterland Hinweise auf die Nutzung als Ställe/Scheunen, Speicher oder Wohn(-stall-)häuser geben. Es handelt sich also somit nicht um eine sogenannte

„Handwerkersiedlung“, sondern es war neben dem Handwerk auch die Landwirtschaft bedeutsam. Interessant ist, dass in der *villa* offenbar eine Trennung von Landwirtschafts- und Handwerkerareal im Osten hin zum Main vorliegt,¹⁰⁰⁸ wenn auch neuere Grabungsbefunde eine strikte Trennung nicht bestätigen, sondern die Mehrphasigkeit der Siedlung vom 7. bis sogar ins 13. h. betonen.¹⁰⁰⁹ Im sogenannten Handwerkerareal konnten über 30 zum Teil reihenförmig errichtete Grubenhäuser mit begleitenden Zaungräbchen erkannt werden. Die Schriftquellen belegen darüber hinaus die Existenz eines Marienklosters in der *villa* schon ab dem 8.–9. Jh., das unter dem Schutz des zeitgleichen karolingischen *castellum*, der späteren Ministerialenburg (des 11. bis frühen 13. Jhs.), stand und sich räumlich im Bereich der Flussfurt daran anschloss.¹⁰¹⁰ Zur Karolingerzeit bestand bereits eine große Hafenanlage, die möglicherweise im gesamten direkten Uferbereich der *villa* auf einer Länge von 400 m bestanden haben könnte. Importe wie die nachgewiesenen Keramiken von Tatinger Ware oder Oberrheinischer Ware, Glasgefäßen und Metallwaren könnten hier angeliefert worden sein, da in Karlburg die fränkischen Waren dominieren, wohingegen das sonst häufigste Fundmaterial lokaler Massenware weniger oft im Fundspektrum zu identifizieren ist.

11.6.7. VIERECKSCHANZEN

Die Bezeichnung „Viereckschanze“ wurde Anfang des 20. Jhs. für rechteckig befestigte keltische Gutshöfe eingeführt. Manchmal werden aber auch militärische Anlagen der Römer oder des Dreißigjährigen Krieges als solche gedeutet, da sie teils große Ähnlichkeit mit früheisenzeitlichen Viereckschanzen aufweisen können. In vielen keltischen Viereckschanzen in Süddeutschland konnte eine oft recht intensive Bebauung mit zahlreichen und manchmal ungewöhnlichen Hausbefunden nachgewiesen werden, denen möglicherweise eine kultische Funktion zukam. Bei den meisten Befunden spricht vieles für eine Interpretation als keltischer Gutshof, wobei teilweise kleine Pfostenreihen oder Einzäunungen auf separierte Nutzungsbereiche schließen lassen. Die umwallten Viereckschanzen sind als eingefriedete ländliche Gehöfte einer tendenziell eher wohlhabenden Bevölkerungsschicht anzusehen, wie zahlreiche exzeptionelle Funde andeuten, die wahrscheinlich einer herrschaftlichen Elite der jüngeren Latènezeit zuzuordnen sind.¹⁰¹¹ Der oft fast quadratische Grundriss setzt sich deutlich von der natürlichen Umgebung ab, sodass dies als Kennzeichen eines kultischen Charakters interpretiert werden kann. Gleichzeitig könnte diese streng geometrische Anlage durchaus auch der Etablierung der herrschaftlichen Macht gedient haben.

Viereckschanzen liegen häufig an wenig steilen Hängen oder in den Niederungen, in Regionen mit für Ackerbau und Viehzucht gut geeigneten Böden. Somit sind sie nicht als klassische Höhengründungen oder gar als zentrale Orte anzusehen. In der unmittelbaren Nähe von manchen Viereckschanzen befinden sich hin und wieder weitere ländliche Siedlungsbereiche und/oder Hügelgräberfelder, sodass sie oft in Siedlungskomplexe eingebunden sind. Der quadratische oder rechteckige Grundriss mit Seitenlängen zwischen 80 und 140 m ist manchmal eher rhombisch oder trapezförmig, wie im folgenden Fall von Riedenheim (Lkr. Würzburg).¹⁰¹²

¹⁰⁰⁸ Vgl. Ettel 2014, 20.

¹⁰⁰⁹ Wunsche 2017, 84f.

¹⁰¹⁰ Ettel 2014, 22 Abb. 8,3.

¹⁰¹¹ Pfister 2011, Katalognr. 443: Oberschwarzach (Lkr. Schweinfurt) – „Siedlungsfunde des Neolithikums und der jüngeren Latènezeit; in der Nähe einer weiteren Viereckschanze bei Bimbach (Lkr. Kitzingen) gelegen; 1100 m westlich der Kirche von Oberschwarzach; Boden sandiger Lehm/Sand-Lehm; Funde: Steingeräte (u.a. 3 Trapezbeile, Fragment einer Tellerkeule aus Amphibolit), Silex, Klopffsteine, Mahlsteinbruchstücke, Keramik (auch Graphittonware), Bronze- und Eisenfragmente, Münze, eiserne Pflugschar, Dolchknauf aus grünem Halbedelstein in Form eines bärtigen Keltenkopfes.“

¹⁰¹² Vgl. folgende Abb.

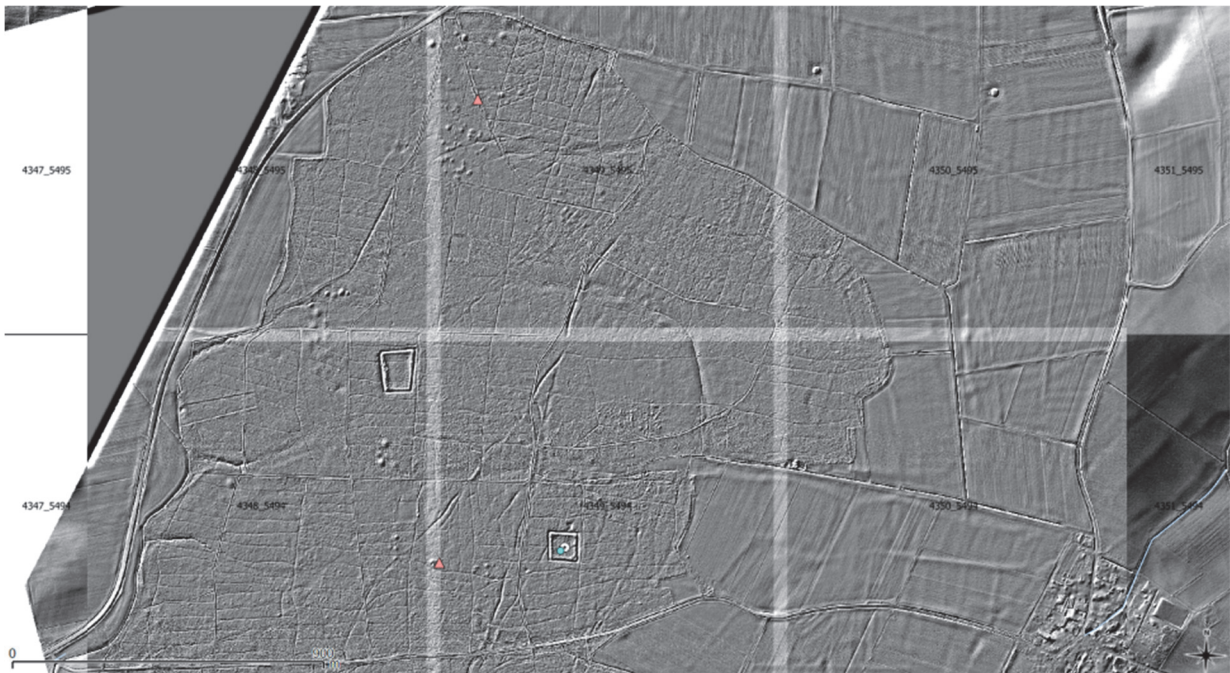


Abbildung 316: Siedlungskomplex bei Riedenheim im (Lkr. Würzburg) im LIDAR-Befund. Vergleichend ist im Luftbild die heutige, intensive Bewaldung zu sehen, die zum einen die neue Nutzung der ehemaligen Ackerflächen als Wald verdeutlicht und zum anderen die Sicht auf die Bodenoberfläche, die im Gegensatz dazu in den LIDAR-Befunden klar hervortritt, verdeckt. In der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege werden in der Umgebung der zwei „spätkeltischen Viereckschanzen“ folgende weitere Fundstellen aufgeführt: „vorgeschichtliches Grabhügelfeld mit 17 Grabhügeln, daraus Funde der Hallstattzeit; vorgeschichtliches Grabhügelfeld mit 35 Grabhügeln, daraus Funde der Hallstattzeit; Siedlung der Hallstattzeit; vorgeschichtlicher Grabhügel ‚Fuchsenbüchel‘, daraus Funde der späten Hallstattzeit; 10 Suchschnitte, zum Teil mit Funden und Siedlungsbefunden der Hallstattzeit, Gruben- und Pfostenlochverfärbungen, Störungen durch moderne Drainagegräben; Siedlung der Linearbandkeramik; verebnete Grabhügel vorgeschichtlicher Zeitstellung; Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung; Abschnittsbefestigung vorgeschichtlicher Zeitstellung und Viereckschanze der späten Latènezeit; verebnete Grabhügel vorgeschichtlicher Zeitstellung; Grabhügel der mittleren Bronze- und Hallstattzeit.“ Möglicherweise wurde die südliche Viereckschanze temporär im Frühmittelalter genutzt, wie einige wenige Scherbenfunde andeuten. Daher ist sie im GIS als frühmittelalterlicher Befestigungsbefund aufgeführt. Jedoch fehlen entsprechende Befunde, sodass die frühmittelalterliche Nutzung fraglich bleibt; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. folgende Abb.; GIS: Verfasser.

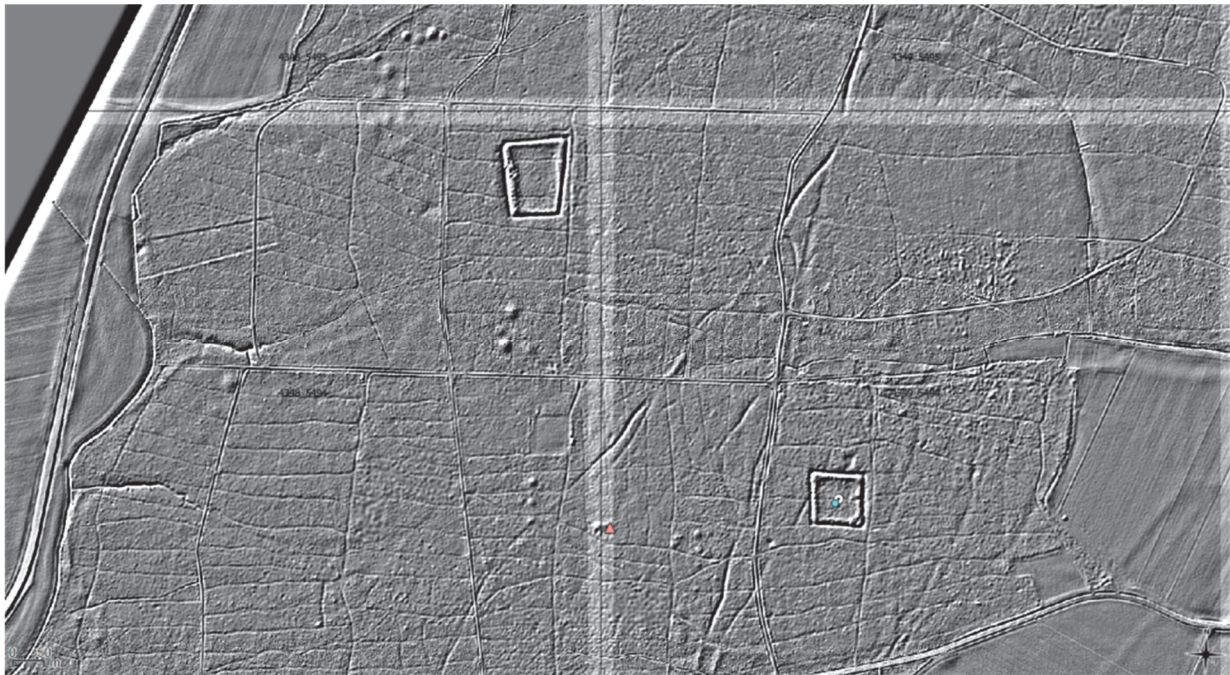


Abbildung 317: Detailansicht der beiden Viereckschanzen bei Riedenheim (Lkr. Würzburg) im LiDAR-Befund der Bayerischen Landesvermessung als lokales Relief (SRLM) dargestellt, sodass sehr markant u.a. die einzelnen Flurstücke hervortreten. Nur zirka 2,5 km weiter westlich befindet sich eine weitere spätkeltische Viereckschanze in der Gemeinde von Bütthard (Lkr. Würzburg); vgl. vorhergehende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

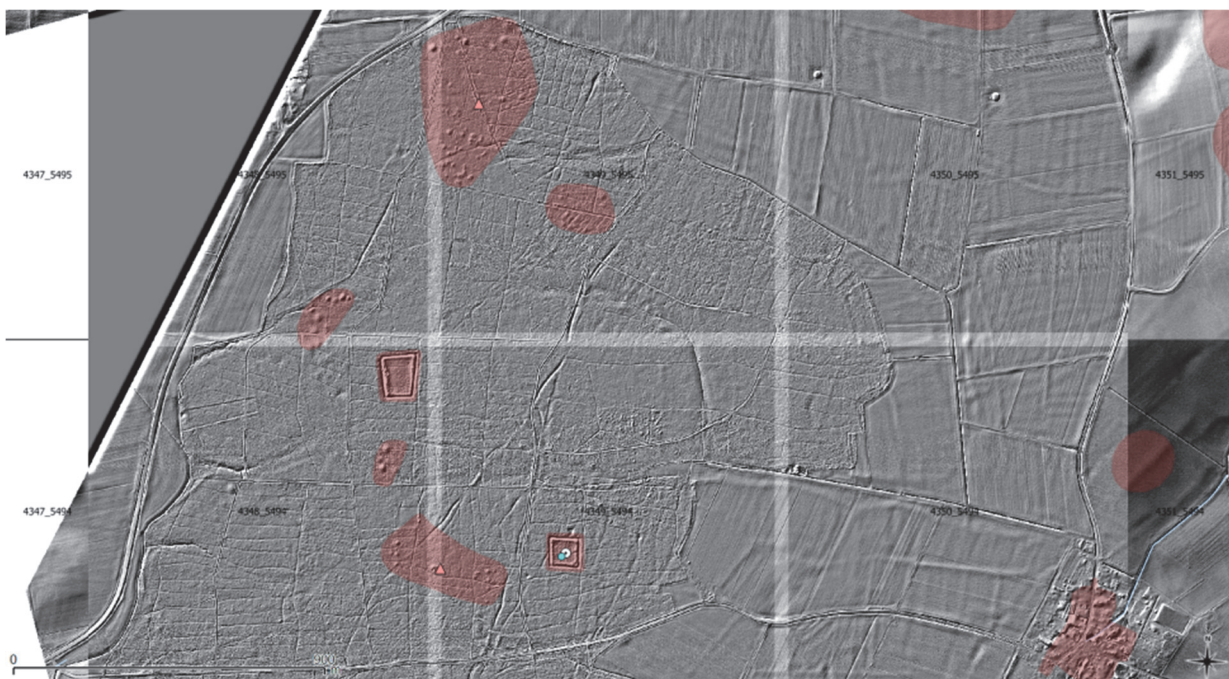


Abbildung 318: Übersicht zur Lage der Viereckschanzen, Siedlungsflächen und Hügelgräberfelder bei Riedenheim (Lkr. Würzburg), wobei im zusammenhängenden Siedlungskomplex deutlich mehrere funktionale Bereiche der Aktivität im lokalen SRLM Relief der LiDAR-Daten erkennbar sind, die hier grafisch hervorgehoben wurden; vgl. vorhergehende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

11.6.8. RÖMISCHE MILITÄRLAGER UND KASTELLE MIT AUSBLICK AUF DIE POSTRÖMISCHE BEDEUTUNG

Römische Militärlager waren ein wesentliches Element des römischen Heerwesens, die im Untersuchungsgebiet im westlichen Unterfranken besonders für die Sicherung des Limes verantwortlich waren. Dabei stellten sie in regelmäßigen Abständen, bspw. im Bereich des Mainlimes zwischen 8–10 km, angeordnet, nur im Ausnahmefall den Ausgangspunkt für militärische Operationen – im Gegensatz zu den öfter erfolgten Explorationen – in das Grenzland und innere Germanien dar, da die kleinen Kastelle hier einen stark defensiven Charakter der Vorfeldsicherung, Unterbindung des illegalen Grenzübertritts von Waren und Menschen haben und der Sicherung bspw. von Furten und Verkehrsknotenpunkten dienen. Die regelmäßige Anordnung ermöglichte des Weiteren die schnelle, hocheffektive Kommunikation zwischen den Kastellen. Gleichzeitig war auch ihre wirtschaftliche Bedeutung wichtig, da der regionale, grenzüberschreitende römisch-germanische Warentausch über sie erfolgte.¹⁰¹³ Sie hatten somit auch einen wesentlichen Anteil an der Romanisierung der eroberten und in Kontakt stehenden Gebiete. Zahlreiche Stadtgründungen Unterfrankens, z.B. Stockstadt, Seligenstadt und Miltenberg, entlang des „nassen Limes“, der durch den Lauf des Mains gebildet wurde, gehen auf ursprünglich römische Kastellstandorte auf Hochwasser geschützten Lagen zurück. Mit den Kastellen wurden meist auch zeitgleiche größere Handwerkersiedlungen (*vici*) angelegt, die zusammen oft einen großen Siedlungskomplex bildeten.¹⁰¹⁴ Die römischen Kastelle und Lager weisen jedoch keine stereotype Anlage auf, und ihre Größe richtete sich stark nach den jeweiligen funktionalen Erfordernissen, ob bspw. eine permanente Garnison, ein temporäres Militärlager oder ein einfaches Nachschublager errichtet wurde, wenn auch es grundlegende Ähnlichkeiten in der Funktion der Mannschaftsversorgung gibt.¹⁰¹⁵ Die oft rechteckigen Grundrisse der Kastelle variieren mit recht unterschiedlichen Wall- und Grabenstrukturen erheblich. Im Gegensatz zu den individuell mannigfaltig ausgestalteten germanischen Höhensiedlungen mit sehr spezifisch ausgeprägten Wallanlagen, nehmen die römischen Kastelle und Lager meist nur wenig Bezug zur umgebenden Geomorphologie auf. Die systematisch geordnete, planvolle Anlage steht bei den Kastellen und Lagern sowohl beim inneren Aufbau mit standardisierter Bebauung und Funktionsmodulen zur Versorgung der Einheit/en als auch in der räumlich-strategischen Lage, wie an Pässen, Furten, in Anbindung an Verkehrswege oder an Kommunikationslinien in Rittweite zueinander, im Vordergrund. Einschränkend muss jedoch festgehalten werden, dass zu Beginn und am Ende der römischen Kaiserzeit einige Militärlager verstärkt an das Gelände angepasst waren und daher oftmals unregelmäßige Grundrisse aufwiesen. Die innere Bebauung folgte weiterhin einem standardisierten Muster. Grundlegend wurde auf die Einhaltung der rechteckigen oder quadratischen Grundform und dadurch bedingten Innenbebauungsstruktur des Kastells oder Lagers geachtet, wenn auch einzelne Befundlagen von weniger befestigten, kurz genutzten Lagern deutlich von dieser Norm abweichen können, wenn es die topographischen Bedingungen erforderten. Temporär kurz genutzte Marschlager, die bspw. im Zuge von Militäraktionen in Germanien in Augusteischer Zeit um die Zeitenwende angelegt wurden, können, im Gegensatz zu auf Dauer konzipierten Stand- oder Winterlager, deutlich von der Regelkonzeption abweichen, wobei pragmatisch die vorliegende Geländesituation (mit Fließen, Kuppen, Kannten etc.) in die Fortifikation einbezogen wurde, wie sich deutlich anhand der folgenden Befunde des Legionslagers von Marktbreit zeigt.

¹⁰¹³ Vgl. folgende Kartierung des Odenwaldlimes.

¹⁰¹⁴ Römische *vici* (zivile Siedlungen oder Lagerdörfer) waren den militärischen Einrichtungen, wie Kastellen, oft vorgelagert und nahmen zivile und öffentliche Bauten auf, die zur Versorgung der Soldaten, der Produktion sowie dem Handel und Gewerbe dienten. Sie lagen meist mit streifenartig aufgereihten Gebäuden in vielen Fällen entlang der Ausfallstraßen, wo Händler, Handwerker, Geldwechsler und Gaststätten in sogenannten Streifenhäusern siedelten und wo das Kastellbad lag. An vielen Kastellplätzen sind die dazugehörigen *vici* nachgewiesen. Entlang der Kastellausfallstraßen lagen des Weiteren oft auch die Mithräen und anderen Heiligtümer, Benefiziarier-Stationen und Begräbnisstätten, die in die zivilen Siedlungsstrukturen eingebettet waren; vgl. Seidel 2008, 102ff.; Planck/Thiel 2009, 75, 126; Heising, 2010, 56–71 zu Perspektiven der Limesforschung am Beispiel des Kastells Niederbieber; Sommer 1988 zu Kastellvici und Kastellen in Obergermanien und Rätien.

¹⁰¹⁵ Vgl. folgende Abb. des LiDAR-Befunds des typisch rechteckigen Limeskastells von Miltenberg-Altstadt; zum Vergleich siehe die folgenden Befunde des annähernd trapezförmigen Marschlagers von Marktbreit, das nur kurz genutzt wurde.

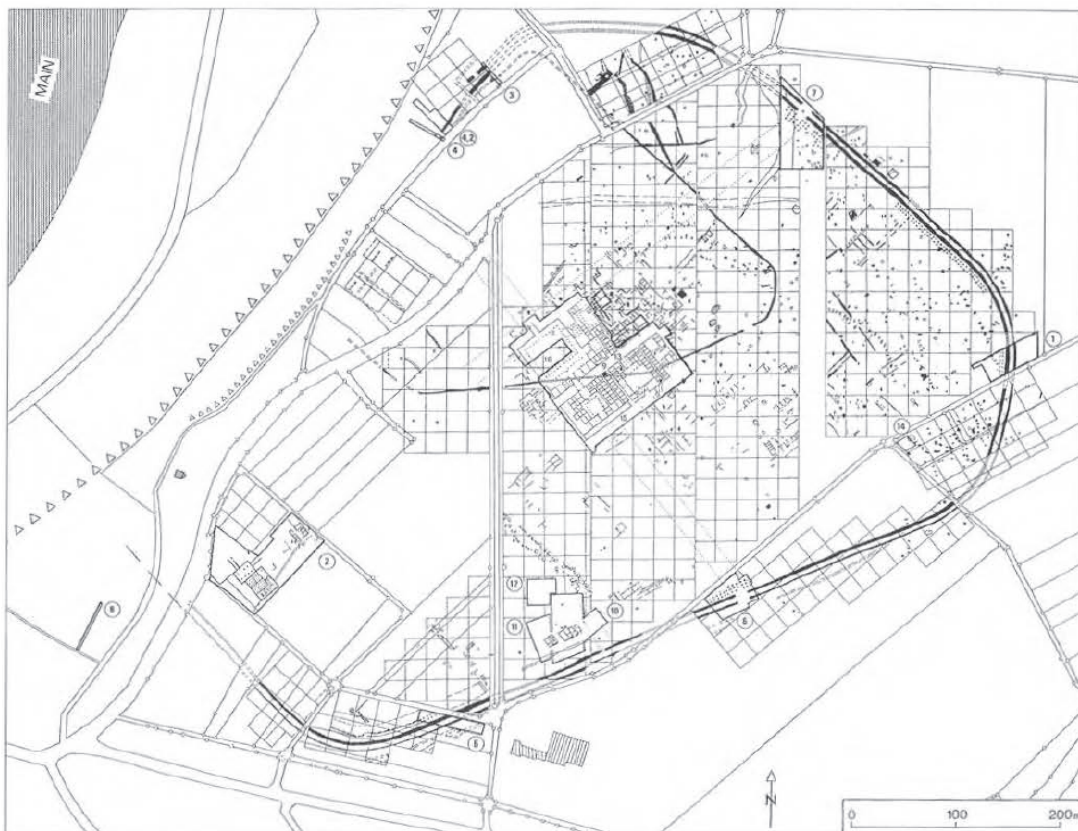


Abbildung 319: Das Marschlager bei Marktbreit am mittleren Main ist ein sehr großes Lager mindestens einer Legion mit der beachtlichen Größe von 37 ha, sodass es auch als Legionslager bezeichnet wird. Es liegt zirka 150 km vom Römischen Reich entfernt im inneren Barbaricum und wurde nur kurz in den Jahren 5/6 bis 9 im Zuge einer Kampagne gegen die Marcomanni des Marbold genutzt. Möglicherweise könnten dort gleich zwei Legionen stationiert worden sein, um dem Aufstand der Markomannen effizient zu begegnen, wobei es sich dann um ein doppeltes Legionslager handeln würde (vgl. Klein-Pfeuffers 2017 zu den Truppen Kaisers Augustus am Maindreieck im Römerlager von Marktbreit und Pietsch/Timpe/Wamser 1991, Pietsch 1990 und 1993, Wamser 2000, v. Schnurbein 2000). Am Kapellenberg bei Marktbreit, am Südwest-Rand der Kreis-markierung in der folgenden Abb. konnte eine bereits vor dem römischen Marschlager existierende hallstattzeitliche Siedlung erkannt werden (vgl. Posluschny 1997), sodass davon auszugehen ist, dass das römische Lager an einem besonderen, schon bewohnten und topografisch exponierten Ort errichtet worden ist. Der Nordwesten des Lagers ist heute durch den Main, der den steilen Hang stark erodierte und damit in Richtung des Lagers versetzte, zerstörend abgetragen, wie insbesondere in den folgend gezeigten LiDAR-Geländemodellen gut zu erkennen ist; Foto oben mit Grabenstrukturen am Lagernordende: Verfasser; Abb. unten nach Becker et al. 1996, Abb. 4; vgl. 3D-Rekonstruktion der römischen Militärbauten in der folgenden Abb.

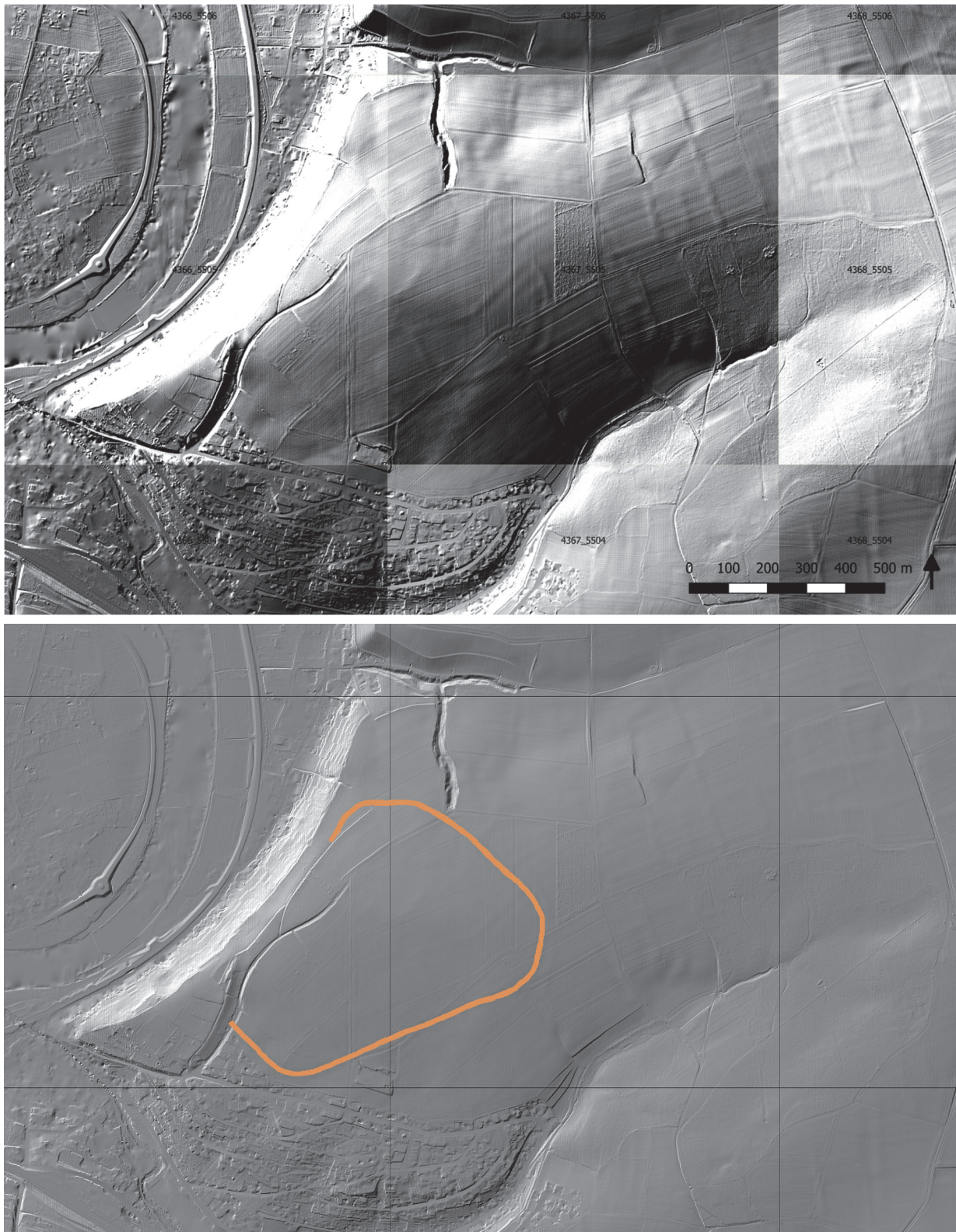


Abbildung 320: Vergleichende Ansicht der kilometerweise gekachelten LiDAR-Befunde (oben) und der ungekachelten LiDAR-Befunde (unten mit Blattschnittraster), jeweils als lokale LiDAR-Relief-Berechnungen des Römerlagers bei Marktbreit im Umfeld der umgebenden Landschaft mit dem nach den Grabungsbefunden umgezeichneten Grundriss (unten). Im lokalen LiDAR-Relief (unten) sind sehr gut Befunde, basierend auf den genormten Höhenunterschieden, wie ehemalige Flurgrenzen, Wälle und Gräben erkennbar. Im LiDAR-Befund sind die römischen Wälle insbesondere im Südwesten noch als Geländekanten erkennbar. Im gekachelten LiDAR-Befund (oben) kommen störende Ränder durch die separate Grauwertvergabe in der Visualisierung in den einzelnen Quadratmeterkacheln aufgrund der verschieden definierten Höhenminima und -maxima zum Vorschein; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

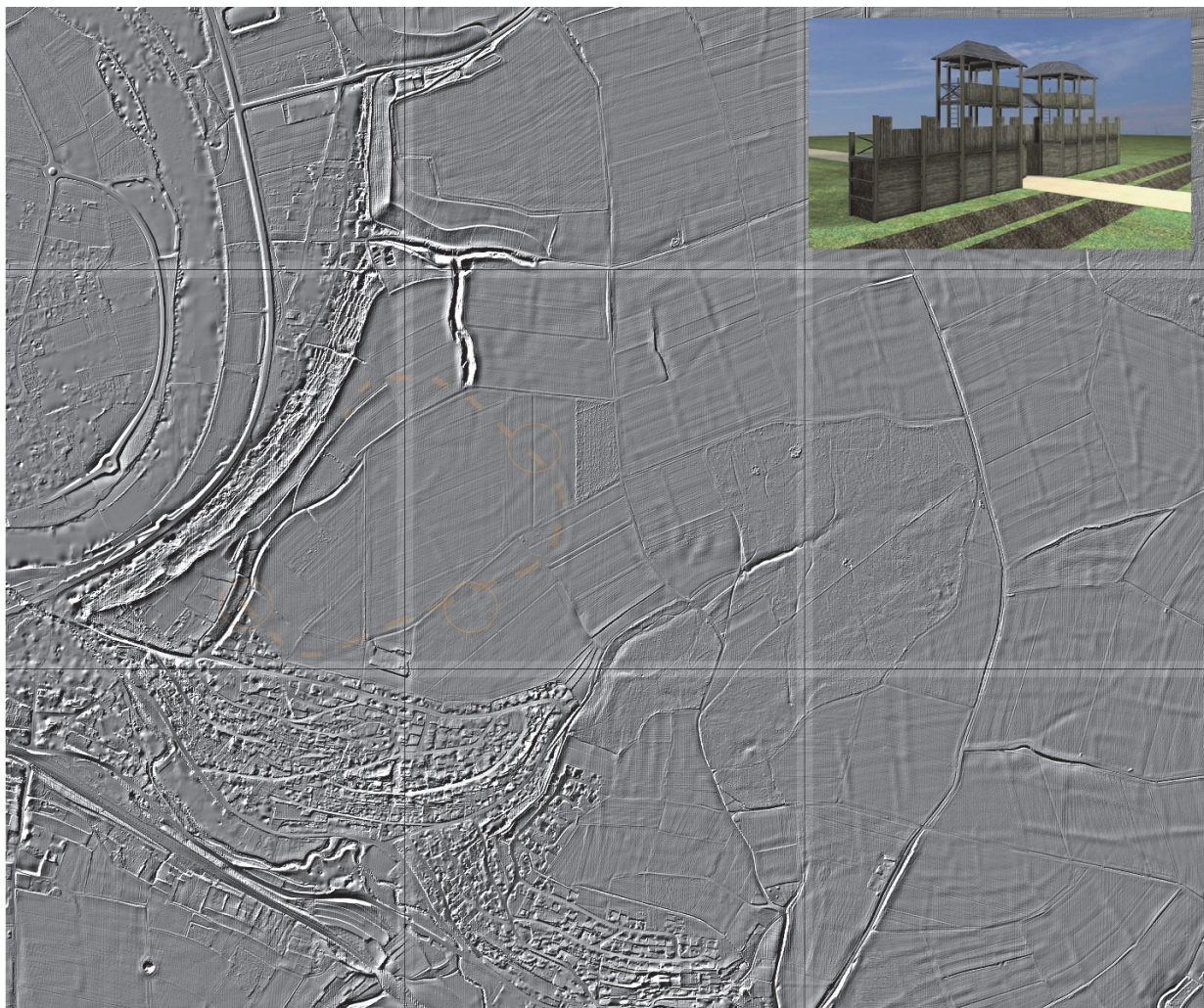
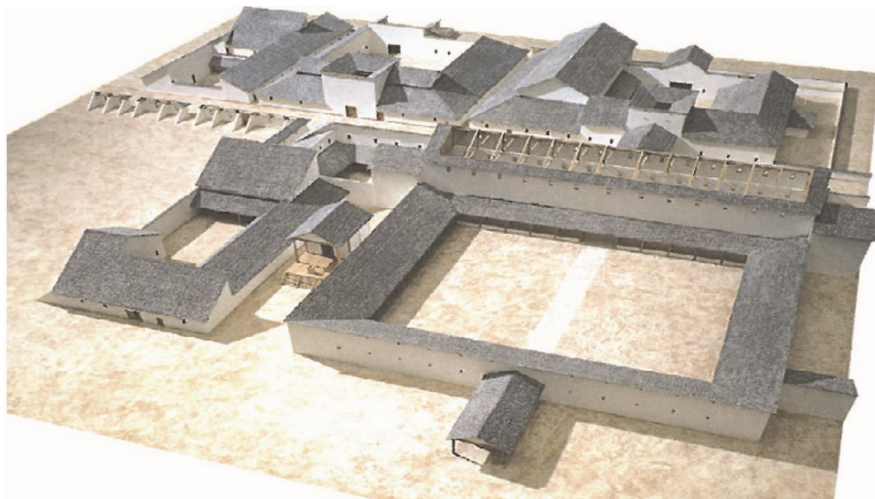


Abbildung 321: 3D-Rekonstruktion der Bebauung im zentralen Bereich des Römerlagers von Marktbreit (oben) nach den Ausgrabungsplänen der entsprechenden Befunde (vgl. vorhergehende Abb.) und Übersicht der topographischen Lage des Römerlagers bei Marktbreit mit markantem, fast trapezförmigem Grundriss (markierte Strichlinie) in Bezug zum Landschaftsumfeld im Simple Local Relief Model (SRLM) des verbundenen Kachelmosaiks (unten). Die in der vorhergehenden Abb. (oben) zu sehenden Störungen an den Kachelrändern können durch die Zusammenfassung der einzelnen 1-Kilometerkacheln zu einem großen, zusammenhängenden Kachelmosaik vermieden werden, wobei nun für alle Kacheln im Mosaik identisch genormte Höhen-Maxima und -Minima bestehen, sodass bei der folgenden Interpolation der Höhenwerte zu Grauwerten einheitliche Töne für die jeweilige Höhe im gesamten Kachelmosaik vergeben werden. Das Kachelmosaik kann nun die Ausgangslage für die Berechnung eines Geländemodells sowohl im lokalen-Relief-Verfahren (SRLM) sein, wie hier zu sehen ist, bei dem nur die relativen Höhenunterschiede zueinander berechnet werden, als auch die Ausgangslage für die Berechnung der absoluten Höhenwerte sein. In diesem Fall kommt es durch die Angleichung identischer Höhen-Maxima und -Mini-

ma (der ehemals einzelnen Kacheln im Mosaik) zu einer Verwischung der eigentlich klaren Befunde der Flurstrukturen insbesondere in den flacheren Höhenrückenlagen wie in der vorhergehenden Abb. unten zu sehen ist. Ein Kerbtal im Südwesten diente möglicherweise als natürlich bedingter Zugang zur Hochplateaufläche des Legionslagers und wurde mit einem befestigten Tor, das, anhand der gesicherten Befunde des Süd- und Osttors (markiert in der Abb. mit Kreisen), wohl mit Holz-Erde-wall und doppelten Gräben gesichert wurde; mögl. Rekonstruktion des „Südtors“ in der unteren Abb. nach Dotzler 2006, 2; Abb. oben der 3-dimensionalen Rekonstruktion nach Vorwerk 2012 nach Vorlage Steidl 2009, 145; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

Während einer Ortsbegehung der Befunde des Legionslagers bei Marktbreit konnten Spuren eines ehemaligen Grabens am Nordende anhand negativer Bewuchsmerkmale im Gras erkannt werden, die im zeitigen Frühjahr durch die geringere Wasserverfügbarkeit für die Pflanzen im Bereich der Grabenschüttung hervortreten und damit die dort bogenförmige Grabenstruktur sichtbar machen, wobei sie keinen merklichen Höhenunterschied zur umgebenden Wiese aufweisen.¹⁰¹⁶ Unweit des Lagers entwickelte sich schnell ein ziviles Lagerdorf in dem sich Handwerker und Händler niederließen und, neben der allgemeinen Agrarproduktion, das Lager auch mit ländlich geprägten, handwerklichen Gütern versorgten. Mögliche Einflüsse der römischen Kultur auf das lokale Handwerk lassen sich jedoch im umliegenden Gebiet anhand der vorliegenden Funde nicht nachweisen. Letztlich hat das römische Militärlager wohl nicht lange genug bestanden, sodass über die primäre Lagerversorgung hinaus keine echte bzw. nachhaltige Akkulturation der umliegenden Bevölkerung stattgefunden hat.¹⁰¹⁷

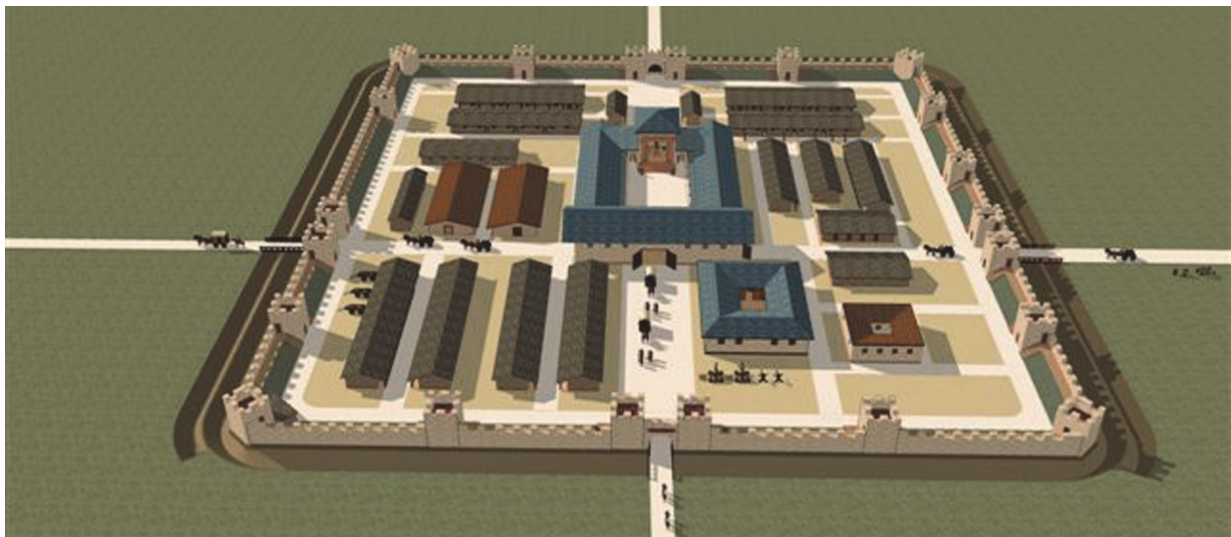


Abbildung 322: Kastell Miltenberg-Altstadt als rekonstruiertes SketchUp-Modell. In dem mit 2,75 ha relativ großen Kastell in der Miltenberger Altstadt waren zwei Einheiten stationiert. „Die *Cohors I Sequanorum et Rauracorum equitata* ist belegt, vermutet wird noch die zusätzliche Stationierung des *Exploratio Triputiensis*. Das auf den Fluss ausgerichtete Kastell ist um das Jahr 160 AD zunächst in Holz, um die Wende vom 2. zum 3. Jh. dann in Stein errichtet worden. Der Kastellplatz dürfte bis um 260 AD bestanden haben. Im Hochmittelalter kam es zu einer Stadtgründung in den Ruinen des Kastells (Walehusen), die jedoch nicht von Dauer war. Aus dieser Zeit stammt der Flurname ‚Altstadt‘ sowie verschiedene Mauerreste. Am Flussufer ist eine römische Anlandestation zu vermuten, die aber bislang nicht nachgewiesen werden konnte. Auch die Ausdehnung des Vicus ist ungewiss, er dürfte sich im Wesentlichen westlich und südlich des Kastells erstrecken. Durch das hochwassergefährdete Gebiet war vermutlich im Osten in römischer Zeit kein siedlungsgünstiges Areal verfügbar.“ Der Flussverlauf des Mains ist durch Begradigungen etc. stark verändert worden, sodass leider keine Informationen zum Lauf in der römischen Kaiserzeit vorliegen; Angaben und Zitat nach <http://www.deutsche-limeskommission.de/index.php?id=72> nach Beckmann1989 und Wamser 1989; rekonstruierter Grundriss des Kastells Miltenberg-Altstadt vgl. <http://arachne.uni-koeln.de/item/topographie/8004920>; Abb. nach Wikimedia mit Creative-Commons-Lizenz CC-BY-SA 3.0 <https://de.wikipedia.org/wiki/Miltenberg>

¹⁰¹⁶ Vgl. vorhergehendes Foto oben rechts während der Prospektion im März 2015.

¹⁰¹⁷ Vgl. Steidl 2009, 143–147; weiterf. Kap. 10.8.2. zu Rekonstruktion römischer Explorationsrouten zum Marktbreiter Lager.

Südlich oberhalb von Miltenberg liegen zwei Ringwälle auf dem Greinberg und auf dem Bürgstadter Berg.¹⁰¹⁸ Der Ringwall „Schanze“ auf dem Greinberg wurde in römischer Zeit mit zwei Tempelanlagen bebaut, die der Verehrung des Handelsgottes Merkur (Mercurius) dienten.¹⁰¹⁹ Zirka 155 AD erfolgte die Anlage des vom Main, vom „nassen Limes“ oberhalb des Kastells von Miltenberg-Ost nach Süden verlaufenden „vorderen Limes“, um die römische Provinz Germania superior nach Osten zu erweitern. Der vordere Limes stellt dabei eine erstaunlich schnurgerade Linie dar, die eine Abweichung von lediglich 1 Meter von der Planachse aufweist, was die planerischen Leistungen und die vermessungskundlichen Fähigkeiten der römischen Baumeister eindrucksvoll vor Augen führt.¹⁰²⁰



Abbildung 323: Lage des römischen Kastells des späten 2.–3. Jh. AD bei Miltenberg in der Flur „Altstadt“ – links im Luftbild mit der georeferenzierten Umzeichnung der Befunde des Kastells. Rechts ist der identische Ausschnitt des LiDAR-Befundes zu sehen. Aufgrund moderner Wege- und Straßenführungen und der Parzellierungen seit dem Mittelalter sowie der modernen Bebauung ist der Grundriss des Kastells Miltenberg-Altstadt nur noch andeutungsweise im hochauflösenden LiDAR-Befund erkennbar. Dies ist der Fall beim von der Zufahrtsstraße nach Südwesten abknickenden Abzweig, der als moderne Wegeführung Bezug auf die süd-südöstliche Seite des ehemaligen Kastells nimmt. Das Kastell Miltenberg-Altstadt ist etwa 1 km nordwestlich des heutigen Stadtrands zwischen der Bahnlinie und dem Main gelegen. Das Kastell und insbesondere das Areal des vorgelagerten Vicus wird durch einen Straßendamm und die Eisentrasse stark überlagert; ergänzte Angaben nach der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege und dem Webportal der Deutschen Limeskommission unter „31. Miltenberg Altstadt“ <http://www.deutsche-limeskommission.de/index.php?id=59>; vgl. letzte und vorletzte Abbildungen in Kap. 4.1.1. (Projekt retroDig) zu den beiden mehrphasigen Kastellen von Heidelberg-Neuenheim mit ebenso rechteckigem Grundriss, die jedoch bereits schon im späten ersten Jh. AD. errichtet wurden; Abb. rechts LiDAR-Daten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser; Abb. links Abb. überarbeitet nach <http://www.museen-mainlimes.de/datenbankbilder/bilder/kastellm.jpg>

¹⁰¹⁸ Laut Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesdenkmalamts: „Ringwall ‚Greinberg‘ mit Funden der Bronzezeit, der Urnenfelderzeit, der Hallstattzeit, der frühen Latènezeit, der jüngeren Latènezeit, der römischen Kaiserzeit und der Völkerwanderungszeit sowie Merkurheiligtum der römischen Kaiserzeit“ und dort zum Bürgstadter Berg: „Ringwall sowie Höhensiedlung der Michelsberger Kultur, der Urnenfelderzeit, der Hallstatt- und Frühlatènezeit.“

¹⁰¹⁹ Vgl. die Kartierung der Befunde der „Tempelanlage Greinberg“ bei Miltenberg im Webportal der Museen am Mainlimes unter: <http://www.museen-mainlimes.de/content/3-fundorte/ort.php?id=1> nach Röder 1967, 94-98 und Baatz 2000, 217. Ca. 80 km östlich des „nassen Limes“ des Mains ist im Barbaricum bei der heutigen Ortschaft Possenheim (Lkr. Kitzingen) eine Bronzestatue eines jugendlichen Merkurs gefunden worden. „Bronzestatuetten im freien Germanien sind kein Import im eigentlichen Sinn.“ Sondern es kann bei ihnen von Mitbringens von Germanen aus dem römischen Dienst oder aus Beutezügen ausgegangen werden; nach Hoffmann 2004, 59.

¹⁰²⁰ Vgl. Beckmann 2004, 13 und Steidl 2008, 32ff.

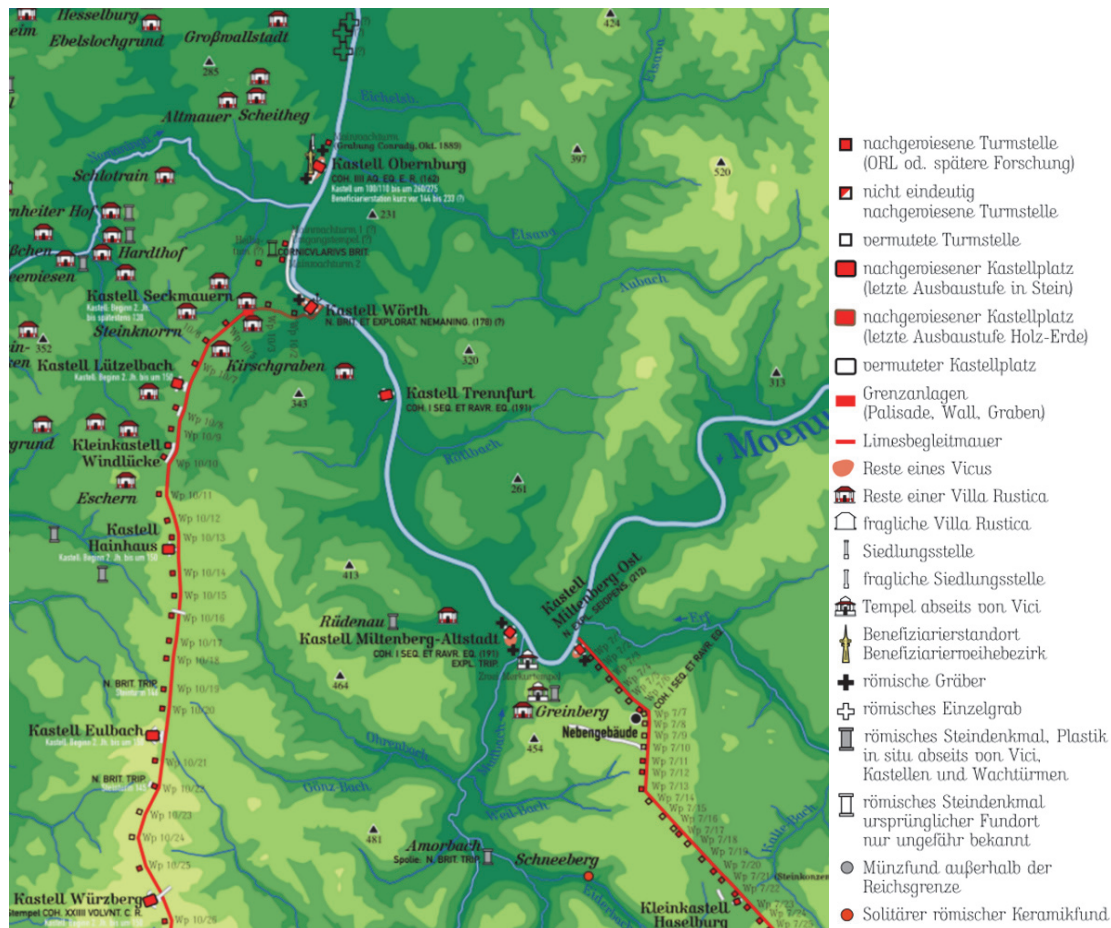


Abbildung 324: Die Lage der heutigen Stadt Miltenberg weist eine besondere strategische Bedeutung am Engpass des sogenannten Mainknie zwischen Odenwald und Spessart auf; links zu sehen ist der Verlauf des älteren Odenwaldlimes; der jüngere, vordere Limes (rechts unten) wurde ab 155 AD angelegt, wobei dessen nördliche Verlängerung die natürliche Barriere des Flusslaufs des Mains als „nasser Limes“ darstellt; Abb. nach Wikimedia <https://de.wikipedia.org/wiki/Odenwaldlimes>

Gleich zwei römische Kastelle konnten im Stadtgebiet von Miltenberg dokumentiert werden: zum einen das Kastell Miltenberg-Altstadt im Nordwesten der Stadt sowie zum anderen das Kastell Miltenberg-Ost.¹⁰²¹ Bei den zwei römischen Kastellen in Miltenberg handelt es sich zum einen um ein Kohortenkastell¹⁰²² (Miltenberg-Altstadt) und zum anderen um ein Numerus-Kastell¹⁰²³ in Miltenberg-Bürgstadt (Miltenberg Ost), die, neben der militärischen Funktion, Kontrollpunkte für Handel und Verkehr darstellten. Zwischen den beiden Kastellen konnte an einer Verbindungsstraße ein ausgedehntes Lagerdorf eines vicus nachgewiesen werden.

¹⁰²¹ Zu den Kastellen Miltenbergs: Steidl 2008, 236ff.; Baatz 2000, 215ff.; Wamser 1989; Beckmann 1989 und die monografische Aufarbeitung der neueren Untersuchungen zum römischen Limeskastell Miltenberg-Altstadt von Beckmann 2004 und Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege im Webportal der Deutschen Limeskommission unter „31. Miltenberg Altstadt“ und „32. Kastell Miltenberg Ost“: <http://www.deutsche-limeskommission.de>.

¹⁰²² Größere Kohortenkastelle (castellum: befestigtes Lager) der Hilfstruppen (auxilia) der römischen Armee hatten meist eine Fläche von 1,5–6 ha und eine Besatzung von 500–1000 Soldaten einschließlich ihrer Gefolgschaft. Die seit claudischer Zeit vorwiegend mit rechteckigem Grundriss errichteten und recht unterschiedlich ausgeprägten Kastelle waren mit Gräben, Wällen und Mauern oder Holzpalisaden bewehrt. Die via principalis und die via praetoria, die sich im hinteren Teil in der via decumana fortsetzte, bildeten die rechtwinkeligen Hauptachsen des Lagers, an denen auch die wichtigsten Gebäude lagen; Textangaben nach Museen am Mainlimes: <http://www.museen-mainlimes.de>; Steidl 2008, 85ff. und D. Planck/A. Thiel 2009, 68ff.

¹⁰²³ Die kleineren „Numeruskastelle“ hatten hingegen eine Größe von nur 0,6–0,8 ha und beherbergten einen Truppenverband aus Soldaten ohne römisches Bürgerrecht, die von einem Legionscenturio [praepositus numeri] angeführt wurden. [...] Ein Numerus [d.h. eine militärische Einheit von Hilfstruppen] wurde aus 100 bis 200 Mann gebildet und hatte oft die Funktion als Kundschafter und war Kastellen zur Seite gestellt;“ Text nach Angaben der Museen am Mainlimes: <http://www.museen-mainlimes.de> und ergänzt nach Steidl 2008, 85ff. und D. Planck/A. Thiel 2009, 68ff.

Das Kastell Miltenberg-Altstadt liegt am Ostrand der heutigen Stadt, rund 300 m vom Main entfernt. Es wurde vermutlich um das Jahr 160 AD zeitgleich mit dem 2,5 km mainabwärts gelegenen Kastell Miltenberg-Altstadt am Schnittpunkt des Limes mit dem Main angelegt. Das nur 0,6 ha große Steinkastell Miltenberg-Ost hatte eine Größe von 74 x 86 m und war nach Nordwesten auf den Flusslauf hin ausgerichtet. Südlich des Kastells wird auf zirka 2 ha Fläche die zugehörige Zivilsiedlung angenommen. Römische Reste sind obertägig nicht sichtbar. Stark ausschnittthaft durch einzelne Baumaßnahmen konnte die vicus-Ausdehnung bis 250 m westlich des Kastells nachgewiesen werden. Die Lage des ehemaligen Kastells ist heute teilweise dicht bebaut. Die Fluchten des Ost-Kastells von Miltenberg sind im Gegensatz zu denen des Altstadt-Kastells nicht durch die Bezugnahme von Wegen oder Fluren nachgezeichnet. Das Kastell Miltenberg-Altstadt war noch im 4. Jh. bewohnt, was durch Münzfunde belegt ist, und wurde im 5. Jh. verlassen. Ab dem (6./)7. Jh. wurden die römischen Ruinen wieder als Siedlung genutzt, wie entsprechende Siedlungsbefunde in der Ostecke des ehemaligen Kastells unter Ausnutzung einer römischen Mauer verdeutlichen. Sporenfundes des 7. Jhs. deuten hochrangige Personen als Siedler an, die die Reste des Kastells möglicherweise als Lokatoren im Zusammenhang mit der fränkischen Ostkolonisation als herausragenden und bedeutenden Ort nutzen. In der Folgezeit wurden die Kastellruinen nicht genutzt. Erst im 12. Jh. wurde wiederum in der Ostecke des alten Kastells ein Wohnturm in Steinbauweise angelegt, wobei es sich um den Sitz des Adelsgeschlechtes Wallhausen handeln könnte, der in den schriftlichen Quellen des Hochmittelalters erwähnt wird.

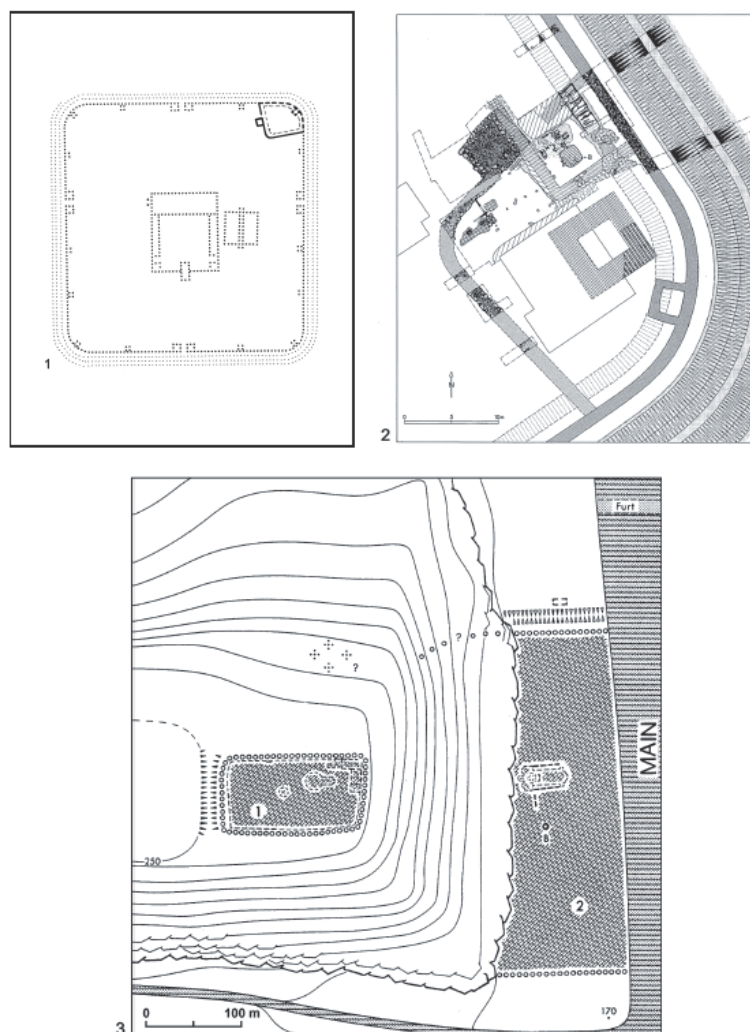


Abbildung 325: Das römische Kastell in Miltenberg Altstadt weist in der Ostecke eine spätmerowingische Befestigung auf (1). Im Detailplan der Ausgrabungen sind diese klar dokumentiert (2). Vergleichend konnten in Würzburg gleich zwei spätmerowingische, zweiteilige Befestigungen – jedoch dort ohne römische Vorgängerbefunde – erkannt werden (3): eine auf dem Marienberg und eine zweite direkt unterhalb des Marienberges im Burkarderviertel am Mainufer; Abb. nach Ettel 2007, 131, Abb. 4.

Der spätmerowingische Anbau in das Miltenberger Altstadt-Kastell ist mit 25 × 25 m (zirka 0,06 ha) Größe eine sehr kleine Anlage, die nur einen Bruchteil des Kastells mit insgesamt 2,7 ha Ausdehnung nutzt. Das ehemals römische Kastell wurde wohl im späten 4. Jh. noch mit unbekannter Funktion genutzt, jedoch nicht 5. h. AD. Frühestens wieder im 6. Jh. bzw. sicher im 7. Jh. wurde mit den Einbauten in der Ostecke des Kastells unter Einbeziehung der ehemals römischen Umfassungsmauer begonnen. Zur Umwehrung wurde eine zirka 1,5 m starke Außenmauer an die ältere Kastellmauer angesetzt, und im fast rechten Winkel dazu wurden zwei jeweils 25 m lange Mauern an der Innenseite zu einer leicht spitzwinkligen Befestigungsanlage zusammengeführt. Das Fundament war im Gegensatz zur aufgehenden, vermörtelten Mauer ohne Mörtel ausgeführt. Eine kleine Bastion von nur 6 × 4 m im Ausmaß sicherte das Tor der Anlage. Unter den gut datierbaren Keramikfunden sind typische Drehscheibenware, Scherben von Wölbwandtöpfen und geglättete Ware hervorzuheben, die eine Datierung von 630–730 AD zulassen. Die Funktion der Anlage ist wohl in der Überwachung und Kontrolle des Wasser- und Landweges am Main zu sehen. Möglicherweise bestand dabei auch eine Zollaufgabe des Personen- und Warenverkehrs.¹⁰²⁴

Im Vergleich dazu ist die Befestigungsanlage in Würzburg, weit außerhalb des Limes, ganz anders aufgebaut.¹⁰²⁵ Auf dem Marienberg wurde bereits in der frühen Eisenzeit eine Befestigung angelegt, die spätestens in der Merowingerzeit in Teilen wiedererrichtet wurde. Aus der römischen Kaiserzeit sind lediglich einige Einzelfunde des 1.–3. Jhs. AD bekannt. Der Sporn des Marienbergs weist eine landschaftsbeherrschende Lage auf. Er dient als Aussichtspunkt, von dem nahezu eine Rundumsicht möglich ist. Dadurch konnten sowohl der Landhandel über die direkt unterhalb liegende, natürliche Furt als auch der Schifffahrtsverkehr auf dem Main kontrolliert werden. So entstand im ausgehenden 7. Jh. eine mit 6 ha Fläche sehr große, zweiteilige Anlage, die neben dem umgebenden Wall nach Westen zum Berg hin mit einem Graben befestigt war und zu den anderen Himmelsrichtungen durch die steil abfallenden Hänge zusätzlich gesichert wurde. Die befestigte, d.h. wahrscheinlich ebenso umwallte Talsiedlung im darunterliegenden Burkarderviertel war nach Norden hin zur Furt zudem mit einem Spitzgraben gesichert. Dieser verkehrsgünstige Uferstreifen entlang des Mains wurde intensiv besiedelt, wie zahlreiche Siedlungsbefunde u.a. mit einem Brunnen belegen. Die schriftlichen Quellen erwähnen das sogenannte *castellum Wirciburg* bereits im Zusammenhang mit den irischen Missionaren Kilian, Kolonat und Totnan im Jahr 686, die dort eine Burg vorfanden. Dem angelsächsischen Missionar Willibrord wurde 704 eine Schutzurkunde vom Herzog Heden auf dem *castello Virteburch* ausgestellt. 706 ließ der fränkisch-thüringische Herzog Heden II. auf der Wirciburg (dem heutigen Marienberg) eine Marienkirche erbauen. Um 741/42 richtete Bonifatius in *castello* den Sitz des Würzburger Bistums ein.¹⁰²⁶ Würzburg stellt damit zweifelsohne die bedeutendste Burg im merowinger- bis karolingerzeitlichen Siedlungszentrum am mittleren Main dar, was ein deutlicher Gegensatz zum kleinen Stützpunkt in Miltenberg ist, wo nur der Sitz eines örtlichen Lokators war, der mit den Aufgaben der mittleren Verwaltung (Steuereinnahmen, untere Gerichtsbarkeit und Verteidigung) betraut war. In der frühkarolingischen Zeit verdichtete sich das Bild der Burgen allgemein, was auch am Main sehr klar durch die stark erhöhte Anzahl entsprechender Burgen nachweisbar ist.¹⁰²⁷ Die spätmerowingischen Befestigungen werden jedoch in vielen Fällen weiter genutzt, aber auch viele neue Anlagen kommen hinzu, die keinen Bezug zur Merowingerzeit aufweisen.

¹⁰²⁴ Miltenberg am Main wird 1237 erstmals urkundlich erwähnt und lag an der seit dem Mittelalter bedeutenden Handelsstraße von Nürnberg nach Frankfurt. Wahrscheinlich war neben der Schifffahrt auf dem Main auch der Landweg von Frankfurt-Höchst nach Marktbreit eine wichtige Route nicht nur zur römischen Kaiserzeit, die bei Miltenberg oder unweit nordwestlich von Miltenberg, bei Trennfurt, den Main querte; vgl. Kap. 10.8.2. zu römischen Routen ins Barbaricum und die vorhergehende Übersichtskarte zur Lage der Kastele und des Limes bei Miltenberg

¹⁰²⁵ Vgl. das dazugehörige hochauflösende Luftbild und das LiDAR-Geländemodell des Würzburger Marienbergs in Kap. 11.6.1. „Höhenburgen und Höhensiedlungen mit Abschnittswällen“.

¹⁰²⁶ Der mittelalterliche Begriff *castellum* beschreibt dabei eine Befestigung eher im Sinne einer Burg; Ettel 2007, 132.

¹⁰²⁷ Vgl. Kap. 10.1.8. zu Befestigungsanlagen von der römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter und Höhensiedlungen der Migrationszeit im mittleren Maingebiet.

11.6.9. HÜGELGRÄBER

Recht selten sind Hügelgräber der frühen Eisenzeit, im Gegensatz zu denen der späten Bronzezeit, die in vielen unterfränkischen Gräberfeldern vereinzelt vorkommen oder eigene Hügelgräberfelder bzw. Hügelgräberbereiche in Gräberfeldern bilden. Am häufigsten stammen Hügelgrabbefunde am mittleren Main aus der Hallstattzeit in der jüngsten Bronzezeit. In den größten hallstattzeitlichen Hügelgräberfeldern der Region sind oft über 100 Hügelgrabbefunde erkannt und dokumentiert worden, so wie es bspw. in Giebelstadt und Aubstadt der Fall ist.¹⁰²⁸ Wenige Hügelgräber stammen bereits aus dem Neolithikum und sind der Schnurkeramischen Kultur zuzuordnen. Die Seltenheit früheisenzeitlicher bis migrationszeitlicher Hügelgräber ist zum Teil der Tatsache geschuldet, dass sie meist nicht aus massiven Steinpackungen aufgebaut wurden, sondern aus Sand und Lehm, der lediglich mit einem Steinkranz umgeben war. So könnte es sich bei einer gewissen Anzahl von vermeintlichen „Flachgräbern“ um erodierte Hügelgräber handeln. Bspw. können auf Flachgräberfeldern immer wieder vereinzelt Hügelgräber gerade in erosionsgeschützten Lagen dokumentiert werden, sodass von einer weit höheren Anzahl ursprünglicher Hügelgräber auszugehen ist. Die wenigen erhaltenen Hügelgräber weisen sich teils nicht durch besonders reiche Grabbeigaben aus, die einen speziellen Grabbau für herausragende, herrschaftliche Persönlichkeiten belegen würden. Im Regierungsbezirk Unterfranken sind laut der Fundstellendatenbank der Bayerischen Landesdenkmalpflege insgesamt fast 200 Friedhöfe mit Hügelgrabbefunden bekannt. Diese sind über das ganze Untersuchungsgebiet verteilt, sodass in der Region keine räumlichen Schwerpunkte auszumachen sind. Tendenziell liegen sie oft auf den Hochflächen der fränkischen Schichtstufenlandschaft. Spezielle geomorphologische Präferenzen sind nicht auszumachen, wenn auch oft ein Zusammenhang mit zeitgleichen Siedlungen besteht, der aber nur im Einzelfall, bspw. im Rahmen von Sichtbarkeitsanalysen, verifiziert werden kann.

Auf spätgermanischen Friedhöfen zwischen Elbe und Oder,¹⁰²⁹ Thüringen und dem weiteren fränkischen Einflussgebiet werden im Kontext von Kreisgrabenanlagen des Öfteren verlagerte Funde von Brandbestattungen dokumentiert, die teils als Brandbestattungen in Kreisgräben interpretiert werden. Dies erscheint jedoch zweifelhaft, da sie dort nicht *in situ* liegen. Die Funde von ehemaligen Brandbestattungen in Kreisgräben stammen dahingegen oft aus erodierten Grabhügeln und wurden dabei seitlich von diesen in die einst offenen, umgebenden Kreisgräben umgelagert, wie bspw. im merowingerzeitlichen Gräberfeld mit Hügelgrab- und Kreisgrabenbefunden von Segnitz (Lkr. Kitzingen) belegt ist. Kreisgrabenbefunde können somit durchaus als ein Indiz für eine ursprüngliche Überhügelung des Grabes und Spur der Erdentnahme für den Hügelaufbau gedeutet werden.¹⁰³⁰ Die Datierung vieler Kreisgrabenbefunde im benachbarten Thüringen deckt sich mit dem Wiederauftauchen der Hügelgrabsitte der jüngeren Merowingerzeit des späten 6. und 7. Jhs. AD.¹⁰³¹

¹⁰²⁸ Angaben nach den Ortsakten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege.

¹⁰²⁹ Vgl. Volkmann (2013, 66–73) zu den Hügelgrabbefunden der Oderregion und des Berliner Raums, der in der späten Migrationszeit zeitweilig unter starkem thüringischen Einfluss stand und in dem die schriftlich erwähnten „Nordschwaben“ wahrscheinlich zu lokalisieren sind.

¹⁰³⁰ Vgl. den Grabungsplan des Friedhofs von Segnitz (Lkr. Kitzingen) in Kap. 10.1.7. zu Hügelgräbern der Merowingerzeit.

¹⁰³¹ Wieczorek 1996, 349 Abb. 284.

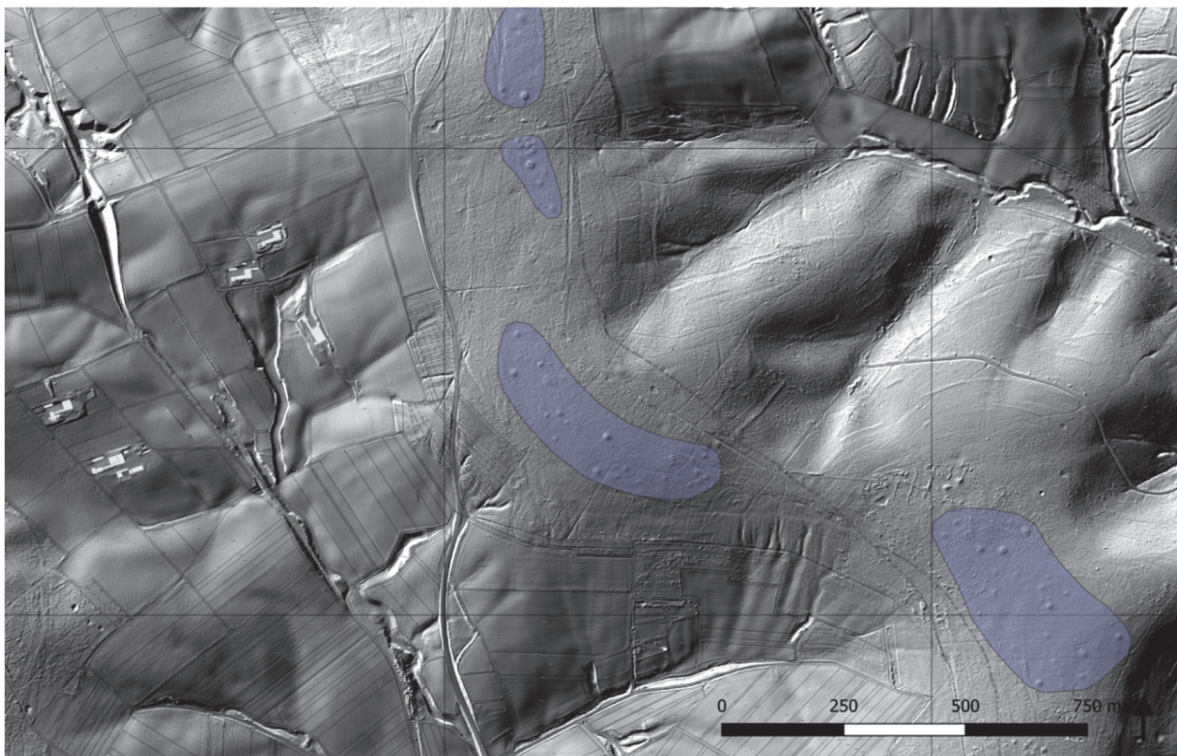


Abbildung 326: Bei Großostheim (Lkr. Aschaffenburg) sind in der Fundstellendatenbank der Bayerischen Landesdenkmalpflege gleich drei einzelne Gräberfelder mit Hügelgrabbefunden eingetragen: 1.) „vorgeschichtliches Grabhügelfeld mit 14 Grabhügeln, daraus Funde der Schnurkeramik, der mittleren Bronzezeit, der Urnenfelderzeit, der Hallstattzeit und der frühen Latènezeit“ (im Osten der Abb.), 2.) „vorgeschichtliches Grabhügelfeld mit mindestens 12 Grabhügeln, daraus Funde der Schnurkeramik, der Hallstattzeit und der Latènezeit“ (bereits in der benachbarten Gemarkung von Mömlingen, im Südosten der Abb., unterhalb der Maßstabes), 3.) „vorgeschichtliches Grabhügelfeld mit 28 Grabhügeln, daraus Funde der Schnurkeramik und der Hallstattzeit“ (im Westen der Abb.). Zirka 5 km nordwestlich liegt ein weiteres Hügelgräberfeld: „vermutlich völlig zerstörte vorgeschichtliche Grabhügelgruppe mit mindestens 25 Grabhügeln, daraus Funde der Schnurkeramik, der Urnenfelderzeit und der Hallstattzeit“. Bei den ersten zwei Befundlagen handelt es sich um ein zusammenhängendes, sehr großes Hügelgräberfeld, das sich westlich eines Bachlaufes im heutigen Ackerland, in randlicher Lage zum Wald befindet; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

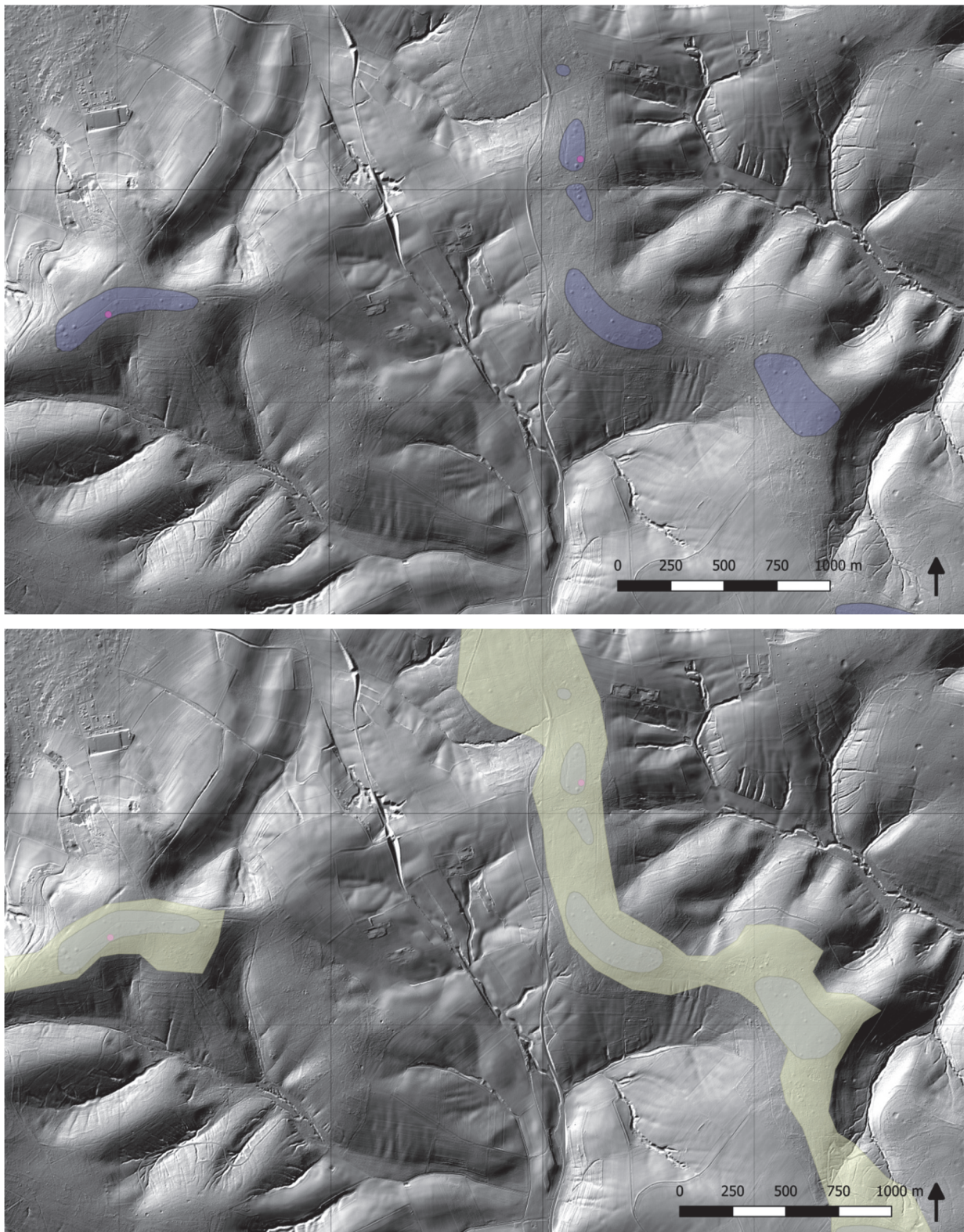


Abbildung 327: Das Hügelgräberfeld bei Großostheim (Lkr. Aschaffenburg) weist eine diagonale Gesamtausdehnung in der Achse NNW–SSO von zirka 2,5 km auf. Somit ist es eines der größten Hügelgräberfelder in Südwestdeutschland, das bisher nur ansatzweise und fragmentiert anhand einzelner Hügelgrabbeefunde untersucht wurde. Hellgrün sind in der unteren Abbildung die befundführenden Flächen mit Hügelgräber rekonstruiert, in denen die bisher von der Bayerischen Landesdenkmalpflege ausgewiesenen Bodendenkmalflächen in Lila aufgehen; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

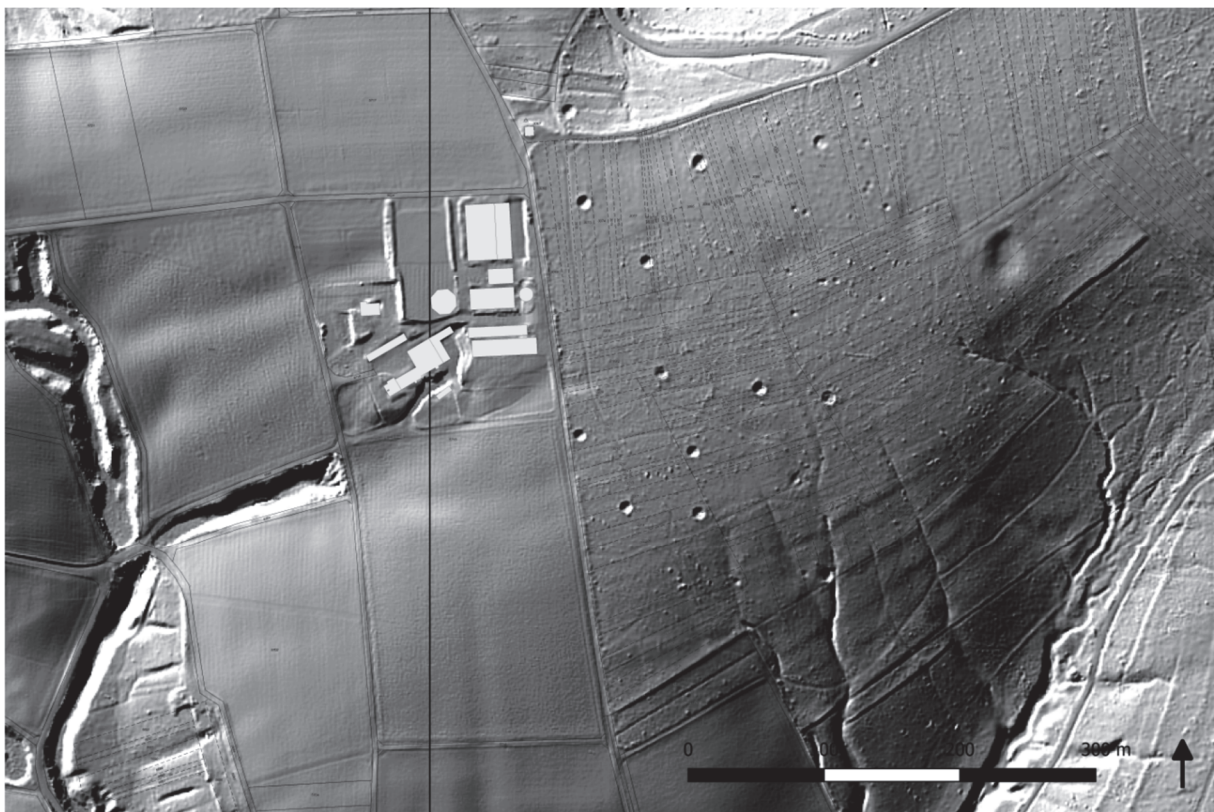


Abbildung 328: Bei Großostheim (Lkr. Aschaffenburg) sind noch heute Bombentrichter des II. Weltkrieges aus den Jahren 1944/45 in einem Wäldchen einer ehemaligen Ackerflur, östlich eines landwirtschaftlichen Ausbaus erhalten geblieben, da sie nicht wiederverfüllt wurden. Im hochauflösenden Luftbild mit demselben Bildausschnitt sind diese nicht durch den verdickenden Waldbestand hindurch zu erkennen. Des Weiteren sind im LiDAR-Befund Hinweise aus ehemaligen Flurterrassen im Südosten der Abbildung anhand der bestehenden Geländekanten klar erkennbar (vgl. folgendes Kap. 11.6.11. zu Wüstungen und Terrassen). Diese treten besonders plastisch im dunkler schattierten LiDAR-Geländemodell hervor; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung.

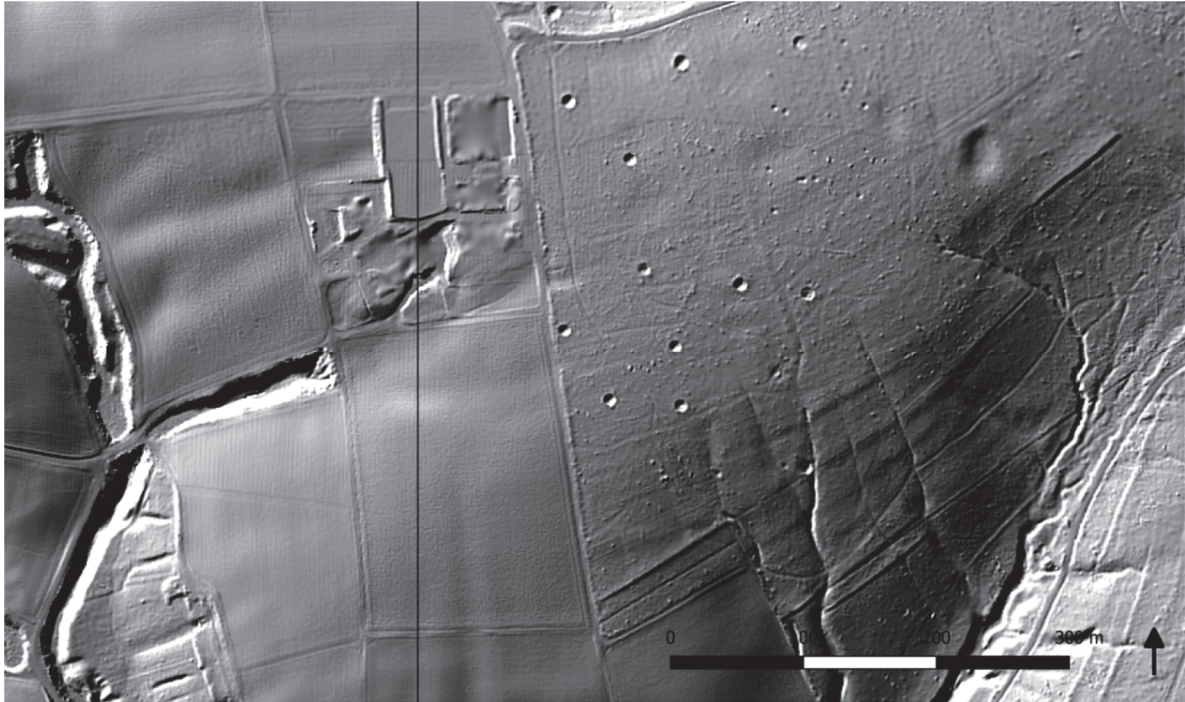


Abbildung 329: Neben den Bombertrichtern bei Großostheim (Lkr. Aschaffenburg) sind unterhalb von diesen Terrassen im Bereich eines Kerbtals zahlreiche Wege und kleinere Pfade im LiDAR-Befund vorhanden, die möglichst quer zur Hangneigung, d.h. parallel zum Bach verlaufen und sich in dessen Quellbereich vereinen; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung.



Abbildung 330: Im Gräberfeld von Urphar (Lkr. Main-Tauber) sind viele Hügelgräber heute leider stark eingeebnet und mit dem bloßen Auge nur sehr schwer erkennbar. Dies verdeutlicht den großen Vorteil von systematischen LiDAR-Prospektionen, im Rahmen derer die Hügelgräber ganz klar hervortreten – besonders deutlich im lokalen Relief (SRLM) in der folgenden Abb. in der Mitte; Foto der Ortsbegehung im Winter 2016/17: Verfasser.

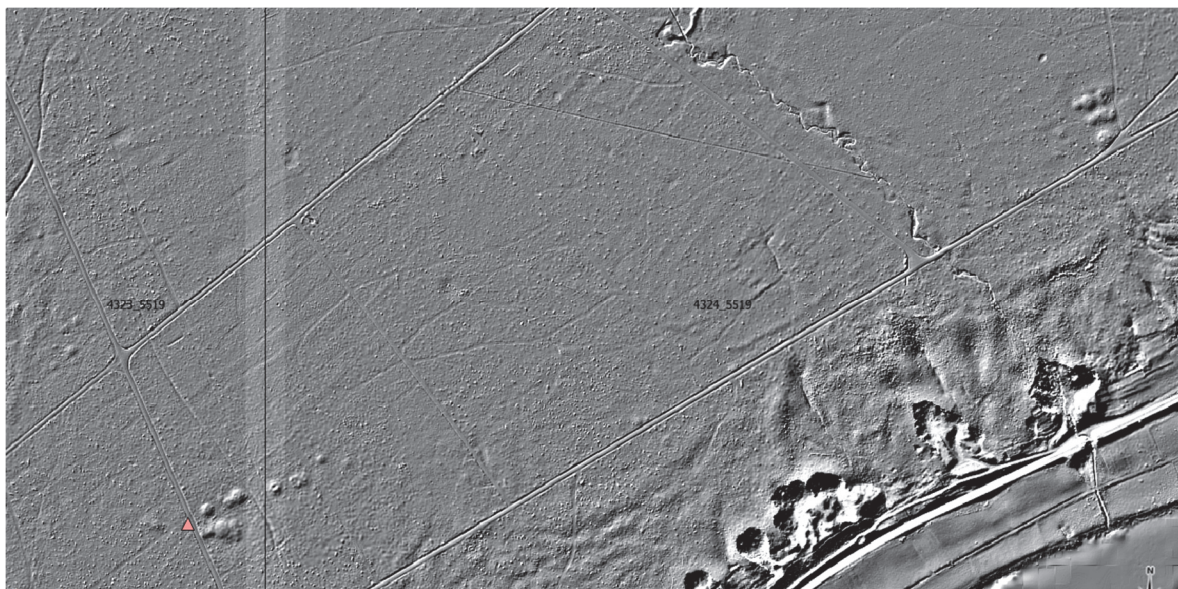
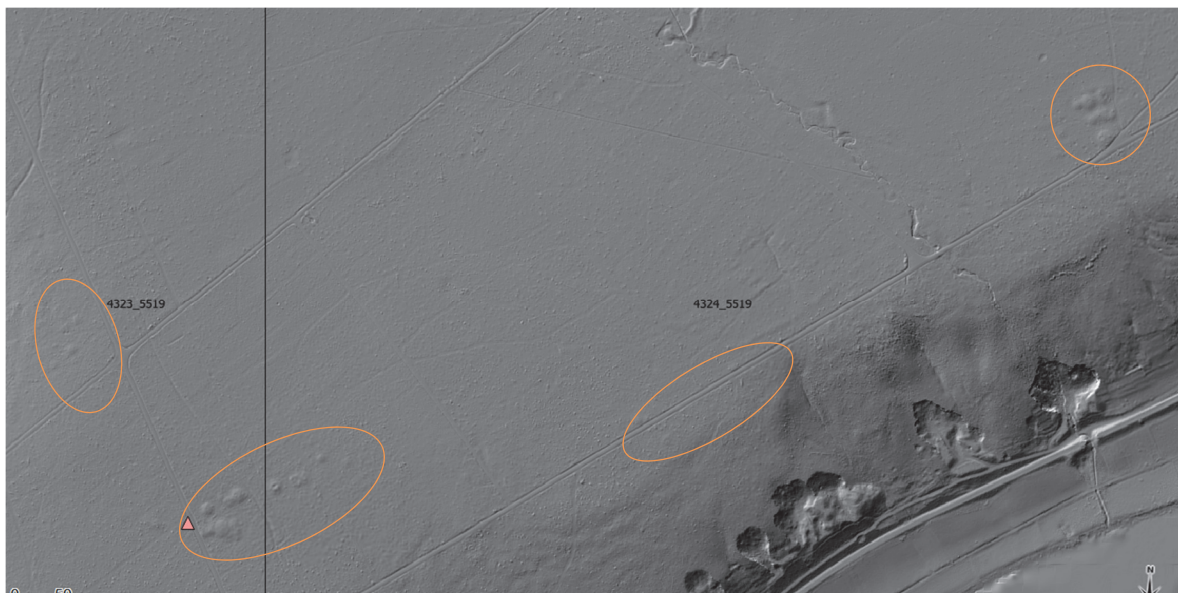
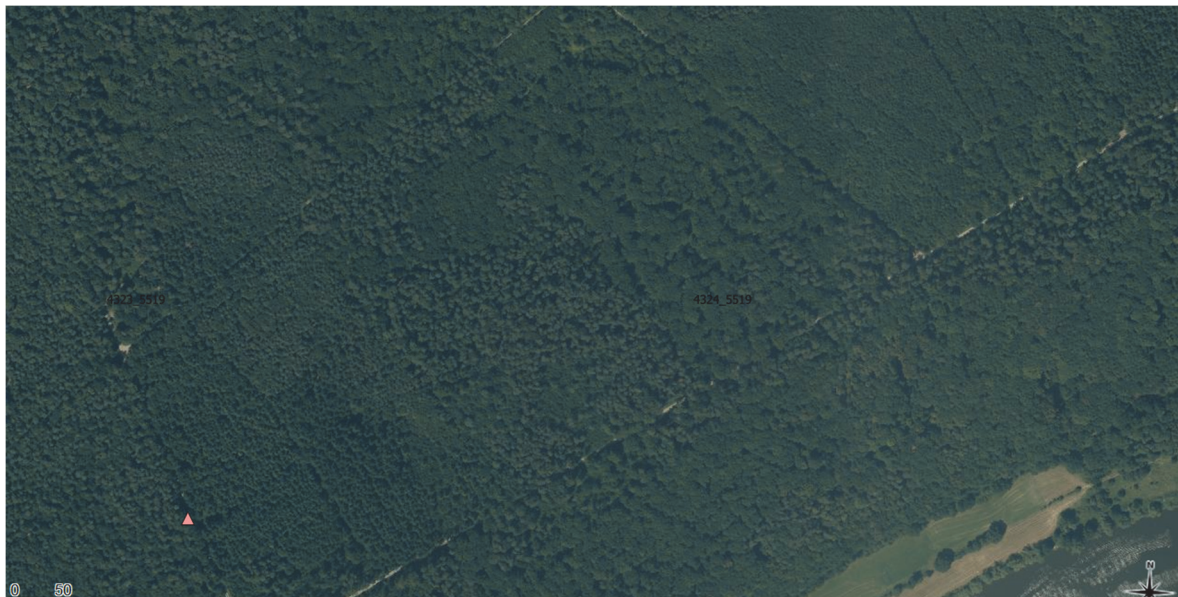


Abbildung 331: Bei den Hügelgrabbefunden in der nördlichen Gemarkung von Urphar (Lkr. Main-Tauber bei Wertheim) handelt es sich um mehrere kleinere Hügelgrabgruppen, die entlang des Steilufers zum Main angelegt wurden. Wie im Luftbild

der Bayerischen Landesvermessungsverwaltung zu sehen ist, ist das Gebiet heute dicht bewaldet, sodass die Hügelgräber weniger stark durch Pflügen und Ackerbau erodiert wurden. Jedoch ist durch die Anlage von Nadelholzmonokulturen mit einhergehendem Einsatz von schweren Pflanz- und Rodungsmaschinen auch im Wald die Bodendenkmalsubstanz schwer geschädigt worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass es sich bei den isolierten Hgelgrabgruppen um ein zusammenhängendes groeres Gräberfeld handelt. Vielmehr scheinen die einzelnen Grabgruppen einzelne Familien oder Sippenverbnde oder herausgestellte Eliten widerzuspiegeln, die sich von der Allgemeinheit absetzten. Inwieweit zwischen den Hgelgrabgruppen weitere Flachgrber angelegt wurden, ist unbekannt, da entsprechende Berichte fehlen bzw. diese möglicherweise undokumentiert dem Forstpflug zum Opfer fielen. Leider sind viele Hügelgräber im Verlauf der letzten zwei Jahrhunderte beraubt worden, wie sehr anschaulich an den Raubgrabungstrichtern im zentralen Bereich vieler Hügelgräber im LiDAR-Befund und vor Ort zu erkennen ist; vgl. vorhergehendes Foto; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, GIS: Verfasser.

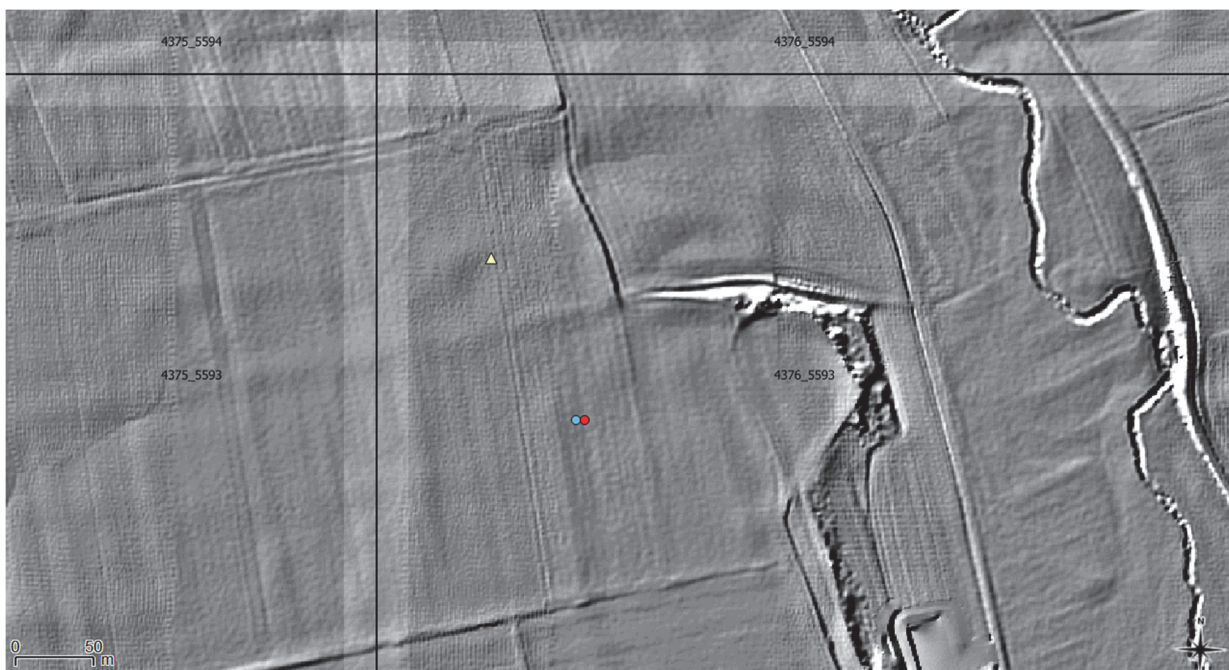


Abbildung 332: Bei den Befunden bei Ostheim/Rhön (Lkr. Rhön-Grabfeld) handelt es sich laut der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege um ein „vernetztes Grabhügelfeld der frühen Hallstattzeit bis zur frühen Latènezeit und Körpergräber der späten Merowingerzeit“; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.



Abbildung 333: Unweit von Ostheim v.d. Rhön (Lkr. Rhön-Grabfeld) befindet sich laut der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesdenkmalamtes der Befund eines „verebneten Hügelgräberfelds mit Bestattungen der Hallstattzeit“. Heute sind von diesem nur noch einige wenige Hügelgräber erhalten, wobei der Großteil der Hügelgräberbestattungen durch die Beackung und dadurch bedingte Überpflügung fast vollständig eingeebnet wurde. Im Luftbild der Bayerischen Landesvermessungsverwaltung sind sowohl im westlich anschließenden Bereich der Wiese als auch auf dem nördlich anschließenden Acker noch Kreisgrabenbefunde als letzte Zeugnisse ehemaliger Hügelgräber durch entsprechende Bewuchsmerkmale der Vegetation sehr anschaulich erkennbar. Somit handelt es sich um ein ursprünglich wohl recht großes Hügelgräberfeld mit wahrscheinlich einigen Hundert Bestattungen nicht nur aus der Hallstattzeit, wie die zahlreichen analogen Befunde mehrphasiger Hügelgräberfelder in Unterfranken, bspw. im zuvor gezeigten Großostheim (Lkr. Aschaffenburg), verdeutlichen (vgl. vorhergehende Abb.). Interessanterweise ist im LiDAR-Befund in der unteren Abbildung keiner dieser Kreisgräben erkennbar, wobei klar wird, dass diese vollkommen eingeebnet und flach sind, sich also nicht als minimale Erhebung von der Bodenoberfläche absetzen, sondern nur noch durch die Bodenverdichtung in Form von negativen Bewuchsmerkmalen im hochauflösenden Luftbild erkennbar sind. Hierbei verdeutlicht sich der größte Erkenntnisgewinn durch die systematische Kombination von verschiedenen Fernerkundungsmethoden, die sehr unterschiedliche Informationen über das zu untersuchende Bodendenkmal gewinnbringend miteinander kombinieren; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.



Abbildung 334: Bei den Hügelgräbern 3580 m westlich der Altstadt von Karlstadt (Lkr. Main-Spessart) auf der westlichen Mainseite handelt es sich laut den Angaben der Fundstellendatenbank der Bayerischen Landesdenkmalpflege um eine vorgeschichtliche „Grabhügelgruppe mit drei Grabhügeln, daraus Funde der Bronzezeit und der Hallstattzeit“. Das im Abbildungsausschnitt zentral gelegene Hügelgräberfeld befindet sich heute in einem kleinen Wäldchen (vgl. Luftbild oben), wobei durch die Baumvegetation die Grabhügel vor ackerbaulicher Pflugerrosion geschützt wurden. Im Airborne-LiDAR-Scan ist besonders in der Interpolation des lokalen Reliefs (vgl. folgende Abb. unten) gut zu erkennen, dass weitaus mehr Hügelgräber im Wäldchen lose verstreut zu identifizieren sind; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

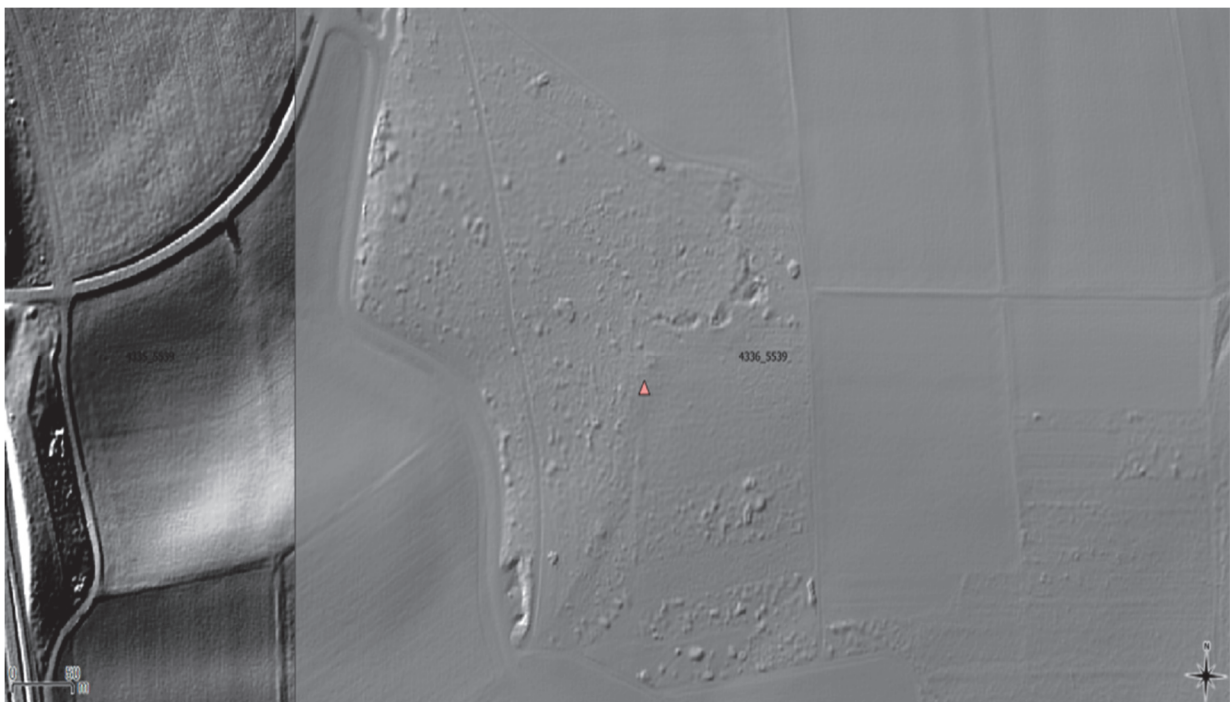
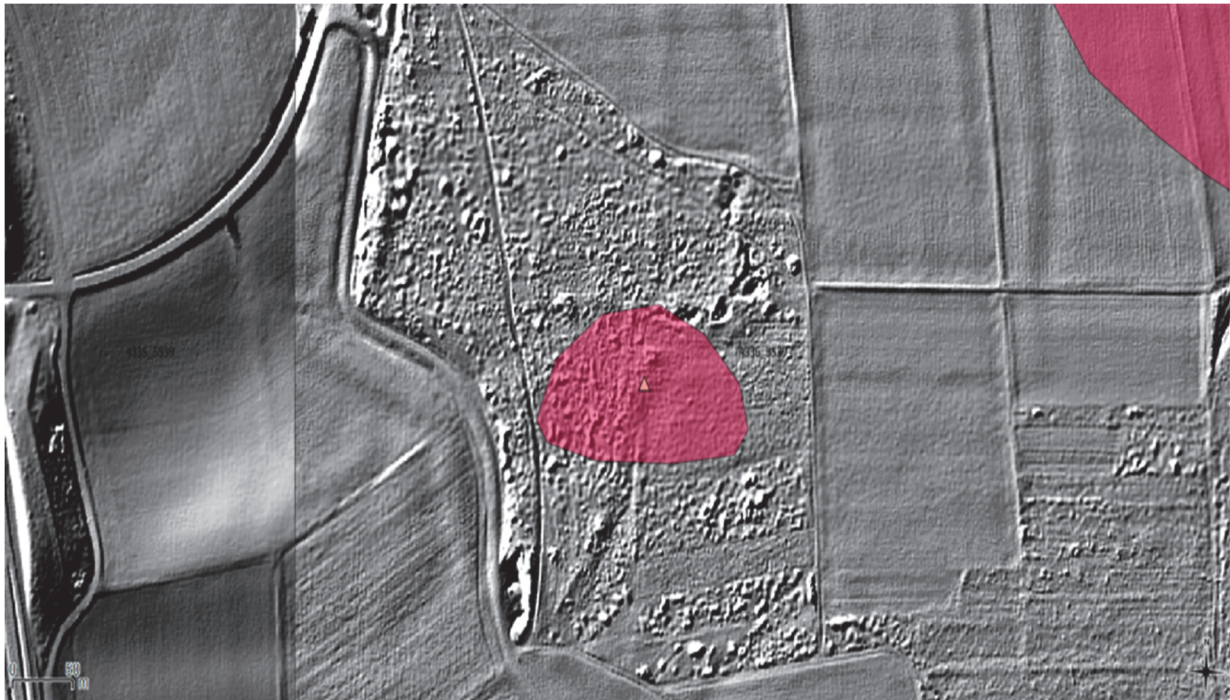


Abbildung 335: Das Hügelgräberfeld westlich der Altstadt von Karlstadt (Lkr. Main-Spessart) auf der westlichen Mainseite ist in der Fundstellendatenbank des Bayerischen Landesdenkmalamts als recht kleine Fläche ausgewiesen, die nicht die viel groere Gesamtausdehnung abdeckt, wie sehr gut anhand des LiDAR Scans im lokalen Relief mit zahlreichen Hügelgrab-befunden auerhalb der ausgewiesenen Bodendenkmal-schutzflche deutlich wird (Abb. unten). Somit erfasst die ausge-wiesene Bodendenkmalflchen nur einen Teilbereich im vermeintlichen Zentrum des ursprünglich viel groeren Hügel-grberfeldes, was insbesondere an den Rändern des Wäldchens eine potenzielle Gefahr für die Bodendenkmal-substanz durch die fehlende Unterschutzstellung darstellt, da in diesen Randbereichen auch groe Waldbaumaschinen wie Harvester zulässig sind, die Hügelgräber sogar schon beim einmaligen Einsatz nachhaltig beeinträchtigen oder gar komplett zerstören können. Höchstwahrscheinlich dehnte sich das Hügelgräberfeld ursprünglich über eine weit groere Fläche bis in den Bereich der umliegenden cker hinein aus, in dem heute aber alle Hügelgräber durch das Tiefpflügen moderner landwirtschaftlicher Traktoren vollkommen eingeebnet sind; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

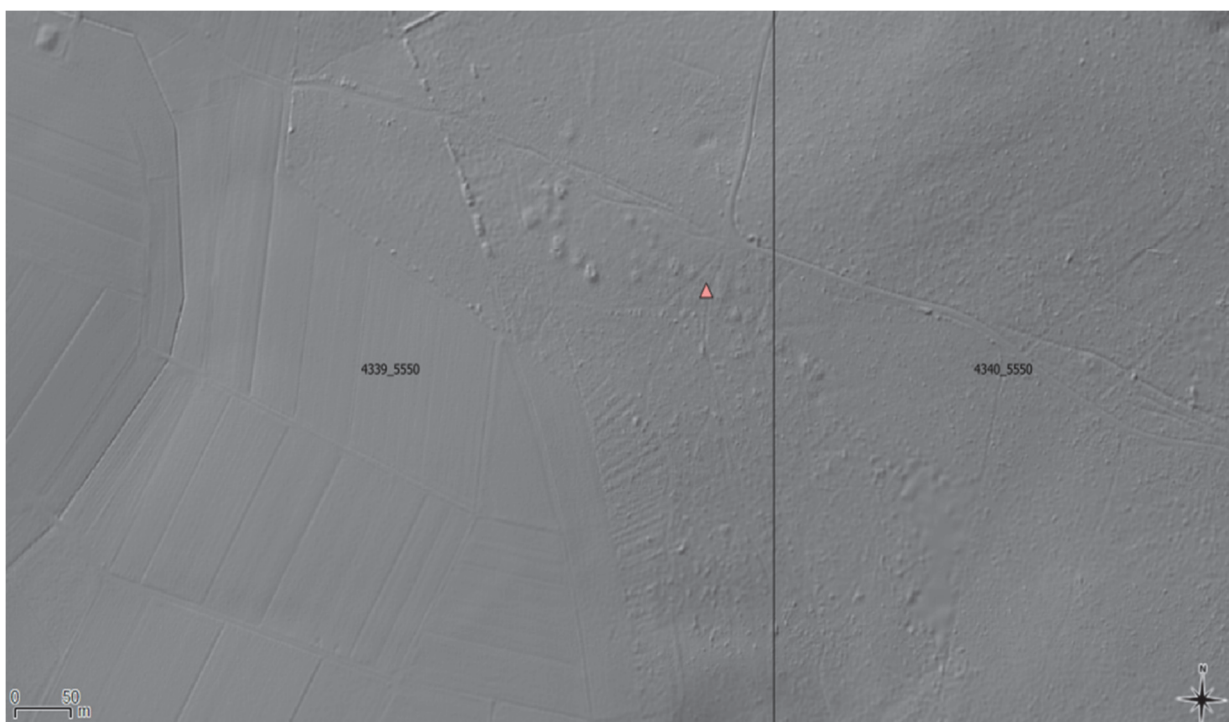


Abbildung 336: 3770 m nordnordwestlich von Karsbach (Lkr. Main-Spessart) befindet sich nach den Angaben der Fundstellendatenbank der Bayerischen Landesdenkmalpflege ein „vorgeschichtliches Grabhügelfeld mit 26 Grabhügeln, daraus Funde der Hallstattzeit“, die im LiDAR-Scan der Bayerischen Landesvermessungsverwaltung gut erkennbar sind. Auch dieses Gräberfeld befindet sich heute unter schützender Waldvegetation, die vielerorts ausschlaggebend für die heutige Erhaltung ist, da nur im sehr seltenen Ausnahmefall Hügelgräber auch in Äckern erhalten blieben, wenn sie bspw. aus groben Steinsetzungen aufgebaut waren, die nicht umgepflügt wurden. Nur 740 m südwestlich befindet sich ein weiteres Hügelgräberfeld mit einer „völlig abgetragenen vorgeschichtlichen Grabhügelgruppe mit 9 Grabhügeln, daraus Funde der Hallstattzeit“, das sich schon in der Gemarkung von Gemünden (Lkr. Main-Spessart) befindet; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

11.6.10. FLURGRENZEN

Zu den erhaltenen Flurrelikten können u.a. Grenzfurchen, Wölbackerstrukturen, Terrassen, Raine oder Lese-steinreihen sowie Ackerflursysteme gehören.¹⁰³² Ackerfluren wurden im Zuge des hochmittelalterlichen Landesausbaus in Gewanne eingeteilt und im Turnus der neu eingeführten Dreifelderwirtschaft bestellt.¹⁰³³ Die Einteilung der Wirtschaftsflächen in die Großgewannflur war auch bedingt durch den neuen Wendepflug, der zur rationellen Beackerung längere Felder benötigte, um nicht so oft gewendet werden zu müssen. Weiterhin wurde aber auch noch mit dem Hakenpflug gewirtschaftet, und zwar bis in das 19. Jh. hinein. Die kleinen Blockfluren, die hauptsächlich zu Kleindorfformen gehörten, wurden tendenziell eher mit dem leicht umzusetzenden Hakenpflug bearbeitet. Die Grenzen von einer Gemeinde angegliederten Fluren nehmen dabei oft Bezug auf vormittelalterliche Ortsmarken. Dies können markante geomorphologische Strukturen oder anthropogene Hinterlassenschaften sein, wie es bspw. Hügelgräber sind. Bei diesen komplexen Prozessen kann nach Initiatoren und Trägern des fränkischen Landesausbaus differenziert werden. Aufgrund der systematischen, planmäßigen und überregionalen Landeserschließung sind hauptsächlich das Königtum und die kirchlichen Bischöfe als Initiatoren zu identifizieren.¹⁰³⁴ Die Träger des Landesausbaus waren der hohe und niedere Adel sowie maßgeblich die Klöster und wahrscheinlich auch freie Bauern, die in den schriftlichen Quellen aber kaum erwähnt werden. Die lokale Bevölkerung, d.h. die Altsiedler, trugen wesentlich durch ihre Arbeitskraft und ihr Abgabenaufkommen zur erfolgreichen Landeserschließung bei, indem sie in den fränkischen Landesausbau ab dem 7. Jh. stark integriert wurden.¹⁰³⁵

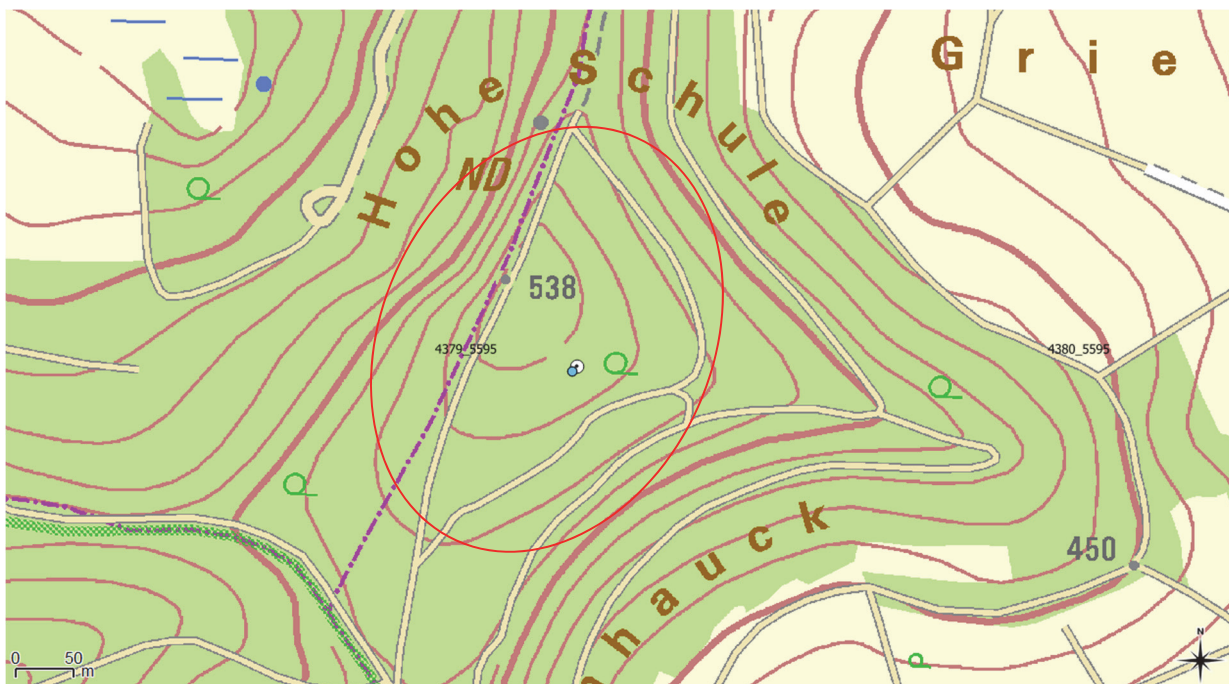


Abbildung 337: Der Burgwall bei Mellrichstadt (Lkr. Rhön-Grabfeld) ist, wie sehr gut an den Isohypsen in der Abbildung der topographischen Karte im GIS zu sehen ist, im Kuppenbereich an der höchsten Stelle des Sporns gelegen; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

¹⁰³² Vgl. folgendes Kap. 11.6.11. zu Wüstungen und Terrassen.

¹⁰³³ Vgl. Volkmann 2009, 386.

¹⁰³⁴ Gringmuth-Dallmer 1992, 78f.

¹⁰³⁵ Volkmann 2015, 33ff.

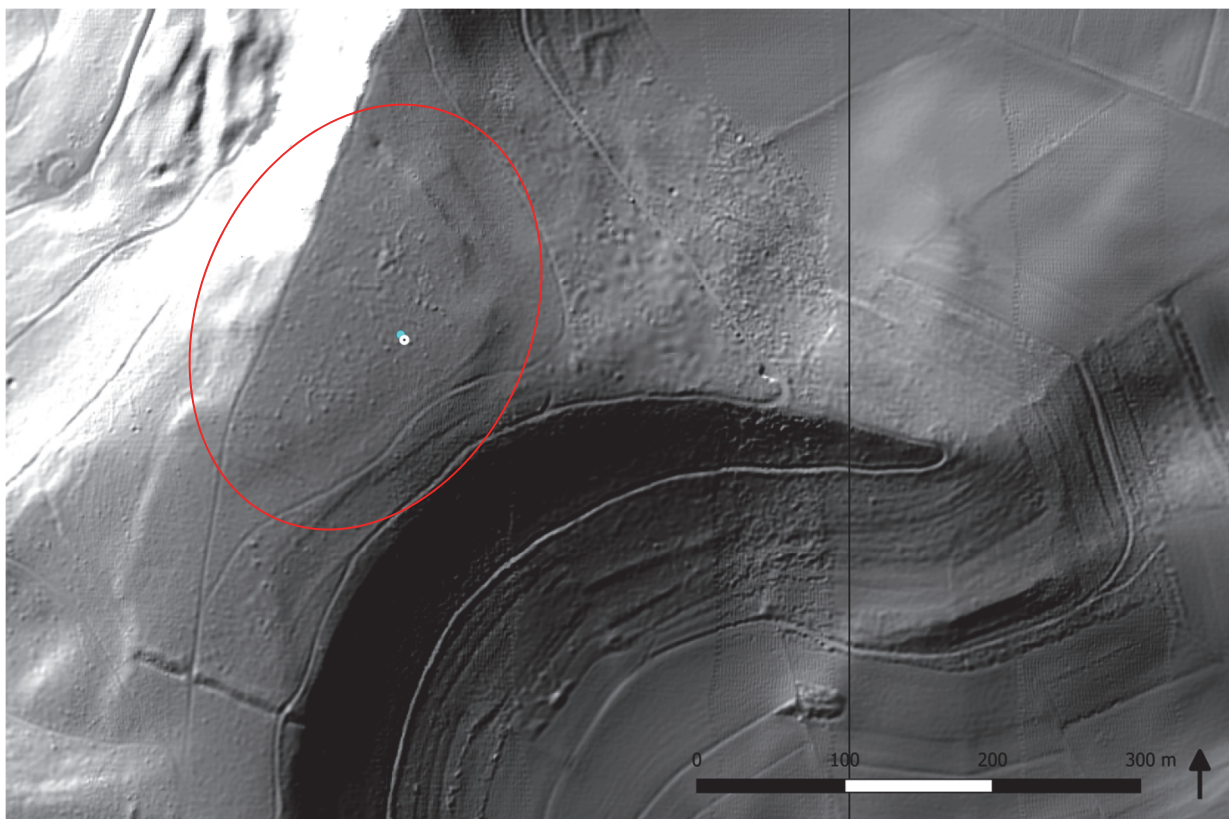
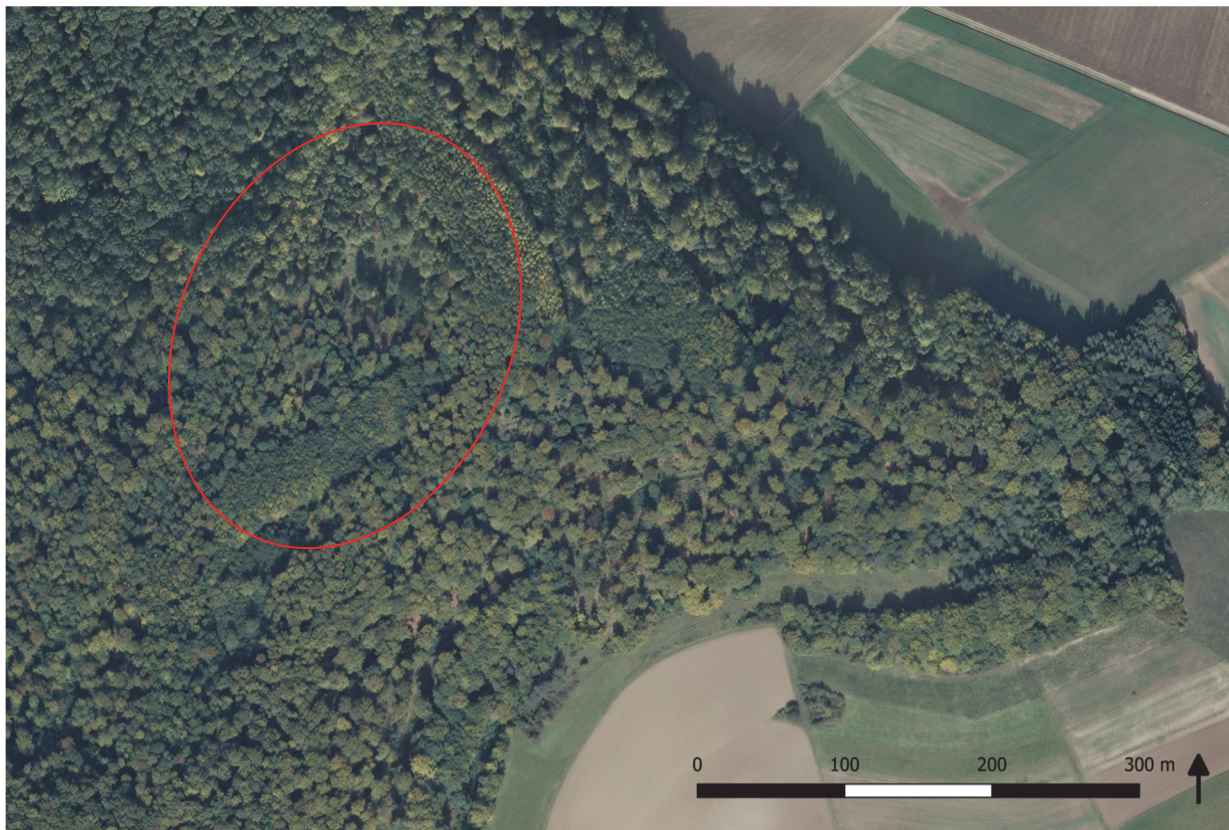


Abbildung 338: Bei Mellrichstadt (Lkr. Rhön-Grabfeld) liegt der Burgwall auf einem natürlichen Sporn, der zusätzlich durch einen ehemaligen halbkreisförmigen Wall mit Graben gesichert wurde, was besonders deutlich im lokalen Relief (SRLM) der LiDAR-Daten erkennbar ist (vgl. vorhergehende und folgende Abb.). Im hochauflösenden Luftbild oben ist die dichte Bewaldung des Sporns zu sehen, die die Sicht auf das Bodendenkmal verhindert. Der Wald schützt den Burgwall vor Erosion, die besonders stark auf Äckern wirkt und dort gerade Wallanlagen im Zusammenspiel mit dem Pflügen sehr schnell zerstört; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

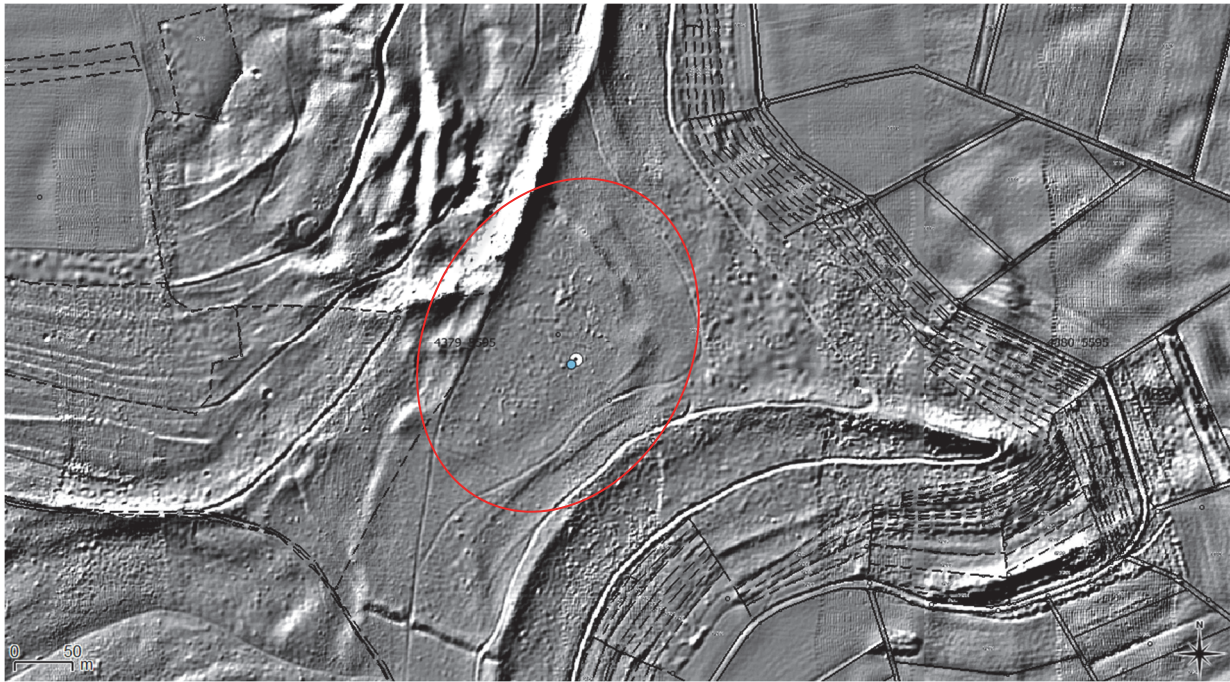


Abbildung 339: Im Geländemodell des Burgwalls bei Mellrichstadt (Lkr. Rhön-Grabfeld) ist in den LiDAR-Daten des lokalen Reliefs (SRLM) auch besonders deutlich die Terrassierung der westlichen Spornhänge zu erkennen, die seit dem Spätmittelalter angelegt worden sein könnten und heute als Wirtschaftsbrachen wieder bewaldet sind. In der Abbildung sind die aktuellen Flurgrenzen auf den LiDAR-Befund im GIS projiziert worden, wobei anschaulich die kleinteilige Parzellierung gerade in den westlichen Hangbereichen klar hervortritt. Dies deutet an, dass diese Wirtschaftsflächen besonders begehrt waren und durch die Realerbteilung stark aufgeteilt wurden, um bspw. wärmeliebenden Wein in diesen Hanglagen anbauen zu können; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; vgl. Abb. oben; GIS: Verfasser.

11.6.11. WÜSTUNGEN UND TERRASSEN

Die Forschungen zu Dorf-, Stadt- oder allgemein Ortswüstungen ist in mitteleuropäischen Waldgebieten besonders erfolgversprechend, da, im Gegensatz zu den ackerbaulichen Nutzflächen, in diesen ein weit geringerer Einfluss der zerstörend wirkenden Oberbodenerosion auszumachen ist. Neben den direkten Ortslagen mit einhergehenden Fragen zu deren Ortsform sind die zugehörigen Fluren besonders interessante Untersuchungsflächen, die Auskunft über deren Größe und Struktur (bspw. Parzellierung und Flureinteilung wie Langstreifenflur oder Blockflur) geben können und mit Detailinformationen, z.B. zu den genauen Vorgängen des hochmittelalterlichen Landesausbaus, verbunden sind. So können unter günstigen Erhaltungsbedingungen in größeren Waldgebieten die hochmittelalterlichen Rodungsvorstöße und folgenden spätmittelalterlichen Regressionen und Wiederbewaldungen mit den Informationen aus den schriftlichen Quellen gewinnbringend kontextualisiert werden, was aber bisher nur in besonders gut aufgearbeiteten Regionen tatsächlich unternommen werden konnte. Zu den hinsichtlich der mittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Schriftquellen gut aufgearbeiteten Regionen mit zahlreichen erschlossenen Dokumenten gehört der Regierungsbezirk Unterfranken leider nicht, sodass nur in Teilbereichen der Region die relevanten Dokumente verfügbar sind.¹⁰³⁶ Der besondere kulturhistorische Wert obertägig erhaltener Siedlungswüstungen besteht darin, dass sie unverfälschte, d.h. nicht durch spätere Bebauung veränderte Strukturen ehemaliger Orte oder Ortsteile dokumentieren. Charakteristische Siedlungsrelikte der Mittelgebirgsregion Unterfrankens sind längliche, schmale, künstlich geschaffene Terrassen. Siedlungs- und Wirtschaftsflächenterrassen des Mittel-

¹⁰³⁶ Vgl. Obst (2012, 265ff., 302ff.) mit einer selektiven Auswahl der Schriftquellen für die dortige Untersuchungsregion entlang des Werns bis zur Mündung in den Main um Karlstadt.

alters sind oft übereinander angeordnet und ineinander verzahnt. Überreste von Rainen zwischen den einzelnen Parzellen zeigen sich oft in Form von sich vom flachen Gelände zirka 15 bis 50 cm hoch abhebenden Bodenerhöhungen, wie vergleichend im unweit gelegenen Tschechien anhand Detailstudien herausgestellt werden konnte.¹⁰³⁷ Im abfallenden Terrain sind es oft 0,25 bis 1,00 m hohe Stufen und in den Steillagen können die Terrassengebilde sogar 1 bis 6 m Höhe aufweisen. Im flachen Gelände können die Parzellen eine Länge von 800 bis 1200 m (in Ausnahmefällen 1600 m) aufweisen. Ihre Breite bewegt sich zwischen 40 und 90 m. In den Gebieten mit einer erhöhten Reliefamplitude, d.h. Unterschieden zwischen den Minimal- und Maximalhöhen, sind die Parzellen recht inhomogen an das lokale Relief angepasst und sind zirka 50 bis 500 m lang und 10 bis 50 m breit. Bei den meisten Parzellen sind auch in den LiDAR-Befunden Spuren von Gartenbeeten feststellbar, die Hinweise auf eine jüngere Nutzung als Gärten geben.

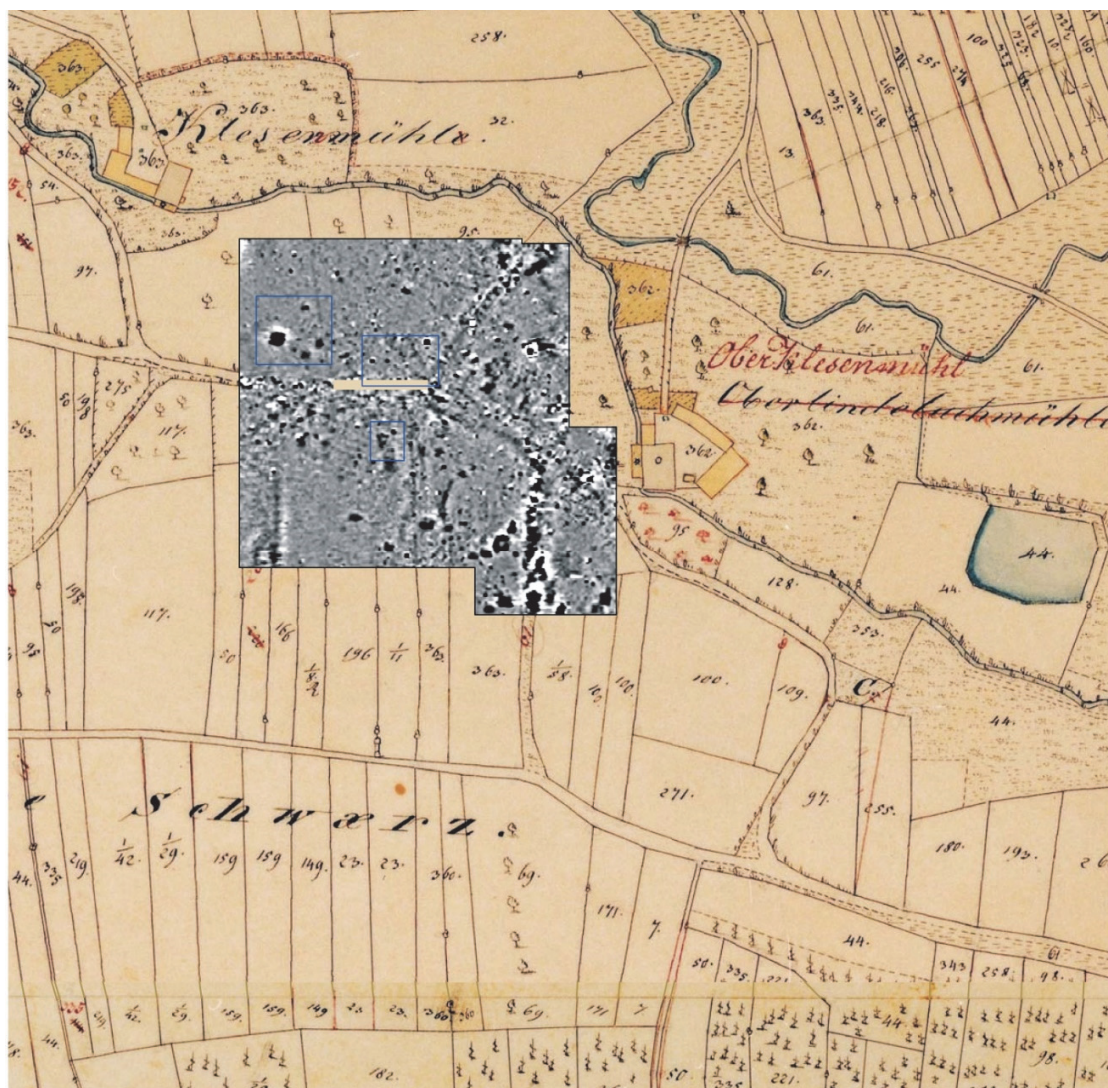


Abbildung 340: Zahlreiche Befunde zur spätmittelalterlichen Dorfwüstung von Lindelach bei Gerolzhofen (Lkr. Main-Spessart) sind im Rahmen von geophysikalischen Prospektion zusammen mit weiteren anthropogen bedingten Bodeneingriffe erkannt worden. Die Befunde sind durch die Anlage von Kellern, Gruben, Wänden, Gräben, Wegen usw. entstanden und im durch diese Eingriffe dabei geomagnetisch veränderten, sogenannten Bodenarchiv noch heute als Störungen im Vergleich zum umgebenden „gewachsenen Boden“ messbar. Die historische Flurkarte im Hintergrund zeigt anschaulich die sehr kleinteilige Parzellierung der Dorfgemarkung, die nachweislich in vielen Fällen noch auf die ursprüngliche Gewanneinteilung im Rahmen der hochmittelalterlichen Hufenverfassung zurückgeht; vgl. Volkmann 2006/2017, 119ff.; vgl. folgende Abb.; Abb. nach Michl 2013, 251f. Abb. 2.

¹⁰³⁷ Vgl. Černýs (1994, 129) Studie „Die historisch-geographische Erforschung der wüsten mittelalterlichen Dörfer im Drahaner Hochland“, das unweit nordöstlich von Brno liegt, wobei die folgenden Längen- und Höhenangaben sich ebenso auf diese Region beziehen.

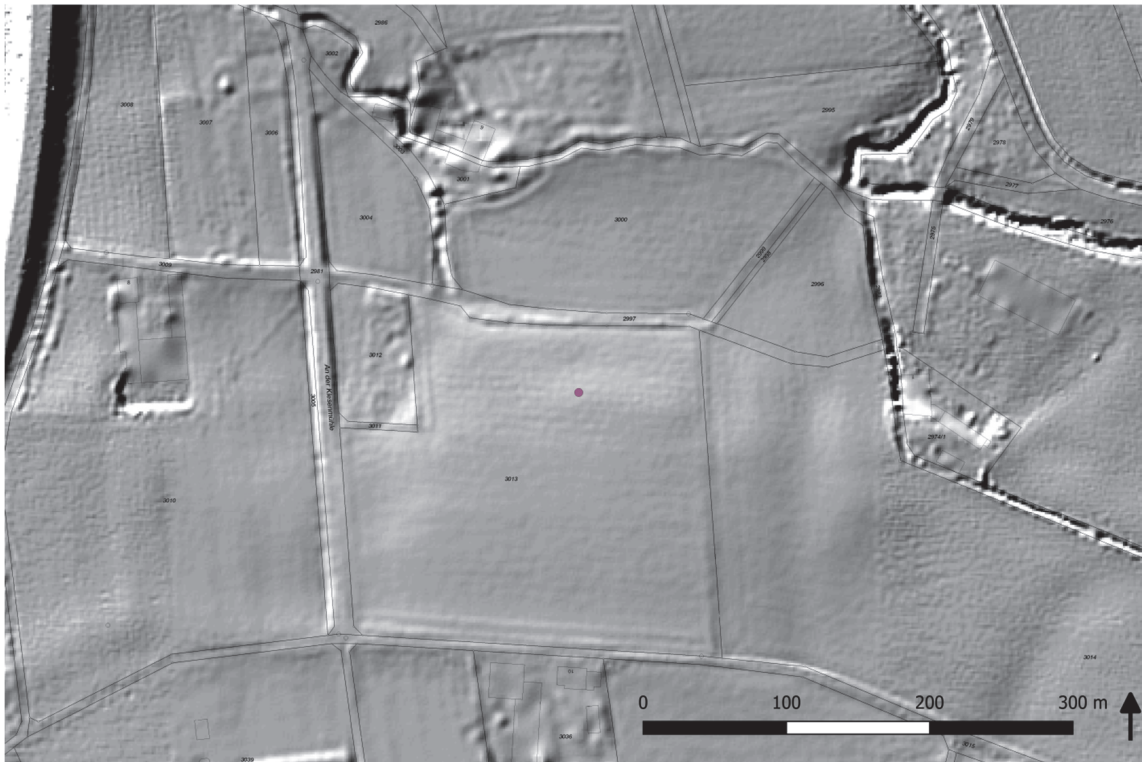
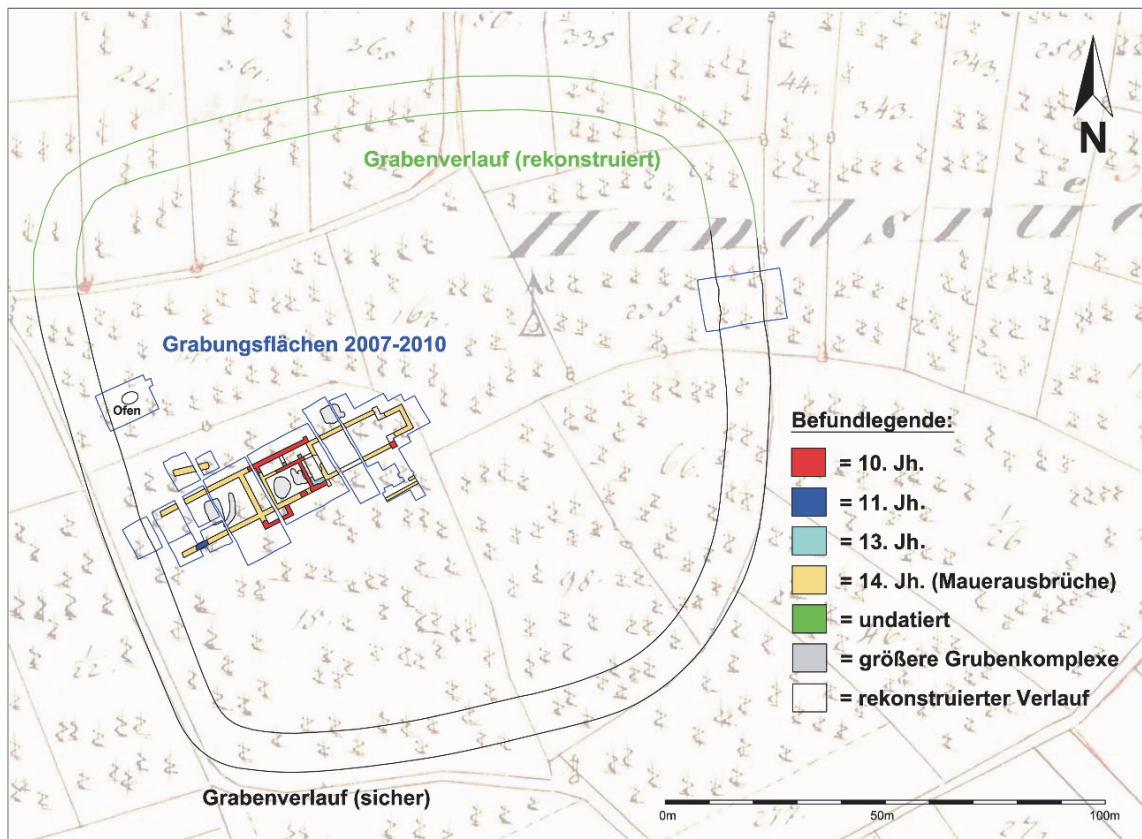


Abbildung 341: Im LiDAR-Befund zeichnet sich in der Fundstellenlage der spätmittelalterlichen Dorfwüstung von Lindelach bei Gerolzhofen (Lkr. Main-Spessart) eine begradigte, leicht plateauartige künstliche Erhebung ab, auf der das Dorf angelegt wurde (Abb. unten). Das Dorf war mit einem Graben umwehrt, der als archäologischer Befund dokumentiert werden konnte (Michl 2013, 251f. Abb. 2–3). Im Rahmen der ausschnitthaften Grabungen wurden Kellerbefunde des 10. bis 14. Jhs. erkannt, die die Wüstung durch entsprechende Funde als *terminus ante quem* ins 14. Jh. datieren (Abb. oben), was im Einklang mit den überregional bekannten spätmittelalterlichen Wüstungserscheinungen zum Ende des Landesausbaus steht, die vielerorts in fast allen Regionen des damaligen Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation nachgewiesen werden können, wie bspw. im östlichen Oder-Warthegebiet (Volkman 2009, 225ff.); vgl. vorhergehende Abb. und Volkman 2006/2017, 119ff.; Abb. nach Michl 2013, 251f. Abb. 2; Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

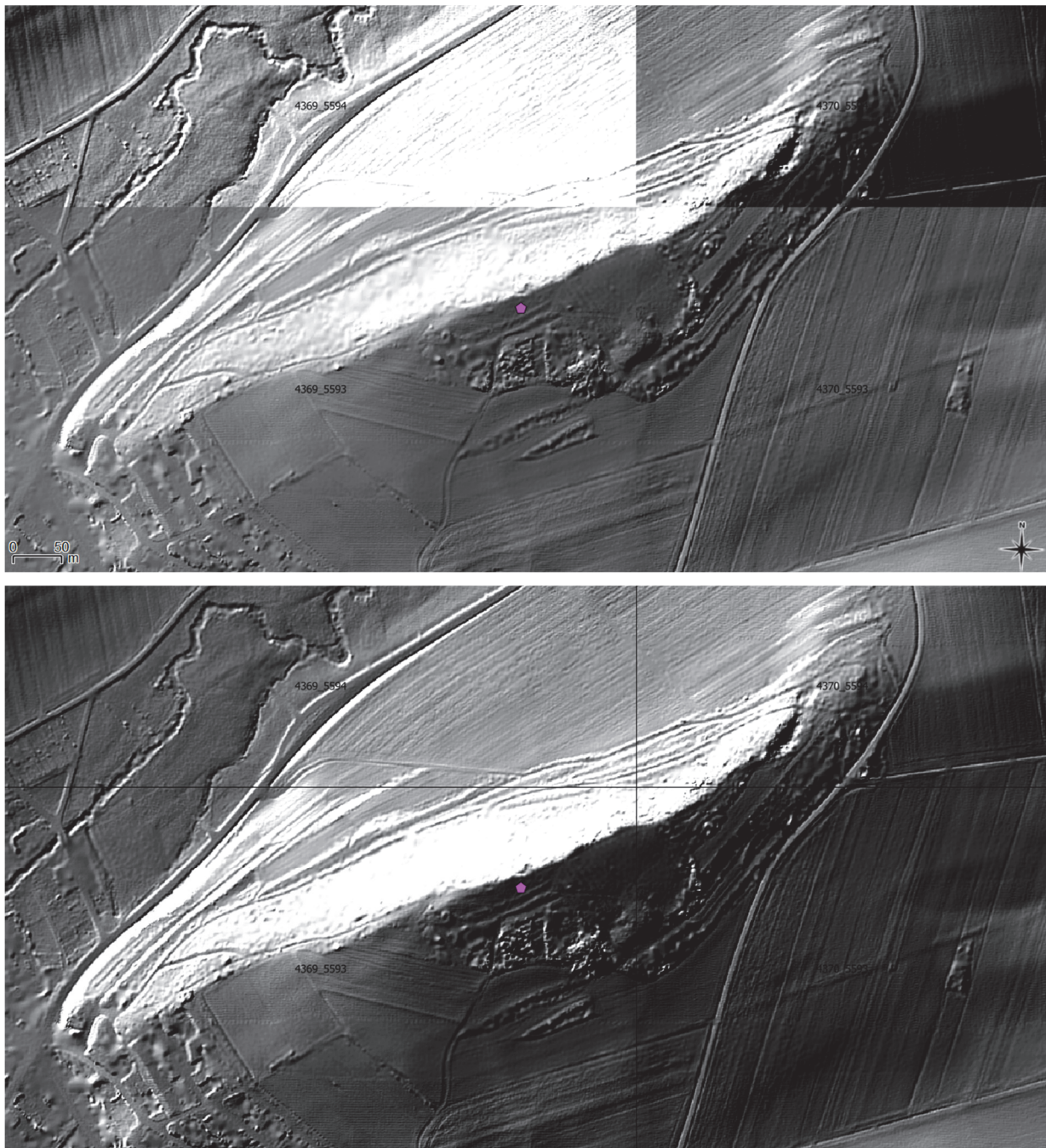


Abbildung 342: Bei Sondheim v.d. Rhön (Lkr. Rhön-Grabfeld) sind Terrassen an den Steilhängen einer Höhensiedlung erhalten geblieben. Diese ehemaligen Äcker und Terrassierungen datieren in Teilen wohl bereits in die Hallstattzeit bis in das Mittelalter sowie in die frühe Neuzeit (vgl. Abb. im vorhergehenden Kap. 11.6.9. der Hügelgräber mit ehemaligen Flurterrassen im Detail). Im LiDAR-Scan sind diese Strukturen leider schlecht erkennbar, da die Terrassengärten und -äcker durch den tiefgreifenden strukturellen Wandel in der ländlichen Region spätestens im Verlauf des 20. Jhs. aufgegeben wurden. Diese Wirtschaftsbrachen sind heute stark erodiert, die Steinsetzungen der Terrassen oft zerstört und mit dichter Vegetation bewaldet oder zumindest verbuscht. Auch auf dem hochliegenden Plateau der ehemaligen Höhensiedlungen sind durch Erosion keine nennenswerten Bodenerhebungen konserviert geblieben. Selbst durch den Vergleich verschiedener Verfahren von LiDAR-Visualisierungen im Shaded Hill/Relief (oben zusätzlich im gekachelten Datenmosaik) konnten, wie bspw. bei anderen Befundlagen, die Terrassen nicht klar hervorgehoben werden; vgl. folgende Abb.; Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

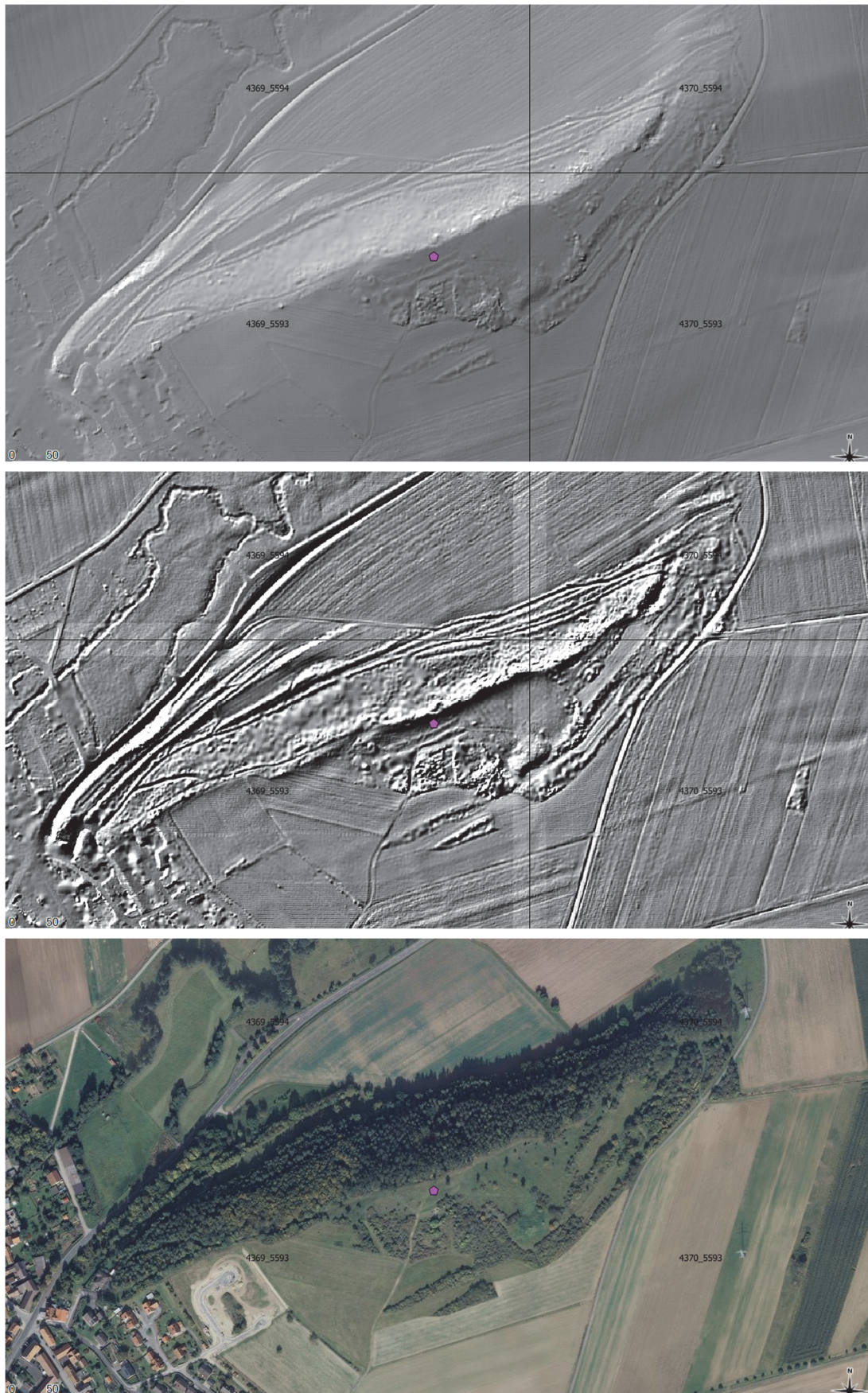


Abbildung 343: Die Terrassen bei Sondheim (Lkr. Rhön-Grabfeld) sind auch im LiDAR-Befund des Local Reliefs mit Shaded Hill-Ansicht (Mitte) unter herausgerechneten Maxima und Minima auf den Kuppen und in den Tälern nicht gut erkennbar, Daten Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern; GIS: Verfasser.

Im südlichen Regierungsbezirk Unterfranken und besonders im angrenzenden Taubertal gibt es neben Terrassen des Mittelalters bis zur Neuzeit auch sogenannte Steinriegel, die quer zur Terrasse mit dem Hang verlaufen und durch die langanhaltende Selektion von größeren Steinen und deren Abtransport an die nahe Parzellengrenze in der Flur entstanden. Die Steinriegel haben einen mikroklimatisch recht großen Einfluss, da die Steinmassen Kälte und Hitze speichern und verzögert wieder abgeben sowie den Windeinfluss bremsen. Diese meist quer zur Terrasse, dem Gefälle folgend verlaufenden Steinriegel entstanden durch die Jahrhunderte andauernde Anhäufung von ausgepflügten Steinen, die an den Parzellengrenzen zu teils beachtlich hohen und breiten Steinriegeln von 5 bis 15 m Breite und 3 bis 5 m Höhe angehäuft wurden. Zur Anlage der Terrassen wurden aus den ausgepflügten Steinen auch Stützmauern in Trockenbauweise aufgestapelt, die ebenso wie die querverlaufenden Steinriegel die Wärme der Sonneneinstrahlung speicherten und den Bodenabtrag verminderten, was dem Pflanzenanbau stark zugutekam und den Wein- oder Obstanbau sogar in recht beachtlichen Höhenlagen ermöglichte, wo dieser vom geoökologischen Potenzial an sich nicht möglich gewesen wäre. Dahingegen blieb der Getreideanbau auf die fruchtbaren Ebenen und nur leicht geneigten Lagen beschränkt. Durch den Terrassenanbau konnten die agrarisch genutzten Kulturlächen auf ursprünglich unwirtliches Gelände ausgedehnt werden und damit der garten- und ackerbauliche Gesamtertrag gesteigert werden. Die verstärkte Anlage des Terrassenanbaus geht in vielen Regionen mit verschiedenen Zyklen des Bevölkerungswachstums einher, wie es im Hochmittelalter (13. Jh.) und im 18. und 19. Jh. vielerorts der Fall war. Im umgekehrten Fall sind viele Terrassen in Phasen des Bevölkerungsschwunds bzw. durch Abwanderung (bspw. durch Kriege und die Industrialisierung) aufgegeben worden und teils zerfallen. Alte Flurnamen mit den Bezeichnungen „Weinberg“, „Winzer“, „Weinleite“ oder „...garten“ weisen mancherorts in den Flurkarten auf Brachen ehemaliger Wirtschaftsflächen hin.

11.6.12. HOHLWEGE



Abbildung 344: Das Hohlwegesystem bei Miltenberg weist zahlreiche parallele, temporär genutzte Pfade auf, die tief ins Relief des leicht ansteigenden Hangs im heutigen Wald eingeschnitten sind (vgl. Abb. unten) und zahlreiche Phasen der Nutzung und Nichtnutzung aufweisen; Foto: Verfasser.

Aus dem Untersuchungsgebiet liegen zahlreiche Befunde sogenannter Hohlwege vor. Unter der Bezeichnung Hohlweg sind tief in das Relief eingeschnittene Wege zu verstehen, die durch Erosion von Wagenspuren und damit einhergehenden starken Ausspülungen bei Starkregen¹⁰³⁸ sich im zeitlichen Verlauf bilden. Teilweise können Hohlwege über Jahrhunderte immer wieder genutzt werden. Dabei werden nicht immer dieselben Wegeverläufe genutzt, sondern im Wegebereich werden oft parallele Spuren genutzt, je nach Witterungslage, wobei sich typische „Hohlwegbündel“ herausbilden. So ist die Untersuchung von Hohlwegsystemen stark durch die partielle und temporäre Nutzung und Wiedernutzung einzelner Wegebereiche erschwert, da in den wenigsten Fällen ein erkannter Hohlwegbefund kontinuierlich genutzt wird. Des Weiteren erschwert die starke Erosion ebenso die Untersuchung von Hohlwegen, wobei nur im seltenen Glücksfall durch Erosion ungestörte Profile dokumentiert werden können, die Aussagen zur zeitlichen Abfolge und der Nutzungsdauer zulassen. Daher fehlen im Untersuchungsgebiet bisher noch aussagekräftige, geoarchäologische Befunde zu Hohlwegen, die hier hätten herangezogen werden können. So muss leider meist nur von der allgemeinen Datierung von der Eisenzeit über das Mittelalter bis in die Neuzeit ausgegangen werden. Viele der zahlreichen Hohlwegbefunde sind dabei in das überregionale Wegesystem eingebunden. Der genaue Verlauf dieser Fernverkehrswege bleibt jedoch von hypothetischem Charakter, wie die folgende Kartierung mit anhand der Angaben aus schriftlichen Quellen rekonstruierten Routenverläufe deutlich macht.

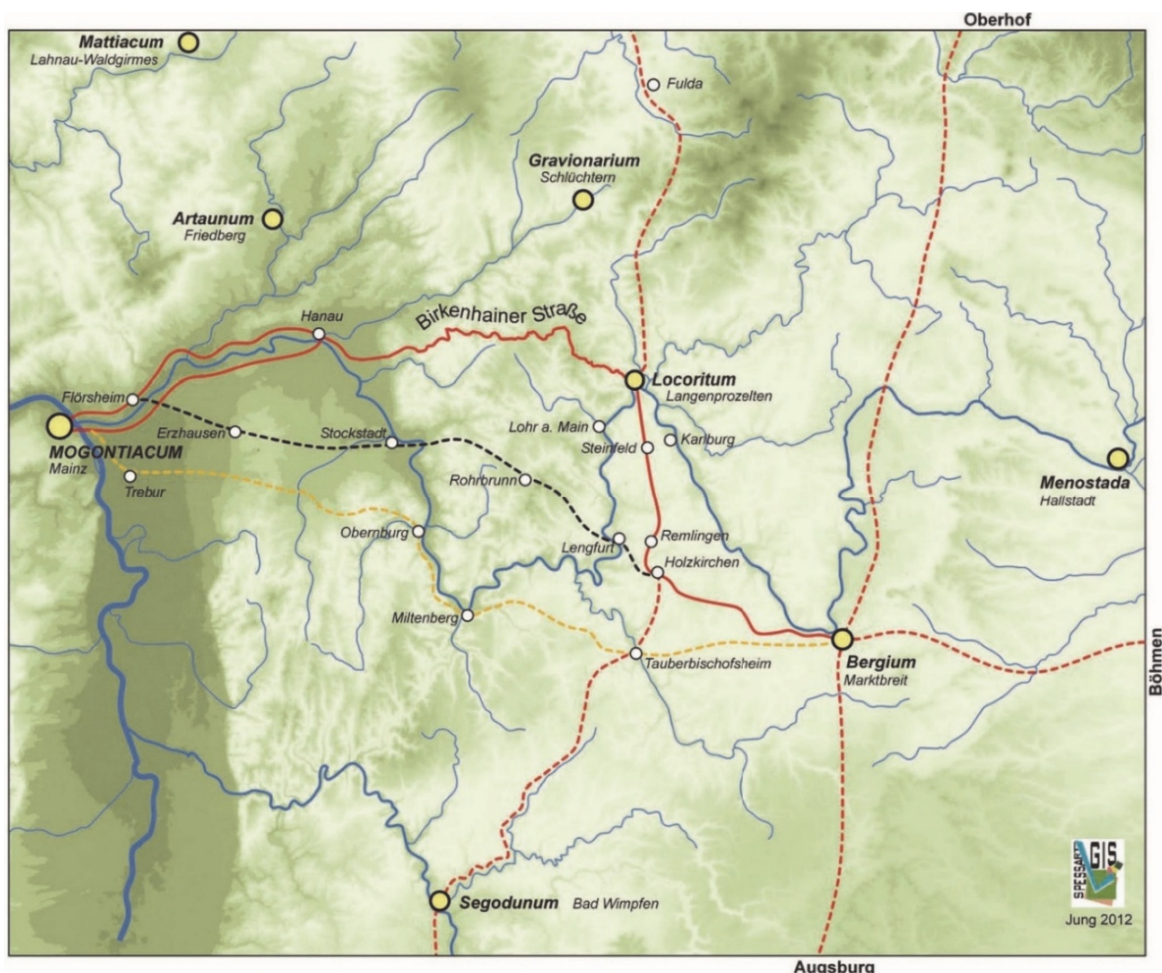


Abbildung 345: Hypothetischer Verlauf überregionaler Fernverkehrswege aufgrund der Nennung von Orten in schriftlichen Quellen, die im Zusammenhang mit Handel und Verkehr erwähnt wurden. Die Lokalisation dieser Ortsnamennennungen sind somit als Arbeitshypothese zu verstehen. Erst im Kontext weiterer, noch ausstehender geoarchäologischer Untersuchungen könnte diese an entsprechenden Befunden noch weiter überprüft und möglicherweise verifiziert werden; Karte nach Vorwerk 2012, 21 nach Vorlage von Jürgen Jung, Archäologisches Spessartprojekt.

¹⁰³⁸ Vgl. Volkmann 1998, 25ff.

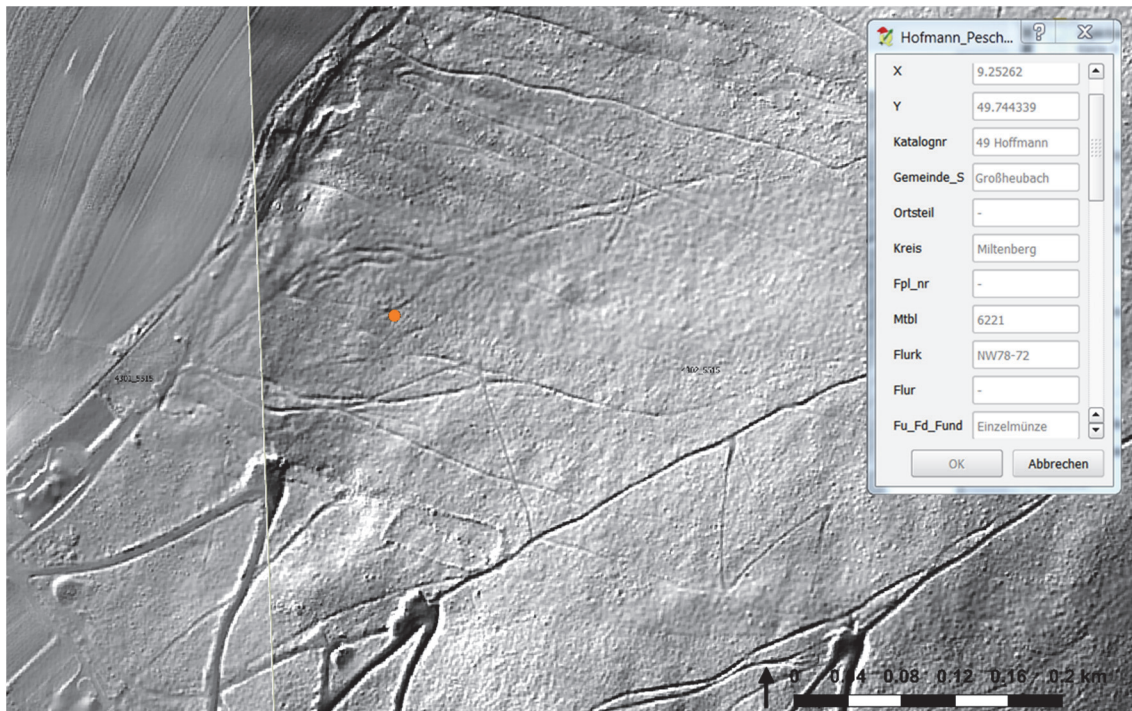


Abbildung 346: Die Abbildung zeigt einen Wegeabschnitt mit vielen Wegbündeln als LiDAR-Datensatz im Digital Terrain Model in aktueller Befundsituation. Es handelt sich hier um Hohlwege in einem multiplen Pfadsystem mit temporär genutzten Wegabschnitten, die vom flachen Ackerland (links) zum bewaldeten Plateau (rechts) aufsteigen und deren Datierung allgemein vom Hochmittelalter bis in die Eisenzeit anzusetzen ist. Besonders in Waldgebieten haben sich durch die schützende Baumvegetation bzw. den nicht vorhandenen und durch den Pflug zerstörend wirkenden Ackerbau neben Altwegesystemen auch vielerlei weitere Bodendenkmale wie z.B. Hügelgräber erhalten. Anhand des Fundes einer römischen Münze der späten römischen Kaiserzeit (roter Punkt) erscheint eine entsprechende Feindatierung dieses Wegabschnittes durchaus realistisch zu sein (ganz rechts Fundstelleninformation aus der mit dem GIS verknüpften Datenbank); LiDAR Digital Terrain Model DGM1 mit 1 Meter Messpunktdichte des Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geoinformation; GIS: Verfasser.

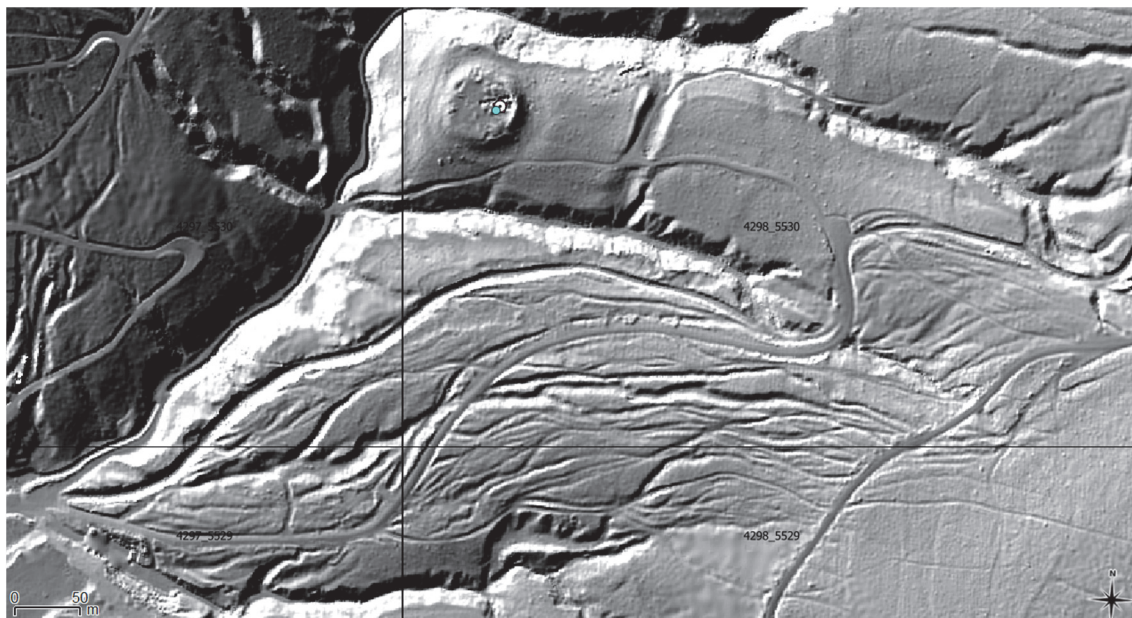


Abbildung 347: Unweit südlich der Burg „Altes Schloss“ in der Gemarkung von Kleinwallstadt (Lkr. Miltenberg) befindet sich ein multiples Hohlwegsystem an einem von der Geomorphologie natürlich bedingten, flacheren Hang, der sich zum Aufstieg auf die Hochfläche anbot. Im Verlauf der Jahrhunderte ist durch die sogenannte rückschreitende Erosion ein recht weit gefächertes Bündel von temporär nutzbaren Hohlwegen entstanden, die als Zeugen ihrer phasenhaften Nutzung im Wechselspiel von Bodenerosion und -akkumulation entstanden. Somit wurde im Fall der Unpassierbarkeit eines Weges einfach ein neuer Pfad angelegt, anstatt den alten Weg wieder passierbar zu machen; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

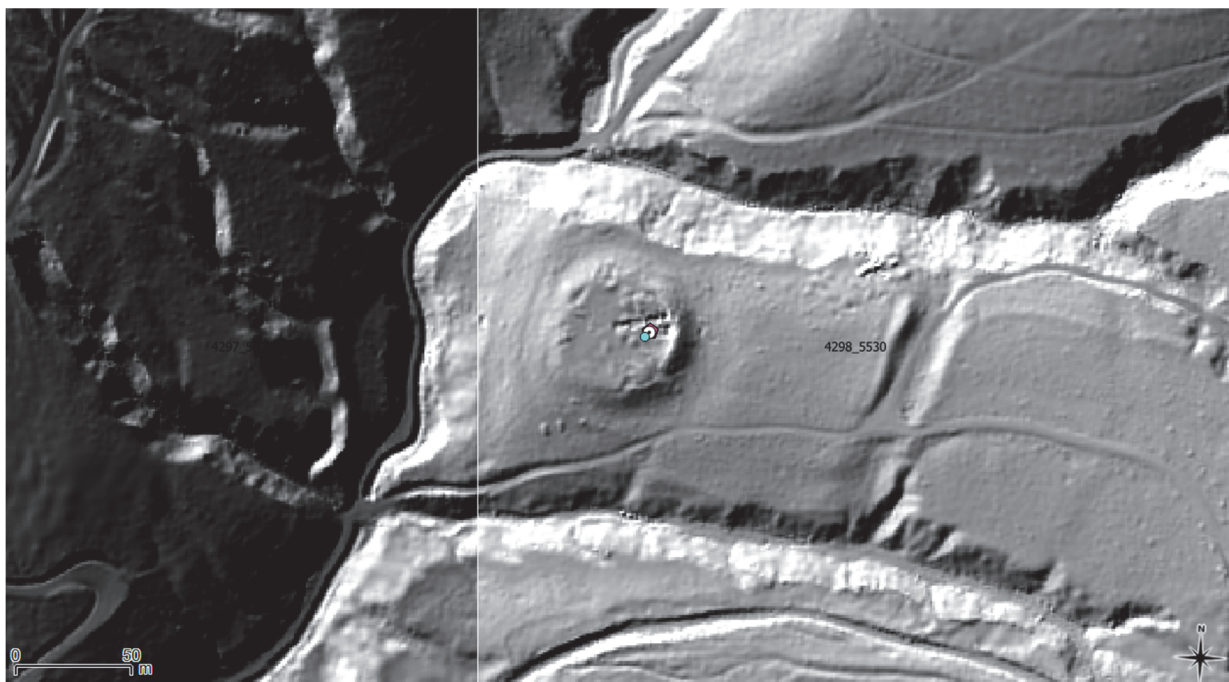
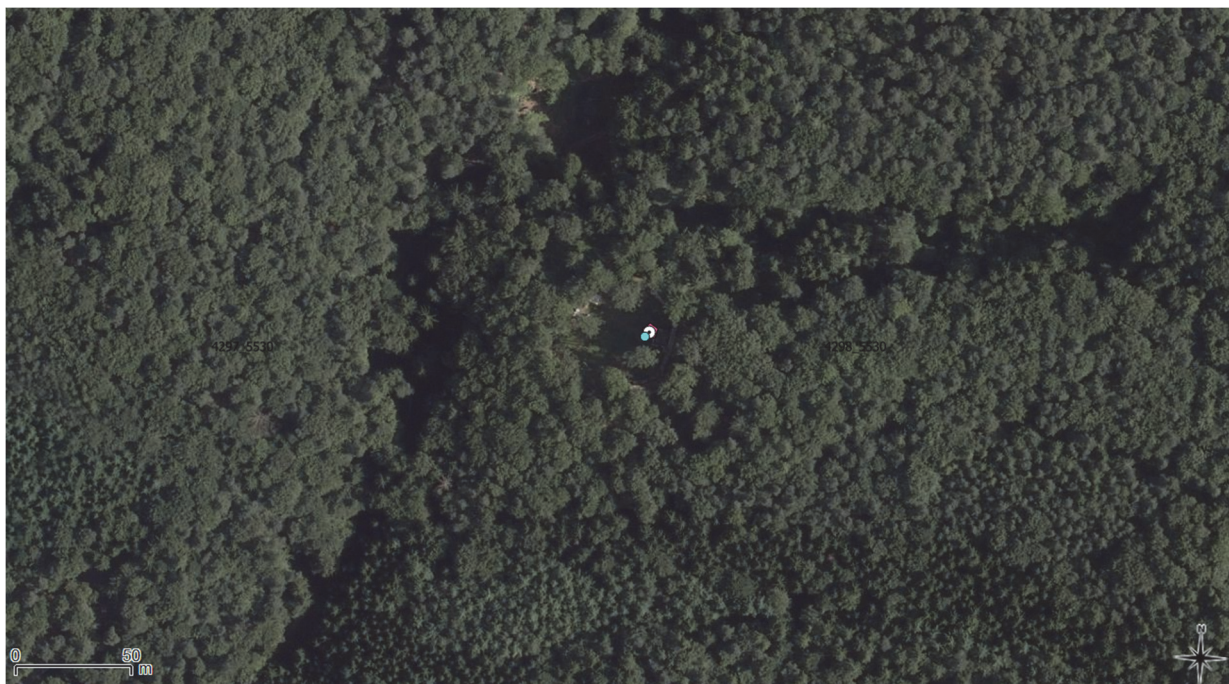


Abbildung 348: Das „Alte Schloss“ ist eine hochmittelalterliche Turmburganlage in Form einer Motte. Seit 2006 wurde die Anlage der Höhenburg, die auf einem halbinselartigen Sporn im östlichen Teil der Gemarkung von Kleinwallstadt (Lkr. Miltenberg) liegt, vom Abbruchschutt freigelegt und die Umfassungsmauer teilrekonstruiert. Das durch die Umfassungsmauer gesicherte Burgplateau war nach außen noch durch einen zusätzlich vorgelagerten Graben befestigt, was im LiDAR-Befund der Bayerischen Landesvermessungsverwaltung gut erkennbar ist. Der nach Osten flach auslaufende Bergsporn war nördlich und südlich durch tief eingeschnittene Täler und westlich durch einen Steilhang aufgrund der natürlichen Gegebenheiten gesichert. Die östliche flache Bergseite wurde durch einen Halsgraben und eine befestigte Vorburg aufwändig gesichert; vgl. folgende Abb.; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

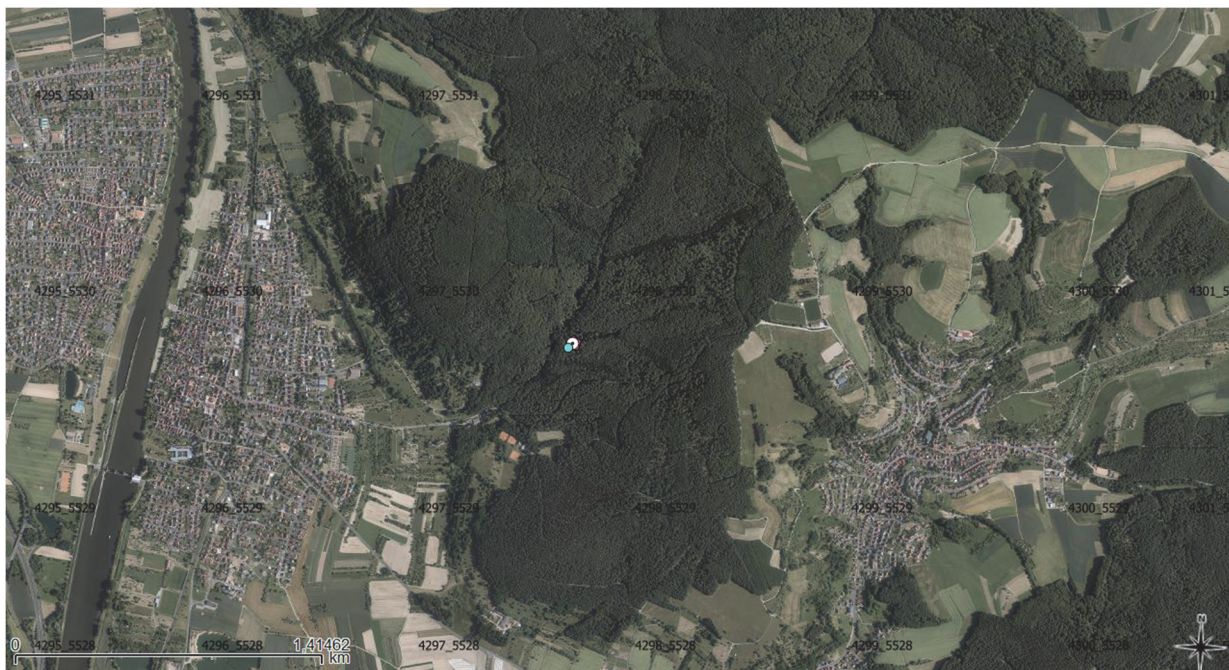


Abbildung 349: Die Lage der hochmittelalterlichen Turmburganlage „Alte Schloss“ von Kleinwallstadt (Lkr. Miltenberg) ist im „Urpositionsblatt“ (Maßstab 1:25.000) aus dem Jahr 1833 gut zu erkennen, wobei klar wird, dass die Burg an einem kleinen Nebental und nicht direkt an einem großen, überregional bedeutenden Handelsweg liegt. Jedoch stellt das von der Burg gut überschaubare Haupttal eine natürliche Leitlinie für den leichteren Aufstieg von der Mainniederung zur hügeligen Spessartregion dar. Von Kleinwallstadt am Main könnte man so, durch die Durchquerung des Spessarts, das sogenannte Mainviereck abkürzend in Richtung Marktheidenfeld oder Kreuzweinheim – beide am Main – durchqueren; vgl. vorhergehende Abb.; Karte des Bayerischen Landesamts für Vermessung und Geoinformation; Daten Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; GIS: Verfasser.

11.7. LITERATUR

- D. Baatz, Der römische Limes. Archäologische Ausflüge zwischen Rhein und Donau (Berlin 2000).
- B.-U. Abels, Die keltische Besiedlung des Staffelbergs. In: M. Klein-Pfeuffer/M. Mergenthaler (Hrsg.), Frühe Main Geschichte. Archäologie am Fluss (Iphofen 2017) 104–121.
- J. Baudoux/M. Provost, Strasbourg, Carte archéologique de la Gaule 67/2. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (Paris 2002).
- H. Becker/O. Braasch/J. Faßbinder/K. Leidorf, Luftbild und Bodenmagnetik zur Prospektion des augusteischen Legionslagers bei Marktbreit. Archäologische Prospektion, Luftbildarchäologie und Geophysik. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege (München 1996).
- B. Beckmann, Zum ältesten römischen Limeskastell in Miltenberg-Altstadt, Landkreis Miltenberg, Unterfranken. Das Archäologische Jahr in Bayern 1989, 129–132.
- B. Beckmann (mit Beiträgen von B. Overbeck und R. Wiegels), Neuere Untersuchungen zum römischen Limeskastell Miltenberg-Altstadt. Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte Bd. 85 (Kallmünz/Opf. 2004).
- F. Biermann/T. Kersting/A. Klammt (Hrsg.), Siedlungsstrukturen und Burgen im westslawischen Raum. Beitr. zur Frühgesch. der 17. Jahrestagung des Mittel- und Ostdt. Verbandes für Altertumsforsch. in Halle an der Saale, 19. bis 21. März 2007. Beitr. zur Ur- und Frühgesch. Mitteleuropas 52 (Langenweißbach 2009).
- B. Braumann, Objektorientierte Gebäudedetektion in Laserscannerdaten und multispektralen Bildern. Diplomarbeit an der Technischen Universität Wien 2006.
- S. Brather, Hochmittelalterliche Siedlungsentwicklung um Kloster Lehnin- Slawen und Deutsche in der Zauche. In: Veröffentlichungen des Brandenburgischen Museums für Ur- und Frühgeschichte 27, 1993 (Potsdam 1993) 128–178.
- S. Brather, „Germanische“, „slawische“ und „deutsche“ Sachkultur des Mittelalters. Probleme ethnischer Interpretation. In: Ethnographisch Archäologische Zeitschrift 37, 1996, 177–216.
- S. Brather, Archäologie der westlichen Slawen. In: H. Beck/D. Geuenich/H. Steuer (Hrsg.), RGA Ergbd. 30 (Berlin, New York 2001).
- P. Bolstad, GIS Fundamentals – a first text on Geographic Information Systems (White Bear Lake 2008).
- E. Černý, Die historisch-geographische Erforschung der wüsten mittelalterlichen Dörfer im Drahaner Hochland. Siedlungsforschung. Archäologie – Geschichte – Geographie 12, 1994, 125–141.
- S. Chilingaryan/A. Beglarian/A. Kopmann/S. Vöcking, Advanced data extraction infrastructure: Web based system for management of time series data. Journal of Physics: Conference Series. Vol. 219. No. 4. (2010).
- D. C. Cowling, Remote Sensing for Archeological heritage management. Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium, Reykjavik, Iceland, 25–27 March 2010 (Bruxelles 2011).
- M. Doneus, Die hinterlassene Landschaft. Prospektion und Interpretation in der Landschaftsarchäologie. (Wien 2013).
- M. Doneus/C. Briese, Digital terrain modelling for archaeological interpretation within forested areas using full-waveform laserscanning. In: M. Ioannides/D. Arnold/F. Niccolucci/K. Mania (Hrsg.), The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST (Wien 2006) 155–162.
- M. Doneus/C. Briese, Full-wave- form airborne laser scanning as a tool for archaeological reconnaissance. In: S. Campana/M. Forte (Hrsg.), From Space to Place. Proceedings of the 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology. BAR Internat. Series 1568 (2006) 99–106.

- G. Dotzler, 2000 Jahre Marktbreit. 6 n. Chr. Pannonischer Krieg. Sprechertext des Dokumentarfilms König Marbod auf der Spur. Das Römerlager Marktbreit in Flammen. Auf der Suche nach Informationen (Xanten 2006).
- P. Ettel, Frühmittelalterlicher Burgenbau in Nordbayern und Südthüringen vom 7. bis zum 11. Jahrhundert. Burgen in Thüringen. Geschichte, Archäologie und Burgenforschung. Jahrbuch der Stiftung Thüringer Schlösser und Gärten. Forschungen und Berichte zu Schlössern, Gärten, Burgen und Klöstern in Thüringen, Band 10, 2006 (2007), 88–110.
- P. Ettel, Zentralorte und Zentralräume des Frühmittelalters in Süddeutschland. Ein Forschungsüberblick. In: P. Ettel/L. Werther, Zentrale Orte und zentrale Räume des Frühmittelalters in Süddeutschland (Mainz 2014) 1–46.
- J. Faßbinder/K. Berghausen/T. Gorka/L. Kühne/Th. Deller/Th. Link /R. Obst, Geophysikalische Prospektion im castellum Karloburg, Mühlbach, Stadt Karlstadt, Landkreis Main-Spessart, Unterfranken. Das Archäologische Jahr in Bayern 2008, 115–117.
- P. Flotté/M. Fuchs, Le Bas Rhin. Carte archéologique de la Gaule 67. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (Paris 2000).
- P. Flotté/M. Fuchs/A.-M. Adam/M. Provost (Hrsg.), La Moselle. Carte archéologique de la Gaule 57/1. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (Paris 2004).
- E. Gringmuth-Dallmer, Methodische Überlegungen zur Erforschung zentraler Orte in ur- und frühgeschichtlicher Zeit. In: S. Moździoch (Hrsg.), Centrum i zaplecze we wczesnośredniowiecznej Europie środkowej (Wrocław 1999) 9–20.
- E. Gringmuth-Dallmer, Zentren unterschiedlichen Ranges im nordwestslawischen Gebiet. In: J. Macháček/Š. Ungerman (Hrsg.), Frühgeschichtliche Zentralorte in Mitteleuropa. Stud. Arch. Europa 14 (Bonn 2011) 431–440.
- O. Grøn/L. Aurdal/F. Christensen/H. Tømmervik/A. Loska, Locating invisible cultural heritage sites in agricultural fields. Evaluation of methods for satellite monitoring of cultural heritage sites. Results 2003 (Oslo 2003).
- M. Hardt, Siedlung als Integrationsfaktor. Zur Veränderung der Kulturlandschaft bei der Eingliederung des nördlichen Hessens in das Frankenreich mit einem Ausblick auf die mittelalterliche Ostsiedlung. In: I. Baumgärtner/W. Schich, Nordhessen im Mittelalter. Probleme von Identität und überregionaler Integration (Marburg 2001) 15–19.
- A. Heising, Perspektiven der Limesforschung am Beispiel des Kastells Niederbieber. In: P. Henrich (Hrsg.), Perspektiven der Limesforschung. 5. Kolloquium der Deutschen Limeskommission 19./20. Mai 2009 im Römisch-Germanischen Museum der Stadt Köln. Beiträge zum Welterbe Limes 5 (Stuttgart 2010) 56–71.
- L. Helles Olesen, Fredede Fortidsminder fra Luften: muligheder for registrering fra luften (Holstebro 2012).
- R. Hesse, The changing picture of archaeological landscapes: lidar prospection over very large areas as part of a cultural heritage strategy. In: R.-S. Opitz/D.-C. Cowley (Hrsg.) Interpreting archaeological topography (2012) 171–183.
- A. Jain, Fundamentals of Image Processing (Engelwood Cliffs 1989).
- T. Jejkal/J. Otte, J./A. Garcia/V. Hartmann/R. Stotzka, R./J. van Wezel/A. Streit/M. Schiffers/Y. Cotronis, LAMBDA - The LSDF Execution Framework for Data Intensive Applications Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP), 20th Euromicro International Conference (2012) 213–220.
- M. Klein-Pfeuffer/M. Mergenthaler (Hrsg.), Frühe Maingeschichte: Archäologie am Fluss (Mainz 2017).
- M. Klein-Pfeuffers, Truppen des Kaisers Augustus an der Spitze des Maindreiecks: Das Römerlager von Marktbreit. In: M. Klein-Pfeuffer/M. Mergenthaler (Hrsg.), Frühe Maingeschichte: Archäologie am Fluss (Mainz 2017) 141–158.
- U. Koch, Die Menschen und der Tod. Stätten der Totenruhe – Grabformen und Bestattungssitten der Franken. In: Wieczorek et al. 1996, 723–737.

- Ž. Kokalj/R. Hesse, Airborne laser scanning raster data visualization. A guide to good practice. Založba ZRC (Ljubljana 2017).
- Z. Kokalj/K. Zaksek/K. Ostir, Visualisations of lidar derived relief models. In: S. R.-S. Opitz/D.-C. Cowley (Hrsg.) *Interpreting archaeological topography* (2012) 100–114.
- N. De Lange, *Geoinformatik: in Theorie und Praxis* (Heidelberg 2013).
- A. Leube, Germanische Völkerwanderungen und ihr Fundniederschlag. Bemerkungen zu den germanischslawischen Kontakten. *Ethnogr.-Arch. Zeitschr.* 36/2, 1995 (1996), 259–298.
- A. Leube, *Studien zu Wirtschaft und Siedlung bei den germanischen Stämmen im nördlichen Mitteleuropa während des 1. bis 5.–6. Jahrhunderts n.Chr.* (Mainz 2009).
- E. H. Michl, Die Siedlungskammer Lindelach-Bilanz und Perspektiven eines Forschungsprojektes zur mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Infrastruktur einer Mikroregion in Unterfranken. *Beiträge zur Archäologie in Ober- und Unterfranken. Band 2013*, 249–280.
- R. Obst, Die Besiedlungsgeschichte am nordwestlichen Maindreieck vom Neolithikum bis zum Ende des Mittelalters. *Würzburger Arbeiten zur Prähistorischen Archäologie 4* (Rahden 2012).
- R.-S. Opitz, An overview of airborne and terrestrial laser scanning in archaeology. In: R.-S. Opitz/D.-C. Cowley (Hrsg.) *Interpreting archaeological topography* (2012) 100–114.
- D. Pfister, Vor- und frühgeschichtliche Besiedelung im östlichen Unterfranken von der ältesten Linienbandkeramik bis zum Ende der römischen Kaiserzeit. Dissertation an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (Würzburg 2011).
- M. Pietsch/D. Timpe/L. Wamser, Das augusteische Truppenlager Marktbreit. Bisherige archäologische Befunde und historische Erwägungen. In: *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission. Band 72*, 1991, 263–324.
- M. Pietsch, Marktbreit. Ein Neues Augusteisches Legionslager bei Würzburg, Unterfranken. In: *Antike Welt* 21. Nr. 2, 1990, 118.
- M. Pietsch, Die Zentralgebäude des augusteischen Legionslagers von Marktbreit und die Principia von Haltern. In: *Germania. Band 71*, 1993, 355–368.
- A. Posluschny, Die hallstattzeitliche Siedlung auf dem Kapellenberg bei Marktbreit, Unterfranken. In: *Bayerische Vorgeschichtsblätter. Band 62*, 1997, 29–113.
- D. Planck/A. Thiel, *Das Limes-Lexikon. Roms Grenzen von A bis Z* (München 2009).
- J. Röder, Greinberg. *Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern 8* (Mainz 1967) 94–98.
- K. Sippel, Die frühmittelalterlichen Grabfunde in Nordhessen. *Material der Vor- und Frühgeschichte Hessen 7* (Wiesbaden 1989).
- B. Schmidt, Thüringer – Franken – Sachsen – Slawen. Gesellschaftliche Veränderungen vom 6.–8. Jhd. in Mitteleuropa. *Jahrschr. Mitteldt. Vorgesch.* 75, 1992, 313–324.
- B. Schmidt, Das Königreich der Thüringer und seine Eingliederung in das Frankenreich. In: *Wieczorek et al.* 1996, Bd. I, 285–297.
- A. Schneider/M. Takla/A. Nicolay/A. Raab/T. Raab, A Template-matching Approach Combining Morphometric Variables for Automated Mapping of Charcoal Kiln Sites. *Archaeological Prospection* (2014).
- S. von Schnurbein, Die augusteischen Stützpunkte in Mainfranken und Hessen. In: L. Wamser (Hrsg.), *Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer. Zivilisatorisches Erbe einer europäischen Militärmacht. Schriftenreihe der Archäologischen Staatssammlung, Band 1* (Mainz 2000) 34–37.
- C. S. Sommer, Kastellvicus und Kastell. Untersuchungen zum Zugmantel im Taunus und zu den Kastellvici in Obergermanien und Rätien. *Fundberichte aus Baden-Württemberg Bd. 13* (Stuttgart 1988) 457–707.

- B. Steidl, Welterbe Limes. Roms Grenze am Main, mit Beiträgen von Ludwig Wamser und Horst Zimmerhackl. In: L. Wamser (Hrsg.), Ausstellungskataloge der Archäologischen Staatssammlung 36 (München 2008).
- B. Steidl, Mainfranken zwischen Kelten und Germanen. Zwischen Kelten und Germanen. Nordbayern und Thüringen im Zeitalter der Varusschlacht. Begleitband zur Ausstellung (München-Weimar 2009) 123–151.
- H. Steuer, Höhensiedlungen des 4. und 5. Jahrhunderts in Südwestdeutschland. Einordnung des Zähringer Burgberges, Gemeinde Gundelfingen, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. In: Archäologie und Geschichte des ersten Jahrtausends in Südwestdeutschland. Arch. u. Gesch. 1, 1990, 139ff.
- H. Steuer, Handwerk auf spätantiken Höhensiedlungen des 4./5. Jahrhunderts in Südwestdeutschland. In: P. O. Nielsen/K. Randsborg/H. Thrane (Hrsg.). The Archaeology of Gudme and Lundeborg (Conf. Svendborg 1991). Ark. Stud. 10, 1994, 128ff.
- R. Stotzka/V. Hartmann/T. Jejkal/M. Sutter/J. van Wezel/M. Hardt/A. Garcia/R. Kupsch/S. Bourov, Perspective of the Large Scale Data Facility (LSDF) Supporting Nuclear Fusion Applications Proc. 19th Euromicro Int Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP) Conf., 2011, 373–379.
- W. Timpel, Ein spätmerowingischer Grabhügel von Urleben, Kr. Bad Langensalza. Alt-Thüringen XIV, 1977, 258–284.
- Ø. D. Trier/M. Zortea. Semi-automatic detection of cultural heritage in LiDAR data. Proceedings of the 4th GEOBIA, May 7.–9.2012 (Rio de Janeiro 2012) 123–128.
- A. Volkmann, Landeserschließung des Thüringer Beckens in der Merowingerzeit hinsichtlich der naturräumlichen Standortwahl sowie der Bodenverhältnisse. Ethnogr.-Arch. Zeitschr. 46, 2005 (2006) 221–277.
- A. Volkmann, Mittelalterliche Landeserschließungen und Siedlungsprozesse in der unteren Wartheregion (Woj. Zachodnio-Pomorskie, Lubuskie und Wielkopolskie bzw. ehemalige Neumark). Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 44 (Langenweissbach 2006 & 2017).
- A. Volkmann, Untersuchungen zur slawischen und deutschen Bevölkerung im hohen und späten Mittelalter in der provincia trans Oderam. In: Biermann, F./Kersting, T./Klammt, A. (Hrsg.) Siedlungsstrukturen und Burgen im westslawischen Raum. Beiträge zur Frühgeschichte der 17. Jahrestagung des Mittel- und Ostdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Halle an der Saale, 19. bis 21 März 2007. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 52 (Langenweissbach 2009) 381–396.
- A. Volkmann, Siedlungsgenetisch-archäologische Raumanalyse und Forschungen zum Verbleib der slawischen Bevölkerung in der mittelalterlichen provincia trans Oderam (Settlement genetic and archaeological spatial analysis and research on the movements of the Slavic population within the Medieval provincia trans Oderam). In: Neitmann, K./Schopper, F. (Hrsg.) Wie die Mark entstand. 850 Jahre Mark Brandenburg. Tagung des Brandenburgischen Landesamts für Denkmalpflege und Brandenburgischen Landeshauptarchiv (Wünsdorf 2009) 225–248.
- A. Volkmann, Die mittelalterliche Besiedlung der unteren Wartheregion (in der ehemaligen Neumark bzw. Wojewodschaften Zachodnio-Pomorskie, Lubuskie und Wielkopolskie). Eine deutsch-polnische Fallstudie anhand archäologischer Forschungen. In: Neitmann, K. (Hrsg.) Landesherr, Adel und Städte in der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Neumark. Bibliothek der Brandenburgischen und Preußischen Geschichte, Bd. 14 (Berlin 2015) 33–99.
- A. Volkmann, Mittelalterliche Landeserschließungen und Siedlungsprozesse in der unteren Warthe region (Woj. Zachodnio-Pomorskie, lubuskie und Wielkopolskie) bzw. ehemalige Neumark. Beitr. zur Ur- und Frühgesch. Mitteleuropas 44 (Langenweißbach 2006), Zweitaufgabe (Langenweißbach 2017).
- A. Volkmann, Siedlung – Klima – Migrationen: Geoarchäologische Forschungen zur Oderregion zwischen 700 vor und 1000 nach Chr. mit Schwerpunkt auf der Völkerwanderungszeit (Bonn 2013).
- A. Volkmann, Die mittelalterliche Besiedlung der unteren Wartheregion (in der ehemaligen Neumark bzw. Wojewodschaften Zachodnio-Pomorskie, Lubuskie und Wielkopolskie). Eine deutsch-polnische Fallstudie anhand

archäologischer Forschungen. In: Neitmann, K. (Hrsg.), Landesherr, Adel und Städte in der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Neumark. Bibliothek der Brandenburgischen und Preußischen Geschichte, Bd. 14 (Berlin 2015) 33–99.

W. Vorwerk, Landwege vom römischen Mainz ins Lager Marktbreit unter besonderer Berücksichtigung von Untermain und hessischem Ried. Beitrag zur Wegforschung in Mainfranken 10 v.Chr. bis 10 n.Chr. In: Historischer Verein Wertheim in Verbindung mit dem Staatsarchiv Wertheim (Hrsg.), Wertheimer Jahrbuch 2010/2011 (Wertheim 2012) 15–44.

L. Wamser, In den Ruinen des Römerkastells Miltenberg-Altstadt: Fränkischer Stützpunkt, staufische Turmburg, pfalzgräflich-wittelsbachisches Oppidum, spätmittelalterlicher Herrnsitz. Das Archäologische Jahr in Bayern 1989, 160.

L. Wamser, Legionslager Marktbreit. Marktbreit, Lkr. Kitzingen. In: Derselbe (Hrsg.), Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer. Zivilisatorisches Erbe einer europäischen Militärmacht. Schriftenreihe der Archäologischen Staatssammlung, Band 1 (Mainz 2000) 436–438.

A. Wieczorek/P. Perin/K. v. Welck/W. Menghin (Hrsg.), Die Franken. Wegbereiter Europas. 5.–8. Jahrhundert n.Chr. Band I & II (Mannheim/Berlin 1996).

A. Wunschel/P. Ettel/M. Hein/S. Linzen/Chr.-Bastian Roettig/M. Schneider/L. Werther, Hafen oder Landeplatz? – Untersuchungen zu Einrichtungen der früh- und hochmittelalterlichen Binnenschifffahrt ausgehend von den Fallbeispielen Karlburg und Salz in Unterfranken. In: Th. Schmidts/M. M. Vučetić (Hrsg.), Häfen im 1. Millennium AD Bauliche Konzepte, herrschaftliche und religiöse Einflüsse. Interdisziplinäre Forschungen zu den Häfen von der römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter in Europa Band 1. RGZM – Tagungen Band 22. (Mainz 2015) 203–230.

A. Wunschel/P. Ettel/M. Hein/V. Höfler/S. Linzen/M. Schneider/S. Dunkel L. Werther, Entwicklung und Topographie des mittelalterlichen Siedlungskomplexes Karlburg am Ufer des Mains. In: S. Kalmring L. Werther (Hrsg.), Häfen im 1. Millennium AD Standortbedingungen, Entwicklungsmodelle und ökonomische Vernetzung. Interdisziplinäre Forschungen zu den Häfen von der römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter in Europa Bd. 4. RGZM – Tagungen Bd. 31 (Mainz 2017) 81–110.

M. Zehner/M. Provost, Haut-Rhin. Carte archéologique de la Gaule 68. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (Paris 1998).