

8. Zusammenfassung und Forschungsausblick

Die Carnuntiner *canabae legionis* nehmen unter den römischen Lagervorstädten eine Sonderstellung ein. Dank der in den letzten Jahren intensivierten luftbildarchäologischen Auswertung auf dem Gebiet der heutigen Gemeinden von Petronell und Bad Deutsch-Altenburg (Niederösterreich, A) liegt mittlerweile ein *canabae*-Gesamtplan vor, der hinsichtlich seines Detailreichtums wohl als singulär unter den römischen Lagervorstädten einzustufen ist. In Band I wurde die luftbildarchäologische Kartierung der Bewuchsmerkmale mit den bekannten Baubefunden zusammengeführt und interpretiert⁶¹⁰. Die Diskussion der Siedlungsentwicklung musste sich aber auf die zumeist nur in Vorberichten veröffentlichten Grabungen, auf publizierte Gräber und auf lokalisierbare Einzelfunde beschränken, die nur punktuell Informationen boten. Mit einem großflächig konzipierten Oberflächensurvey war die Hoffnung verknüpft, ergänzende Indizien für die Siedlungsausdehnung, für die Siedlungschronologie und für die Nutzung von Siedlungszonen (Wohnbebauung, Wirtschaftsbereiche, Gräberfelder, Freiflächen) zu erhalten.

In den Sommermonaten der Jahre 2009 und 2010 wurden Ackerflächen im Gesamtumfang von rund 201 ha abgegangen. Die Feldbegehungen wurden zumeist von vier bis fünf Personen in Form von *linewalking* durchgeführt, also in parallel zueinander verlaufenden Suchlinien, sodass die tatsächlich abgesuchte Fläche mit rund 83,3 ha veranschlagt werden kann. Der Einsatz von GIS-Technologie spielte bei der Planung, Durchführung und Auswertung des Oberflächensurveys eine zentrale Rolle. Bei der Analyse der Daten kam vor allem *Desktop Mapping* zum Einsatz (Kap. 3). Hinsichtlich der Verteilung der Suchflächen handelte es sich bei dem Unternehmen nicht um einen reinen Stadtsurvey, der sich auf die südliche und südwestliche Lagervorstadt beschränkte, sondern er wurde auch auf das Vorfeld der *canabae* ausgedehnt. Der Großteil der abgegangenen Äcker lag aber in weniger als 2,0 km Entfernung von der Legionslagermauer. Diese Ausrichtung des Surveys versprach somit Oberflächenensembles aus unterschiedlichen Siedlungsräumen, einschließlich von *off-site*-Zonen, also von Bereichen ohne Siedlungsaktivität im engeren Sinn.

Die Feldbegehungen waren als *pick-up survey* angelegt, Handklicker und Metallsuchgeräte kamen nicht zur Verwendung (Kap. 3.3). Auf den Äckern konnten insgesamt rund 27.700 Funde aufgesammelt werden. Davon stammen knapp 23.000 Artefakte aus der Römerzeit. Die Baukeramik bildete mit 61% den größten Mengenannteil, gefolgt von der Gefäßkeramik (38%). Nur etwa 1% der Funde bestand aus anderen Materialien, wie Glas, Metall, Stein, Bein, etc. Die Zusammensetzung des Fundmaterials und der stark fragmentierte Erhaltungszustand der aufgelesenen Artefakte ist sicherlich auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Äcker in und um Carnuntum seit den 1970er-Jahren Ziel zahlreicher Metallsondengänger und Schatzsucher sind. Die römerzeitlichen Funde umfassen eine Zeitspanne von der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts bis in das 4./5. Jahrhundert, wobei aber der chronologische Schwerpunkt eindeutig im 2. und 3. Jahrhundert liegt (Kap. 4).

Frühkaiserzeitliches und spätantikes Fundmaterial sind nur in geringen Fundmengen vertreten. Unter den Funden des 1. und frühen 2. Jahrhunderts finden sich Importkeramik (italische und südgallische Terra Sigillata, pompejanisch-rote Platten, Bildlampen, etc.) und regional produzierte grobe grautonige Gebrauchskeramik, darunter Auerbergttöpfe und andere frühkaiserzeitliche Gefäßformen, sowie handgemachte Keramik, die im Raum Carnuntum mit dem Begriff „boische Keramik“ bezeichnet wird. Die vertretenen Keramikgattungen finden ihre Entsprechung im Fundmaterial des Legionslagers. Die im Legionslager in großen Mengen vertretene Keramik des 4./5. Jahrhunderts ist im gesamten Suchbereich bestenfalls nur in Einzelstücken vertreten, darunter zwölf Fragmente von glasierten Reibschüsseln und Krügen, vier Fragmente von eingeglätteter Keramik und drei Fragmente sogenannter Horreumkeramik.

Die Interpretation der Artefakte und ihrer Verteilung macht es notwendig, auf die Besonderheiten von Oberflächenensembles einzugehen (Kap. 5). Weil es sich bei den Oberflächenfunden um nicht stratifiziertes Materi-

⁶¹⁰ DONEUS – GUGL – DONEUS 2013.

al handelt, ist jeder Fund als Einzelfund zu werten. Eine den Grabungsbefunden vergleichbare Periodisierung, die eine relativchronologische Abfolge suggerieren würde, ist deshalb nicht angebracht.

Mehrfachbegehungen von Feldern konnten aufzeigen, wie nachhaltig variierende Auffindungsbedingungen die Fundzahlen und die Fundzusammensetzung beeinflussen können. Die unterschiedlichen Auffindungsbedingungen wurden deshalb mit einem fünfstufigen Bewertungsschema klassifiziert. Die durchschnittliche Artefaktdichte beträgt 3,37 Artefakte pro 100 m². Die Spitzenwerte bewegen sich zwischen 12,43 und 16,30 Artefakte pro 100 m² und treten ausschließlich im dicht bebauten Siedlungsgebiet auf. Unbesiedelte Bereiche sind durch eine Artefaktdichte von 0,62 bis 0,99 Objekte pro 100 m² gekennzeichnet. Die Definition der räumlichen Bezugsgrößen ist bei der Kalkulation der Artefaktdichte von großer Bedeutung, was sich insbesondere bei Arealen mit unterschiedlich genutzten Teilzonen (Wohnbebauung, Gräberfeld, Freiflächen) herausgestellt hat. Zumeist liegen die Werte nahe dem Durchschnitt und erlauben somit keine zweifelsfreie funktionale Bestimmung. Die Eingrenzung von Gräberfeldern ausschließlich anhand der Funddichte erscheint nicht möglich. Mögliche Nutzungsänderungen erschweren die funktionale Beurteilung von Arealen, vor allem wenn sich die Grenzen zwischen divers genutzten Zonen, etwa zwischen Siedlung und Bestattungsplätzen, verschieben.

Die Kartierung von ausgewählten Fundgattungen mit dem Ziel, Unterschiede in der Artefaktverteilung von römischen Siedlungsarealen und Nekropolen zu erkennen, erbrachte keine eindeutigen Ergebnisse. Mit Nekropolen assoziierbare Funde – wie beispielsweise Objekte mit sekundären Brandspuren und Lampen – sind nur in sehr geringen Fundmengen vertreten. Das Vorkommen von „eher seltenen“ Fundgattungen, wie Lampen oder Amphoren, scheint an das Gesamtfundaufkommen gebunden zu sein, sodass man keine voreiligen funktionspezifischen Rückschlüsse oder Präferenzen daraus ableiten sollte. Die Kartierung von Ziegeltypen blieb ebenfalls unergiebig, denn auch für Raumheizungen reservierte Hohlziegel (*tubuli*) sind weit gestreut, ohne sich klar auf reine Siedlungsbereiche zu konzentrieren. Eine Reihe von Faktoren kann diese wenig befriedigenden Verbreitungsbilder beeinflussen, etwa komplexe Siedlungsabfolgen mit nicht mehr rekonstruierbaren funktionalen Änderungen der Raumnutzung. In diesem Zusammenhang ist darüber hinaus an die Ausbildung eines sogenannten Scherbenschleiers bzw. eines Schmutzgürtels zu denken, einem Phänomen der (antiken und nachantiken) Abfallbeseitigung, das an der Peripherie einer großen Siedlung und auf den angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen besonders nachhaltig zum Verunklaren von Verbreitungsbildern beitragen kann. Untersuchungen haben gezeigt, dass unterschiedliche Ursachen zur Ausbildung eines Scherbenschleiers führen, zum Beispiel die Aufbringung von Düngung, wodurch eine Verlagerung von Artefakten bewirkt wird. In Carnuntum war festzustellen, dass der Anteil der nachantiken Funde am Gesamtfundaufkommen zunahm, je weiter man sich vom Legionslager entfernte, während die Anzahl der mittelalterlichen und neuzeitlichen Funde im engeren Umfeld der Lagervorstadt konstant niedrig blieb. Im Hinblick auf die Frage nach den Grenzen der Carnuntiner *canabae* ergaben sich somit gute Möglichkeiten, die Siedlungsränder einzugrenzen und von den offensichtlich unbesiedelten oder nur temporär genutzten Flächen zu unterscheiden.

In den südlichen und südwestlichen *canabae* ließen sich keine Konzentrationen von Produktionsrückständen für die Buntmetall-, Glas- oder Beinherstellung sowie für die Eisenverarbeitung beobachten, die die verlässliche Lokalisierung von Werkstätten erlaubt hätte. Dies erscheint überraschend, könnte aber mit der gewählten Surveymethode zusammenhängen, weil beim *linewalking* – wenn überhaupt, dann – nur sehr geringe Mengen an produktionsindizierenden Artefakten (Schlacken etc.) aufgesammelt wurden. Ein auf Teilflächen konzentrierter Rastersurvey könnte diesbezüglich zu konkreteren Ergebnissen führen. Entscheidender ist die Tatsache, dass im Gesamtfundspektrum keine Hinweise auf Keramikherstellung zutage traten. Das Fehlen von Töpfereiabfällen ist ein Indiz, dass diese Werkstätten woanders angesiedelt waren, am ehesten wohl in den nordöstlichen *canabae* (Kap. 5.5.3).

Die Interpretation von Oberflächenartefakten muss umso umsichtiger vorgenommen werden, je weniger man vom Umfeld weiß. Die weitgehende Unkenntnis der taphonomischen Prozesse in der Carnuntiner Lagervorstadt erforderte eine bewusst gewählte Zurückhaltung bei der chronologischen, funktionalen bzw. jedweden Deutung des Oberflächenmaterials. Der Vergleich mit Grabungsfunden hat diese Problematik verdeutlicht. Von den Legionslagergrabungen der Jahre 1968–1977 wurden zunächst die Funde aus dem Humus bzw. bis in eine Tiefe von ca. 0,50 m herangezogen und auf ihre Zusammensetzung hin überprüft. Rund 29% der Keramik gehört in die Spätantike, einen beinahe gleich großen Anteil nehmen die frühmittelalterlichen Funde des 9./10. Jahrhunderts ein. Während die Masse des Materials aus diesen Schichten dem 2. und 3. Jahrhundert zugewiesen werden kann, stammen nur 0,3% der Funde aus der zweiten Hälfte des 1. und dem frühen 2. Jahrhundert n. Chr. Fund-

material aus der Frühzeit des Lagers ist somit nur in minimaler Anzahl im oberflächennahen Bereich vertreten, sodass die Nachweisbarkeit von frühkaiserzeitlicher Besiedlung mit Oberflächenensembles bei ausgeprägten Schichtabfolgen unter Umständen beeinträchtigt ist. Exemplarisch kann man dieses Phänomen in den südlichen *canabae* erkennen, wo unweit der sogenannten Jägersruh konzentriert frühkaiserzeitliche Funde zum Vorschein kamen. Dies ist anscheinend auf einen Oberbodenabtrag zurückzuführen, der zur Folge hatte, dass tiefer liegende, fundführende Schichten an die Oberfläche traten.

Das Fundmaterial aus einer Grabung der Jahre 1976/1977, die an der Schnittstelle der Areale 8 und 11 in den südwestlichen *canabae* zu lokalisieren ist, zeigte dieselbe chronologische Spannbreite: Mittel- und spätkaiserzeitliche Funde sind vorherrschend, im ausgehenden 3. Jahrhundert erfolgte ein Siedlungsabbruch, während die Bewertung der wenigen Funde des 1. Jahrhunderts aufgrund der Unkenntnis der Grabungsbefunde offen bleiben musste. Der Vergleich von Grabungs- und Oberflächenensembles offenbarte auch Unterschiede in der Zusammensetzung der Fundgattungen. Die Auffindungsbedingungen für „helltonige“ Keramik sind anscheinend bei Feldbegehungen wesentlich besser als bei „grautoniger“ Keramik, wohingegen in der Ausgrabung Glas-, Bein- und Metallfunde eine größere Auffindungswahrscheinlichkeit haben.

Trotz aller Vorbehalte und Einschränkungen, die durch die spezifische Art der herangezogenen archäologischen Quellen gegeben sind, lieferte der Oberflächensurvey doch auch neue Bausteine zur Siedlungsgeschichte der Carnuntiner *canabae*. Noch weitgehend unklar ist die Siedlungsgenese der Lagervorstadt im Laufe des 1. Jahrhunderts n. Chr. Die These, dass zwischen der Errichtung des Legionslagers um die Mitte des 1. Jahrhunderts und dem Ausbau der *canabae* (in frühflavischer Zeit?) ein zeitlicher Abstand bestanden hätte, ließ sich nicht überprüfen. Ältere und neuere Grabungen im Bereich des Militäramphitheaters und an der östlichen Peripherie (Flur Mühlacker) harren noch der Auswertung. In den südlichen *canabae* konnte allerdings frühkaiserzeitliches Fundmaterial in einer Entfernung von ca. 450 bis 740 m vom rückwärtigen Lagertor aufgelesen werden, das auf eine frühe Besiedlung im 1. Jahrhundert n. Chr. hindeutet. Noch ältere Einzelfunde aus der ausgehenden Latènezeit, wie Wandfragmente von Feinkammstrichware, fanden sich im Bereich der südlichen *canabae* (Areal 9) sowie an einer Richtung Leithatal gelegenen Siedlungsstelle (Areal 2).

Spätestens in flavischer Zeit entstanden in den *canabae* Großbauten in Steinbauweise, darunter das Amphitheater und der *campus* der Legion. Wie die Siedlungsgenese lässt sich auch die Expansion der Lagervorstadt mit dem Survey nicht nachvollziehen. Die Masse des aufgesammelten, in die zweite Hälfte des 2. und in das 3. Jahrhundert zu datierenden Fundmaterials überschneidet sich mit der Blütezeit der *canabae* in antoninisch-severischer Zeit. Die Ausdehnung der Lagervorstadt nach Süden und Südwesten ist jetzt weitaus besser einzuschätzen als bisher. Die kombinierte Auswertung von Grabungen, archäologischer Prospektion und des Oberflächensurveys liefert eine erweiterte Datengrundlage, um die siedlungsmorphologische Struktur eines großen Teils der Lagervorstadt zu diskutieren. Dabei hat sich eine weitgehende Übereinstimmung der Artefaktverteilung und Funddichte mit den luftbildarchäologischen Kartierungen ergeben. Die vorliegende Studie stellt somit ein anschauliches Beispiel dar, wie sich Prospektionsdaten gegenseitig ergänzen. Während die Luftbildarchäologie in erster Linie Strukturinformationen bereitstellt, kann die Dokumentation der Oberflächenartefakte helfen, Aktivitäten vor Ort zu bestimmen und chronologisch einzugrenzen.

Die besten Aussagemöglichkeiten bietet der Survey bei der Bewertung des Siedlungsabbruchs in der südlichen und südwestlichen Lagervorstadt. Der Vergleich der jüngsten Fundhorizonte der Lagervorstadt mit dem Legionslager führt deutlich die unterschiedlichen Siedlungsabläufe an der Peripherie und im Zentrum Carnuntums vor Augen. Während man im Legionslager noch eine Siedlungstätigkeit in der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts nachweisen kann, kommt es in der Lagervorstadt bereits deutlich früher zu einem gravierenden Wandel. In den untersuchten Flächen bricht das Fundmaterial etwa im Zeitraum von der Mitte des 3. Jahrhunderts bis in die Zeit um 300 n. Chr. ab. Das erstmalige Auftreten von Gräbern in ehemals besiedelten Bereichen und die punktuell durch Grabungen nachgewiesenen Verödungsvorgänge (Kap. 6.2.4) bezeugen einen großräumigen Schrumpfungsprozess, der das Erscheinungsbild der Siedlung nachhaltig veränderte. Die am Übergang von der späten Kaiserzeit zur Spätantike einsetzende Deurbanisierung hatte vermutlich vielfältige politische und sozioökonomische Ursachen, die sich der archäologischen Nachweisbarkeit entziehen. Im Oberflächenmaterial spiegeln sich aber zumindest die – kleinsttopographisch unterschiedlich ablaufenden – Wüstungsvorgänge wider, die in letzter Konsequenz auch weitreichende demographische Auswirkungen hatten und das endgültige Ende der antiken Stadtkultur an der mittleren Donau spätestens um die Mitte des 5. Jahrhunderts einleiteten.

Es wäre zu wünschen, dass die kombinierte Auswertung von luftbildarchäologischen Beobachtungen und Grabungsbefunden, ergänzt durch einen großräumigen Oberflächensurvey, in Zukunft wegweisend für andere vergleichbare Plätze wird. Die methodischen Voraussetzungen und organisatorischen Rahmenbedingungen für derartige siedlungsarchäologische Untersuchungen sind sicherlich nur in seltenen Fällen gegeben. In Carnuntum kann man diesbezüglich auf langjährige Erfahrungen zurückgreifen. Die in den beiden Bänden zu den *canabae* präsentierten Ergebnisse sind nun die Früchte jahrzehntelanger Arbeiten, die sich die naturräumlichen Voraussetzungen der pannonischen Landschaft konsequent zunutze machten. Der Aufwand, der von den beteiligten Institutionen betrieben wurde, war enorm und ist im Einzelnen gar nicht bezifferbar, sowohl in technischer, finanzieller als auch in personeller Hinsicht.

Dennoch muss man der archäologischen Forschung in Carnuntum eine Reihe von Versäumnissen einräumen. Dies betrifft zunächst den Stand der Grabungsaufarbeitung. Sowohl in der Zivilstadt als auch in der Lagervorstadt bzw. im Auxiliarkastell erfolgten nach dem Zweiten Weltkrieg große Grabungsprojekte, die man noch immer nicht umfassend publizieren konnte. Akribische Grabungspublikationen sind nach wie vor unerlässlich, um die vielfältigen Informationen, die nur sie bieten, den anders strukturierten Prospektionsdaten gegenüberstellen zu können. Grabungs- und Prospektionsergebnisse ließen sich dann noch besser miteinander verknüpfen.

Die Nachlässigkeit bei der Aufarbeitung von Ausgrabungen hat darüber hinaus dazu geführt, dass stratifiziertes Fundmaterial nur in (nahezu gleichbleibend) überschaubarem Umfang zur Verfügung steht. Bei unserer Beschäftigung mit den Oberflächenartefakten der Jahre 2009 und 2010 war das weitgehende Fehlen von – dem aktuellen Forschungsstand verpflichteten – Fundveröffentlichungen ein immer wieder diskutierter Punkt. Materialstudien, am besten im Zusammenhang mit Befundvorlagen, sollten diesem Desiderat Abhilfe verschaffen.

Die Aufarbeitung der Großgrabungen kann mittlerweile immer weniger mit der Zunahme der Prospektionsaktivitäten Schritt halten. Seit 2012 laufen flächendeckend angelegte geophysikalische Messungen, die in einem bisher noch nicht gekannten Ausmaß einen Großteil der Kernzone von Carnuntum betreffen⁶¹¹. Die Zivilstadt mit ihren im Westen und Süden gelegenen periurbanen Zonen, die Lagervorstadt und deren Umfeld sowie das Legionslager werden in den nächsten Jahren mit Geomagnetik und in geringerem Umfang mit Bodenradar gemessen. Der Informationszuwachs, der durch neue Messsensoren und motorisierte Messvorrichtungen gewährleistet ist, lässt sich derzeit nur ansatzweise abschätzen. Die Interpretation und Publikation dieser Fülle an neuen Messdaten wird jedenfalls eine nicht zu unterschätzende Herausforderung für die zukünftige siedlungsarchäologische Forschung in Carnuntum darstellen. Es bleibt zu hoffen, dass sich bei der Auswertung dieser neuen Daten eine größere Dynamik entwickelt als bei der Aufarbeitung der großen Ausgrabungen der letzten Jahrzehnte.

8.1. Summary and Future perspectives

The Carnuntum *canabae legionis* holds a special place in the category of the civilian suburbs of Roman fortresses. An overall plan of the *canabae* now exists, thanks to the intensification of aerial-archaeological evaluations in recent years in the area of present-day villages of Petronell and Bad Deutsch-Altenburg (Lower Austria, A); its richness in detail makes it unique. Aerial archaeological mapping of crop marks and established building remains were combined and interpreted in Volume I⁶¹². The discussion of the settlement's development was, however, restricted to the limited information provided by excavations (often only with preliminary reports published), published graves and localized individual finds. The hope of obtaining additional evidence regarding the expansion and chronology of the settlement - as well as the use of municipal zones (such as residential, economic and funerary areas, and open spaces) - was linked to the idea of performing a large-scale surface survey.

Approximately 201 hectares of arable land were walked in the summer months of 2009 and 2010. A field survey was conducted using 'line-walking' groups of four to five persons searching in lines parallel to one

⁶¹¹ W. NEUBAUER – M. DONEUS – I. TRINKS – G. VERHOEVEN – A. HINTERLEITNER – S. SEREN – K. LÖCKER, Long-term Integrated Archaeological Prospection at the Roman Town of Carnuntum/Austria, in: JOHNSON – MILLET 2013, 202–221.

⁶¹² DONEUS – GUGL – DONEUS 2013.

another; it is estimated that an area of approximately 83.3 hectares was thus examined. GIS technology played a key role in the planning, implementation and evaluation of the surface survey. Desktop mapping was central to the analysis of data (Chapter 3). The survey area was not limited to the urban areas of the fortress' civilian suburbs (namely the southern and southwestern areas), rather, it extended into areas preceding the *canabae*. Most of the surveyed fields were less than 2.0 km away from the wall of the legionary fortress. The character of this survey thus included surface ensembles from different residential areas, including off-site areas (i.e. areas without settlement activity in the strictest sense).

The field-walking was executed as a 'pick-up' survey; hand clickers and metal detectors were not used (Chapter 3.3). Approximately 27,700 finds were collected on the fields and nearly 23,000 of these artefacts date to the Roman period. Architectural ceramics comprised the largest amount of finds (61%), followed by pottery (38%). Only about 1% of the finds consisted of artefacts made of glass, metal, stone, bone, etc. The composition and highly fragmented state of the finds is certainly not circumstantial; this is due to the fact that the fields in and around Carnuntum have been the target of numerous metal detectorists and treasure hunters since the 1970s. The Roman finds cover a period of time ranging from the second half of the 1st century CE to the 4th/5th centuries CE, with a chronological emphasis on the 2nd and 3rd centuries CE (Chapter 4).

Early Imperial and late antique era artefacts are present only in small amounts. Among the pottery finds dating to the 1st and early 2nd centuries CE are imported wares (Italic and South-Gaulish *terra sigillata*, Pompeian Red platters, lamps with figural decorations, etc.). As well, regionally produced coarse greyware, including "Auerberg-Töpfe" (pots), other early Imperial-era vessel forms, and handmade pottery (referred to in the Carnuntum area as "Boian pottery") were also found. These classes of pottery are reflected in the finds of the legionary fortress. 4th/5th century CE pottery found in large quantities within the legionary fortress are barely represented in the entire search area; these consist of only twelve fragments of glazed mortars and pitchers, four fragments of burnished pottery and three fragments of so-called 'Horreum' pottery.

The interpretation and distribution of the artefacts makes it necessary to take the peculiarities of surface ensembles into account (Chapter 5). Because surface finds are not stratified, each find is regarded as single find. The relative chronology established by excavated finds of similar periodization can therefore not be applied.

Repeated field walking surveys indicated how variable discovery conditions could influence the number and composition of finds. The different discovery conditions were therefore classified according to a five-tiered assessment scheme. The average artefact density was 3.37 objects/100 m². The peak values range from 12.43 to 16.30 objects/100 m² and occur only in the densely built-up settlement area. Uninhabited areas are characterized by an artefact density of 0.62 to 0.99 objects/100 m². The definition of the spatial parameters is of great importance in calculating the artefact density, especially in areas containing a variety of use-zones such as residential buildings, burial grounds and open spaces. In most cases, the values are close to the average, and do not allow for an unambiguous definition of function. The delimitation of burial grounds based solely on artefact density does not seem likely. Possible changes in use complicate the functional assessment of areas, especially in such areas where the boundaries between diverse use-zones shifts (for example between settlement and burial areas).

The mapping of selected find categories was undertaken with the aim of detecting differences in artefact distribution of Roman settlement and funerary areas, yet, this yielded no clear results. Objects often associated with funerary areas, such as lamps and objects with secondary burn marks, are only present in very small amounts. The occurrence of "rather infrequent" find categories, such as lamps and *amphorae*, seems to be connected to the overall quantity of finds; as such, no premature function-specific conclusions or preferences can be deduced. The mapping of brick types was also hampered as even such bricks as tubuli (the hollow bricks used for heating rooms) are widespread and do not indicate any clear focus on areas used exclusively for settlement. A number of factors can affect these less-than-satisfactory distribution patterns regarding the complex settlement sequences – often with no possibility of reconstructing the changes in their functional use. In this context, moreover, formations identified as a "Scherbenschleier" or "Schmutzgürtel" (sherd scatters around the settlement) come to mind. This phenomenon of classical- and post-classical- era waste disposal, a most lasting contribution to the periphery of large settlements and adjacent agricultural terrain often blurs distribution patterns. Studies have shown that different causes can lead to the formation of these sherd scatters; the application of manure, for example, can cause the displacement of artefacts. In Carnuntum it was possible to determine that the proportion of post-antique discoveries increased in the overall quantity of finds farther away from the fortress,

whereas the number of medieval and modern discoveries in the vicinity of the *canabae* remained consistently low. In regard to the question of the Carnuntum *canabae* and its borders there are now good opportunities to narrow down the limits of the settlement area and to make a distinction between obviously unsettled or only temporarily-used areas.

In the south and southwest areas of the *canabae* no concentration of residues associated with the location of production workshops for non-ferrous metals, glass, bone-working or iron-working could be observed. This seems surprising, but may be related to the survey method; in using the line-walking method very low quantities of artefacts indicating a production workshop (such as slag, etc.) were picked up. Employing a grid survey, concentrated on certain areas, could lead to more concrete results in this regard. Most important is the fact that no evidence of ceramic production was revealed in the overall spectrum of finds. This lack of pottery waste is an indication that these workshops were located elsewhere, most likely in the northeast area of the *canabae* (Chapter 5.5.3).

The interpretation of surface artefacts must be conducted carefully as little is known about their context and environment. The extensive lack of knowledge regarding the taphonomic processes in the Carnuntum *canabae* required a consciously chosen restraint in the chronological, functional or any other interpretation of the surface material. The comparison with excavation finds has clarified this problem. At first, finds from the legionary fortress excavations of 1968-1977 were drawn from the humus layer to a depth of approximately 0.50 m. Upon examination the composition of finds consisted of approximately 29% of the late antique pottery and an almost equal amount of finds date to the early medieval period (9th and 10th century). While the bulk of the material from these layers can be assigned to the 2nd and 3rd centuries CE, only about 0.3% of the finds date to the second half of the 1st and the early 2nd centuries CE. Archaeological finds from the early period of the legionary fortress are represented in minimal numbers in the layers near the surface. In certain circumstances, detection of an early Roman Imperial era settlement using surface ensembles in distinct layer sequences is impaired. An example of this phenomenon occurred in the southern *canabae*, where a concentration of early Imperial era finds came to light near the so-called "Jägersruh". This is apparently due to the removal of topsoil which resulted in the deeper, artefact-bearing strata coming to the surface.

The archaeological material from the excavations of 1976-77, located in the southwestern *canabae* at the interface of survey area 8 and 11, displayed the same chronological range: middle and late Roman imperial era finds are predominant and in the late 3rd century CE a settlement demolition took place. The evaluation of a few 1st century CE finds, however, remains open due to the lack of knowledge regarding the excavation results. The comparison of excavation and surface ensembles revealed differences in the composition of the find classes. The conditions for discovering "helltonige" (light coloured) ceramics are apparently considerably better in field surveys than that of "grautoniger" (grey coloured) ceramics. Whereas glass, bone and metal objects have a greater probability of discovery in excavation.

Despite all caveats and limitations prompted by the specific nature of the archaeological sources consulted, the surface survey did provide new components regarding the settlement history of the Carnuntum *canabae*. Still largely unclear is the genesis or development of the *canabae* during the course of the first century CE. The thesis that a temporal lag existed between the construction of the legionary fortress during the middle of the 1st century CE and the expansion of the *canabae* (possibly in the early Flavian era?) has not yet been confirmed. Older as well as more recent excavations in the area of the military amphitheatre and at the eastern periphery of the *canabae* (Mühlacker fields) still await evaluation. In the southern *canabae*, however, early Imperial era archaeological material was found at a distance of about 450 to 740 m from the rear gate of the fortress; this suggests an early settlement in the 1st century CE. Older finds from the late Latène culture, such as wall fragments of fine comb-lined wares ("Feinkammstrichware"), were found in the area of the southern *canabae* (area 9) and in a settlement development in the direction of the Leitha River valley (area 2).

By the Flavian period, at the latest, there were large stone structures in the *canabae* including the amphitheatre and the campus of the legion. Here, too, the settlement development cannot be fully understood using the survey results. Most of the collected finds dating to the 2nd and 3rd centuries CE overlaps with the heyday of the *canabae* during the Antonine-Severan periods. The expansion of the fort suburbs to the south and southwest is now easier to assess than in the past. The combined evaluations of excavations, archaeological prospection and the surface surveys has resulted in an expanded data base which enables a better discussion regarding the morphological structure of a large part of the fortress' suburbs. As a result, a broad consensus regarding artefact

distribution and find density has been reached with the aerial-archaeological mapping. The present study therefore represents a good example of how the data from various prospection methods complement each other. While aerial archaeology provides first-rate structural information, the documentation of surface finds can determine on-site activities and define the chronology.

The survey offers the best possibilities in evaluating settlement abandonment in the south and southwest areas of the fortress suburbs. A comparison of the most recent strata in the *canabae* with that of the legionary fortress clearly reveals the different settlement processes at the periphery and in the centre of Carnuntum. While settlement activity in the legionary fortress during the first half of the 5th century CE can be proven, the *canabae* experiences a drastic change much earlier. In the surveyed area the archaeological material stops in the period from about the middle of the 3rd century CE until approximately 300 CE. The first occurrence of graves in previously populated areas and the process of obliteration demonstrated specifically by excavations (Section 6.2.4) attest that a large-scale contraction process took place, which greatly changed the appearance of the settlement. The onset of de-urbanization during the transition from the late Imperial period to late antiquity was probably triggered by various political and socio-economic situations that are beyond the scope of archaeological evidence. The desertion process is reflected in the surface material, which ultimately had a far-reaching demographic impact and initiated the final end of antique town culture along the middle Danube around the middle of the 5th century CE at the latest.

It would be desirable that, in future, a combined analysis of aerial-archaeological and excavation evidence, supplemented by a large-scale surface-survey, be employed for other comparable sites. The methodological requirements and organizational framework for investigations in settlement archaeology surely occur only in rare cases. In this regard, one can look back at many years of experience at Carnuntum. The results presented in the two volumes about the *canabae* are the fruit of decades-worth of labour which systematically took advantage of the natural conditions of the Pannonian landscape. The effort of the participating institutions was enormous, in technical, financial and human terms and cannot be quantified in detail.

One must, however, acknowledge a number of shortcomings in regard to the archaeological research at Carnuntum. This concerns the status of the excavation work in particular. In the civil town, in the suburbs of the legionary fortress as well as in the auxiliary fort, large excavation projects took place after World War II that have not yet been comprehensively published. Meticulous excavation publications are still essential for the wealth of information that only they can provide and that complements the results of other prospection methods. In future, excavation and survey results are therefore to become more closely linked together.

Inattentiveness in the processing of excavation finds has led to a situation in which stratified material is only available in small quantities. Part of our preoccupation with the surface artefacts gleaned in the years 2009 and 2010 was the absence of finds publications, which are considered obligatory for disseminating the current state of research and which is an often discussed issue. Material studies, preferably in connection with report templates, should provide a solution for this desire.

The processing of large-scale excavations may be increasingly less able to keep pace with the increase in prospection/exploration activities. Since 2012, large-scale applied geophysical measurements are taking place; these will affect a large portion of the Carnuntum core zone to a hitherto unknown extent⁶¹³. The civilian town with its periurban zones located to the west and south, the *canabae* and its surrounding area, as well as the legionary fortress will be subject, over the coming years, to a geophysical survey using geomagnetics and, to a lesser extent, ground penetrating radar (GPR). The increase in information, which is guaranteed by the new measurement sensors and motorized measuring devices, can only be estimated to some extent. The interpretation and publication of this wealth of new data will constitute a considerable challenge for future settlement archaeology research in Carnuntum. It is hoped that a greater dynamism develops during the evaluation of this new data, than occurred when dealing with the large excavations in recent decades.

(Übersetzung: Catherine Leisser)

⁶¹³ W. NEUBAUER – M. DONEUS – I. TRINKS – G. VERHOEVEN – A. HINTERLEITNER – S. SEREN – K. LÖCKER, Long-term Integrated Archaeological Prospection at the Roman Town of Carnuntum/Austria, in: JOHNSON – MILLET 2013, 202–221.