

# DIE VORBURGEN – LUFTBILDER SOWIE PROSPEKTIONEN 2007/2008 UND 2015-2017

## EINFÜHRUNG

Das Gelände der Königspfalz Werla umfasst insgesamt eine Fläche von etwa 167 000 m<sup>2</sup>, also 16,7 ha. Davon entfallen 18 000 m<sup>2</sup> (10,7 %) auf die Kernburg, 25 000 m<sup>2</sup> (14,9 %) auf die Innere Vorburg 1, 54 000 m<sup>2</sup> (32,3 %) auf die Innere Vorburg 2 und 70 000 m<sup>2</sup> (41,9 %) auf die Äußere Vorburg. Die Kernburg wurde bis auf kleine Restflächen beinahe vollständig ergraben. In der Inneren Vorburg 1 wurden etwa 2900 m<sup>2</sup> untersucht, in der Inneren Vorburg 2 mindestens 4000 m<sup>2</sup> und in der Äußeren Vorburg annähernd 600 m<sup>2</sup> (Stand 2018). Dies entspricht Anteilen von 11,6 %, 7,4 % und 0,8 %. Für die drei Vorburgen wurden dieser Übersichtsrechnung zufolge eine Fläche von etwa 7500 m<sup>2</sup> archäologisch untersucht. Dies entspricht bei einer Ausdehnung der Vorburgen von etwa 149 000 m<sup>2</sup> und einer Gesamtfläche von Werla von etwa 167 000 m<sup>2</sup> einem Anteil von 5,0 % bzw. 4,5 %<sup>25</sup>. Allein diese Zahlenverhältnisse machen deutlich, welches große Gewicht den Prospektionen im Gelände der Vorburgen für das Verständnis der Gesamtanlage zukommt.

Versteht man die Befestigung der Gesamtanlage und ihrer einzelnen Bereiche nicht nur im fortifikatorischen Sinne, sondern auch als Abgrenzung eines königlichen Besitzes und besonderen Rechtsraumes, so ergibt sich um Umkehrschluss, dass der umschlossene Bereich als strukturelle Einheit zu sehen werden kann. Einzelne Teilareale – die Kernburg und die drei Vorburgen – können dabei unterschiedliche Funktionen gehabt haben; diese wiederum werden sich zumindest teilweise in ihrer Bebauung erkennen lassen.

Vor diesem Hintergrund wird noch einmal ersichtlich, welches Gewicht die verschiedenen Prospektionsmaßnahmen in den Vorburgen für das Gesamtverständnis der Pfalz Werla haben. Nur auf diese Weise konnten die großen, allein mit archäologischen Ausgrabungen nicht zu erfassenden Flächen flächendeckend untersucht und so eine Vorstellung von ihrer ehemaligen Bebauung und eventuellen Nutzung gewonnen werden. Im Folgenden wird die Darstellung der Forschungsgeschichte mit der Erläuterung der einzelnen Prospektionsmaßnahmen und deren Ergebnissen verknüpft. So wird deutlich, wie sehr der jeweilige Kenntnisstand, aber auch die vorhandenen strukturellen, personellen und technischen Möglichkeiten den Erkenntnisgewinn und die jeweilige Interpretation der Ergebnisse beeinflussen.

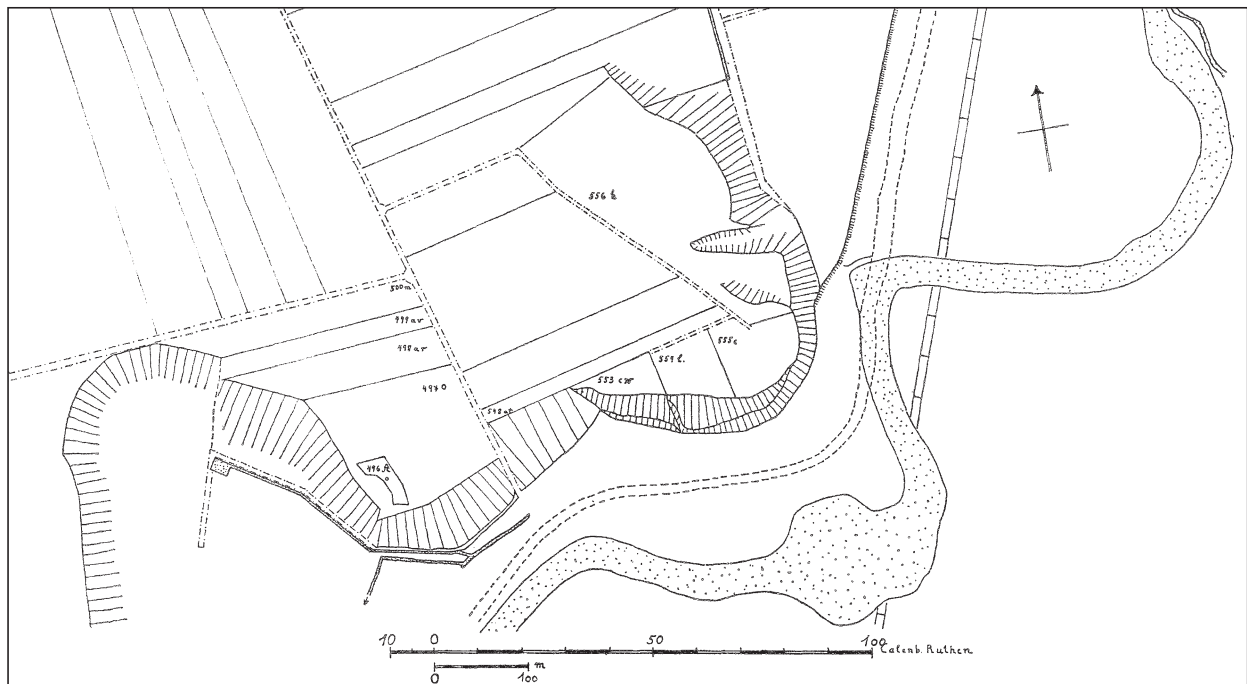
## DARSTELLUNGEN DES 16. BIS 19. JAHRHUNDERTS

C.-H. Seebach stellte erstmals die historischen Karten zusammen, auf denen ein Hinweis auf die ehemalige Pfalz Werla zu finden sei. Er vertrat die Ansicht, dass seit dem 16. Jahrhundert zwar nicht das Gelände der Pfalz selbst, sehr wohl aber die Kirche auf Karten eingetragen ist<sup>26</sup>. Dies ist so allerdings nur bedingt richtig. So ist die Darstellung auf der um 1570 gestochenen Karte des Herzogtums Braunschweig<sup>27</sup> widersprüchlich (die »Kreuzkirch« findet sich auf dem rechten Okerufer), und auch auf den von Seebach zitierten Karten des 17. Jahrhunderts ist die Identifizierung der eingetragenen Kirchen mit der vermuteten Kapelle auf dem »Kreuzberg« keineswegs eindeutig; ein Hinweis auf die Pfalz Werla fehlt vollständig. Nachzutragen ist eine Seebach offensichtlich unbekannt Karte, die anlässlich der Pläne des Herzogs Julius von Braunschweig-

<sup>25</sup> Dieser Berechnung wurden die Flächenangaben gemäß der Aufmessung 2015/2016 zugrunde gelegt.

<sup>26</sup> Seebach 1967, 18. 78.

<sup>27</sup> Seebach 1967, 17 Abb. 3.



**Abb. 8** »Karte der im Amt Wöltingerode gelegenen Feldmark des Dorfes Burgdorf, behufs der Gemeinheitsteilung aufgemessen in den Jahren 1843-1845 von E. D. M. Seehausen (Geometer)«. – (Nach Seebach 1967, 78).

Lüneburg (1528-1589) gezeichnet wurde, der einen Kanal von der Oker durch das Große Bruch bis an die Elbe anlegen lassen wollte (1571-1573). Die zwei Kartenblätter zeigen den Zustand der Landschaft und die projektierte Kanalführung. Die breite, feuchte Niederung von Warne und Oker sind gut zu erkennen, die Ortslagen von Schladen und Werlaburgdorf sind nur schematisch markiert. So findet sich bei aller Detailtreue – immerhin entstand die Karte im Zusammenhang mit umfänglichen Ingenieursplanungen – kein Eintrag von Werla<sup>28</sup>.

Zuverlässiger ist eine 1765 gezeichnete Karte: Hier sind im Gelände der Äußeren Vorburg (und nicht auf dem »Kapellenberg«) zwei kleinere Gebäude eingetragen, die Beschriftung lautet »Heiligen Hause«. C.-H. Seebach vermutete hier zudem einen kleinen Kreuzweg<sup>29</sup>. Ein im gleichen Jahr angelegter Vermessungsplan des Großen Bruches weist auf der Anhöhe in der südwestlichen Ecke von Werla, oberhalb des Rieke Grundes, ein »Bethaus« aus<sup>30</sup>. Von Interesse ist ferner eine Karte der Gemarkung Burgdorf (1843-1845). Hier ist ein kleines Grundstück unter der Nummer 496 A als Eigentum der Gemeinde eingetragen; von der fraglichen Parzelle wird die Kuppe der Anhöhe halbkreisförmig eingeschlossen (**Abb. 8**)<sup>31</sup>. Bemerkenswerterweise bildet diese Parzelle damit den in der geophysikalischen Prospektion erfassten Graben ab, und nicht das Areal der archäologisch untersuchten Steinfundamente Befund 635 von Wehrmauer Befund 252 und Gebäude Befund 814. Die beiden letztgenannten Karten sind durch eine Ortsansicht von Schladen aus nördlicher Richtung zu ergänzen: Hier ist am rechten Bildrand eine kleine Kapelle zu sehen, deren Türsturz die Jahreszahl 1705 trägt (**Abb. 9**)<sup>32</sup>. Die skizzenhafte Darstellung lässt sich gut verbinden mit der Be-

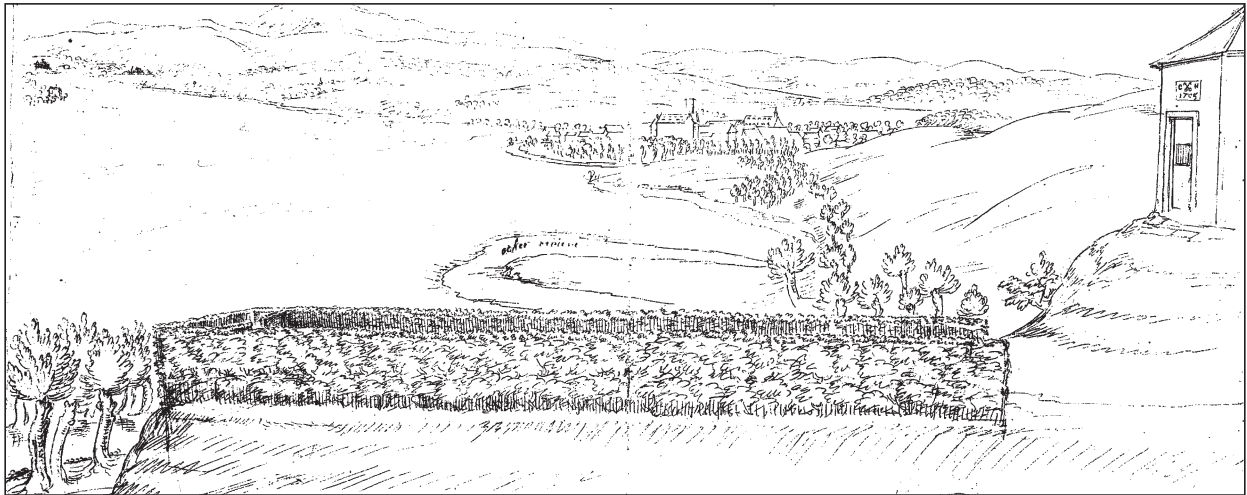
<sup>28</sup> Autopsie 22. Oktober 2008. – Die Karte trägt den Titel »Die Conditionierung der Oker« und wird im Landesarchiv Sachsen-Anhalt, Magdeburg, aufbewahrt (Best.-Nr. 803b, Bl. 31 mit Planbeilage).

<sup>29</sup> Seebach 1967, 18; 19 Abb. 4.

<sup>30</sup> Seebach 1967, Taf. 1.1.

<sup>31</sup> Seebach 1967, 14; 13 Abb. 1.

<sup>32</sup> Als Vorlage zu **Abb. 9** dient eine in den Akten Werla, Unterlagen Grabung 1964, vorhandene Kopie. Das Original wurde angeblich im Stadtarchiv der Stadt Köln aufbewahrt. Eine nähere Auskunft hierzu war nicht zu erlangen.



**Abb. 9** Skizze zu der vor 1818 niedergelegten Kapelle auf dem »Kreuzberg«, im Hintergrund die Ortschaft Schladen. Ansicht von Osten. – (Zeichnung Archiv BLM).

schreibung des Bauinspektors E. F. A. Schulze, verfasst im Februar 1875 anlässlich seiner Untersuchungen in Werla: »... auf der höchsten Stelle des südlichen Anhangs, von wo man zunächst die so genannte Rieke Grund, einen Talkessel übersieht und eine Aussicht mehr nach Schladen sich hin darbietet, hat am Anfang dieses Jahrhunderts noch eine Wallfahrtskapelle, ein aus Fachwerk errichtetes kleines Bethaus gestanden, von welchem jedoch Mauerreste nicht mehr vorhanden waren«<sup>33</sup>.

Die verschiedenen Karten des 16. bis 19. Jahrhunderts bieten keine Grundlage für die Lokalisierung der ehemaligen Pfalz Werla. Auf dem »Kreuzberg« stand ab dem mittleren 18. Jahrhundert eine kleine Kapelle. Dies ist offensichtlich jenes Gebäude, das 1763 im Zusammenhang mit einem Totengedächtnis für eine niederradlige Dame erstmals erwähnt wird, und auf das sich die im August 1818 ergangene Anordnung zum Abbruch bezieht<sup>34</sup> – ob dem Stifter dieser Kapelle aber die historische Dimension des Platzes bewusst war, ist ungewiss. Aus den neuzeitlichen Karten<sup>35</sup> ist jedenfalls kaum eine zuverlässige Auskunft zu Werla zu gewinnen.

## DIE LUFTBILDER VON WERLA

Die Vorburgen der Werla gelten als eine der ersten großen Entdeckungen der Luftbildarchäologie in Deutschland und werden meist mit dem Namen von Hermann Schroller verbunden<sup>36</sup>. Doch schon 1936 hatte Heinrich Steckeweh einen Plan entworfen, der auf der Beobachtung von Reliefen, von Bewuchsmerkmalen im reifen Getreide vom Boden aus und auffälligen Konzentrationen von Steinen in der Ackerkrume beruhte<sup>37</sup>. Auf diesem Plan sind insgesamt zwei ineinander übergehende Vorburgen nördlich und westlich der Kernburg zu erkennen, von denen in diesem Zusammenhang die direkt nördlich an die Kernburg grenzende Vorburg (»Heerburg«) besonders interessant ist (**Abb. 10**).

Die 1937 im Auftrag Schrollers angefertigten Luftbilder zeigten dagegen eine ganz andere Situation (**Abb. 11**)<sup>38</sup>. Zu erkennen ist die annähernd runde Kernburg, ihre Umfassungsmauer wurde als »Ring 1« bezeichnet. Im Norden und Westen liegen zwei ineinander geschachtelte Vorburgen. Der Graben der Inneren

<sup>33</sup> Zitat nach Seebach 1967, 17. – Vgl. Geschwinde 2015a, 2-5.

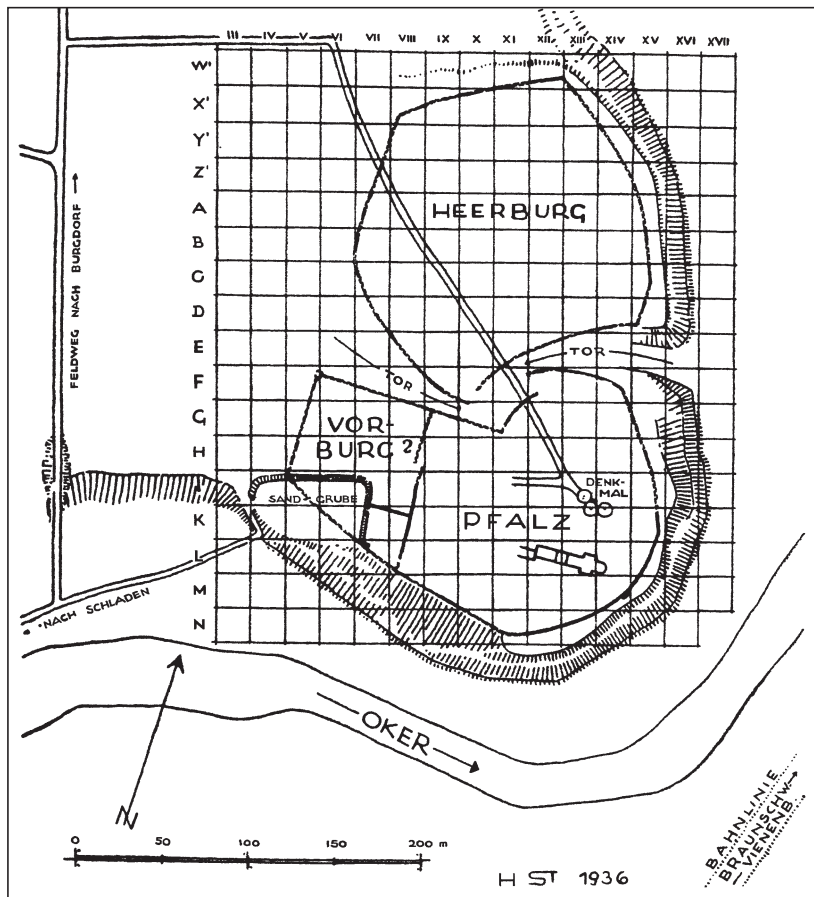
<sup>34</sup> Belege: Seebach 1967, 16-17.

<sup>35</sup> Beispielsweise Preuß. LA.

<sup>36</sup> Vgl. Geschwinde 2015a, 27-29; 33-40. – Blach 2015a, 83-85; 107.

<sup>37</sup> Steckeweh 1937. – Schroller 1938b, Abb. 2. – Geschwinde 2015a, 12 Abb. 10. – Blach 2015a, 80 Abb. 7.

<sup>38</sup> Ewald 1938. – Schroller 1938b, Taf. 14, 1-2 und Taf. 15. 1. – Seebach 1967, Taf. 2.1 und Taf. 2.2.



**Abb. 10** Pfalz Werla, Plan der Gesamtanlage nach H. Steckeweh. – (Nach Steckeweh 1937).

Vorburg zieht von Westen und Osten in jenem Bereich nach Süden ein, wo ein vom Warnetal kommender Weg zu Kernburg führt. An dieser Stelle wurde später Tor III ausgegraben. Die »Heerburg« Steckewehs ist im Osten der Inneren Vorburg als »Ring 2« eingetragen, auf den Luftbildern zeichnet sie sich kaum ab<sup>39</sup>. Feldbegehungen belegten für den Verlauf von »Ring 2« ausgepflügte Steine und Mörtel, sodass auf eine Steinmauer geschlossen wurde. Eine weitere vermeintliche Mauer in der Inneren Vorburg wurde als »Ring 3« eingetragen. 1937 ließ Schroller gezielte Sondagen an »Ring 2« vornehmen, »Ring 3« wurde durch weitere Sondagen falsifiziert<sup>40</sup>. »Ring 2« erwies sich auf der Ostseite oberhalb des Steinhangs als eine nur wenig eingetiefte Mauer, der kein Graben vorgelagert war<sup>41</sup>. Davon unterschied sich der Befund auf der Nordseite deutlich mit vorgelagertem Graben und einem mächtigen, etwa 2,0m breiten Mauerfundament, das dem der Kernburg sehr ähnelt. Der von Schroller in einem Schnitt erfasste Spitzgraben wies eine Tiefe von 4,20m auf. Auf seiner Sohle wurden Scherben gefunden, die Schroller in die erste Hälfte des 10. Jahrhunderts datierte<sup>42</sup>. »Ring 2« ist die Befestigung der Inneren Vorburg 1.

Als »Ring 4« wurde der westlich an Tor III anschließende, zum Rieke Grund führende Befestigungsabschnitt bezeichnet<sup>43</sup>. Es handelt sich um die Befestigung der Inneren Vorburg 2. Auch konnte Schroller schon 1937 zeigen, dass sowohl die Struktur der Mauer als auch die des vorgelagerten Grabens dem Befund der Nordseite von »Ring 2« entsprach (Innere Vorburg 1). Dies wurde schließlich 1938 in den einzelnen Grabungsschnitten bestätigt (Abb. 12-13).

<sup>39</sup> Schroller 1938b, 46.

<sup>42</sup> Schroller 1938b, 56.

<sup>40</sup> Hieraus ergab sich, dass die Zählung der »Ringe« in späteren Publikationen nicht mehr kontinuierlich geführt werden konnte.

<sup>43</sup> Schroller 1938b, 57.

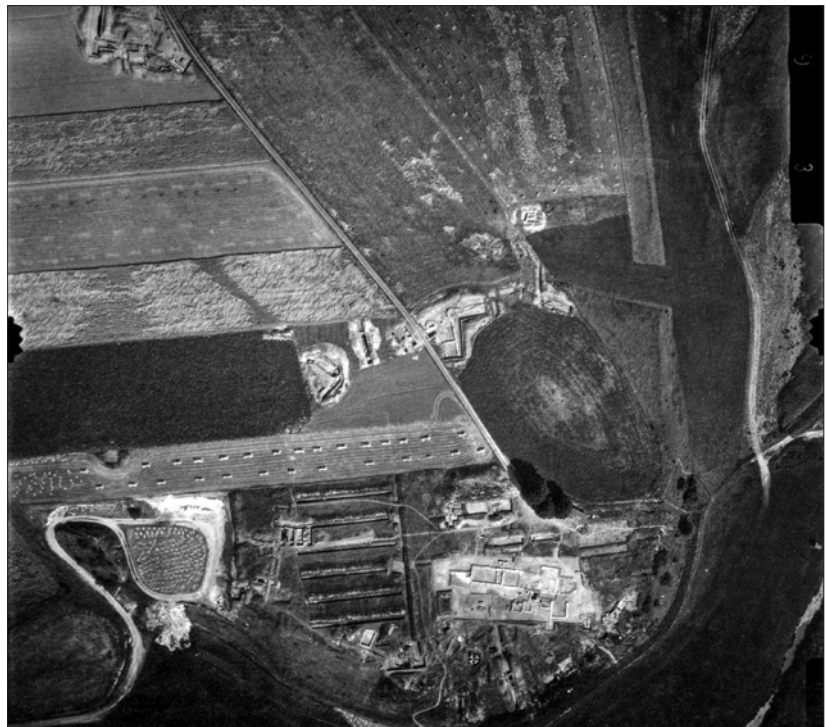
<sup>41</sup> Schroller 1938b, 54.

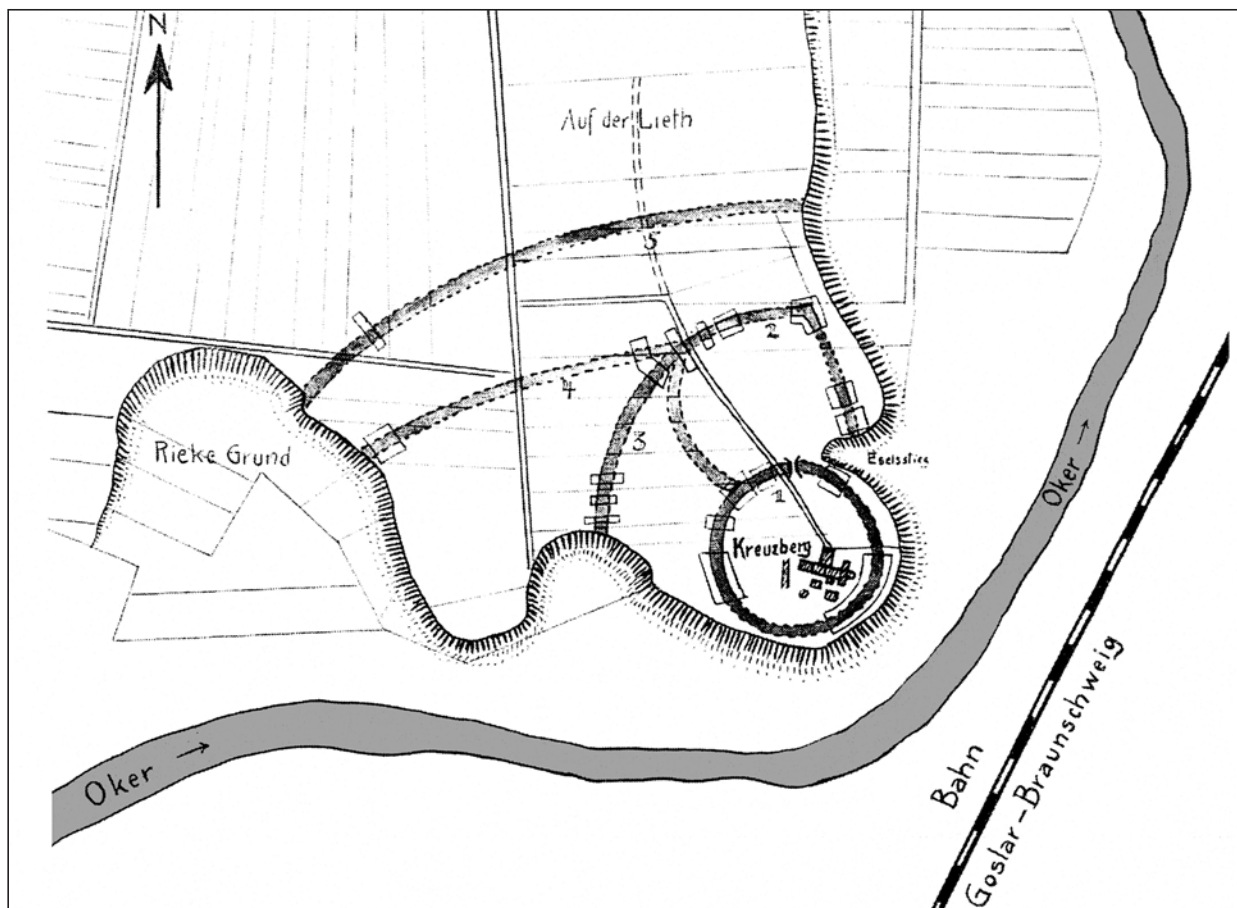




**Abb. 11** Pfalz Werla, Luftbild vom 18. März 1937. Es handelt sich um das erste Luftbild, das durch die Heeresfliegerschule Hildesheim angefertigt wurde. Zur besseren Auswertung wurden die Stereoskop-Bilder auf feste Kartons aufgezogen, beschriftet und mit einem Nordpfeil versehen. Um die räumliche Wirkung zu gewährleisten, sind rechts und links jeweils die Streifen der anschließenden Luftbilder ebenfalls aufgeklebt worden. – (Foto Archiv BLM).

**Abb. 12** Pfalz Werla, Luftbild der Grabungen, aufgenommen durch Piloten der Heeresfliegerschule Hildesheim am 4. August 1938. Deutlich zu erkennen sind die freigelegte Gebäudeflucht zwischen Pfalzkapelle, »Zwischenbau« und »Kemenate« mit dem hellen Estrichfußboden sowie die Gebäude des Grabungsbüros (untere Bildhälfte). In der Bildmitte sieht man die Grabungen am Nordtor (rechts), an der Wehrmauer der Kernburg (mittig) und die frisch angelegten Suchschnitte im Bereich des Westtores (links). Man beachte die Mauer zwischen den beiden Vorburgen, die sich als dunkles Bewuchsmerkmal von den Sondageflächen an der Wehrmauer nach Norden abzeichnen. In der linken oberen Bildecke sind die Grabungen an Tor III zu erkennen. – (Foto Archiv BLM).





**Abb. 13** Skizze zur grafischen Auswertung des Luftbildes vom 18. März 1937 mit der Bezifferung der Mauerzüge. 1 – »Ring 1« als Mauer der Kernburg; 2 – »Ring 2« als Befestigung der Inneren Vorburg 1; 3 – Vermuteter Mauerzug, durch Grabung 1937/1938 falsifiziert; 4 – »Ring 4« als Befestigung der Inneren Vorburg 2; 5 – »Ring 5« als Befestigung der Äußeren Vorburg. Die im Original vorhandene Schattierung des Okerlaufs wurde nachbearbeitet. – (Grafik Archiv BLM). – M. 1:5000.

Durch die Betonung der Ähnlichkeiten von Mauerfundament und Graben der Nordseite von »Ring 2« mit »Ring 4« war bereits die Interpretation dieser beiden Befestigungszüge östlich und westlich von Tor III als eine einheitliche Anlage, als »Innere Vorburg«, vorbestimmt. So geriet »Ring 2«, die »Heerburg« Steckewehs, allmählich aus dem Blickfeld (Abb. 14). Später wurde dieser »Ring 2« als kurzzeitige Erweiterung der Kernburg nach Norden gedeutet und in das 13. Jahrhundert datiert<sup>44</sup>.

Die Befestigung der Äußeren Vorburg (Erdwall mit vorgelagertem Graben) findet sich als »Ring 5« im Plan. Bedingt durch die häufig wechselnde Feldfrucht liegen für die Äußere Vorburg – im Gegensatz zur Inneren Vorburg – nur wenige Luftbilder vor, denen Informationen zu ihrer Innenbebauung entnommen werden können. Meist zeichnen sich als Verfärbung nur größere Areale ohne genauere Untergliederung ab. Gut zu erkennen ist jedoch der bogenförmig vom Rieke Grund bis an den Abhang zur Oker ziehende Graben mit dem dahinter liegenden, verdichteten Erdreich des ehemaligen Walls. Eindrückliche Aufnahmen dieser Befunde gelangen 2009 und 2015 dem Luftbildarchäologen Andreas Grüttemann (Abb. 15-16).

Das Gesamtbild von Werla bestimmen die Vorburgen. Einzelne Grabungen, vor allem in den Torbereichen, bestätigten die aus der Auswertung der Luftbilder gewonnenen Vorstellungen. Grabungen im Innenbereich erfolgten nur in den Inneren Vorburgen und mit sehr schmalen und langen Schnitten, die kaum zuverlässige Aussagen zuließen. Nachdem in den 1930er-Jahren die Vorburgen als unbebaute Freiflächen verstanden

<sup>44</sup> Seebach 1967, 35. – Geschwinde 2015a, 38 Abb. 37. – Blaiich 2015a, 86 Abb. 11.





**Abb. 14** Pfalz Werla, Gesamtplan gemäß dem Forschungsstand von 1962. – (Grafik Archiv BLM).



**Abb. 15** Pfalz Werla, Luftbild der Inneren Vorburg 2 (Ausschnitt). Deutlich zu erkennen sind die Wehrgräben der Äußeren und der Inneren Vorburg (pos. Bewuchsmerkmal), die dahinterliegenden Erdwälle (neg. Bewuchsmerkmal) sowie zahlreiche Grubenhäuser und Siedlungsgruben (pos. Bewuchsmerkmal). Am oberen Bildrand die Grabungsflächen 8 (Tor III) und 5 (Innenbebauung) sowie die Sicherung der in Fläche 3 (Tor II) freigelegten Befunde. In der Bildmitte links ist Grabungsfläche 9 (Befestigung Innere Vorburg 2) zu erkennen (2009). – (Foto A. Grüttemann, Braunschweig).



**Abb. 16** Pfalz Werla, Luftbild der Gesamtanlage von Westen, während den Arbeiten für den Archäologie- und Landschaftspark (2010). – (Foto A. Grüttemann, Braunschweig).

wurden, wandelte sich diese Interpretation nach 1958 unter dem Eindruck der auf der Pfalz Tilleda freigelegten Strukturen zum Bild einer dicht mit Grubenhäuser bebauten Anlage. Obwohl tatsächlich vor 2010 nur das 1937 ergrabene Grubenhaus GH 1 publiziert worden war, schien dieses Modell so überzeugend, dass die vermeintlichen Grubenhäuser von Werla zur Erklärung anderer Befunde herangezogen wurden<sup>45</sup>.

## DIE GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION 2007/2008 UND 2015/2016

Im Zuge des Flächenankaufs durch das Land Niedersachsen wurde das Gelände zwischen den letzten Bestellungen intensiv prospektiert<sup>46</sup>. Als erster Schritt wurde die Fläche der Inneren Vorburg 1 geophysikalisch prospektiert (Frühjahr 2007). Diese Arbeiten wurden in Verbindung mit dem Flächenankauf fortgesetzt (März 2008) und im Winter 2015/2016 in der Äußeren Vorburg abgeschlossen.

Das Gelände der Inneren Vorburg 1 und die östliche Hälfte der Inneren Vorburg 2 wurden von Wolfgang Rösler (seinerzeit Johannes Gutenberg-Universität Mainz, jetzt Eberhard Karls-Universität Tübingen) untersucht, Christian Schweitzer (Großburgwedel) prospektierte den westlichen Bereich und die Äußeren Vorburgen<sup>47</sup>. Die untersuchte Fläche von geschätzt 14 ha bzw. 140 000 m<sup>2</sup> umfasst etwa zwei Drittel der Gesamtfläche von Werla und zählt zugleich zu den größeren flächendeckenden Prospektionen ihrer Art<sup>48</sup>. W. Rösler

<sup>45</sup> Steuer 2001, 93. – Steinmetz 2002, 109-111. – Dies geschah wohl unter dem Eindruck der in Tilleda und Gebesee gewonnenen Ergebnisse.

<sup>46</sup> Damit wurde eine bereits 1995 vorgetragene Anregung (Heine 1995a, 57) umgesetzt.

<sup>47</sup> Die Mittel hierfür wurden dankenswerterweise von der Stiftung Braunschweigischer Kulturbesitz zur Verfügung gestellt.

<sup>48</sup> Vgl. die Zusammenstellungen bei Saile 2007, 124 Tab. 13, Sonnemann 2010, 143-183 und Milo 2014, 566 Tab. 13.



nutzte ein Scintrex walkmag-Gerät mit zwei Sonden (Abstand 0,5 m), prospektiert wurde in einem Gitter von 20 × 20 m. Ch. Schweitzer verwendete ein Cäsiummagnetometer der Firma Scintrex (SM-4/4G-‘special’ in Duo-Sensor-Anordnung, Sondenabstand 0,5 m)<sup>49</sup> und prospektierte im Messraster von 40 × 40 m. Der Aushub von Gruben, Gräben oder Brunnen sowie die Fundamentgräben von Steinmauern verursacht Störungen im lokalen Erdmagnetfeld. Mit dem Aushubmaterial bzw. in der lockeren Füllerde der vergangenen Holzpfosten können sich ferromagnetische oder magnetotaktische Bakterien ansiedeln, was sich wiederum in den Messbildern erkennen lässt. Auch Feuereinwirkung oder Schwefeleintrag verstärken die Magnetisierung eines Befundes<sup>50</sup>. Dies führt dazu, dass sich die Anomalien durch eine gegenüber dem umgebenen Erdreich unterschiedliche Feldstärke im Messbild in mehreren Grautönen abbilden. Dabei entsprechen die einzelnen Grautöne der unterschiedlichen Magnetisierung der Anomalien, d. h. die Abstufungen der Grautöne sind eine Form der grafischen Darstellung, die auch durch eine Farbskala ersetzt werden könnte: So wurde im Falle des Messbildes von Werla Blau als Grundfarbe gewählt. Zudem bietet ein möglichst gleichmäßiger Boden als Hintergrund den größten Kontrast zu den archäologischen Strukturen und damit die besten Voraussetzungen für ein gut zu interpretierendes Messbild<sup>51</sup>. Bei der Auswertung der Messbilder ist zu berücksichtigen, dass nicht alle im Boden befindlichen Strukturen gleichermaßen abgebildet werden: So können ihre Materialeigenschaften, ihre Dichte oder ihre Tiefe die Darstellung beeinflussen. Andererseits können in einem Messbild überhaupt keine Anomalien zu erkennen sein, so beispielsweise in lockeren Sandböden oder bei starkem, festen Lehmauftrag. Man wird also nur in sehr wenigen Fällen aus der Struktur der Anomalie die Struktur des archäologischen Befundes unmittelbar ableiten können<sup>52</sup>. Metallteile, Schlacken oder ehemals stark erhitzte Bereiche verursachen extreme Werte<sup>53</sup>, archäologisch bedingte Anomalien wie beispielsweise Siedlungsgruben sind demgegenüber schwach ausgeprägt. Für ein Grubenhaus bedeutet dies, dass sich – falls ehemals vorhanden – eine Feuerstelle oder ein Ofen gegenüber der Eintiefung im Messbild deutlicher abzeichnet. Grubenhäuser ohne eine Feuereinrichtung sind demnach eventuell schlechter zu erkennen. Wie schwierig es ist, im Messbild erkennbare geologische Strukturen von archäologischen Befunden zu unterscheiden, wurde beispielsweise für die Siedlung Flögeln diskutiert<sup>54</sup>. Für die Interpretation des Messbildes von Werla wurden die Ergebnisse anderer Magnetikprospektionen oder Vergleiche mit Luftbildern sowie bekannte, bei Ausgrabungen dokumentierte archäologische Befunde herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass bei einer geomagnetischen Prospektion mit Sicherheit nicht alle archäologisch relevanten Strukturen erfasst werden können: So kann ein Befund schlichtweg zu klein sein, um sich im Messbild abzuzeichnen. Einander überlagernde und sich schneidende Befunde erscheinen als ein einziger großer Befund oder der Kontrast zwischen Befund und umgebendem Erdreich ist zu gering<sup>55</sup>. Die im Magnetogramm nicht zu erkennende, bei den Grabungen 2009/2010 dokumentierte Befunddichte in Fläche 5 belegt diese Diskrepanz zwischen Messbild und Archäologie nachdrücklich. Ein weiteres Problem ist die stellenweise beträchtliche Tiefe der interessierenden Objekte, die unter der alten Oberfläche Befund 262 liegen oder in sie eingebettet sind. Bei zunehmender Tiefe nimmt die Stärke des magnetischen Ausschlags immer weiter ab. Bereits im Ausgangszustand schwach magnetische Anomalien sind daher mitunter kaum noch zu erkennen. Methodenkritisch wäre noch anzumerken, dass auch der gegenteilige Fall möglich ist: Nicht selten lassen sich im Messbild erkennbare Anomalien nicht eindeutig im archäologischen Befund erfassen. Beispielhaft

<sup>49</sup> Beide Geräte haben eine Empfindlichkeit von ±10 pT. Der Punktabstand liegt bei etwa 10-12 cm, die interpolierte Punktdichte bei 25 × 25 cm.

<sup>50</sup> Fassbinder 1991; 1993. – Milo 2014, 556-557.

<sup>51</sup> Zickgraf 1999, 28-30. – Zu den weiteren Rahmenbedingungen einer geomagnetischen Messung: Kruse 1997. – Neubauer 2001. – Milo 2014, 557-558.

<sup>52</sup> Neubauer 1990, 17-19. – Milo 2014, 561-562.

<sup>53</sup> Vgl. die bei geomagnetischen Prospektionen nachgewiesenen Militaria aus dem 2. Weltkrieg: Sonnemann 2010, 150-156; 160-163.

<sup>54</sup> Dübner 2015, 118-119.

<sup>55</sup> Vgl. Saile 2007, 125 (zu Prospektionen im Hannoverschen Wendland).



können hier die Prospektionen auf der Büraburg bei Fritzlar sein. 1974 war, ausgehen von einer kleinen Sondagefläche, für das Areal der Vorburg eine dichte Bebauung mit »gewerblicher Bestimmung« postuliert worden. Bei der geomagnetischen Prospektion (1998/1999) erwies sich das fragliche Areal als ausgesprochen befundarm, und die anschließende Grabung (2000) erbrachte vor allem moderne Störungen und nur eine sehr geringe Anzahl »wahrscheinlich archäologischer Befunde«<sup>56</sup>.

Schließlich ist eine Datierung der Befunde aus sich heraus unmöglich, hier bedarf es unbedingt der Verifizierung durch eine Sondage oder wenigstens eine Feldbegehung. Hier sind aus Fläche 25 die beiden Befunde 889 und 891 anzuführen: Diese bildeten sich im Magnetogramm nur schwach als längliche, rechteckige Anomalie ab und erinnerten in ihrer Form an Siedlungsgruben. Bei der Ausgrabung 2016 ergab sich, dass es sich wohl um bodenimmanente, nacheiszeitliche »Frostrisse« handelt. Befund 892 dürfte hier aufgrund der beinahe übereinstimmenden Struktur anzuschließen sein.

Das geophysikalische Messbild (Magnetogramm) von Werla zeigt die beiden Inneren Vorburgen, die Äußere Vorburg sowie einen kleinen Teil der Okerniederung (**Abb. 17**). Es bringt eine klare Bestätigung des in der aktuellen Forschung dominierenden Bildes der Vorburgen als einen mit Grubenhäusern bebauten Produktionsbereich. Als beste Vergleiche sind nicht nur die Grabungen in Gebesee und Tilleda zu nennen<sup>57</sup>, sondern vor allem die geomagnetische Prospektion im ottonischen Königshof Helfta<sup>58</sup> und in den frühmittelalterlichen Siedlungen am Petersteich bei Süplingen<sup>59</sup>, Fritzlar-Geismar in Nordhessen<sup>60</sup> und Rottenburg am Neckar<sup>61</sup> sowie in der Kuckenburg bei Esperstedt<sup>62</sup>. Namentlich die Gräben und Wälle der Befestigung, aber auch die Fundamentreste der Wehrmauer zwischen den beiden Inneren Vorburgen sowie zahlreiche Grubenhäuser<sup>63</sup> und größere Siedlungsgruben lassen sich ohne Schwierigkeiten identifizieren. Es ist demnach mit einer Vielzahl von Siedlungsbefunden zu rechnen<sup>64</sup>. Wie gut gerade Grubenhäuser<sup>65</sup> prospektiert werden können, zeigen beispielhaft die Prospektionen und Sondagen im Fritzlar-Warberner Becken<sup>66</sup>.

Schließlich ist noch auf die umfangreichen Geländeuntersuchungen in Haithabu zu verweisen<sup>67</sup>. Diese Arbeiten kommt hinsichtlich ihrer Konzeption, aber auch ihres Umfangs zweifelsohne eine besondere Position in der Siedlungsarchäologie Norddeutschlands zu. Die zeitliche Nähe und die mögliche, im Einzelfall zu überprüfende strukturelle Übereinstimmung zwischen der Besiedlung in Haithabu und den Vorburgen in Werla sind ergänzend zu erwähnen. In Haithabu wurde eine Gesamtfläche von etwa 29 ha konventionell und mit Metalldetektoren begangen sowie anschließend geophysikalisch prospektiert. Dabei kamen wegen der wechselnden Mineral- und Feuchtböden sowohl die Geomagnetik als auch das Georadar zur Anwendung<sup>68</sup>. Die Begehung mit Metalldetektoren brachte wertvolle Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Verschiebung einzelner Siedlungsbereiche, aber auch bezüglich der möglichen Verdichtung einzelner handwerklicher Tätigkeiten. Dies gilt vor allem für die Eisenverarbeitung, aber auch – unter Berücksichtigung der konventionellen Feldbegehungen – für Knochen- und Beinverarbeitung<sup>69</sup>. In den Mess-

<sup>56</sup> Sonnemann 2010, 111-142.

<sup>57</sup> Donat 1999. – Grimm 1990.

<sup>58</sup> Die Ergebnisse stellte R. Schwarz (Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt) dankenswerter Weise 2008 zur Verfügung. Publikation: Schwarz 2014, 57-61, dazu 64-65 Abb. 6-7.

<sup>59</sup> Diese Ergebnisse wurden 2009 von B. Lehnberg (Museum Schloß Gifhorn) überlassen, wofür ich herzlich danke. Publikation: Bernatzky/Lehnberg 2009, 151-152, dazu 152 Abb. 4.

<sup>60</sup> Sonnemann 2010, 156-160.

<sup>61</sup> Milo 2014, 630-635.

<sup>62</sup> Ettl 2018, bes. 132 Abb. 3.

<sup>63</sup> Hierzu Milo 2014, 567-569; 599-603.

<sup>64</sup> Entsprechende Befunde bei Saile 2007, 146. 156-159. 161-169. – Allerdings wurden hier keine archäologischen Ausgrabungen durchgeführt, sodass das Bild teilweise spekulativ bleiben muss.

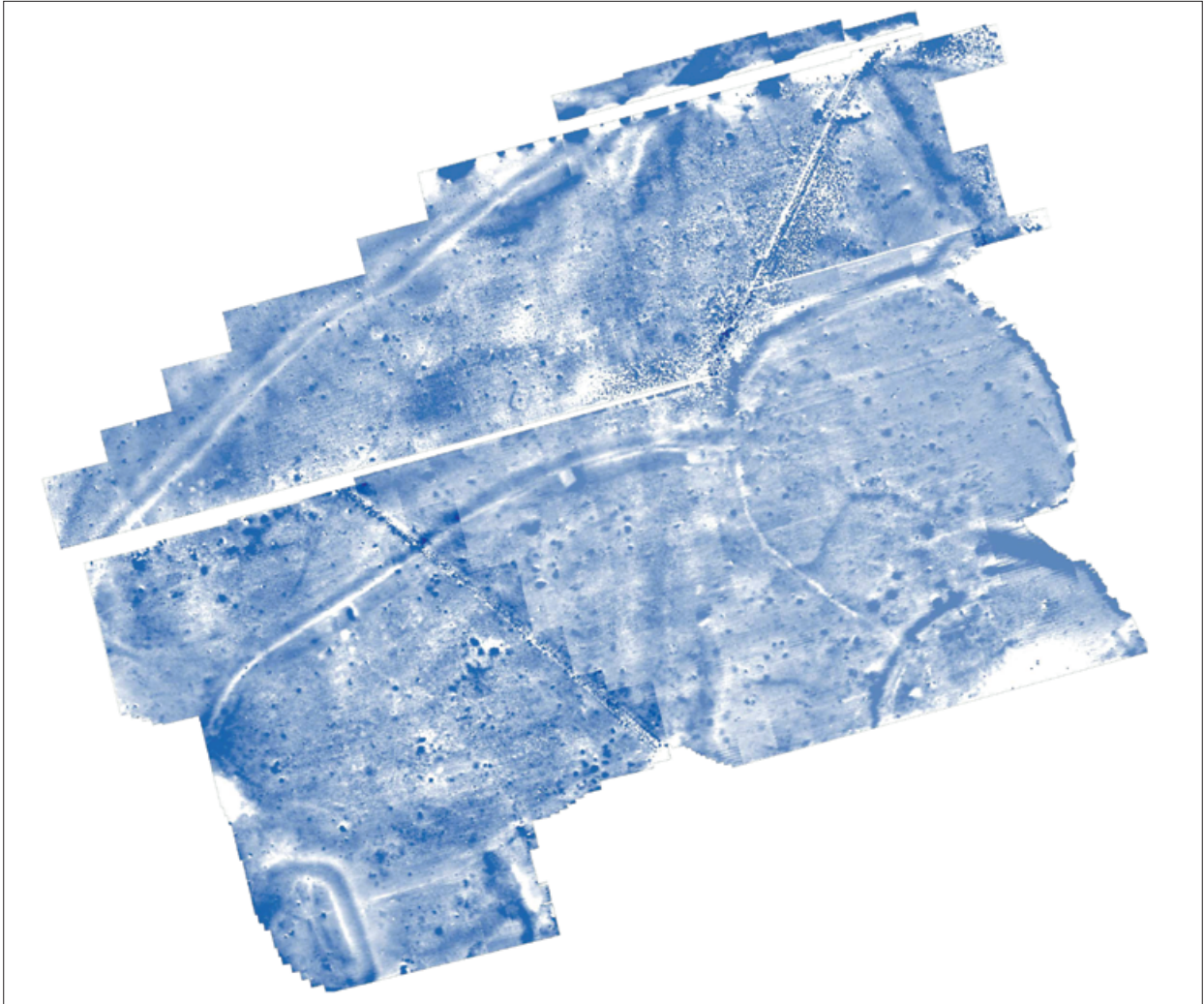
<sup>65</sup> Für die Grubenhäuser werden im Schnitt Messwerte von 6-7 nT, in Einzelfällen auch nur von 1 nT erreicht. Bei stark magnetisierten Befunden (Holzkohle) werden Spitzenwerte von 40-41 nT erreicht.

<sup>66</sup> Sonnemann 2010, 164-169.

<sup>67</sup> Für zahlreiche Informationen zu diesen Maßnahmen und die ausführliche Diskussion der Ergebnisse danke ich V. Hilberg sehr.

<sup>68</sup> Neubauer u. a. 2003. – Hilberg 2007, 191-193; 2009, bes. 87-91.

<sup>69</sup> Hilberg 2007, 193-195; 2009, 87-88; 82 Fig. 4, 89 Fig. 8.



**Abb. 17** Pfalz Werla: Das geophysikalische Messbild (Magnetogramm) zeigt die beiden Inneren Vorburgen sowie die Äußere Vorburg. – (Grafik C. Schweitzer GPI, Burgdorf / NLD Braunschweig). – M. 1:4000.

bildern der geomagnetischen Prospektion zeichnen sich vielfältige Siedlungsstrukturen ab, insbesondere Grubenhäuser, Siedlungsgruben sowie Zäune und Einhegungen einzelner Areale. Eisenverarbeitung ist naturgemäß besonders gut nachzuweisen<sup>70</sup>. Das Verschneiden der verschiedenen Prospektionsergebnisse mit den archäologischen Untersuchungen zeigt aber auch, dass eine zuverlässige Interpretation und Datierung der im Messbild erkennbaren Anomalien nur durch eine archäologische Ausgrabung möglich ist bzw. auf dem Vergleich mit den ergrabenen Befunden beruht. So lassen sich beispielsweise Grubenhäuser von anderen Strukturen sehr gut absetzen, die Unterscheidung von Siedlungsgruben und Körpergräbern fällt hingegen deutlich schwerer<sup>71</sup>.

Für die drei Vorburgen von Werla ist die Konzentration der auf Grubenhäuser hinweisenden Befunde in einzelnen, größeren Gruppen mit dazwischen liegenden Freiflächen auffällig<sup>72</sup>. Dabei ist die Befunddichte in der Äußeren Vorburg geringer als in den beiden Inneren Vorburgen. Die Reihung der Befunde in einer

<sup>70</sup> Hilberg 2007, 195-199; 2009, 86 Fig. 6.

<sup>71</sup> Hilberg 2007, 199; 2009, 89-90; 87 Fig. 7 u. 89 Fig. 8. – So erscheint eine Interpretation und Datierung, die allein anhand des geomagnetischen Messbildes vorgenommen wurde, etwas optimistisch: Neubauer u. a. 2003, 240.

<sup>72</sup> Wobei letztlich unklar ist, ob es sich tatsächlich um unbebaute Flächen handelt oder ob hier die Anomalien aufgrund einer besonders geringen Magnetik oder aber eines zu weiten Messrasters nicht erfasst werden. Gerade vor diesem Hintergrund war eine Grabung in diesen Freiflächen im DFG-Antrag von 2011 vorgesehen.

längeren Linie lässt zudem an die Ausrichtung entlang von Wegen denken<sup>73</sup>. Die Grabungen in den Flächen 5 und 9 zeigen eindrücklich, dass auch für diese Freiflächen mit Siedlungs- bzw. Bebauungsstrukturen zu rechnen ist; allerdings schwankt deren Intensität offensichtlich. Die Wege hingegen lassen sich, wenn sie nicht dicht unter der heutigen Oberfläche liegen oder massiv gepflastert sind, kaum nachweisen. Die zeigt ein Vergleich der entsprechenden Befunde aus den Flächen 5 und 11.

Bei einzelnen Anomalien fällt die scharf begrenzte, runde Form auf<sup>74</sup>. Ähnliche Befunde in slawischen Siedlungen brachte man mit Eisengewinnung (Reste von Herdstellen und Öfen) in Verbindung<sup>75</sup>, für vergleichbare Strukturen in Břeclav-Pohansko hielten die Bearbeiter eine eindeutige Interpretation für unmöglich<sup>76</sup>. Hervorzuheben sind vier auffallend große, beinahe quadratische Anomalien, die bei der Befestigung der Inneren Vorburg 2 zu beobachten sind. Die Ausmaße dieser Strukturen betragen etwa 10 × 10 m. Sie sind in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen in den Erdwall eingesetzt, wobei ihre südliche Kante mit der Innenkante des Wallfußes identisch ist bzw. nur wenig über diese hinausragt. Die Ausgrabungen 2012 und 2014 ergaben, dass es sich hierbei um die Estrichböden kleiner, in den Wallkörper eingesetzter Gebäude handelt (Fläche 15). Vergleichbare Befunde sind auch aus der Kernburg und vom »Kapellenberg« bekannt (Fläche 3 und 16)<sup>77</sup>.

Pfostenbauten geben sich im Magnetogramm kaum zu erkennen<sup>78</sup>. Dies könnte zunächst daran liegen, dass sich die vergleichsweise einheitlich verfüllten Befunde in der Alten Oberfläche nur schwer abheben oder aber die Messpunkte nicht dicht genug aufgenommen wurden. Andererseits fallen mehrfach Strukturen auf, die in ihrer Regelmäßigkeit bei einer archäologischen Interpretation berücksichtigt werden sollten. Eine grundsätzliche Schwierigkeit bei der Interpretation des Messbildes hinsichtlich der Standorte jener Bauten, die nicht eingetieft, sondern auf ebener Erde errichtet worden waren, liegt darin, dass die Ergebnisse der Prospektionen im hohen Maß durch geologische Faktoren und rezente Bodeneingriffe beeinflusst werden. Vor allem im nordöstlichen Teil des Pfalzareals wirken sich solche für die Interpretation störenden Einflüsse, die sich als flächige, von positiv zu negativ schwankende Bereiche zeigen, aus. Hinzukommen rezente Störungen im Bereich der modernen Wege. Auch erschwert die unterschiedliche Auflösung der Messungen von W. Röbner und Ch. Schweitzer die Interpretation. Während die Kernburg, die Innere Vorburg 1 und auch Teile der Inneren Vorburg 2 durch Streifen an Auflösung verlieren und man daher nur bedingt auch kleinere Anomalien erkennen kann, sind die anderen Teile des Messbildes gut in ihrer Aussagekraft einzuschätzen.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Suche nach Baukörpern, die nicht oder nur wenig in den Boden eingetieft waren, besteht darin, dass – bedingt durch ihre Bauweise – bei diesen Gebäuden kaum Strukturen zurückbleiben, die durch eine geomagnetische Prospektion erfasst werden können. Im besten Falle zeichnen sich vor allem die ehemaligen Öfen oder Feuerstellen, die gepflasterten Fußböden<sup>79</sup> oder die verdichteten Lehmestriche ab<sup>80</sup>. Wenn darüber hinaus noch eine intensive Vorbesiedlung der Fläche vorhanden ist, können die mittelalterlichen Befunde nur bedingt identifiziert werden<sup>81</sup>. In den Messbildern zeigen sich zahllose, runde oder ovale (punktförmige) Kleinstanomalien, bei denen es sich um Siedlungsgruben und auch Pfostenlöcher handeln dürfte. Allerdings lässt sich aus dieser Befundansprache noch keine Datierung ableiten. Selbst

<sup>73</sup> Besonders eindrücklich in der westlichen Hälfte der Äußeren Vorburg.

<sup>74</sup> Es könnte sich bei diesen Befunden um Brunnen, aber auch moderne Störungen handeln.

<sup>75</sup> Saile 2007, 134-138.

<sup>76</sup> Milo/Dresler/Macháček 2011, bes. 86-87.

<sup>77</sup> Vgl. hierzu S. 127-138.

<sup>78</sup> Für intensive Diskussionen zu diesem Themenfeld danke ich C. Ludwig sehr.

<sup>79</sup> Für die Frage, welche Magnetisierung diese Pflaster hervorgerufen, ist ausschlaggebend, welches Gestein genutzt wurde.

<sup>80</sup> Lehmestrich, selbst als verdichteter Boden, lässt sich allerdings nur dann nachweisen, wenn er sich vom umgebenden Lösslehm Boden magnetisch deutlich unterscheidet.

<sup>81</sup> So dürften einige grabenartige Strukturen in der Äußeren Vorburg eher vorgeschichtlich sein.

bei zuweilen beobachteten Reihungen<sup>82</sup>, ist nicht gewiss, ob alle Elemente einer vermeintlich regelhaften Struktur ein und derselben Zeit angehören.

Als letzte Einschränkung muss bedacht sein, dass in den Vorburgen nicht nur Pfostenbauten, sondern der Zeit und Art der Besiedlung gemäß auch Schwellbalkenkonstruktionen errichtet worden sind. Diese lassen sich, sofern sie keine Steinunterfütterung aufweisen, selbst bei Grabungen nur schwer nachweisen. Bei der Auswertung des geomagnetischen Meßbildes ergibt sich daraus das Grundproblem, dass beide Bautypen (Pfosten- und Schwellbalkenbauten) in der geomagnetischen Prospektion kaum vom umgebenden Boden abzugrenzen sind. Dabei lassen sich Pfostenbauten noch am einfachsten nachweisen, sofern ihre Pfostengruben eine andersartige Verfüllung haben.

Aus den genannten zahlreichen Gründen sind also die Pfostenbauten in den Vorburgen von Werla nur schwer nachzuweisen. Dies kann nur durch die Verknüpfung von vier Kriterien geschehen: Es muss sich um eine Fläche handeln, aus der keine positiven Bewuchsmerkmale (Gruben, Erdkeller o. Grubenhäuser) bekannt sind, und zugleich muss sich auch im geophysikalischen Messbild eine Zone ohne stark magnetisierende Befunde abzeichnen. Das dritte Kriterium berücksichtigt den Nachweis von verdichteten Bodenstrukturen, die als steinernes Bodenpflaster, Lehmestrich oder verdichteter Laufhorizont gedeutet werden können<sup>83</sup>. Diese Strukturen müssen eine quadratische oder rechteckige Form haben<sup>84</sup>.

Die fraglichen Befunde werden ausführlich in Kapitel 3 erörtert. Beispielhaft seien hier daher ausgewählte Strukturen vorgestellt. Auffällig ist eine rechteckige, hellblau Anomalie in der Äußeren Vorburg, unmittelbar hinter dem Wall bzw. neben dem Tor IV. Diese Anomalie ist umgeben von mehreren dunklen, stark magnetisierten Strukturen, bei denen es sich sehr wahrscheinlich um Gruben, Erdkeller oder Grubenhäuser handelt. Die Form dieser Anomalie und ihre Lage legen zunächst die Deutung als Innenfläche eines Pfostenbaus, beispielsweise als verdichteter Laufhorizont, nahe<sup>85</sup>. Ihre beträchtliche Größe von etwa 15 × 17 m lässt allerdings nicht an ein Gebäude denken, sondern eher an einen offenen, gepflasterten Bereich. Die umgebenden Befunde wären dann als Gebäude zu verstehen, die Gesamtheit aller Befunde als ein geschlossenes, strukturiert bebautes Areal (**Abb. 18**). Eine zweite, direkt vergleichbare quadratische Anomalie liegt im nordwestlichen Teil der Äußeren Vorburg, ferner eine Reihung von drei ähnlichen Befunden im mittleren Bereich der Äußeren Vorburg. Eventuell handelt es sich hierbei um die Laufhorizonte von Pfostenbauten (Steinpflaster oder verdichtete Lehmböden). Die Ergebnisse für Werla zeigen damit, dass die anderenorts beobachtete geringe Anzahl relevanter Befunde und die daraus gezogene Bewertung der Siedlungsstruktur eventuell zu relativieren ist<sup>86</sup>.

Keller mit gemauerten Wänden und seitlich angesetztem Zugang (Kellerhals mit Treppe oder Rampe), wie sie aus hochmittelalterlichen Siedlungen bekannt geworden sind<sup>87</sup>, lassen sich im Magnetogramm nicht erkennen. Dem steht der 2014 östlich von Tor III ergrabene Befund eines Erdkellers mit gemauerten Wänden<sup>88</sup> gegenüber. Dieser Keller war in den Lehmfußboden eines Schwellbalkenbaus aus dem 10. Jahrhundert eingesetzt<sup>89</sup>. Im Magnetogramm zeichnet sich dieser Befund als mittelblaue Fläche mit geraden, helleren Außenkanten ab. Ähnliche Strukturen sind noch mindestens an zwei Stellen in der Inneren Vorburg 2 auszumachen, am Abhang des Kapellenberges. Unsicher ist die Interpretation eines entsprechenden Befundes in der Inneren Vorburg 2, südlich von Fläche 5 – hier könnte es sich auch um einen großen Erdkeller

<sup>82</sup> Angesichts der hohen Zahl von Anomalien entstehen solche Reihen durchaus auch mal zufällig.

<sup>83</sup> Einige durch ihre helle Färbung (hohe oder tiefe Werte) deutlich hervortretenden Bereiche können, deutet man sie als Pflaster, als Standorte in Frage kommen.

<sup>84</sup> Dabei muss darauf geachtet werden, ob hier möglicherweise auch geologische Strukturen zur Anomalie beitragen oder Anomalien mit Dipolcharakter stark ausstrahlen.

<sup>85</sup> Entsprechende Strukturen wurden an den anderen Orten nicht prospektiert, sodass ein Vergleich unmöglich ist.

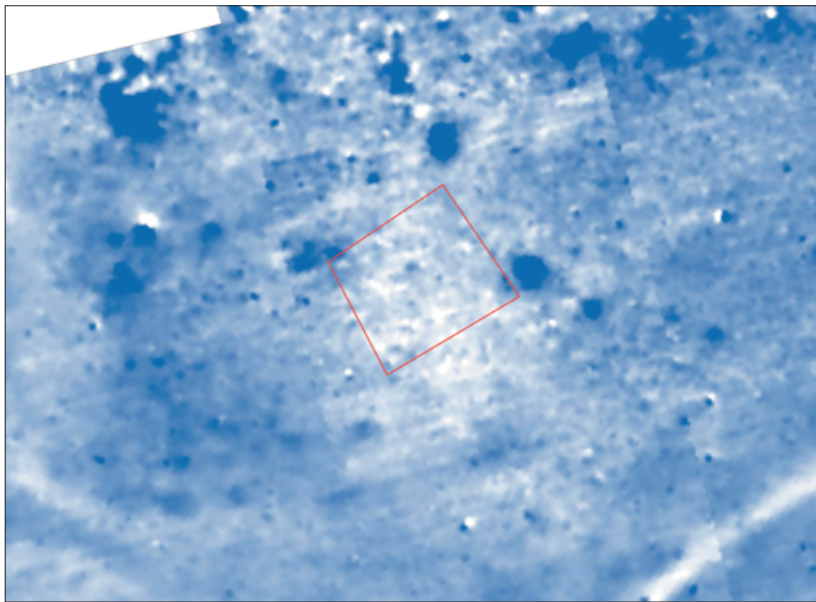
<sup>86</sup> Sonnemann 2010, 176-177. – Die stellenweise etwas unklaren Bilder dürften daher rühren, dass ein vergleichsweise schwaches Messgerät bei einem (zu) großem Messraster benutzt wurde.

<sup>87</sup> So z. B. in der Stadtwüstung von Freyenstein: Schenk 2009, 35-38.

<sup>88</sup> Bef. 684-687, 690-691, 696 und 699.

<sup>89</sup> Geschwinde 2015b.





**Abb. 18** Pfalz Werla: Die im geophysikalischen Messbild (Magnetogramm) zu erkennenden Anomalien im Bereich von Tor IV als Beispiel für die Nachweismöglichkeit von Gebäudearealen in der Äußeren Vorburg. – (Grafik C. Ludwig / M. C. Blaich, NLD Hannover). – M. 1:250.

ohne Einbauten oder ein großes Grubenhaus handeln. Im Vergleich des Prospektions-Ergebnisses mit dem archäologisch erfassten Befund wird deutlich, dass in Werla Grubenhäuser und einfache Erdkeller anhand des geophysikalischen Messbildes nicht eindeutig voneinander unterschieden werden können<sup>90</sup>. Gemauerte Keller zählen nicht zum Gebäudebestand der Vorburgen, d. h. sie waren kein strukturell erforderliches Element für die Nutzung dieser Bereiche.

Unklar ist die Interpretation eines großen Befundes in der Äußeren Vorburg: Es handelt sich um eine rechteckige, dunkelblau-schwarze Anomalie mit querlaufender Unterteilung sowie einer zweiten, innen liegenden runden Anomalie. Die in Werla für Steinbauten verwendeten Kalksteine zeichnen sich im Messbild als helle Strukturen ab; dies gilt gerade auch für die Wehrmauern der Inneren Vorburg 2. Da sich die hier diskutierten Anomalien aber dunkel abzeichnen, dürfte es sich nicht um Reste von Steinfundamenten handeln, sondern um grabenartige Bodeneingriffe<sup>91</sup>. Damit tritt neben die unklare Deutung des Befundes eine zweite Schwierigkeit: Seine Datierung ist nicht aus dem Messbild abzuleiten. Sollte es sich um ein Grabenwerk handeln, so wäre – will man die naheliegende Verbindung mit der mittelalterlichen Nutzung des Areal nicht ziehen – für die zeitliche Einordnung auf andere Befunde zu verweisen: Ähnliche Strukturen lassen sich nämlich im Innenraum des neolithischen Grabenwerks von Wasserleben (Baalberger Kultur) oder bei verschiedenen Grabenwerken der Trichterbecherkultur erkennen<sup>92</sup>, aber auch auf Bestattungsplätzen der Vorrömischen Eisenzeit<sup>93</sup>. Unter den publizierten Luftbildbefunden zum Früh- und Hochmittelalter (Befestigungen und offene Siedlungen) sind entsprechende Vergleiche wohl nicht namhaft zu machen. Dieser Befund ist damit ein gutes Beispiel für die mit einer geophysikalischen Prospektion oder einer Luftbild-Befliegung verbundenen interpretatorischen Schwierigkeiten: Weder ist sicher, dass es sich tatsächlich nur um einen Befund handelt, noch ist die Datierung verlässlich zu erschließen.

In der Äußeren Vorburg wurde zudem die diagonal verlaufende Spur eines Weges erfasst<sup>94</sup>.

<sup>90</sup> Dies kann bekanntermaßen schon im archäologischen Befund schwerfallen. Vgl. die Diskussion in Kap. 3.

<sup>91</sup> Wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass in diesem Falle auch ein anderes Baugestein verwandt wurde!

<sup>92</sup> Schwarz 2003, 32 Abb. 33; 72 Abb. 40; 74 Abb. 41. – Diese Verweise unter dem Vorbehalt, dass die Datierung der Luftbild-Befunde richtig ist.

<sup>93</sup> Flugprospektion 1999, 42-43 Nr. LÜ 148. – Schwarz 2003, 167 Abb. 126; 167 Abb. 127. – Diese Verweise unter dem Vorbehalt, dass die Datierung der Luftbild-Befunde richtig ist.

<sup>94</sup> Die Durchsicht historischer Karten erbrachte keine weiterführenden Hinweise. Die vergleichsweise scharfen Ränder der Anomalie sprechen für eine jüngere Zeitstellung.



Zu erwähnen sind schließlich einige geologische Störungen bzw. Anomalien, die möglicherweise mit der Erosion an den Hangflächen zu den beiden Geländekuppen von Kernburg und »Kapellenberg« zu erklären sind<sup>95</sup>. Bei den Sondagegrabungen 2016 konnten in Fläche 25 derartige Befunde untersucht werden. Sie erwiesen sich als fundfreie, geomorphologische Strukturen, die wohl auf nacheiszeitliche Frostrisse o. ä. zurückgehen. Weitere Hinweise auf ebenerdige Gebäude konnten nicht gewonnen werden<sup>96</sup>.

Von zentraler Bedeutung ist noch eine andere Beobachtung: Mauer und Graben der Inneren Vorbürg bilden zwei kreissegmentartig einziehende Bögen, die im Bereich von Tor III aufeinander treffen. Die ungewöhnliche Lage dieses Tores im Schnittpunkt der beiden Kreissegmente und dessen nicht gut zu erklärende Orientierung nach Nordwesten und nicht nach Norden hin zum Tor der Äußeren Vorbürg (Tor V) ist in der Forschung kommentarlos zur Kenntnis genommen worden. Mit dem Magnetogramm zeigte sich, dass diese auf den ersten Blick »unstimmige« Lage des Tores darin begründet ist, dass das östliche Bogensegment der Befestigung ursprünglich nach Süden über die Toranlage hinaus zur Kernburg führte und im Winkel von beinahe 90° die jüngere Befestigung der Vorbürg 2 durchschnit. Die vergleichsweise kleine, ältere Innere Vorbürg 1 war demnach der Kernburg im Norden vorgelagert. Sie entspricht im Wesentlichen der »Heerburg« auf der Skizze H. Steckewehs<sup>97</sup>. Die Mauer (Bef. 246) lässt sich im Magnetogramm über die gesamte Länge hinweg deutlich erkennen, während ein Graben (Bef. 253) nur östlich von Tor III der Mauer der Inneren Vorbürg 2 vorgelagert ist. Der Mauerverlauf ist durch Bohrstocksondagen im Winter 2008/2009 verifiziert worden. Dabei wurde auch deutlich, dass die Mauer an keiner Stelle von einem Tor durchbrochen wurde.<sup>98</sup> Zudem stand die Mauer zwischen Innerer Vorbürg 1 und Innerer Vorbürg 2 nachweislich frei und verfügte weder über einen Graben noch einen Erdwall. Dies konnte 2008 in der Bohrstocksondage sowie 2009 in den beiden Grabungsflächen 5 und 9 bestätigt werden. Für die Interpretation des Befundes ist zudem wichtig, dass diese Mauer nachweislich an keiner Stelle ältere Befunde überlagert. Dies wurde 2009 für die Flächen 5 und 9 dokumentiert, 2010 in Fläche 8 und 2015 in Fläche 23. Dem steht gegenüber, dass in Fläche 5 jüngere Befunde des 11./12. Jahrhunderts erfasst wurden, die an die Mauer heranstreichen bzw. diese eventuell sogar überlagern<sup>99</sup>.

Eine zweite überraschende Entdeckung bildet ein mächtiger L-förmiger Graben auf jener der Kernburg gegenüberliegenden Anhöhe, dem »Kapellenberg«, in der südwestlichen Ecke der Inneren Vorbürg 2. Tatsächlich war dieser Graben bereits 1959 bei einem Suchschnitt registriert worden, fand aber keine eingehendere Würdigung. Das von dem Graben umschlossene Steingebäude wurde 1958 ergraben (Fläche 16)<sup>100</sup>.

Einen ganz anderen Blick auf Werla eröffnete die 2015 angefertigten LIDAR-Scans<sup>101</sup>. Die entsprechenden Befliegungen (ALS; Airborne Laser Scanning) im Großraum um Braunschweig waren mit die ersten flächendeckenden Aufnahmen dieser Art, die in Niedersachsen erstellt wurden. Ihre Auswertung sowie die Verknüpfung mit den Ergebnissen der anderen Prospektionsmaßnahmen zu Werla stellten seinerzeit ein Pilotprojekt der Denkmalpflege in Niedersachsen dar<sup>102</sup>. Beim Airborne Laser Scanning (ALS) wird die Erdoberfläche von einem Flugzeug oder einem Hubschrauber aus mit einem Laserstrahl abgetastet<sup>103</sup>. Dabei wird die Distanz zwischen dem erfassten Punkt an der Erdoberfläche und dem Sensor ermittelt.

<sup>95</sup> Zu diesen Phänomenen Saile 2007, 142-145, Schenk 2009, 41 und Milo 2014, 574-577.

<sup>96</sup> Dies kann aber auch mit den allgemeinen Voraussetzungen einer geomagnetischen Messung erklärt werden.

<sup>97</sup> Schroller 1938b, Abb. 2.

<sup>98</sup> Dies hatte H. Steckeweh noch vermutet (vgl. Abb.10).

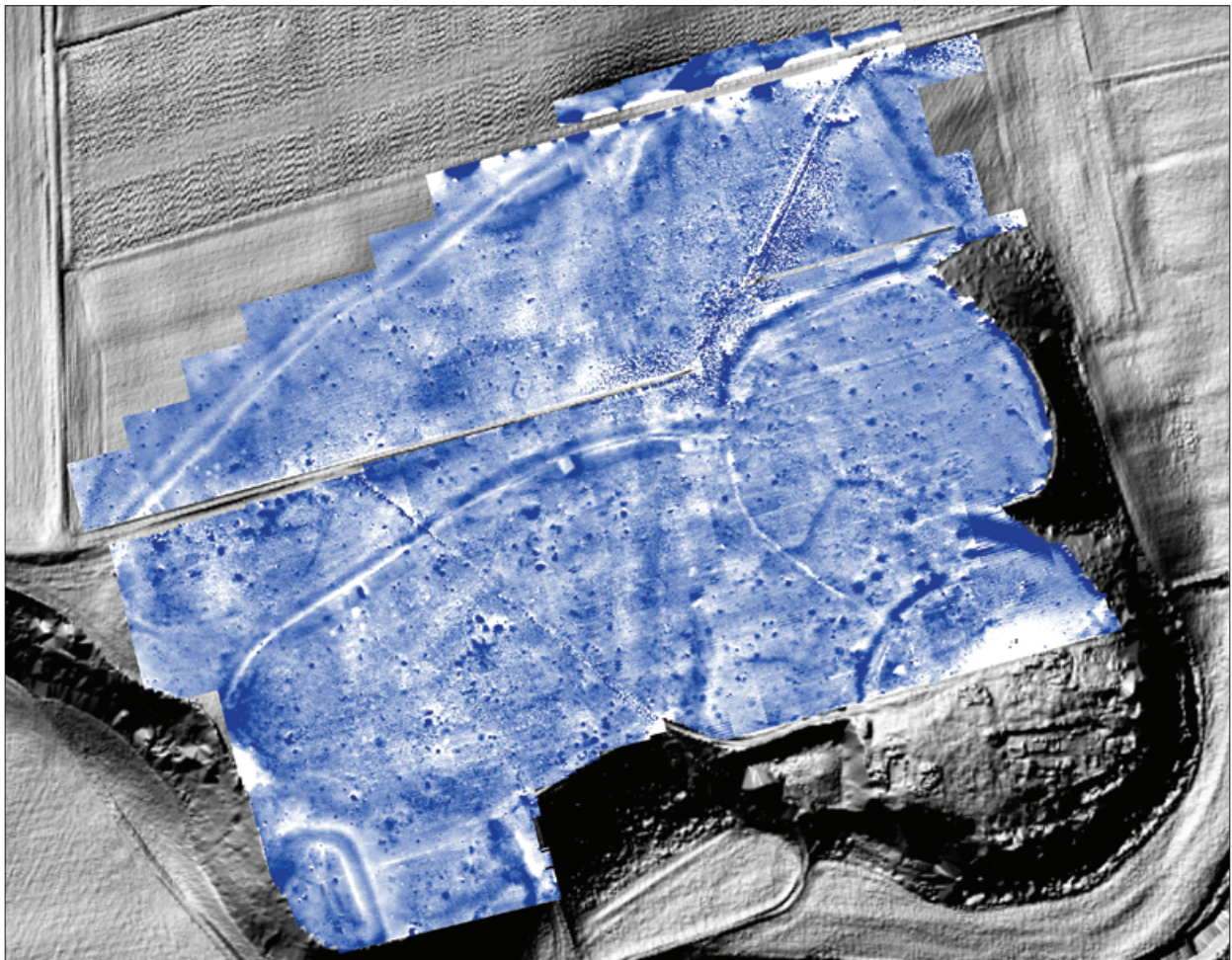
<sup>99</sup> Vgl. hierzu Kap. 3.

<sup>100</sup> Stelzer 1963. – Schroller 1963, 234-238. – Vgl. Kap. 3.

<sup>101</sup> LiDAR (Light Detection And Ranging) ist eine dem Radar sehr ähnliche Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung: Heritage/Large 2009.

<sup>102</sup> Die Übernahme der Daten vermittelte M. Geschwinde, ihre Aufbereitung leistete A. Niemuth. Beiden Kollegen danke ich für ihre Hilfe und Diskussionsbereitschaft sehr.

<sup>103</sup> ALS ist eine sehr effektive Methode, um Digitale Geländemodelle zu erstellen. Die Vorteile gegenüber anderen Verfahren der Fernerkundung sind neben der raschen Datenerfassung v.a. die hohe Messpunktdichte und Messgenauigkeit sowie das Durchdringen der Vegetation: Hoefle/Rutzinger 2011. – Haupt 2012, 47-49. – Nyffeler 2018, 13-21.



**Abb. 19** Pfalz Werla: Verknüpfung des Geländemodells (DGM) mit dem Messbild der geophysikalischen Prospektion. Dies erlaubt v. a. wichtige Aussagen zur Topographie der Gesamtanlage. – (Grafik C. Schweitzer GPI, Burdorf / NLD Braunschweig). – M. 1:4000.

Das Ergebnis eines Scanfluges ist eine dreidimensionale Punktwolke, aus der nach der Georeferenzierung beispielsweise das Digitale Oberflächenmodell (DOM) und das Digitale Geländemodell (DGM) erzeugt werden<sup>104</sup>. Damit ist ALS eine hervorragende Möglichkeit für landschaftsarchäologische Untersuchungen<sup>105</sup>. Für Werla erlaubt die Verknüpfung des Geländemodells (DGM) mit dem Messbild der geophysikalischen Prospektion vor allem wichtige Aussagen zur Topographie der Gesamtanlage (**Abb. 19**). So wird die Parallelität der beiden Befestigungen auf dem Kreuzberg (Kernburg) und dem »Kapellenberg« deutlich. Die westliche Anlage bot nicht nur einen hervorragenden Ausblick in den westlich gelegenen Rieke Grund, sondern auch einen guten Überblick über die gesamte Pfalz. Verständlich wird aber auch die hervorragende Befunderhaltung in den Grabungsflächen 5 und 9: Diese liegen am tiefsten Punkt zwischen den verschiedenen Anhöhen. Hier überlagerte das an den Hängen erodierte Erdreich alle archäologischen Strukturen und schützte sie so vor der Zerstörung<sup>106</sup>. Zugleich bietet das DGM auch eine gute Erklärung für die in Fläche 5 dokumentierten Wegepflaster: In der Senke sammelte sich das abfließende Oberflächenwasser und machte nach starken Regenfällen die Flächen zwischen den Grubenhäusern schwer begehbar.

<sup>104</sup> Das DOM zeigt die Erdoberfläche mit allen auf ihr befindlichen Objekten (Vegetation, Gebäude u. ä. m.), das DGM das einfache Geländere relief. – Nyffeler 2018, 31-46.

<sup>105</sup> z. B. Doneus/Briese/Kühtreiber 2008. – Bofinger/Hesse 2011. – Nyffeler 2018, 31-46.

<sup>106</sup> Die alte Oberfläche Bef. 262 war in diesem Bereich immerhin noch 70-80cm mächtig.

## DIE FELDBEGEHUNGEN 2007/2008

Angesichts der erfolgreichen geophysikalischen Prospektion lag es nahe, die Ergebnisse durch eine Feldbegehung zu überprüfen. Die Gesamtfläche der beiden Inneren Vorburgen wurde in Quadranten von 40 × 40 m eingeteilt und beinahe vollständig begangen. Die Einteilung dieser Quadranten richtete sich am Messraster der geophysikalischen Prospektion aus und berücksichtigte nur in den O-W-Achsen grob das Messraster der Altgrabungen, da so die Verknüpfung der verschiedenen Ergebnisse erleichtert werden sollte. Die Begehungen wurden nach dem Pflügen und Eggen der Felder durchgeführt, sodass die Funde im aufgebrochenen, kleinteiligen Erdreich gut zu erkennen waren<sup>107</sup>. Parallel erfolgte eine Bohrstocksondage in ausgewählten Bereichen. Hierbei wurden jene Areale prospektiert, in denen bei der Begehung vor allem Mörtelreste und Bruchsteine zutage kamen. So sollten erste Hinweise auf eventuelle Steingebäude verifiziert werden<sup>108</sup>. Grundvoraussetzung der Feldbegehungen ist, dass sich in Folge des Einsatzes von Pflügen und Kreisel-Eggen archäologische Strukturen als Verfärbungen oder Konzentrationen von Funden auf der Ackeroberfläche abzeichnen. Diese Befunde und Funde geben damit einen ersten Hinweis auf die Ausdehnung und den Erhaltungszustand einer archäologischen Fundstelle – und sind gleichzeitig Beleg für die schleichende, unaufhaltsame Zerstörung der archäologischen Substanz durch die Landwirtschaft<sup>109</sup>. Aus den genannten Gründen ist bei der Interpretation der Verteilungsbilder mit einer gewissen Verzerrung zu rechnen, was sowohl die räumliche Ausdehnung der Stelle, aber auch auf die Auswahl des Fundmaterials und seine Erhaltung betrifft<sup>110</sup>. Ein gewissermaßen »systemimmanentes« Korrektiv bilden dabei die Bewegungen der Feldmaschinen: Der Oberboden wird beim Pflügen zwar über einen längeren Zeitraum hinwegbewegt, die jährlich wechselnde Arbeitsrichtung gleicht aber die Verlagerung der Funde langfristig wieder aus. Die angesprochene Verzerrung des Fundbildes beschränkt sich daher auf wenige Meter je Objekt<sup>111</sup>. Ferner ist zu berücksichtigen, dass weitere Faktoren wie Witterung oder Aufmerksamkeit und Sorgfalt der Begehenden das Gesamtbild der Begehungen beeinflussen.

Für Werla können zumindest die erstgenannten Faktoren mit der Kleinteiligkeit der geborgenen Funde und dem starken Verschleiß an Oberflächen und Bruchkanten der Keramik belegt werden (**Abb. 20**). Eindrücklich ist auch der Zerstörungsgrad an der Mauer Befund 246 in der Inneren Vorburg, wo die Pflugspuren Befund 344 bereits deutlich in die flächig erhaltenen Mörtellagen der Fundamente eingegriffen hatten (**Abb. 21**). Die schlechte Erhaltung des Fundmaterials sowie seine Kleinteiligkeit belegen eindrücklich die Gefährdung der archäologischen Befunde durch Erosion und Bewirtschaftung mit modernen, schweren Maschinen<sup>112</sup>. Sie stellen als »Überlieferungswahrscheinlichkeit« einen limitierenden, alle Fundgruppen sowie die Baubefunde betreffenden Filter für die Aussagekraft der Prospektionen dar. In der Rückschau betrachtet liegt hier auch eine mögliche Fehlerquelle für die anfängliche Überbewertung der Prospektionsergebnisse – was sich erst durch die Auswertung der Altgrabungen und modernen archäologischen Sondagen berichtigen ließ<sup>113</sup>. Ergänzend zu diesen Begehungen wurden Geländestreifen, für die in der Magnetik auffällig viele Befunde erkannt wurden, mit Metallsonden prospektiert. Diese Maßnahme wurde in Zusammenarbeit mit der »In-

<sup>107</sup> Die Arbeiten fanden von November 2007 bis Januar 2008 statt, nach längeren Regenfällen und bei bedecktem Himmel. Sie wurden hauptsächlich von W. Bledau, C. Hartmann, W. Preußner, K. Henze-Ruder, A. Stepke und H. Teske geleistet. Die Einmessung der Funde nahmen S. Harnack und der Verfasser vor.

<sup>108</sup> Zum vergleichbaren Vorgehen in der Stadtwüstung Freyenstein: Schenk 2009, 56-61. – Haupt 2012, 57.

<sup>109</sup> Vgl. Schenk 2009, 67-70.

<sup>110</sup> Zu Auswahl und Überlieferungsbedingungen: Rost 1992, 16-24. – Allgemein Haupt 2012, 33-37.

<sup>111</sup> Hierzu Löhr 1985.

<sup>112</sup> Für die Kernburg hingegen ist die Zerstörung des Denkmals durch das Befahren mit Moto-Cross-Motorrädern festzuhalten, wie ein Luftbild von 1991 zeigt: Luftbildprospektion 2000, 179-180 Nr. BS 411.

<sup>113</sup> Vgl. Raddatz 1972, 346-348. – Werben 1983.





**Abb. 20** Pfalz Werla: Auswahl verschiedener Scherben (Lesefunde Nr. 20843 aus der Inneren Vorburg 2). Deutlich ist der schlechte Erhaltungszustand der Funde infolge der intensiven Bewirtschaftung des Geländes. – (Foto H. Meyer, Hornburg).



**Abb. 21** Pfalz Werla: Innere Vorburg 1, Fläche 12, Befund 246 (10. Jh.): Die Mörtellage zwischen Fundament und aufgehender Mauer ist noch flächig erhalten, zeigt aber deutlich die Schäden durch die modernen Tiefpflüge (Arbeitsfoto während der Anlage von Planum 1). – (Foto M. C. Blaich, NLD Hannover).

teressensgemeinschaft Ostfalen-Sucher« durchgeführt<sup>114</sup>, da verschiedene Mitglieder dieser Arbeitsgruppe teilweise seit Jahren eng mit der Bezirksarchäologie Braunschweig zusammenarbeiteten.

Der Einsatz von Metalldetektoren hat sich in der Bodendenkmalpflege mittlerweile fest etabliert. Es ist aber festzuhalten, dass die Diversität der prospektierten Fundplätze und der Mangel an Studien, die sich intensiver mit der Systematik der Detektorarchäologie beschäftigen, es bislang verhindert haben, dass eine allgemein gültige Methodik für diese Prospektionsform entwickelt wurde<sup>115</sup>. Die weiterführenden methodischen Ansätze wurden vor allem in der engen Zusammenarbeit der zuständigen Institutionen mit ehrenamtlichen Detektorgängern entwickelt<sup>116</sup>.

Bei der kombinierenden Auswertung dieser Detektor-Begehungen und der Feldbegehungen sind die limitierenden Faktoren zu beachten: Die westliche Hälfte der Inneren Vorburg 2, d. h. der östliche Abhang des Kapellenberges, konnte durch das Entgegenkommen des damaligen Pächters vollständig und mehrfach begangen werden. Das hier gewonnene Bild dürfte also dem tatsächlich vorhandenen Bestand annähernd entsprechen. Dies gilt nicht für die östliche Hälfte, also das Areal der Inneren Vorburg 1. Hier genehmigte der damalige Besitzer mit Verweis auf die ausgebrachte Saat nur eine teilweise und einmalige Begehung der Fläche. Dies erklärt den breiten, fundfreien Streifen nördlich der Kernburg bis in den Bereich von Tor III. Der schmale Streifen östlich von Tor III und die Anhöhe an der Ostflanke der Inneren Vorburg 1 wiederum konnte nicht begangen werden, da insgesamt zu wenig Personen für einen zu kurzen Zeitraum zur Verfügung standen. Es bildet sich in diesem Bereich also weniger der historische Bestand, sondern der Umfang der Prospektionsmaßnahme ab. Der Filter »Auffindungswahrscheinlichkeit« bildet diese Einschränkungen – Personalbestand, Zeitrahmen und Intensität der Begehung – ab (**Abb. 22-23**).

Bei der Kartierung der Funde auf den folgenden **Abbildungen 25** und **30** werden immer die drei kombinierten geophysikalischen Messbilder zugrunde gelegt, denn die vorläufige Interpretation der Messbilder war Grundlage der geplanten Prospektion und ist damit ein Bestandteil der Gesamtauswertung. Bei den Funden überwiegen neuzeitliche Schlacke und Bruchstücke moderner Landmaschinen. Allerdings kamen auch mehrere, teilweise herausragende Buntmetallfunde des 10./11. Jahrhunderts zutage sowie Funde des 12.-15. Jahrhunderts (**Abb. 24-25**)<sup>117</sup>. Für die Frage nach den ausgeübten Gewerken ist von Interesse, dass sich unter den geborgenen Funden auch mehrere Bleibrocken befinden, die wohl von ehemaligen Gussformen stammen. Gemeinsam mit den wenigen Blechresten stehen sie für die Verarbeitung von Buntmetallen. Hinweise auf Eisen-Metallurgie fehlen im Fundbestand völlig.

Das Verbreitungsbild der Keramikfunde entspricht im Wesentlichen demjenigen der Metallfunde; es gelten für die Interpretation die oben genannten Einschränkungen. Ein gewisses Korrektiv bieten allerdings die im Herbst 2008 nach der Ernte durchgeführten Begehungen im südlichen Bereich der Inneren Vorburg 1 bzw. im nordwestlichen Teil der Inneren Vorburg 2. Dies sind jene Geländestreifen, die bei der Metallsondenprospektion entweder nicht begangen werden durften oder aber nur sehr wenige Funde erbrachten (**Abb. 26**)<sup>118</sup>.

<sup>114</sup> Diese Begehungen fanden am 25. November 2007 bzw. am 8. März 2008 statt und wurden v. a. durch M. Brangs, C. Erdmann, C. Spindler, A. Voigt und O. Zодrow durchgeführt.

<sup>115</sup> Dies ist nicht der Ort, den Einsatz von freiwilligen bzw. ehrenamtlichen Sondengängern in der archäologischen Denkmalpflege ausführlich zu kommentieren. Nach Meinung des Verfassers haben gerade die Ergebnisse zu Werla gezeigt, dass eine pauschale Kriminalisierung dieser Personen, wie sie über Jahrzehnte in einigen Bundesländern betrieben wurde, nur bedingt den Belangen der Denkmalpflege dient. – Dazu Haupt

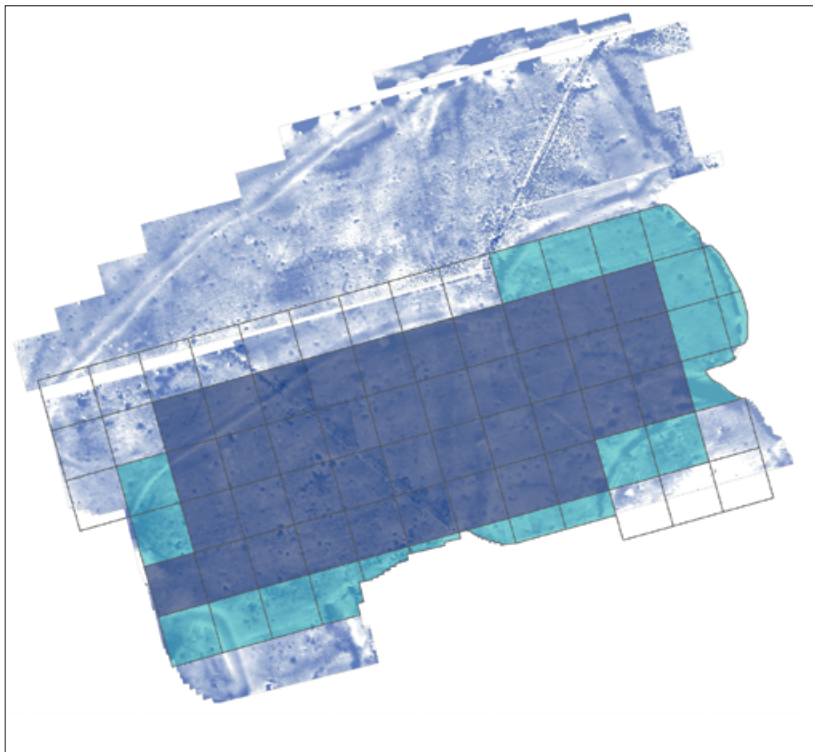
2012, 37-41 und zuletzt Huth 2013, ergänzend Carnap-Bornheim/Ickerodt/Siegloff 2015, Scheschkewitz 2015 und kritisch Schreg 2015.

<sup>116</sup> Dazu Zanier 2016, 69-84, Hilberg 2018, bes. 128-135 und Schade 2018, bes. 83-84.

<sup>117</sup> Kartiert wurden die Funde 214-100, 214-151, 214-10015, 214-10023, 214-10066, 214-10105, 214-10113, 214-10153, 215-73, 215-99, 215-142, 215-216, 215-224, 215-225, 215-227, 215-229 und 215-237.

<sup>118</sup> Die Begehungen wurden überwiegend von B. Probst geleistet. Die Einmessung nahmen M. Oppermann und der Verfasser vor.





**Abb. 22** Pfalz Werla: Die Filterebene »Auffindungswahrscheinlichkeit« für die Feldbegehungen und Metallsonden-Prospektion (2007/2008). Dargestellt sind die wiederholten Begehungen mit sechs oder acht Personen (dunkelblau) und die einmaligen Begehungen mit zwei oder drei Personen (hellblau). – (Grafik M. C. Blaich / C. Ludwig, NLD Hannover). – M. 1:4000.

Bei allen Begehungen wurden Fundkonzentrationen in eben jenen Bereichen festgestellt, die sich durch die größte Dichte geomagnetischer Anomalien auszeichnen. Es wurden insgesamt etwa 5300 Funde geborgen. Erwartungsgemäß handelt es sich bei den meisten der Objekte um neuzeitliche Keramik (»Dungscherben«) oder Metallteile von modernen Feldmaschinen. Etwa 2200 Funde sind für die archäologisch-historische Interpretation von Bedeutung. Betrachtet man die Verteilung der Keramikfunde, so ist zunächst das Vorkommen von Keramik des 10. Jahrhunderts in beiden Inneren Vorburgen und auch der Äußeren Vorburg hervorzuheben – dieser Befund spricht für die Nutzung des Gesamtareals bereits in einem sehr frühen Entwicklungszustand (**Abb. 27**).

Die Keramikfunde des 11. und 12. Jahrhunderts stammen zum weitaus größten Teil aus der Inneren Vorburg 2, und da wiederum aus der westlichen Hälfte. Es ist eben dieses Verbreitungsbild, dass zu der Annahme eines zeitlich versetzten Siedlungsbeginns in diesem Areal führte (**Abb. 28**)<sup>119</sup>. Doch kann diese Überlegung nicht stimmen, wie – neben **Abbildung 26** – vor allem auch die Auswertung der Altgrabungen auf dem Kapellenberg zeigt<sup>120</sup>. Ergänzend ist auf die unterschiedlich großen Fundmengen sowie den unterschiedlich großen Umfang der Geländebegehung zu verweisen. Die Verknüpfung der beiden Kartierungen bestätigt eher die Interpretation, dass Werla in vergleichsweise kurzer Zeit errichtet wurde und eben kein schrittweiser Ausbau eines älteren Siedlungskernes erfolgte.

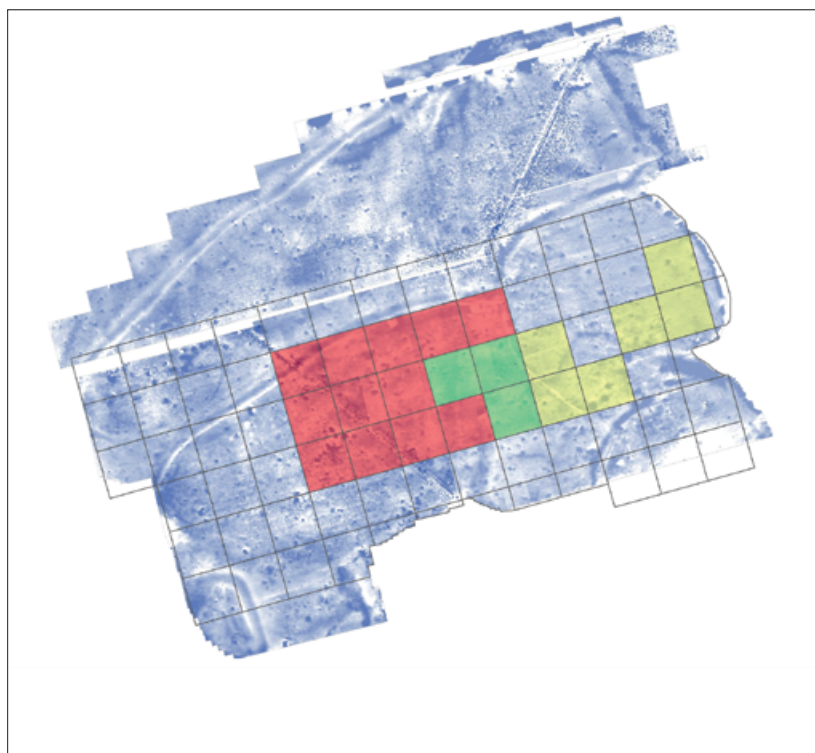
Das weitgehende Schweigen historischer Quellen des 13. und 14. Jahrhunderts zum Schicksal von Werla nach Verlust der Pfalzfunktion wurde bereits mehrfach diskutiert<sup>121</sup>. Dem derzeitigen Forschungsstand zufolge ist dieser Mangel nicht allein den Überlieferungsbedingungen geschuldet, sondern Abbild eines tatsächlichen Wandels bzw. Niedergangs der einst hochherrschaftlichen Anlage. Die geringe Zahl entsprechender Lesefunde vom Gelände der Inneren Vorburgen lässt sich jedenfalls in diesem Sinne deuten: Für die

<sup>119</sup> Blaich 2012b. – Blaich/Geschwinde 2012, 141.

<sup>121</sup> Zuletzt Ehlers 2015.

<sup>120</sup> Geschwinde 2017, 90-96.

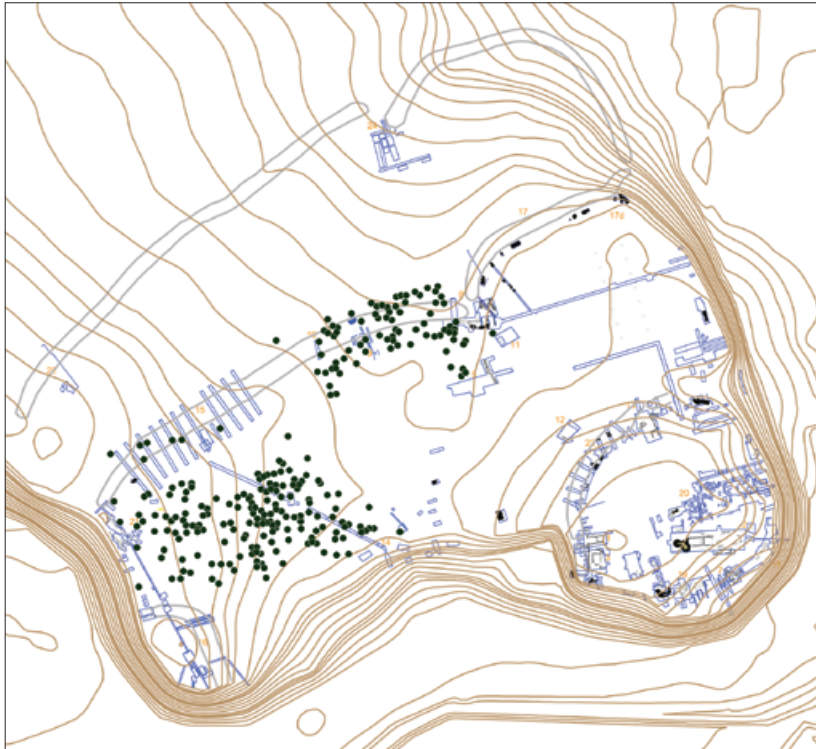
**Abb. 23** Pfalz Werla: Die Filterebene »Auffindungswahrscheinlichkeit« für die Feldbegehungen und Metallsonden-Prospektion (2007/2008). Dargestellt sind die mit Metallsonden prospektierten Bereiche (rot) sowie die Areale, in denen Bohrstock-Sondagen durchgeführt wurden (gelb). Areale, die mit beiden Verfahren prospektiert wurden, sind grün markiert. – (Grafik M. C. Blaich / C. Ludwig, NLD Hannover). – M. 1:4000.



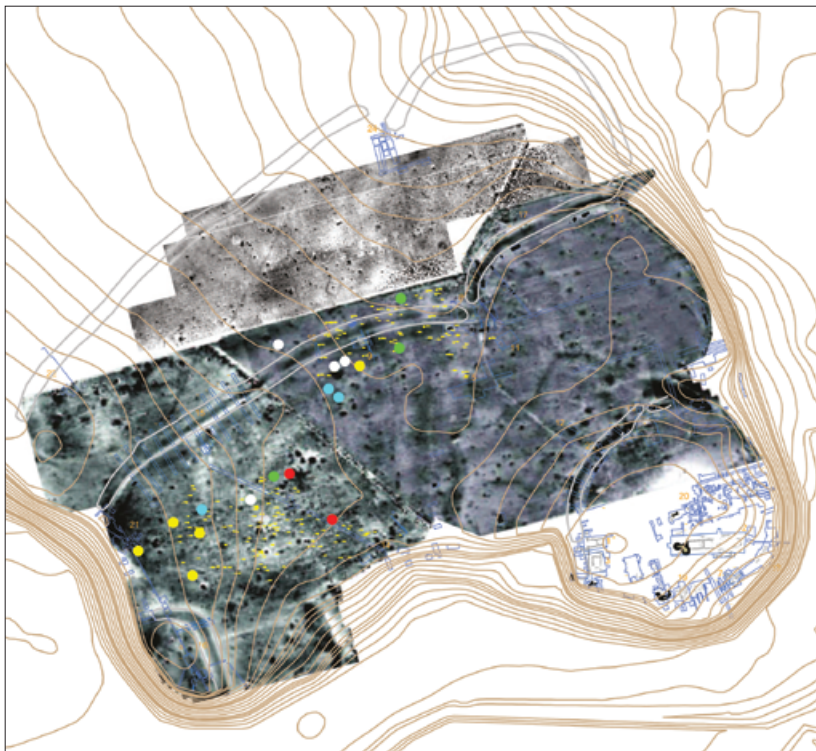
Vorburgen erfolgte die Aufgabe der Besiedlung bzw. Nutzung spätestens im Laufe des 14. Jahrhunderts, es folgte die Nutzung als landwirtschaftliche Fläche (**Abb. 29**). Dies stellt einen Unterschied zur Kernburg dar, für die – der Analyse durch E. Ring folgend – ein Ende der Besiedlung in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts anzunehmen ist<sup>122</sup>.

Aufschlussreich ist auch die Verteilung des verwendeten Baumaterials (**Abb. 30**). Beinahe erwartungsgemäß streuen die Funde von Kalk- oder Gipsmörtel im Bereich der Mauern Befunde 246 (Innere Vorburg 1) und 252 (Innere Vorburg 2). Für Befund 252 ist zudem auf die Vorkommen von Kalkmörtelresten auf der Südseite der Inneren Vorburg 2 oberhalb des Okerabhanges zu verweisen. Und ferner zeichnet sich auch die in der Grabung 2012 bestätigte, schlechte Erhaltung von Befund 252 im westlichen Teil der Inneren Vorburg ab: Hier liegen gerade einmal zwei Funde vor; gleiches gilt auch für das eine auf dem Kapellenberg geborgene Stück Kalkmörtel. Unsicher ist die Deutung der verschiedenen Verdichtungen von Ziegelfunden. So könnten die Funde im Bereich hinter Tor III tatsächlich der Hinweis auf ein Gebäude sein. Es würde sich dieser Interpretation zufolge um verlagerten Bauschutt oder Material, das zur Befestigung der Karrenwege genutzt wurde, handeln. Die Konzentration im Bereich des Wehrgrabens und auf der Südseite der Inneren Vorburg 2 hingegen könnten auch durch frühneuzeitlichen Auftrag (»Dungscherben«) entstanden sein. Die drei Bruchstücke von Schieferschindeln verteilen sich so weit über die Fläche, dass man hieraus keine weiterführende Interpretation ableiten will.

<sup>122</sup> Ring 1990, 52.



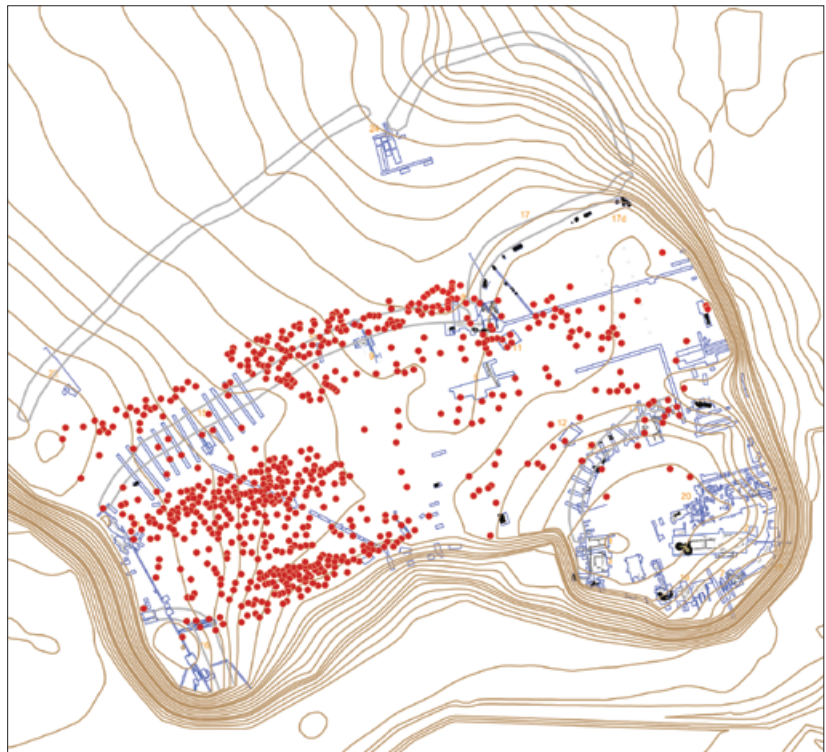
**Abb. 24** Pfalz Werla: Verteilung aller bei der Metallsonden-Prospektion geborgener Funde (10.-19. Jh.). Ein Punkt steht, je nach Zuordnung, für ein oder zwei Objekte. Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 22**. – (Grafik M. C. Blaich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.



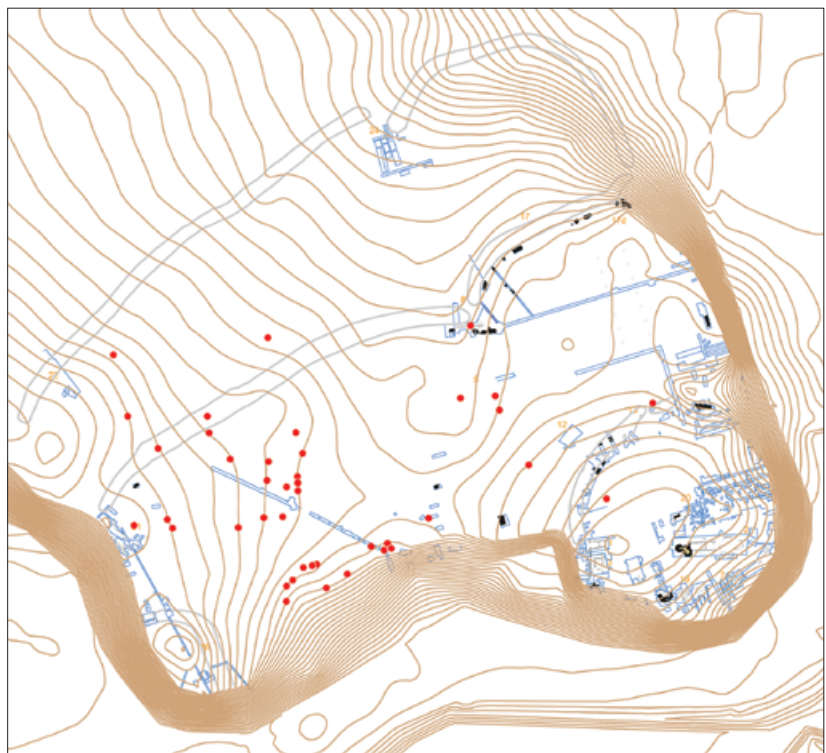
**Abb. 25** Pfalz Werla: Ergebnis der Metallsonden-Prospektion: Verteilung der in das 10.-15. Jh. zu datierenden Kleinfunde (gelb: 10. Jh.; rot: 11./12. Jh.; grün: 12./13. Jh.; blau: 14./15. Jh.). Ergänzend wurden jene Funde kartiert, die als mögliche Hinweise auf Buntmetallverarbeitung gelten können (Gussmodel; weiß). Die Kartierung auf dem geophysikalischen Messbild deutet eine Häufung der Funde in Bereichen mit Konzentrationen stark magnetisierender Anomalien an. Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 23**. – (Grafik M. C. Blaich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.

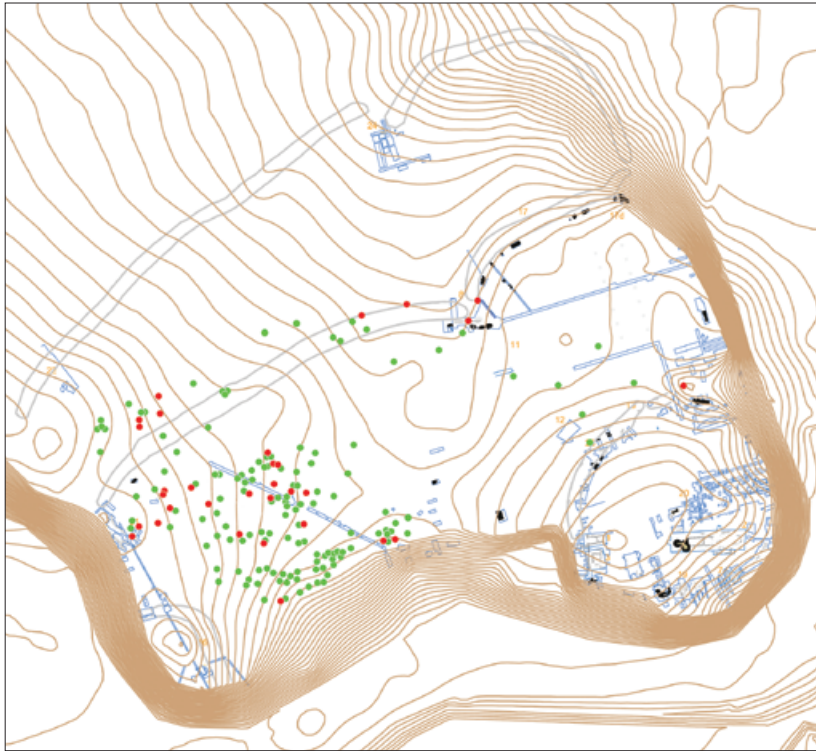


**Abb. 26** Pfalz Werla: Verteilung aller bei den Feldbegehungen geborgener Keramik-Funde (10.-15. Jh.). Ein Punkt steht, je nach Zuordnung, für bis zu drei Objekte. Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 22**. – (Grafik M. C. Blaiich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.

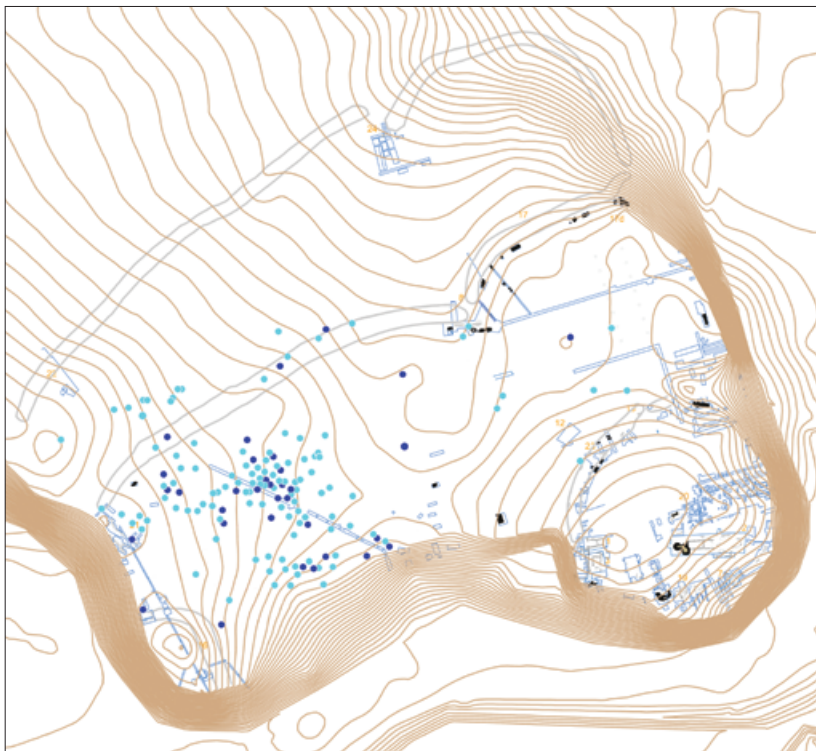


**Abb. 27** Pfalz Werla: Verteilung aller bei den Feldbegehungen geborgener Keramik-Funde des 10. Jhs. Ein Punkt steht für ein Objekt. Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 22**. – (Grafik M. C. Blaiich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.





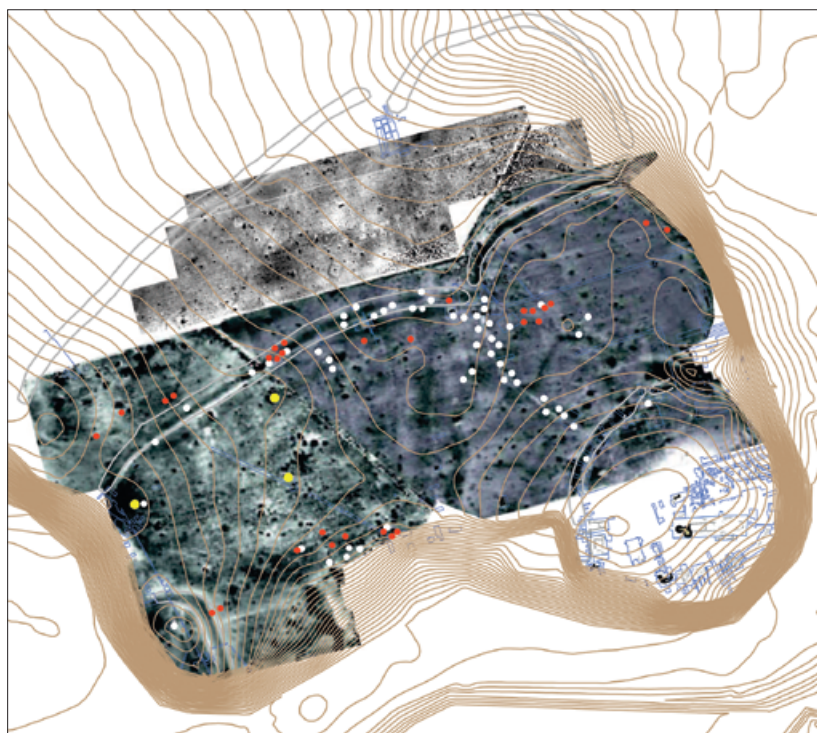
**Abb. 28** Pfalz Werla: Verteilung aller bei den Feldbegehungen geborgener Keramik-Funde aus dem 11. und 12. Jh. Ein Punkt steht für ein Objekt (rot: 11. Jh.; grün: 12. Jh.). Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 22**. – (Grafik M. C. Blaich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.



**Abb. 29** Pfalz Werla: Verteilung aller bei den Feldbegehungen geborgener Keramik-Funde aus dem 13. und 14./frühen 15. Jh. Ein Punkt steht für ein Objekt (hellblau: 13. Jh.; dunkelblau: 14. Jh./frühes 15. Jh.). Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 22**. – (Grafik M. C. Blaich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.



**Abb. 30** Pfalz Werla: Verteilung der bei den Feldbegehungen geborgenen Bruchstücke von Ziegeln (rot), Schiefer (gelb) und Kalkmörtel (weiß), ohne weitere zeitliche Untergliederung. Nicht kartiert wurden nachweislich moderne Stücke. Durch die Kartierung auf dem Messbild der geomagnetischen Prospektion wird der Zusammenhang bei der Verteilung der Mörtelstücke mit den Befestigungsmauern der beiden Inneren Vorburgen deutlich. Zur »Auffindungswahrscheinlichkeit« vgl. **Abb. 22**. – (Grafik M. C. Blaiich, NLD Hannover / M. Werner, NLD Braunschweig). – M. 1:4000.

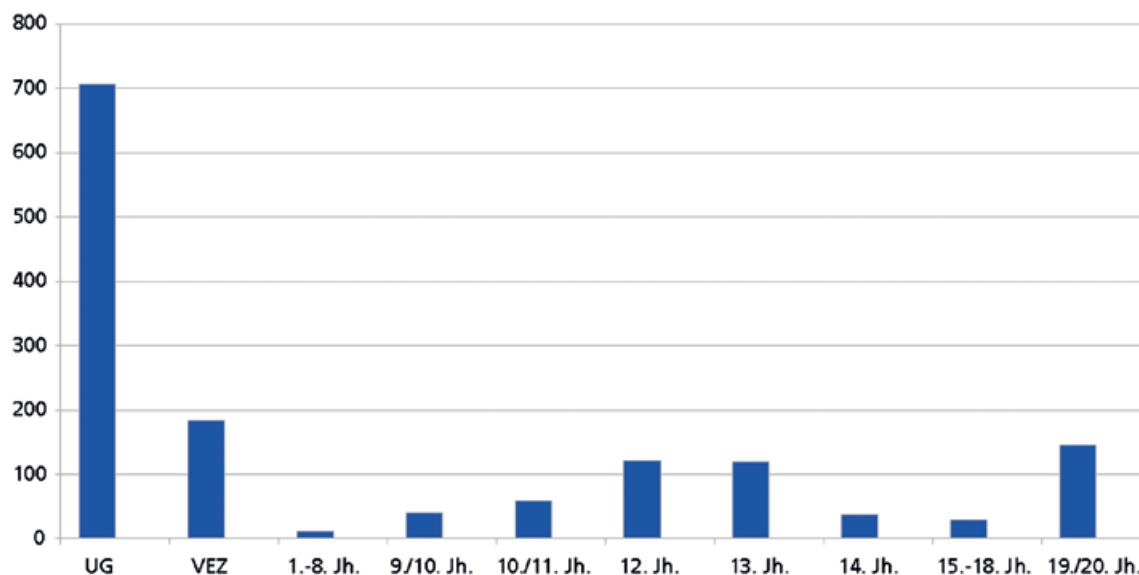


## DAS ZWISCHENERGEBNIS

In ihrer Kombination legten die Ergebnisse der Feldbegehungen und der geomagnetischen Prospektion 2007/2008 eine Neubewertung zur Genese von Werla nahe: Die aus Kernburg, Innerer Vorburg 1 und Innerer Vorburg 2 bestehende Gesamtanlage wurde um eine zweite, der eigentlichen Kernburg vergleichbare Befestigung auf dem »Kapellenberg« ergänzt. Daraus ergab sich, dass die Innere Vorburg 2 gewissermaßen die Lücke zwischen dem Kapellenberg und der älteren Inneren Vorburg 1 schloss. Dies erklärte auch, warum Tor III schräg in diese lange Wall-Graben-Anlage mit vorgeblendeter Steinmauer gesetzt war. Damit schien auch klar, dass die Pfalz Werla mit ihren Vorburgen keine homogene Anlage aus der ersten Hälfte des 10. Jahrhundert ist, sondern vielmehr in zwei Schritten erweitert worden sein muss.

Die grobe Gliederung der Keramik nach Zeitstufen zeigt eine bemerkenswerte Schichtung (**Abb. 31**). Es liegt demnach sehr viel Fundmaterial vor, dass nur allgemein der »Urgeschichte« zugewiesen werden kann. Es dürfte sich dabei vor allem um neolithische Keramik handeln, denn die Aussonderung der eisenzeitlichen Keramik war ohne Schwierigkeiten möglich. Als Dunkelziffer wird sich hier auch die Keramik aus dem 1. bis 8. Jahrhundert verbergen, da diese Ware im Fundgut nur schwer zu erkennen ist. Methodenkritisch ist zu berücksichtigen, dass hinter den vergleichsweise hohen Diagramm-Säulen sehr lange, mehrere Jahrhunderte umfassende Zeiträume stehen. Die mittelalterliche Keramik liegt in sehr ähnlichen Zahlenverhältnissen aus dem 9./10. Jahrhundert und dem 10./11. Jahrhundert vor. Gleiches gilt auch für die Ware aus dem 12. Jahrhundert sowie die bei Feldbegehung leicht aufzufindende Ware aus dem 13. Jahrhundert. Ab dem 14. Jahrhundert ist schließlich ein deutlicher Fundrückgang zu verzeichnen, während moderne Keramik (19./20. Jh.) wieder stark vertreten ist<sup>123</sup>.

<sup>123</sup> Vgl. zu diesem Phänomen den Exkurs zur Grabung in einer alten Oberfläche (S. 145-148).



**Abb. 31** Pfalz Werla: Übersicht zur quantitativen und chronologischen Verteilung der bei den Feldbegehungen geborgenen Keramik (UG: Urgeschichte; VEZ: Vorrömische Eisenzeit). – (Grafik M. C. Blaich, NLD Hannover).

Für den Innenraum der beiden Inneren Vorburgen zeichnete sich ab, dass mit Strukturen zu rechnen ist, wie sie beispielsweise von der Pfalz Tilleda oder dem Königshof Gebesee bekannt sind. Aus dem Nordharzvorland wäre als bester Vergleich die Siedlung von Süplingenburg zu nennen<sup>124</sup>. Die Ergebnisse der 2009 durchgeführten ersten Sondagen schienen diese Interpretation zu bestätigen<sup>125</sup> und bestimmten in den folgenden drei Jahren das Bild von Werla<sup>126</sup>. Es zählt sicherlich zur Ironie der Forschungsgeschichte von Werla, dass dieses Modell in den Jahren 2012 und 2013 durch die Grabungen wieder in Frage gestellt wurde und sich schließlich sogar als falsch erwies.

## DIE AUSWERTUNG DER LUFTBILDER

Die Auswertung der im Archiv des Braunschweigischen Landesmuseum aufbewahrten Luftbilder der Jahre 1936/1937 und der im Archiv des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege Hannover vorhandenen, teilweise bis in das Jahr 1949 zurückreichenden Luftbilder von Werla bestätigte zunächst die Beobachtungen zum Verlauf der Befestigungsgräben. Eine neue Entdeckung ergab sich aber für jenen Geländestreifen, an dem die Befestigung der Äußeren Vorburg auf den Abhang an den Rieke Grund stößt: Hier zeichneten sich als positive Bewuchsmerkmale zahlreiche Strukturen ab, die als Hinweise auf eine Innenbebauung gedeutet werden könnten (vgl. **Abb. 15-16**)<sup>127</sup>. Gerade der Vergleich der zwischen 2008 und 2011 angefertigten Luftbilder mit dem Messbild der geophysikalischen Prospektion macht dies deutlich<sup>128</sup>.

<sup>124</sup> Grimm 1990, bes. Gesamtplan / Beilage 1. – Donat 1999, bes. 104 Abb. 63; 107 Abb. 107; Beilage 5. – Braasch/Möller 1994, Abb. 1. – Flugprospektion 2000, 95-97 Nr. BS 193. – Bernatzky 2002; Bernatzky 2003; Bernatzky 2004a; Bernatzky 2013. – Für die Diskussion der Befunde von Süplingenburg sowie die Möglichkeit, Fundmaterial aus dieser Grabung einsehen zu können, danke ich M. Bernatzky (Kreisarchäologie Helmstedt) herzlich.

<sup>125</sup> Fundchronik 2008/09.

<sup>126</sup> Blaich 2012a, 161; 2012b, 29-35.

<sup>127</sup> Der Oberboden auf dieser Geländekuppe ist sehr flach, sodass die Strukturen bei der Auswertung der Stereoskop-Bilder eventuell nicht deutlich genug hervortraten und daher übersehen wurden.

<sup>128</sup> Für sein großes Engagement und v. a. die kostenfreie Überlassung der Bilder (jetzt Bez.Arch. Braunschweig, OA Werla) danke ich A. Grüttemann sehr.

Diese Bereiche wurden bis heute nicht archäologisch untersucht. Für die Bewertung von Werla kommt ihnen aber große Bedeutung zu: Sollte sich hier tatsächlich ein zweites Tor befunden haben, so lägen die beiden Zugänge in die Äußere Vorburg in verlängerter Linie zu den Toren der Inneren Vorburg 1 und 2 – was wiederum die These einer einheitlichen Planung aller Vorburgen stützen würde.

## **DIE SONDAGEN 2012 BIS 2014 UND DAS GESAMTERGEBNIS 2016/2017**

Mit dem weiteren Ankauf der Vorburg-Flächen und der Ausweitung der Grabungen auf die Innere Vorburg 2 änderte sich das Bild erneut. So wurde bei den Grabungen 2011 die Befestigung der Inneren Vorburg untersucht, 2012, 2014 und 2015 die Bebauung auf dem »Kapellenberg« (Flächen 15 und 16). Bei der Auswertung dieser Grabungen und vor allem der Verknüpfung mit den Grabungen in der Kernburg wurden die strukturellen Gemeinsamkeiten aller Befestigungen in Werla deutlich<sup>129</sup>. Im Herbst 2016 wurden zwei kleinere Sondageflächen in der Inneren Vorburg 2 angelegt, wobei vor allem mit dem Grubenhaus GH 11 ein bemerkenswerter Befund erfasst wurde.

Diesen Untersuchungen zufolge wurde die vergleichsweise kleine Kernburg bereits kurz nach ihrer Errichtung in der ersten Hälfte des 10. Jahrhunderts um die Innere Vorburg 1 ergänzt. Annähernd zeitgleich oder nur wenig später entstand die zweite Befestigungsanlage auf dem »Kapellenberg«, und es wurde das Gelände dazwischen als Innere Vorburg 2 erschlossen. Diese beiden Bauphasen müssen vor der Zeit um 1000 abgeschlossen worden sein. Die Äußere Vorburg wurde beiden Vorburgen vorgesetzt; ihre Anbindung an die inneren Befestigungsringe legt aber eine vergleichsweise dichte Abfolge aller Baumaßnahme nahe.

Als weitere bedeutsame Entdeckung müssen die Steinfundamente verschiedener, in die Wehrmauern rückwärtig eingesetzter Steingebäude gelten. Diese Befunde sind sowohl in der Kernburg als auch in den beiden Inneren Vorburgen vorhanden und belegen so eindrücklich deren strukturelle Verbindung.

Das große Areal der Inneren Vorburg war offensichtlich nicht flächig bebaut, vielmehr ist mit mehreren Gebäudegruppen in lockerer Streuung zu rechnen. Diese Gebäudegruppen dürften, wenn man den Vergleich zu den ländlichen Siedlungen einerseits und den Pfalzen bzw. Königshöfen andererseits herstellt, als Betriebsgruppen und nicht als Gehöfte im engeren Sinne zu deuten sein. Möglicherweise ist dies durch einzelne Tätigkeitsbereiche oder zeitlich versetzte Nutzungsphasen zu erklären. Die Grubenhäuser möchte man mit der (Weiter-)Verarbeitung von (Bunt-)Metall oder der Textilherstellung in Verbindung bringen.

Für das Verständnis der Pfalz Werla ergibt sich damit eine neue Blickrichtung: Es handelt sich bei diesem Ort nicht allein um eine königliche Pfalz, sondern vor allem um ein politisches und wirtschaftliches Zentrum, dem eine besondere Rolle im ottonischen Villikationssystem des Harzvorlandes zukam.

## **DAS MONITORING DER FLÄCHEN VON 2008 BIS 2017**

Zwischen 2008 und 2016 wurde die Gesamtfläche des »Landschaft- und Archäologiepark Kaiserpfalz Werla« mehrfach begangen, um Veränderungen in Flora und Fauna zu dokumentieren<sup>130</sup>. Dabei bestätigten sich die Erfahrungen, die bereits anderenorts bei der Umwandlung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in naturnah bewirtschaftete Areale gewonnen wurden. Ergänzend wurde für die Kernburg der Zu-

<sup>129</sup> Geschwinde 2015a, 24-26.

<sup>130</sup> Diese Begehungen wurden von M. C. Blaich, H. Meyer und K.-F. Weber in wechselnder Zusammensetzung sowie in

verschiedenen, jahreszeitlich abhängigen Intervallen vorgenommen.





**Abb. 32** Pfalz Werla: Die 2017 zur Befliegung verwendete Drohne vom Typ »Inspire 1 V2.0« des Herstellers DJI. – (Foto M. C. Blaich, NLD Hannover).

stand der Gebäudevisualisierung überprüft, woraus sich die Notwendigkeit einzelner kleiner Nacharbeiten oder gar Reparaturen ergab.

Angesichts der Herausforderungen an das Monitoring eines großen Flächendenkmals wurde im Herbst 2017 der Versuch unternommen, die Fläche der beiden Inneren Vorburgen mittels Befliegung durch eine Drohne zu dokumentieren. Dabei sollten zwei Arbeitsschritte verknüpft werden: Erstens sollte das als LiDAR-Scan vorhandene Geländemodell überprüft sowie eventuelle Veränderungen dokumentiert werden, und zweitens sollte ein Vergleich der konventionellen Luftbilder mit Infrarot-Aufnahmen erfolgen. Dies war verbunden mit der Hoffnung, auf einer Grünlandfläche, die eigentlich für Luftbildarchäologie kaum geeignet erschien, dennoch bildgebende Verfahren anwenden zu können. Hintergrund ist die Beobachtung, dass sich in Einzelfällen – wie beispielsweise dem Pestruper Gräberfeld auf der Wildeshauser Geest, Ldkr. Oldenburg – aus Luftbildern und Falschfarben-Aufnahmen oder Infrarot-Aufnahmen unterschiedliche, einander ergänzende Informationen gewinnen lassen<sup>131</sup>. Es sollten also parallel eine vergleichsweise kostengünstige und zeitsparende Möglichkeit des Monitorings sowie eine in der Archäologie bislang nur wenig genutzte Möglichkeit der Prospektion erprobt werden<sup>132</sup>. Als Referenzobjekt erschien Werla besonders geeignet, da es sich um ein großflächiges, nicht bewaldetes oder von hoher Vegetation bedecktes Bodendenkmal unter Grünland handelt. Außerdem stehen bereits zahlreiche Luftbilder, Daten einer geomagnetischen Prospektion, ein LiDAR-Scan und die Ergebnisse der archäologischen Sondagen als Vergleichswerte zur Verfügung.

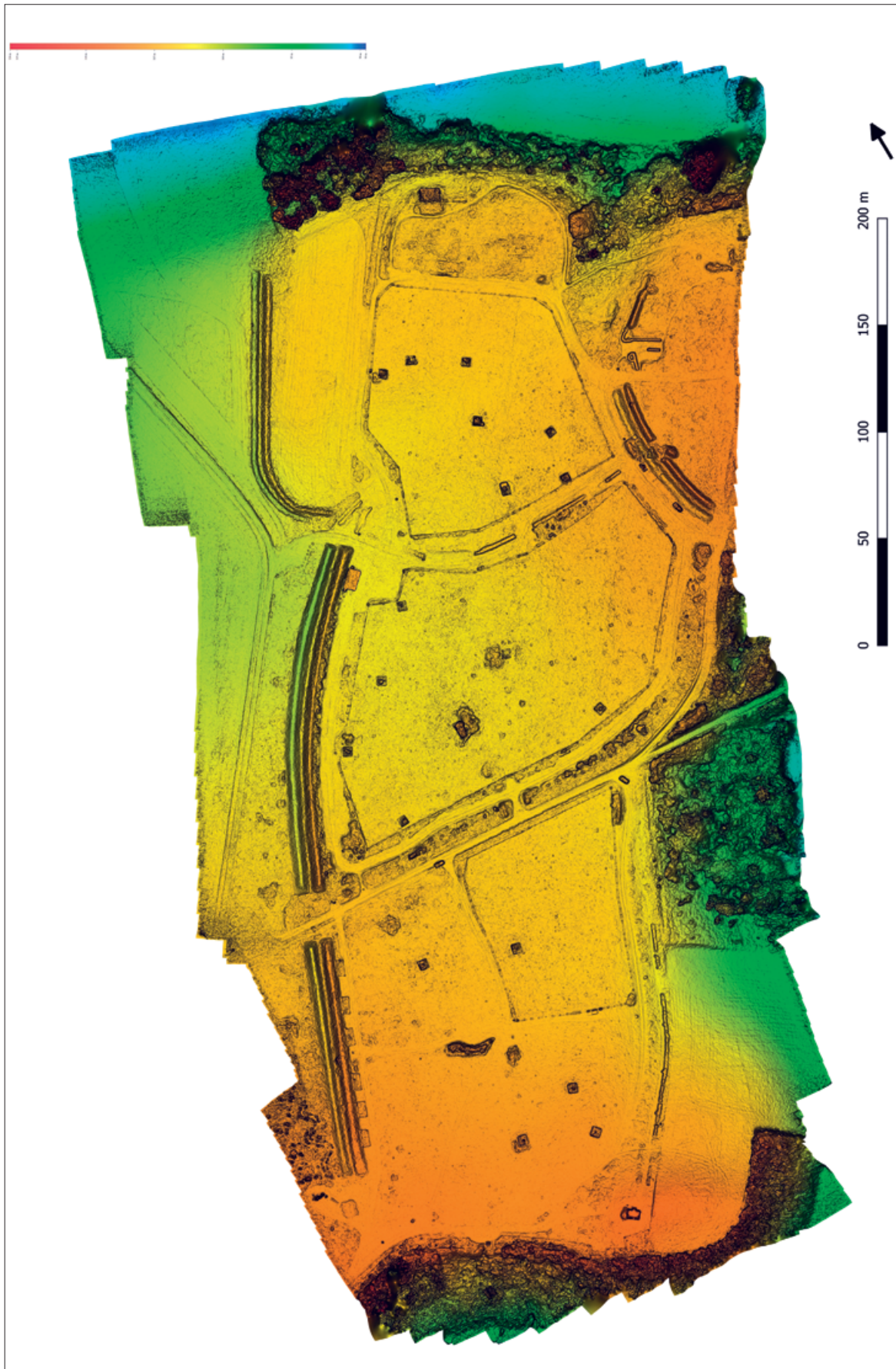
Bei der Befliegung wurde eine Drohne vom Typ »Inspire 1 V2.0« des Herstellers DJI verwendet (**Abb. 32**)<sup>133</sup>. In drei Flügen wurden 809 relevante Farbfotos sowie 623 Infrarot-Aufnahmen erstellt<sup>134</sup>. Zur Planung der Flugstrecke wurden anhand der LiDAR-Rohdaten, die im LAS-Format vorlagen, exponierte und gut identifizierbare Punkte im Geländemodell bestimmt und auf die Luftbilder übertragen. Dies gewährleistet eine Georeferenzierung des Digitalen Oberflächenmodells (DOM) und des Ortho-Fotos mit einer Genauigkeit von etwa 26 cm. Die Aufnahmen der Nah-Infrarot-Kamera (NIR) wurden auf Grundlage des Ortho-Fotos verortet. Die Abweichung pro Messpunkt schwankte dabei zwischen 3,5 cm und 6,7 cm. Als Erfahrung ist festzuhalten, dass die Verknüpfung der Bilder in der Fläche (x- und y-Achse) zwar vergleichsweise schnell erfolgt,

<sup>131</sup> Entsprechende Aufnahmen werden unter der Inv.-Nr. 3116/013 im Luftbildarchiv des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege aufbewahrt.- Eindrücklich: Braasch 2005, Abb. 2 56-58. – Zuletzt Song/Leidorf/Heller 2019, 122-131.

<sup>132</sup> Dafür wurde aus zahlreichen Einzelbildern mittels »structure from motion« (sfm) ein Gesamtbild generiert.

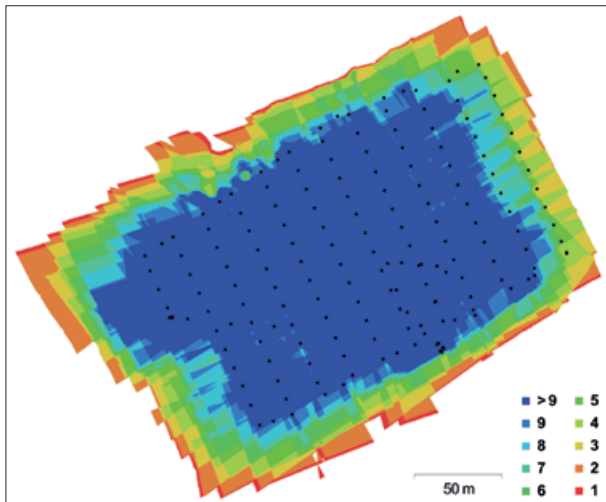
<sup>133</sup> Startgewicht 2935 g, dazu das Gewicht der Kamera mit 171 g.

<sup>134</sup> Die Flüge wurden mittels eines Laptops und der Applikation DJI GS Pro geplant und durchgeführt. Die Flugstrecken sind digital gespeichert worden, sodass die Befliegung jederzeit wiederholt werden kann.



**Abb. 33** Pfalz Werla, Innere Vorburg 1 und 2: Hochauflösendes DOM, generiert aus den Ortho-Fotos der Drohnen-Befliegung (SfM-Verfahren). – (Grafik C. Salzmann, Hildesheim / C. Ludwig, NLD Hannover).





**Abb. 34** Pfalz Werla, Innere Vorburg 1 und 2: Übersicht zur Anzahl der Bildüberlappung (SfM-Verfahren) und der daraus resultierenden Qualität des Ortho-Fotos. – (Grafik C. Salzmann, Hildesheim / C. Ludwig, NLD Hannover).

aber hinsichtlich der Oberflächenveränderung (z-Achse) ungenau ist. Diese Fehlerquelle kann nur durch eine terrestrische Vermessung ausgeschlossen werden.

Die Aufnahmen wurden mit dem Modell »Zenmuse X3« des Drohnenherstellers und dem Modell »Power-shot A810« der Firma Canon angefertigt<sup>135</sup>. Bei dieser zusätzlichen Kamera wurde der Sperrfilter entfernt, um auch jene Lichtwellen wahrnehmen zu können, die zwischen 700 und 1000 nm liegen<sup>136</sup>.

Nach der Befliegung wurden die Aufnahmen beider Kameras gesichtet und mithilfe des Programms »Light-room« (Adobe) hinsichtlich Kontrast, Helligkeit und Farbabstufung aneinander angepasst. Die weitere Bearbeitung – Ausrichten, Anpassen und Georeferenzieren – leistete das Programm »Agisoft«, es entstand eine verdichtete Punktwolke. Auf Grundlage dieser Daten wurden zwei DOM mit einer Auflösung von 8 cm und 4 cm erstellt. Für das feinere Raster von 4 cm wurden die Einzelbilder zu einer Übersichtsaufnahme, einem Ortho-Foto, zusammengestellt. Dieses Bild bietet eine exakte, verzerrungsfreie Schrägaufnahme der beflogenen Fläche (Abb. 33-34)<sup>137</sup>.

### Die Nah-Infrarot-Aufnahmen (NIR)

Bei der Infrarot-Fotografie können einerseits thermische Aufnahmen, auch Wärmebilder genannt, gemacht werden. Diese bilden den Langwellen-Bereich des Infrarot-Lichtes ab. Andererseits ist es möglich, Aufnahmen im Kurzwellen-Bereich, also knapp unterhalb des für das Auge sichtbaren Bereichs, zu erstellen. Beide Ansätze nutzen die Abstrahlung von Wärmequellen und stellen diese in Bildern dar. Aufnahmen im Nah-Infrarot-Bereich (NIR) sind kostengünstig zu erstellen, da keine gesonderten Sensoren erforderlich sind, sondern handelsübliche Kameras durch das einfache Entfernen des UV-Sperrfilters vor dem Objektiv umgerüstet werden können. Damit wird der für das Auge nicht sichtbare Bereich von 700-900 nm ebenso erfasst wie der sichtbare Bereich von 380-750 nm. NIR-Fotos können Bewuchsmerkmale kontrastreicher und somit besser darstellen. Dies beruht auf dem Effekt, dass die Wärmeabstrahlung von Vegetation ab einem Wellenbereich von etwa 690 nm deutlich zunimmt und somit ein stärkerer Unterschied zur Umgebung entsteht<sup>138</sup>.

<sup>135</sup> Die »Zenmuse X3« wird standardmäßig mit der Drohne geliefert, ihre Fotos haben eine Auflösung von 12 Megapixel und sind damit völlig ausreichend für das Mapping.

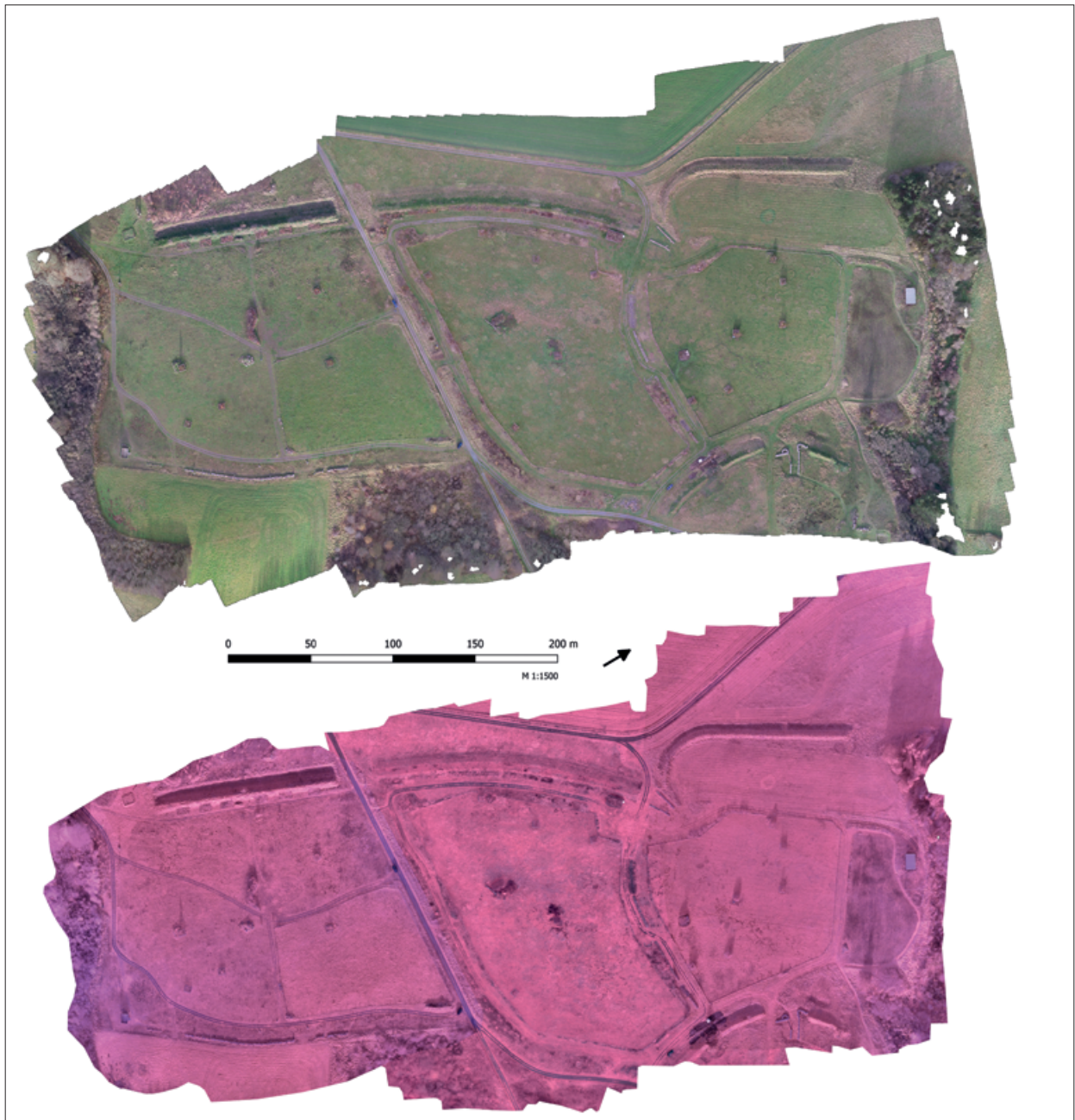
<sup>136</sup> Die Powershot A810 liefert Bilder in einer Auflösung von 16 Megapixel. Für die NIR-Aufnahmen wurde ein roter Filter (Public

Lab, Infragram DIY-Filter) verwendet. Sie war für die Befliegung von Werla auf einen automatischen Weißabgleich eingestellt.

<sup>137</sup> Mit einer Punktgenauigkeit von 4 cm können auf diesem Foto auch Maße genommen werden.

<sup>138</sup> Vgl. Beck 2011.

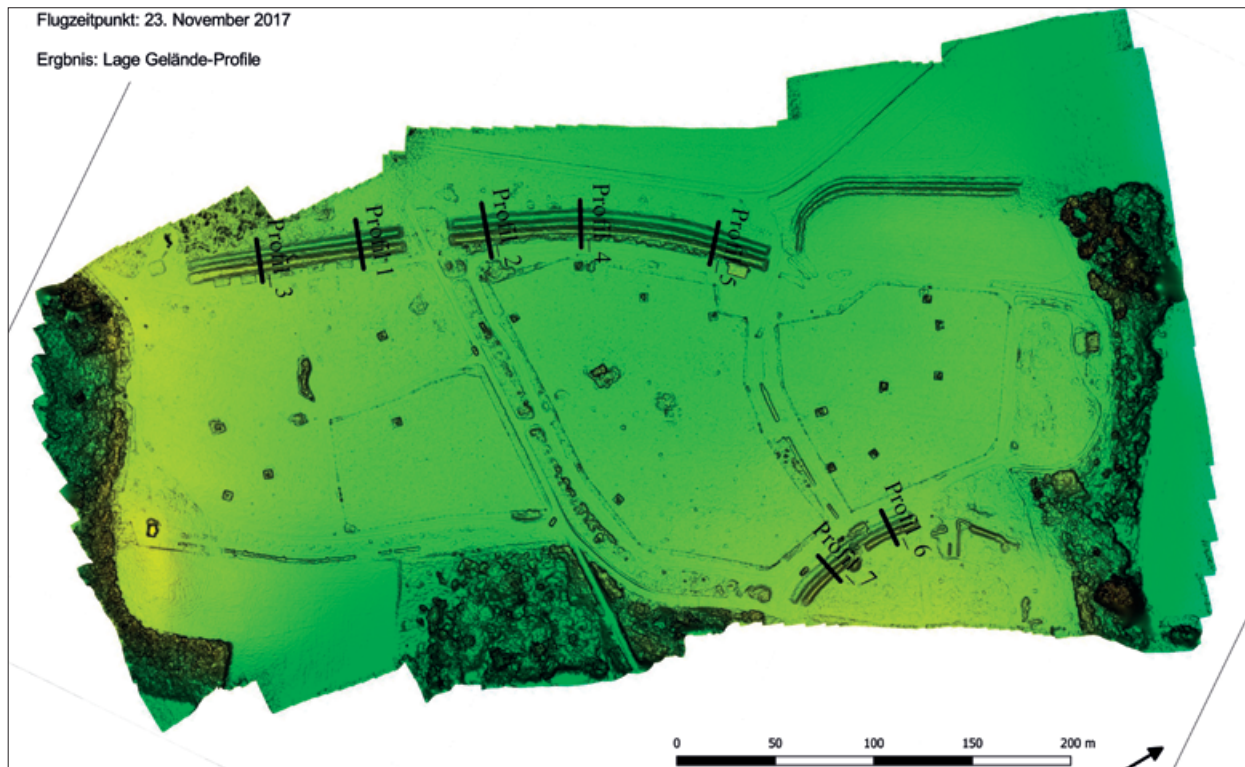




**Abb. 35** Pfalz Werla, Innere Vorburg 1 und 2: Überlappung der NIR-Aufnahme mit dem hochauflösenden DOM (SfM-Verfahren). – (Grafik C. Salzmann, Hildesheim / C. Ludwig, NLD Hannover).

Mit dem Einsatz in Werla war daher die Hoffnung verbunden, die bereits vorliegenden Luftbilder mit erkennbaren positiven und negativen Bewuchsmerkmalen durch die NIR-Fotos zu ergänzen und so weitere archäologisch relevante Strukturen zu erfassen (**Abb. 35**).

Die oben beschriebene Erwartung wurde nicht erfüllt. Bei den meisten der erkennbaren Strukturen handelt es sich um so genannte Hexenringe, also um Wuchsbilder von Pilzfruchtkörpern, die als scheinbar positive Bewuchsmerkmale ringförmig hervortreten. Diese Merkmale konzentrieren sich in der Inneren Vorburg 1, treten aber auch in der Inneren Vorburg 2 auf. Anthropogene Strukturen stellen vor allem einige großflächige, negative Bewuchsmerkmale dar. Diese erwiesen sich nach Abgleich der NIR-Fotos mit dem Gesamt-



**Abb. 36** Pfalz Werla, Innere Vorburg 1 und 2: Lage der im Zuge des Monitorings aufgenommenen Profile an Wall und Graben. – (Grafik C. Salzmann, Hildesheim / C. Ludwig, NLD Hannover).

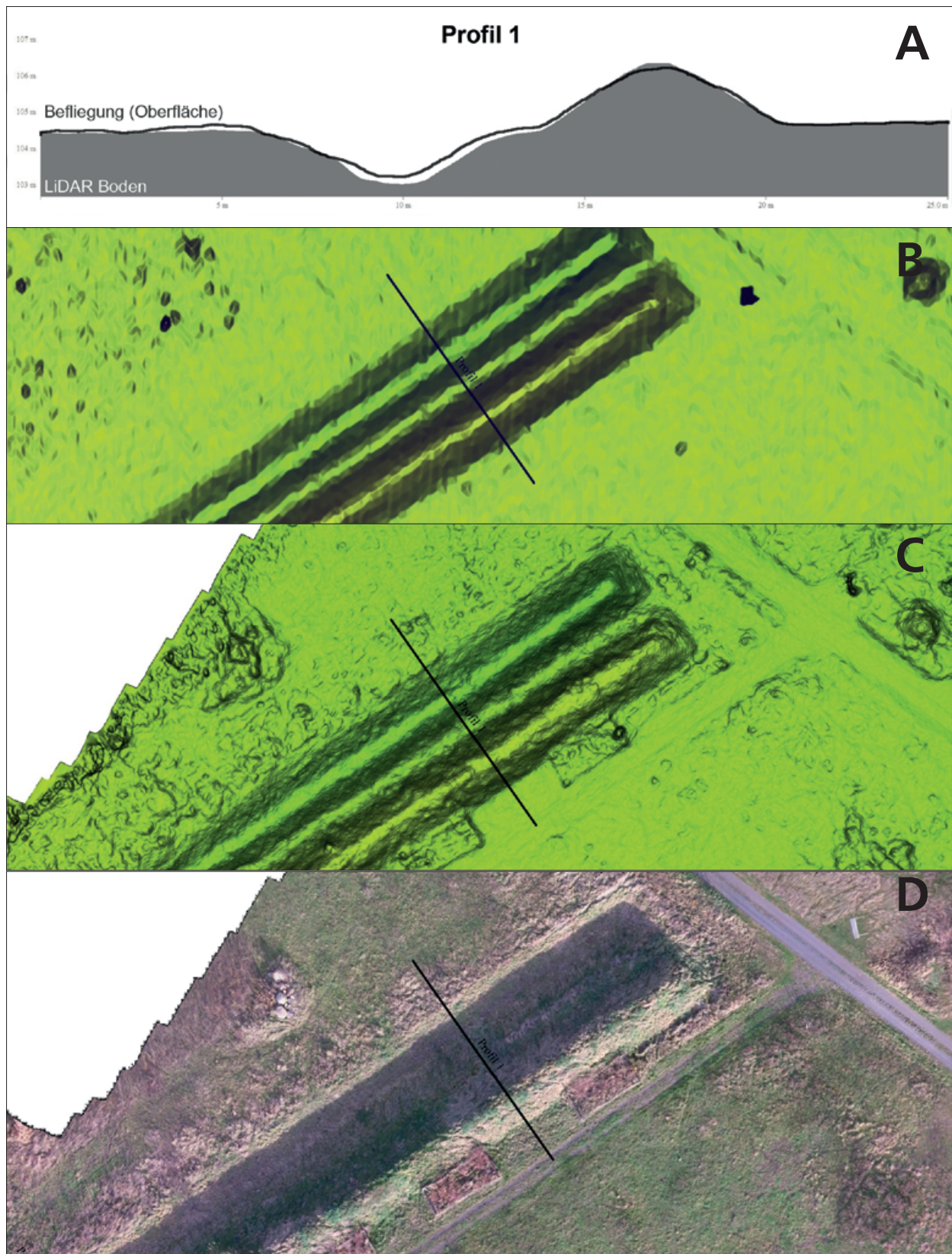
plan zu Werla als Spuren älterer Sondageflächen. Deutlich treten dabei die vergleichsweise große Fläche 5 sowie die beiden erst 2016 verfüllten Flächen 25 und 26 hervor. Im Vergleich der seit 1937 angefertigten Luftbilder, des geophysikalischen Messbildes und der NIR-Fotos wird deutlich, dass grundsätzlich mittels NIR Bodenanomalien detektierbar sind. Im besonderen Falle von Werla mit der beinahe flächig erhaltenen, teilweise bis zu 1 m mächtigen alten Oberfläche erbringt dieses Verfahren jedoch nicht die gewünschten Ergebnisse: Die alte Oberfläche ist offensichtlich so einheitlich strukturiert, dass sich nur sehr wenige, große Befunde über positive oder negative Bewuchsmerkmale erkennen lassen.

### Das Geländemodell mittels Structure from Motion (SfM)

Grundsätzlich bieten die aus vielen Einzelbildern mittels Structure from Motion (SfM) gewonnenen Daten zahlreiche verschiedene Auswertungsmöglichkeiten. So lassen sich beispielsweise dreidimensionale Oberflächenmodelle (DOM) und Geländeprofile erstellen, die – vor allem bei wiederholter Befliegung des betreffenden Objektes – zur Überprüfung des Erhaltungszustandes (Monitoring) oder zu Veränderungen an der Oberfläche (z. B. Bebauung) hervorragend geeignet sind. Durch die errechneten dreidimensionalen Geländemodelle sind aber auch weiterführende GIS-Analysen möglich, etwa Sichtbarkeitsanalysen oder siedlungsgenetische Betrachtungen (Hydrologie, Geländemorphologie usw.)<sup>139</sup>.

<sup>139</sup> Diese Arbeiten wurden von C. Ludwig und C. Salzmann (Hildesheim) geleistet: Prospektionsbericht 23.11.2017; NLD Hannover, Ortsakte Werla.





**Abb. 37** Pfalz Werla, Innere Vorburg 2: Profil 1 zeigt im Vergleich von LiDAR-Scan (graue Fläche) und SfM-Modell (schwarze Linie) deutlich, wie der Graben durch Erdmaterial bereits leicht verfüllt ist, während die Wallkrone abgeflacht ist (A). Im Vergleich wird zudem die unterschiedliche Qualität der Dokumentationsverfahren deutlich (B: DGM auf Basis von LiDAR-Daten; C: DGM auf Basis von SfM-Daten; D: Orthofoto auf Basis von SfM-Daten). – (Grafik C. Salzmann, Hildesheim / C. Ludwig, NLD Hannover).



Structure from Motion (SfM) ist ein Verfahren aus dem so genannten Maschinellen Sehen. Man versteht darunter die computergestützte Verarbeitung zweidimensionaler Fotografien hin zu dreidimensionalen Strukturen. Dies wird beispielsweise in der industriellen Robotik vielfach eingesetzt. Mit einer SfM-Dokumentation der Inneren Vorburgen von Werla sollte parallel zum Testverfahren der NIR-Bilder auf Grünland eine Zustandsdokumentation der Inneren Vorburgen (Monitoring) geleistet werden. Die Qualität dieser Dokumentation ist als sehr gut zu betrachten, verfahrensbedingt sind nur an den Grenzen der beflogenen Fläche Unschärfen und fehlende Bildüberlappungen festzustellen (vgl. **Abb. 34**).

Die Möglichkeit, aus zweidimensionalen Bildern mithilfe von SfM dreidimensionale Informationen zu gewinnen, bietet ein kostengünstiges Verfahren, den Erhaltungszustand von Denkmälern aller Art zu dokumentieren, als digitale Daten auch längerfristig vorzuhalten und beispielsweise die Instandhaltung gezielter zu steuern<sup>140</sup>. Für Werla wurden ausgehend von dem LiDAR-Scan und der Drohnen-Befliegung exemplarisch sieben Geländeprofile der Vorburg-Befestigung verglichen. Der LiDAR-Scan wurde am 13. Juli 2016 aufgenommen, die Drohnen-Befliegung fand am 23. November 2017 statt. Als methodische Einschränkung gilt, dass der LiDAR-Scan ein DGM (Oberfläche frei von Vegetation) bietet, wohingegen die SfM-Aufnahme nur ein DOM (Oberfläche mit Vegetation) bietet. Hinzu kommt die oben bereits diskutierte Messungenauigkeit von etwa 4 cm.

In der vergleichenden Überlappung der Profile wird deutlich, dass in den 499 Tagen zwischen den beiden Aufnahmen die Krone des 2011/2012 aufgeschütteten Erdwalls leicht verflacht ist, Erdreich ist in den Gräben geflossen und hat diesen leicht verfüllt. Da alle sieben Profile dieses Ergebnis zeigen, muss es unabhängig von der Vegetation entstanden sein – die Bilder geben den tatsächlichen Zustand trotz unterschiedlichem Bewuchs wider. Damit ist eine Veränderung des Wall-Graben-Systems im Laufe von etwa anderthalb Jahren dokumentiert (**Abb. 36-37**). Rechnet man den dokumentierten Substanzverlust von mehreren Zentimetern im Jahr hoch, so wären nach etwa 800 Jahren Wall und Graben nivelliert, was einen Hinweis auf die Erhaltungsmöglichkeiten derartiger Bodendenkmäler gibt.

## AUSBLICK

Dieses Kapitel verknüpft die Darstellung der Forschungsgeschichte mit der Erläuterung der einzelnen Prospektionsmaßnahmen und deren Ergebnissen. Auf diese Weise wird verständlich, wie sehr der Kenntnisstand, aber auch die vorhandenen strukturellen, personellen und technischen Möglichkeiten den Erkenntnisgewinn und die jeweilige Interpretation der Ergebnisse beeinflussen. Der wechselhafte Verlauf der Prospektionsmaßnahmen steht exemplarisch für den mehrfachen Wandel der Gesamtinterpretation von Werla und deren Rezeption in der Forschung<sup>141</sup>.

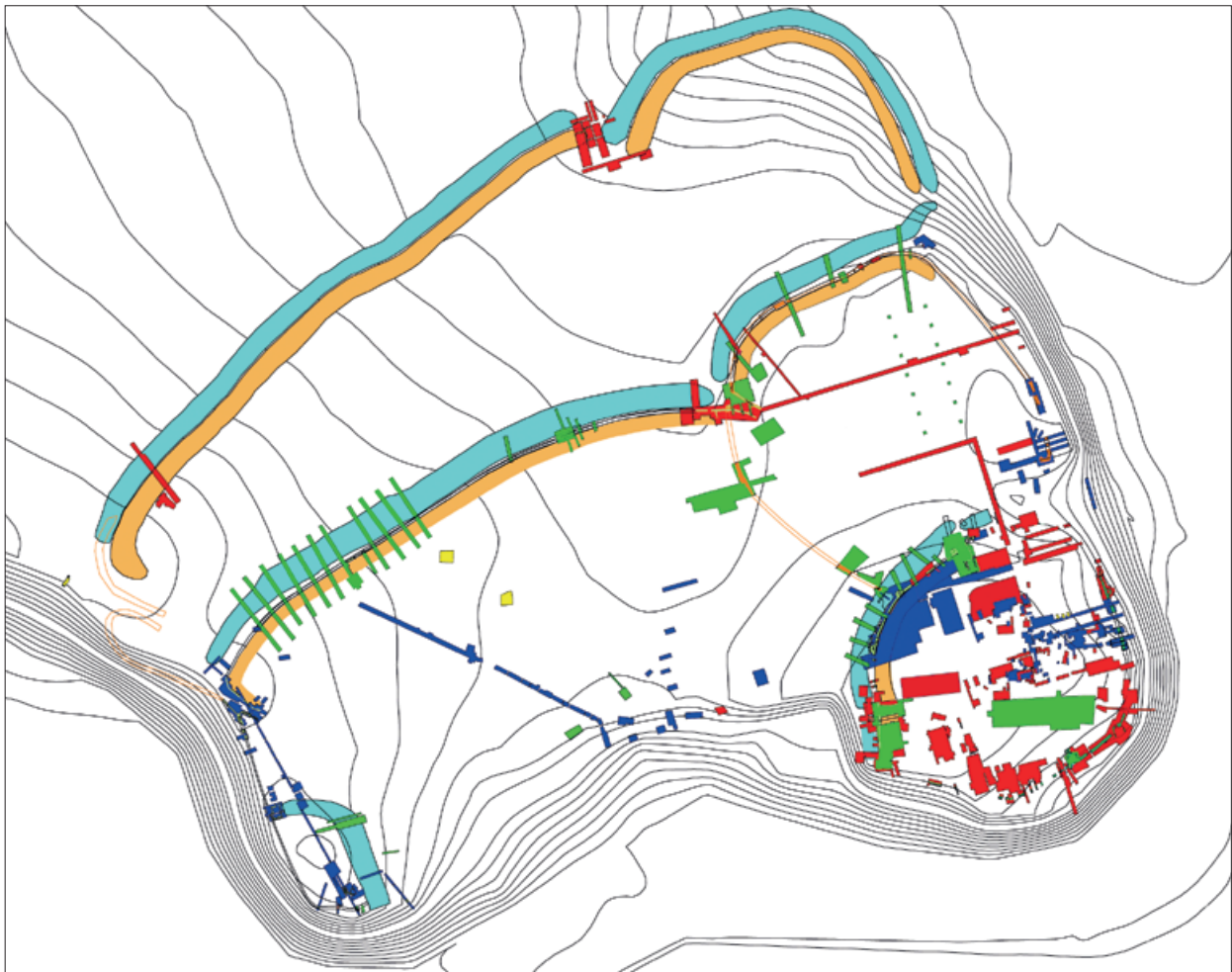
Aus methodischer Perspektive sind drei Gesichtspunkte festzuhalten: Erstens sind bei derartig großflächigen Prospektionen bzw. dem kombinierten Einsatz der verschiedenen Verfahren – wie in Werla praktiziert – die zahlreichen Faktoren zu berücksichtigen und zu benennen, die die Auffindungswahrscheinlichkeit von Funden einschränken. Die Kombination der verschiedenen Prospektionsverfahren kann im besten Fall zu einer guten Ergänzung oder auch Bestätigung der Einzelergebnisse führen<sup>142</sup>.

Letztlich ist davon auszugehen, dass eine lückenlose Dokumentation aller Befunde sowie die Bergung aller Funde wohl nie gelingen wird. Zweitens ist die systematische Prospektion mit Metallsonden eine große Hilfe und Ergänzung zur konventionellen Feldbegehung. Dieser Arbeitsschritt ist aber nur dann erfolgversprechend (und sinnvoll), wenn für den Fundplatz die akute Gefahr einer Plünderung durch Raubgräber

<sup>140</sup> Die Kosten für eine Drohnen-Befliegung stellen nur den Bruchteil jener Kosten dar, die für einen aufwendigen LiDAR-Scan oder einen terrestrischen Scan entstehen.

<sup>141</sup> Vgl. Geschwinde 2015a und Blaich 2015a.

<sup>142</sup> Vgl. Powlesland 2011.



**Abb. 38** Grabungsflächen auf dem Gelände der Pfalz Werla (Stand 2017). Unterschieden wurden die Grabungen der Jahren 1934 bis 1939 (rot) und der Jahren 1954 bis 1964 (blau). Flächen der Nachuntersuchung (2007/2008) in älteren Grabungsschnitten der Kernburg und der Sondagen in den Vorburgen (2008-2013) wurden zusammengefasst (grün), spätere Sondagen (2016/2017) unterschieden (gelb). – (Grafik M. C. Blaich / C. Ludwig, NLD Hannover).

besteht, er reich an Metallfunden ist und diese unter der Oberfläche im obersten Humusbereich liegen. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, bedeutet die Metallsondenprospektion die Zerstörung der archäologischen Strukturen. Und drittens sind zumindest minimal-invasive archäologische Sondagen zur Bestands- und Erhaltungsprüfung der prospektierten Befunde unerlässlich und damit wichtiger Bestandteil derartiger Forschungen. Es ist aber auch festzuhalten, dass die Kombination der verschiedenen Prospektionsverfahren eine annähernd flächendeckende Erfassung des Denkmals ermöglicht, was selbst bei einer intensiven und langjährigen Grabungstätigkeit unmöglich sein dürfte (**Abb. 38**).

In der Gesamtschau der Prospektionsmaßnahmen und im Abgleich mit den Grabungsergebnissen bleibt eine Erkenntnis: »Überlieferung ist das, was der Historiker in Händen hält: was ihm über frühere Zeiten, was ihm aus früheren Zeiten überliefert ist. Der Historiker weiß, dass sein Wissen Stückwerk ist – aber welche Stücke er in Händen hält, das wird ihm nicht ebenso deutlich, und so erliegt er nicht selten dem natürlichen Gefühl seiner Hände, das, was er hat, für schwerer, für gewichtiger zu halten als das, was er nicht in Händen hat«<sup>143</sup>.

<sup>143</sup> Esch 1985, 529 (Zitat). – Vergleiche die Ausführungen H.-J. Eggers' über »Lebendes, sterbendes und totes Gut« (Eggers 1959, 258-262).