

13 October 2015
doi 10.12766/jna.2015.3
[Version 2 19 May 2016]

Trypillia Großsiedlungen: Geomagnetische Prospektion und architektursoziologische Perspektiven

René Ohlrau

Abstract

Trypillian settlements of the Southern Buh-Dnipro interfluvium are among the largest sites of prehistoric Eurasia, yet their emergence and decline is poorly understood. The renewed geophysical survey between 2011 and 2012 produced methodological opportunities for advanced spatial analysis of social space which are presented in this paper. With up to 3000 buildings, their exact locations, sizes as well as an architectural overlap of only 1 %, the settlements of the Tomashivska local group represent an exceptionally high quality dataset. Now it is possible to construct an internal settlement pattern by using methods of urban planning in combination with radiocarbon dating and demographic estimates to detect cognition based social space for these sites. In light of significant differences in building size, it is also possible to pose questions of social differentiation and the beginning of urbanisation processes via neighbourhood formation. Based on the results, a social structure of these sites is proposed.

1. Einleitung

Die Siedlungen der Trypillia Gesellschaften zwischen südlichem Buh und Dnipro zählen zu den größten ihrer Zeit in Eurasien und sind trotz intensiver vierzigjähriger Forschung ein bisher nur wenig verstandenes Phänomen. Nachdem die Ausdehnung und grobe Struktur der Siedlungen seit den 1970er Jahren durch Luftbild und geomagnetische Prospektionen bekannt sind, ist es nun möglich mit den neuen geomagnetischen Daten von 2011/2012 die internen Siedlungsmuster detaillierter zu untersuchen. Aufgrund der außerordentlichen Qualität der Daten können so Aussagen zur Raumordnung und Entwicklung sowie Demographie und Sozialstruktur der Großsiedlungen getroffen werden. Die schiere Größe der Siedlungen lässt immer wieder die Frage aufkommen, ob es sich hierbei um frühe urbane Siedlungen handelt. Eine Klassifikation von Siedlungen und die Anwendung des Stadtbegriffs, sei es rechtlich, mittelalterlich oder antik, ist für die prähistorische Archäologie schon immer problematisch gewesen (vgl. Kolb 2010). Die Suche nach „Handwerkervierteln“, anderer Arbeitsteilung oder Institutionen wird durch die Menge von bis zu 3000 Baubefunden pro Siedlung deutlich erschwert. Hier stößt die konventionelle Archäologie an ihre Grenzen. Die Masse an Befunden bietet aber auch Chancen. So ist es mit der nun für einen Großteil der Gebäude bekannten genauen Lage und Größe möglich, sich dem Problem der Urbanität mit stadtplanerischen Verfahren zu nähern. Dem gebauten Raum und seiner Konfiguration wird dabei als „Medium des Sozialen“ (Delitz 2010) eine Schlüssel-

Keywords: Cucuteni-Trypillia cultural complex • Settlement patterns • Space syntax • Demography • Architecture • Geophysical survey

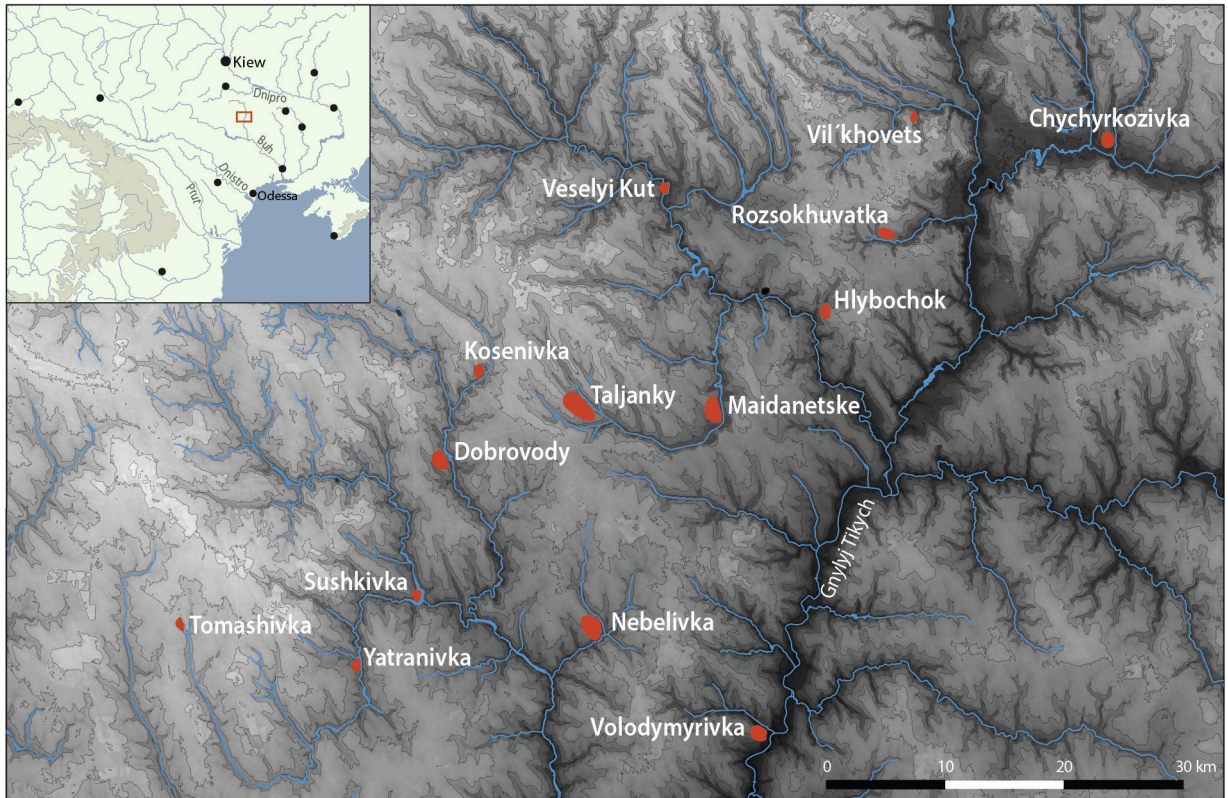
Cite as: R. Ohlrau, Trypillia Großsiedlungen. Geomagnetische Prospektion und architektursoziologische Perspektiven. Journal of Neolithic Archaeology 17, 2015, 17–100.

Authors' address:

René Ohlrau
Graduate School "Human Development in Landscapes"
Leibnizstr. 3, 24118 Kiel
Phone: +49/431/880-5923
rohlrau@gshdl.uni-kiel.de

Danksagung

Größter Dank gilt Dr. Carsten Mischka der immer mit Rat und Tat zu helfen wusste. Ebenfalls großer Dank gilt Dr. Knut Rassmann für die Möglichkeit an der Prospektion dieser außergewöhnlichen Siedlungen teilnehmen zu können und die Verwendung der Daten. Weiter möchte ich Dr. Mikhail Videiko und Dr. Natalia Burdo für die zahlreichen Hinweise und die Gastfreundschaft danken sowie ganz besonders Ivan Petrovic. Ebenso danken möchte ich Arne Windler, Dr. Robert Hofmann für wichtige Hinweise zur demographischen Berechnung, PD Dr. Oliver Nakoinz für seine Geduld bei GIS Fragen und PD Dr. Martin Furholt sowie Prof. Dr. Johannes Müller für wichtige Hinweise bei zahlreichen Kolloquien. Zuletzt wäre die Arbeit nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung meiner Familie.



rolle zugestanden. Neben der Siedlungsdichte werden auch kognitiv begründete Kommunikationsräume mithilfe von Netzwerkanalysen und agentenbasierter Modellierung untersucht. Auf diese Weise können der Gebäudestruktur rein architektonisch Bedeutungen zugewiesen werden.

Mit Hilfe demographischer Berechnungen können zudem weitere Aussagen getroffen werden. So gibt die Bevölkerungsdichte unter Berücksichtigung von kognitiven Grenzwerten Aufschluss über den urbanen Charakter und den Bildungsprozess von Gruppen innerhalb der Siedlung. Hier lässt wiederum die Qualität der Daten einen interkulturellen Vergleich zu urbanen Siedlungen früherer Zivilisationen zu. Des Weiteren können nun durch Bedarfsberechnungen erste Überlegungen zur Umweltauswirkung der Großsiedlungen getroffen werden. Ziel der Arbeit ist es — da wir letztlich über keine nennenswerten Gräberfelder im Bereich der Großsiedlungen verfügen — anhand einer architektursoziologischen Herangehensweise zu einer Aussage über die Sozialstruktur und Siedlungsmuster der Tomashivska Lokalgruppe der Trypillia Kultur zu gelangen.

1.1. Die Großsiedlungen des Cucuteni-Trypillia-Kulturkomplexes

Siedlungen mit einer Größe von 30–320 ha sind neben der technologisch herausragenden bemalten Feinkeramik (Ellis 1984) eines der charakteristischsten Merkmale des Cucuteni-Trypillia Kulturkomplexes (CTKK). Die größten dieser Anlagen finden sich mit Ausdehnungen über 100 ha zwischen südlichem Buh und Dnipro in der Uman-Region, Oblast Tschernkassy/Kirovograd (**Abb. 1/Tab. 1**). Sie werden im Folgenden chronologisch dargestellt.

Die Siedlung bei Veselyi Kut liegt auf dem gegenüberliegenden Flussufer des heutigen Ortes am Girskej Tikich Fluss. Auf einer Anhöhe gelegen nimmt sie eine Fläche von bis zu 150 ha ein (**Abb. 2**). Erste Grabungen fanden in den 1960er Jahren unter O. Tzvek statt und er-

Abb. 1. Großsiedlungen der Umanregion in ihrer maximalen Ausdehnung (nach Angaben aus Videiko 2005a).

Fig. 1. Mega-sites of the Uman region in their maximal extent (after data in Videiko 2005a).

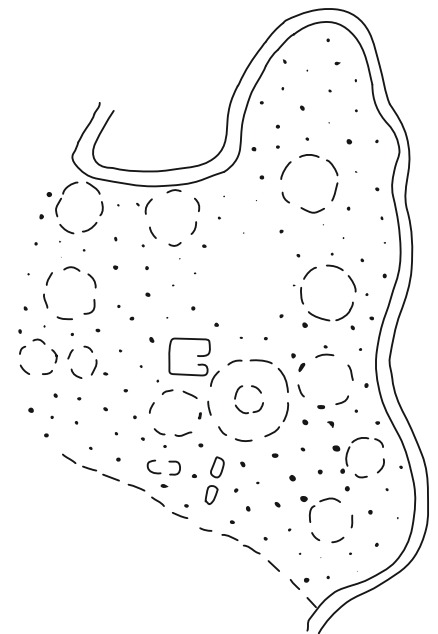


Abb. 2. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Veselyi Kut ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 2. Aerial plot of the mega-site near Veselyi Kut without scale (after Shishkin 1985).

Fundort	Periode	Lokalgruppe	Größe in ha	Bauten
Veselyi Kut	BI-II		>150	?
Volodymyrivka	BII	Volodymyrivska 2	50	530
Nebelivka	BII	Nebelivska 1	235	1160
Hlybochok	BII	Nebelivska 2	100	920
Rozsokhuvatka	BII	Nebelivska 2	55	590
Sushkivka	CI	Tomashivska 1	77	820
Chychyrkozivka	CI	Tomashivska 2	250	1670
Dobrovody	CI	Tomashivska 2	150	1380
Yatranivka	CI	Tomashivska 2	60	660
Taljanky	CI	Tomashivska 3	320	2200
Maidanetske	CI	Tomashivska 3	200	3000
Tomashivka	CI	Tomashivska 4	117	1190
Kosenivka	CI-II		>120	?
Vil'khovets	CII		>180	650

gaben eine frühe Datierung zum Ende des 5. Jt. (Trypillia BI–II) (Videiko 2005a, 114). Auf dem Luftbild sind mehrere zirkuläre Strukturen und kleine Streuungen erkennbar (**vgl. Abb. 2**), jedoch lassen sich hieraus keine weiteren Schlüsse ziehen, da auf diesem Gebiet auch frühbronze- und skythenzeitliche Kurgane entdeckt wurden (ebd.).

Eine weitere frühe Großsiedlung liegt im Westen des heutigen Volodymyrivka. Sie zählt mit einer Ausdehnung von ca. 50 ha und 530 Bauten zu den kleineren Siedlungen der Region und befindet sich am westlichen Ufer des Sinyukha Flusses (Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 18). Feldbegehungen und Luftbilder zeigen eine ovale Anlage mit typischem Hauptring, sowie eine Weiterführung der Siedlung über einen Seitenarm des Sinyukha hinaus (**Abb. 3**). Datiert wird Volodymyrivka wie viele andere Großsiedlungen in das beginnende 4. Jt. (Trypillia BII, Volodymyrivska 2) (ebd., 122).

Eine weitere Großsiedlung befindet sich bei Nebelivka. Sie hat nach Schätzungen eine Ausdehnung von ca. 235 ha mit 1160 Gebäuden und ist, ähnlich den anderen, auf einer Anhöhe in einer Flussgabelung oval angelegt (**Abb. 4**). Wiederum findet sich ein konzentrischer Ring aus zwei Gebäudereihen und einer großen Freifläche im Inneren der Siedlung. Nach Untersuchungen durch Shmaglij 1981 deuten die keramischen Funde auf das beginnende 4. Jt. (Trypillia BII, Nebelivska 1) (Videiko 2005a 92; Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 17).

Hlybochok liegt auf einem Plateau in der Nähe der Stadt Vatutine. Die Siedlung wurde sowohl per Luftbild, als auch geomagnetisch prospektiert und umfasst nach Schätzungen ca. 100 ha. Erste Ausgrabungen fanden 1899 durch V. Domanitskyi statt, gefolgt von Untersuchungen durch Ryzhov 1984–1995. Datiert wird die Siedlung in die Phase Trypillia BII, Nebelivska 2. Auf dem Luftbild ist lediglich das typische Element des Hauptringes, bestehend aus zwei konzentrische Gebäudezeilen erkennbar. Dagegen ist der Geomagnetikplan Dudkins deutlich detaillierter (**Abb. 5**). Zu erkennen ist sowohl die Doppelringstruktur als auch eine Freifläche im Inneren der Siedlung. Vom Hauptring aus führt eine zentripetale Doppelreihe an Gebäuden zum leeren Zentralplatz. Insgesamt wird die Siedlung auf ca. 920 Bauten geschätzt (Videiko 2005a, 78; Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 31).

Die Siedlung bei Rozsokhuvatka ist aufgrund des Luftbildes nur schwer zu fassen (**Abb. 6**). Auf einem Plateau in direkter Flusslage gelegen lässt sich das Siedlungsareal auf etwa 55 ha mit geschätzten

Tab. 1. Periodisierung und Größe prospektierter Siedlung in der Umanregion (Diachenko 2012; Diachenko/Menotti 2012).

Tab. 1. Periodisation and size of mega-sites in the Uman region (Diachenko 2012; Diachenko/Menotti 2012).

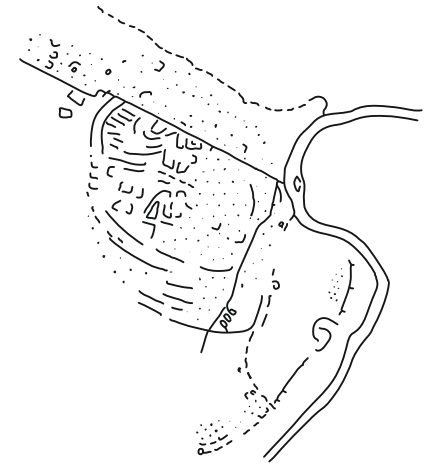


Abb. 3. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Volodymyrivka ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 3. Aerial plot of the mega-site near Volodymyrivka without scale (after Shishkin 1985).



Abb. 4. Geomagnetikplan der Großsiedlung bei Nebelivka ohne Maßstab (nach Chapman et al. 2014 b).

Fig. 4. Geophysical plot of the mega-site near Nebelivka without scale (after Chapman et al. 2014 b).

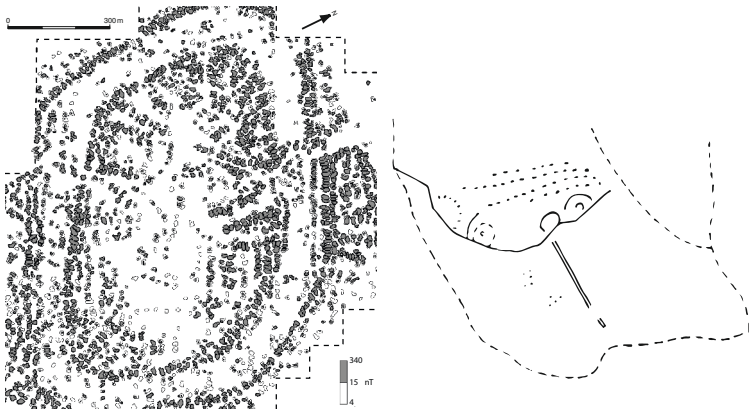


Abb. 5. Geomagnetikplan der Großsiedlung bei Hlybochok (nach Koshelev 2004).

Fig. 5. Geophysical plot of the mega-site near Hlybochok (after Koshelev 2004).

Abb. 6. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Rozsokhuvatka ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 6. Aerial plot of the mega-site near Rozsokhuvatka without scale (after Shishkin 1985).

590 Gebäuden eingrenzen (Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 29). Erkennbar sind vier parallel angeordnete Gebäudezeilen sowie Anzeichen von Besiedlung im Süden. Dies entspricht nicht dem Siedlungsmuster der vorherig beschriebenen Großsiedlungen. Nach Untersuchungen in den 1970ern durch Tzvek und 1981 durch Shmaglij lässt sich die Siedlung auf in die Stufe Trypillia CI datieren (Videiko 2005a, 95). Neuere Datierungen gehen hingegen von einer Einordnung in den Übergang von BII zu CI aus, wobei die beiden Lokalgruppen Nebelivka 2 und Tomashivska 1/2 zeitgleich bestanden (Ryzhov 1999). Bekannt ist Rozsokhuvatka vor allem durch den Fund eines zweistöckigen Hausmodells, das in der Diskussion um die Architektur der Großsiedlungen immer wieder genannt wird (vgl. Kapitel 1.6).

Eine weitere der kleineren Großsiedlungen findet sich bei Sushkivka auf einer Anhöhe am linken Ufer des Yatran (Abb. 7). Insgesamt erreicht die Siedlung eine Größe von ca. 77 ha mit geschätzten 820 Bauten und datiert in die erste Hälfte des 4. Jt. (Trypillia CI, Tomashivska 1) (Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 8). Auf dem Luftbild sind verschiedene typische Elemente wie ein Hauptring und zentripetale Strukturen erkennbar. Die länglichen Strukturen im Nordwesten werden als Gräben interpretiert, sind jedoch nicht gegraben (Videiko 2005a, 101). Wie in Rozsokhuvatka ist Sushkivka hauptsächlich durch den Fund eines Hausmodells bekannt. Dieses ist jedoch nicht zweistöckig, zeigt dafür aber die Inneneinrichtung, die sich mit Befunden ergrabener Häuser deckt (vgl. Chernovol 2012).

Die Siedlung bei Chychyrkozivka und Yurkivka wurde erstmals während Ausgrabungen an einem bronzezeitlichen Kurgan durch O. Dolinsky 1904 entdeckt. Erst die Luftbilder von Shishkin brachten jedoch Erkenntnisse zu Struktur und Ausdehnung der Siedlung. Auf dem Luftbild sind im Norden zwei Gebäudezeilen und im Osten ein Eingang in die Siedlung erkennbar (Abb. 8). Im Südwesten streuen vereinzelte Strukturen. Eine ovale Gesamtstruktur der Siedlung ist nicht auszuschließen, doch ist der Südwesten offenbar stark landwirtschaftlich überprägt. Die Größe der Siedlung liegt bei geschätzten 250 ha mit 1670 Gebäuden. Relativchronologisch datiert der Fundplatz in Phase Trypillia CI, Tomashivska 2 (Videiko 2005a, 71; Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 48).

Der Fundplatz bei Dobrovody deckt sich teilweise mit der modernen Siedlung und wurde zwischen 1974 und 1984 durch Shmaglij und Movsha erstmals untersucht (Videiko 2005a, 74). Er zählt nach alter und neuer Schätzung (210 ha / 150 ha) ebenfalls zu den 30 größten Siedlungen des CTKK und datiert in die erste Hälfte des 4. Jt. (Trypillia CI, Tomashivska 2) (Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 7). Auf dem Luftbild sind die typischen Elemente eines doppelten Gebäuderings und Blöcke sowie zentripetale Häuserzeilen zu erkennen (Abb. 9). Die Gebäudeanzahl liegt bei geschätzten 1380.

Ebenfalls zu den Großsiedlungen gezählt wird die Siedlung bei

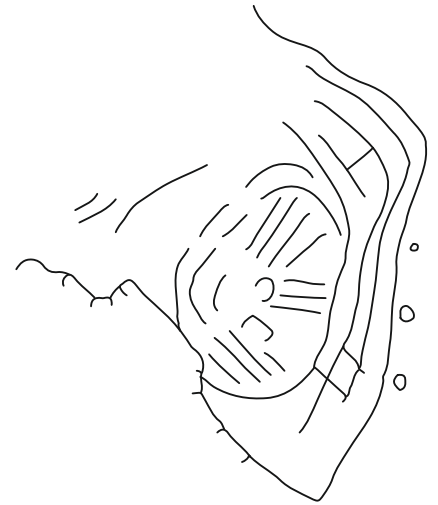


Abb. 7. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Sushkivka ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 7. Aerial plot of the mega-site near Sushkivka without scale (after Shishkin 1985).

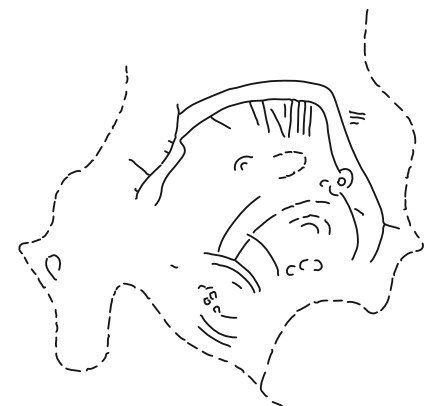


Abb. 8. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Chychyrkozivka ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 8. Aerial plot of the mega-site near Chychyrkozivka without scale (after Shishkin 1985).

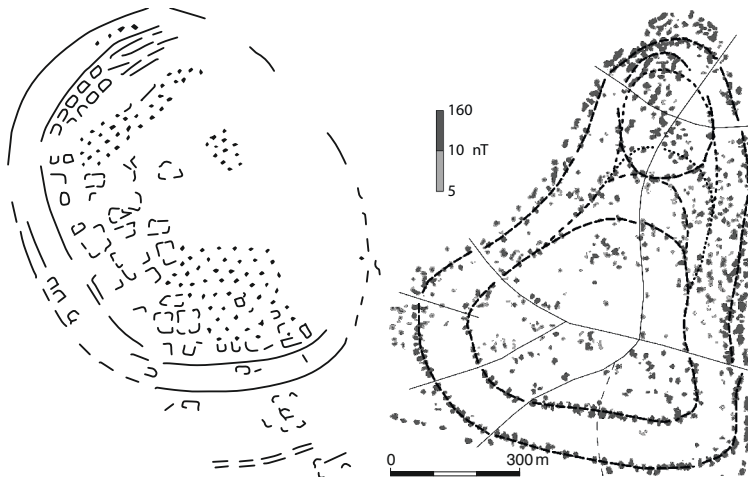


Abb. 9. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Dobrovody ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 9. Aerial plot of the mega-site near Dobrovody without scale (after Shishkin 1985).

Abb. 10. Geomagnetikplan der Großsiedlung bei Yatranivka (nach Koshelev 2004).

Fig. 10. Geophysical plot of the mega-site near Yatranivka (after Koshelev 2004).

Yatranivka. Sie liegt 1,5 km südlich des modernen Ortes am linken Ufer des Yatran und umfasst ca. 60 ha mit geschätzten 660 Bauten (Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 10). Das Luftbild zeigt eine der Flussgabelung geschuldete dreieckige Anlage der Siedlung, die, anders als üblich, keine konzentrischen oder zentripetalen Strukturen aufweist. Eher scheint es sich um Blockbildungen zu handeln, die lediglich an der offenen, dem Land zugewendeten Seite lineare Strukturen aufweist. Erst auf dem Geomagnetikplan zeigen sich typische Siedlungselemente wie der konzentrische Doppelring aus Gebäudezeilen (**Abb. 10**). Dieser wird jedoch zum östlichen Ufer hin undeutlich. Aufgrund der Hanglage werden auch die geomagnetischen Befunde undeutlich, daher ist eine genauere Interpretation der Uferzonen nicht möglich. Vom landwärtigen Zugang zur Siedlung ist das Bild jedoch klar und zeigt im Inneren einen kleineren Zentralplatz und darauf gerichtete zentripetale Gebäudezeilen. Dieses Beispiel macht die Qualitätsunterschiede von Luftbildumzeichnung und Geomagnetik besonders deutlich, da anhand des Luftbildes lediglich die Ausdehnung erfasst werden konnte. Datiert wird Yatranivka, wie viele andere Großsiedlungen, in die erste Hälfte des 4. Jt. (Trypillia CI, Tomashivska 2) (Videiko 2005a, 111).

Die Siedlung bei Taljanky ist mit einer Länge von 3,2 km und einer Breite von 1,3 km die bisher größte. Alte Schätzungen nennen immer wieder eine Ausdehnung von 450 ha, was sich durch die neue Prospektion auf 320 ha reduziert. Dennoch bleibt es der Fläche nach die größte Siedlung des CTKK und eine der größten in Eurasien in jener Zeit. Es sind sowohl Luftbilder als auch Geomagnetikpläne für diese Siedlung vorhanden. Anhand des Luftbildes wurde der Fundplatz erstmals wahrgenommen. Jedoch lassen sich, bis auf die grobe Ausdehnung, ovale Anordnung der Gebäudezeilen und eine höhere Bebauungsdichte im Norden, nur wenige Schlüsse ziehen. Der Geomagnetikplan dagegen ermöglichte eine erste Schätzung von bis zu 2700 Bauten und gab besonders im Nordbereich Aufschluss über die zentripetale Anordnung und Blockbildung von Gebäuden (**Abb. 11**). Seit 1981 werden dort Grabungen durchgeführt und die zeitliche Stellung fällt in die Phase Trypillia CI, Tomashivska 3 (Videiko 2005a, 106; Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 14).

Die Siedlung bei Maidanetske liegt westlich des modernen Ortes auf der gegenüberliegenden Seite der Taljanka. Sie umfasst ca. 200 ha und datiert in die Phase Trypillia CI, Tomashivska 3. Es sind sowohl Luftbilder als auch geomagnetische Prospektionen vorhanden, wobei das Luftbild lediglich die konzentrischen Gebäudezeilen und die allgemeine Ausdehnung klar aufzeigt. Die innere Aufteilung zeigt sich erst im Magnetikplan Dudkins auf dem insgesamt 1575 Anomalien verzeichnet sind. Zu erkennen ist ein teils überbauter freier

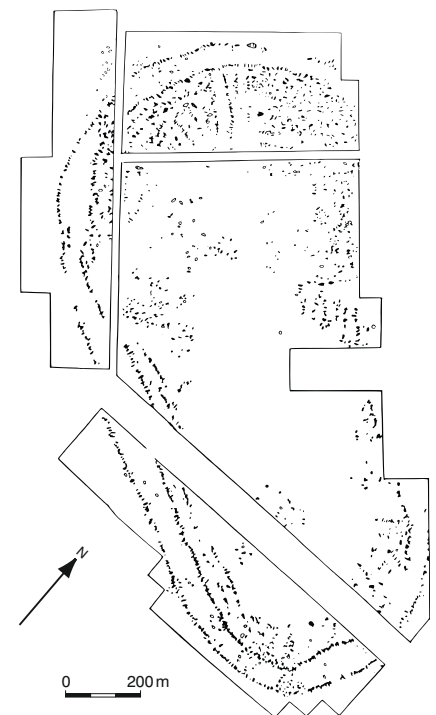


Abb. 11. Geomagnetikplan der Großsiedlung bei Taljanky (nach Kruts 1989).

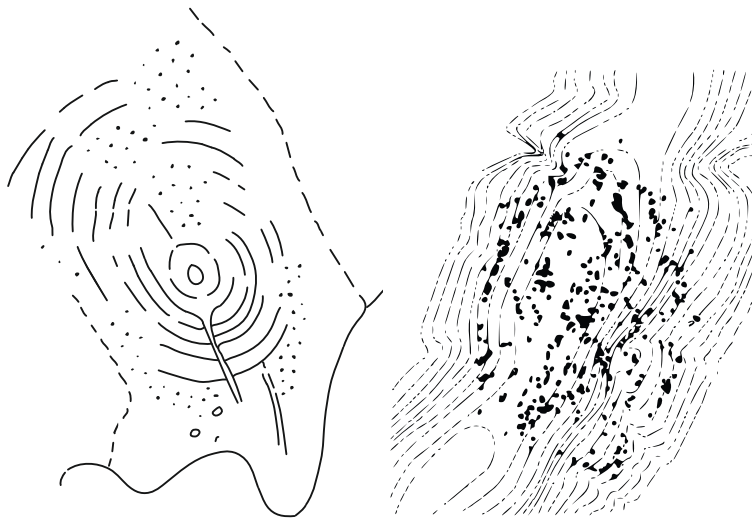
Fig. 11. Geophysical plot of the mega-site near Taljanky (after Kruts 1989).

Innenraum sowie ein Hauptring bestehend aus zwei konzentrischen Gebäudereihen. Daran anschließend finden sich weitere konzentrische und zentripetale Reihen, die im Osten vom Hauptring zum zentralen Freiraum führen (**Abb. 12**). Grabungen finden in Maidanetske seit 1971 von ukrainischer Seite und seit 2013 von internationaler Seite her statt (Videiko 2005a, 84).

Namensgebend für die lokale Kultureinteilung ist der Fundplatz bei Tomashivka. Entdeckt wurde die Siedlung 1925 durch P. Kurinnyj und kann anhand der keramischen Funde in die Mitte des 4. Jt. datiert werden (Trypillia CI, Tomashivska 4). Übersichtspläne liegen für diese Siedlung nicht vor (ebd., 109) doch lässt sich die Größe auf ca. 117 ha mit 1190 Bauten schätzen (Diachenko/Menotti 2012, Tab. 1 Nr. 14).

Die Siedlung bei Kosenivka liegt südwestlich des modernen Ortes auf einer Anhöhe und ist von drei Seiten durch Aue oder Flussarme des Gavriliwka natürlich geschützt. Sie umfasst ca. 120 ha nach alter Schätzung und setzt sich aus sechs bis neun konzentrischen Gebäudezeilen zusammen, die über Luftbild identifiziert wurden (**Abb. 13**). Nach ihrer Entdeckung 1919 fanden weitere Untersuchungen erst 1984–1988 durch Movsha statt, mit dem Ergebnis einer Datierung in die Phase Trypillia CI–CII (Videiko 2005a, 81).

Das weiter nördlich gelegene Vil'khovets liegt 1,5 km vom heutigen Ryzhanivka entfernt und umfasst ca. 180 ha. Anhand des Geomagnetikplans konnten ca. 650 Anomalien nachgewiesen werden (**Abb. 14**). Zu erkennen ist die generell ovale Anlage und ein konzentrischer Hauptring bestehend aus einer Doppelreihe an Gebäuden. Im Gegensatz zu anderen Siedlungen findet sich in der Mitte keine Freifläche. Diese Abweichung kann einem veränderten Siedlungsverhalten geschuldet sein, da Grabungen eine Datierung in die späteste Phase Trypillia CII ergaben (ebd., 118).



1.2. Forschungsgeschichte

1.2.1. Frühe Forschung zwischen 1891 und 1970

Die ersten größeren Siedlungen wurden bereits 1891 durch Antonovich und Zborovsky entdeckt. Sie stießen bei Ausgrabungen nahe des Dorfes Krinichki auf eine ca. 50 ha große Siedlung. Doch erst der Kiewer Historiker Khvoiko definierte anhand der 1893 gemachten Befunde des südlich von Kiew gelegenen Dorfes Trypillia den eponymen ukrainischen Teil der Kulturerscheinung (Khvoiko 1901). Gleichzeitig mit den Studien in der Ukraine wurde auch in Moldawien mit dem eponymen Fundplatz Cucuteni (Schmidt 1932) eine vergleichbare Be-



Abb. 12. Geomagnetikplan der Großsiedlung bei Maidanetske (nach Videiko 1995).

Fig. 12. Geophysical plot of the mega-site near Maidanetske (after Videiko 1995).

Abb. 13. Luftbildumzeichnung der Großsiedlung bei Kosenivka ohne Maßstab (nach Shishkin 1985).

Fig. 13. Aerial plot of the mega-site near Kosenivka without scale (after Shishkin 1985).

Abb. 14. Geomagnetikplan der Großsiedlung bei Vil'khovets (nach Videiko 2005a).

Fig. 14. Geophysical plot of the mega-site near Vil'khovets (after Videiko 2005a).

fundsituation entdeckt. Die dortigen Siedlungen, heute insgesamt ca. 1400, zeigen zwar eine ähnliche Struktur, liegen jedoch aufgrund topographischer Möglichkeiten in geschützter Hanglage oder zeigen in den Niederungen Tendenzen zur Tellbildung. Beide unabhängig voneinander definierten Kulturen gelten heute als ein gemeinsamer Komplex innerhalb der ersten agropastoralen Gesellschaften im Osten, die durch Gimbutas (1974) als „Alt Europa“ bekannt sind.

Von rumänischer und moldawischer Seite wurden in Petreni zwischen 1902 und 1903 erste Grabungen an acht Hausbefunden durch Stern durchgeführt und bis in die 1920er Jahre waren dort viele weitere Siedlungen bekannt, die durchschnittlich ca. 30 ha groß waren. Die Ausgrabungen von Khvoiko und Stern erregten zunehmend die Aufmerksamkeit des Zaren und so wurden erstmals von russischer Seite Grabungen unter der Leitung von Spicyn im heutigen Oblast Tscherkassy durchgeführt. Zu nennen ist hier Kolodyste, wo zuvor erstmals die sogenannten ploščadki – „Plattformen“ aus Brandlehmschichten – beschrieben wurden. Von diesem Fundplatz stammen demnach die ersten Erkenntnisse zum Hausbau in der hier behandelten Schlüsselregion.

Weitere Arbeiten fanden 1911 unter der Leitung von Himner (1933) an den Siedlungen Popudya und P'yanioshkov in der Uman-Region statt. In diesen Siedlungen konnten die verschiedenen Entwicklungsphasen (BI–II/CI), in denen die Großsiedlungen überwiegend auftreten, erstmals beschrieben werden. Zwischen 1924 und 1927 wurden dann in der für die Lokalgruppe eponymen Großsiedlung Tomashivka erste Grabungen durchgeführt. Und wiederum erstmalig in Maidanetske durch Bzuvenglinsky. Leider ist das Material dieser Arbeiten heute verschollen (Videiko 2002, 107).

Erste Hinweise auf ein komplexes Zusammenspiel von Siedlungen lieferten die 1929 durch Gamchenko begonnenen und durch Markevich 1958–1960 weitergeführten Grabungen in Stina bei Dniste. Diese in die Phase CI datierte Siedlung mit einer Ausdehnung von ca. 100 ha war von mehreren kleineren Fundstellen umgeben, was, neben weiteren Möglichkeiten, auf Satelliten-Siedlungen und eine zentralörtliche Funktion der Großsiedlung schließen ließ (Makarevich 1960).

Als weiterer Meilenstein können die Ausgrabungen in Volodymirivka gelten. Der dortige Fund eines bemalten Hausmodells erweiterte, neben den „ploščadki“, das Wissen um die mögliche aufgehende Trypillia Architektur (Passek 1935). Hinzu kommt, dass hier der erste Plan einer Großsiedlung durch Passek (1949) erstellt wurde. Die darauf verzeichneten ca. 200 Gebäude zeigten bereits vor der Luftbild- und Magnetikprospektion die zentripetale Anlage des Fundplatzes, ein Prinzip, das später für die meisten Siedlungen beobachtbar ist.

Die 1960er und 1970er Jahre sind überwiegend durch eine Intensivierung der Forschung geprägt. Maßgeblich sind hier die Arbeiten von Tsvek, der in dieser Zeit die generelle Entwicklung der Trypillia-Kultur zwischen Südlichem Bug und Dnjepr beschrieb (zusammenfassend Tsvek 1989). Zu dieser Zeit waren ca. 130 Fundstellen in der Region bekannt (Stefanovich 1968), welche die Grundlage für die nächste Phase der Forschungen darstellten.

1.2.2. Großsiedlungsforschung zwischen 1971 und 1993

Obwohl Siedlungen des CTKK schon seit dem Ende des 19. Jhs bekannt sind, wurde das tatsächliche Ausmaß erst in den 1960er Jahren deutlich. Als Anfänge können hier die Luftbilddauswertungen durch den Militärtopographen Shishkin und den Naturforscher Stefanovich aus dem Jahr 1964 gelten (Videiko 2002, 105). Dabei wurden Siedlungen wie Vil'khovets mit einer geschätzten Ausdehnung

von 110 ha entdeckt. Daraufhin analysierte Shishkin elf weitere schon durch Passek (1949) bekannte Fundstellen, darunter auch die hier vorgestellte Siedlung von Maidanetske. Insgesamt fertigte er über die Jahre ca. 250 Siedlungspläne an (Videiko 2002, 109), von denen lediglich 27 bis heute publiziert sind (vgl. Shishkin 1973; 1985).

Ab 1971 wurden dann in Maidanetske weiterführende Grabungen unter der Leitung des langjährig dort tätigen Shmaglij aufgenommen. Im Zuge der daraufhin gegründeten „Trypillia Complex Expedition“ wurde durch Dudkin damit begonnen, unabhängig von der Luftbilddauswertung großflächige geomagnetische Prospektionen durchzuführen (Dudkin 1978). So wurde für Maidanetske bereits zwischen 1972 und 1974 ein erster geophysikalischer Übersichtsplan erstellt. Neun Jahre nach Beginn der neuen Forschungsoffensive waren mit Taljanky und Pischana bereits zwei weitere Siedlungen nahezu vollständig erfasst. Eine Leistung (insgesamt ca. 10 km² prospektierte Fläche), die man unter Berücksichtigung der damaligen Möglichkeiten nicht hoch genug einschätzen kann. Mit den vorgelegten Plänen konnten in der bisher größten bekannten Siedlung bei Taljanky seit 1981 unter der Leitung von Kruts über 47 Bauten ergraben werden. Weitere Grabungen folgten in den teilweise prospektierten Siedlungen bei Dobrovody und Kosenivka unter der Leitung von Movsha (1985a; 1985b). Neben den Untersuchungen in den Großsiedlungen wurde auch zunehmend den umgebenden kleineren Siedlungen Aufmerksamkeit zuteil. So konnten zwischen 1981 und 1985 in der Umgebung von Maidanetske 17 weitere Siedlungen festgestellt werden (Shmaglij/Videiko 1993). Ausgrabungen an zwei dieser Siedlungen lieferten Hinweise auf die Struktur kleinerer Niederlassungen. Die Siedlungen Talne 2 und 3 liegen ca. 5 km nord-östlich von Maidanetske und 1990 wurden dort insgesamt sieben Bauten dokumentiert (Kruts/Videiko 1991).

In den 1970er und 1980er Jahren wurden auch zunehmend Kurgane mit Trypillia Bestattungen entdeckt (Dergachev/Manzura 1991). Diese stammen jedoch chronologisch aus der Spätphase der Kulturerscheinung und zudem von der Peripherie, wie z.B. der Usatovo-Kultur im Süden der Ukraine (Zbenovich 1996a, 200).

1.2.3. Postsowjetische Forschung nach 1993

Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion gingen die Grabungstätigkeiten zunächst deutlich zurück (Videiko 2002, 112). Stattdessen lag der Fokus auf der Auswertung der gesammelten Daten. So wurde damit begonnen, die absolute Datierung der Siedlungen genauer zu bestimmen (Rassamakin 2012) oder eine Feintypologie der Keramik zu erstellen (Ryzhov 1999; 2012). Durch die Öffnung für den Westen entstand zunehmend ein internationales Interesse an den Großsiedlungen, was in Zusammenarbeiten der ukrainischen Forschung mit der Schweiz (Prof. Dr. Francesco Menotti, Arbeiten in Taljanky), Großbritannien (Prof. Dr. John Chapman, Nebelivka) und Deutschland (Dr. Knut Rassmann (DAI/RGK), später zudem Prof. Dr. Johannes Müller) nach sich zog (Chapman et al. 2014a, Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012).

Seit 2009 wird international an den Großsiedlungen gearbeitet, was nach den Forschungen der 1970/80er Jahre als zweite Phase einer „methodischen Revolution“ in der Erforschung der Trypillia Mega-sites betitelt wurde (Chapman et al. 2014a). Durch die Kooperation stehen heute mehr Mittel für absolute Datierung und großflächige Prospektionen zur Verfügung, deren Teilergebnisse auch einen Großteil der vorliegenden Arbeit ausmachen. Um eine „methodische Revolution“ handelt es sich jedoch keinesfalls. Diese

Bezeichnung schmälert eher die herausragenden Leistungen Dudkins, der in den 1970/80er Jahren mit den Mitteln der Zeit eine Fläche von nahezu 10 km² prospektierte und dabei über 80 % der heute bekannten Baustrukturen bereits erfasste. Eine Pionierleistung, die bis heute in keinem Lehrbuch zur geophysikalischen Prospektion in der Archäologie zu finden ist. Die Verwendung von Fluxgate-Gradiometern in der Feldbegehung zählt seit der Mitte der 1990er Jahre zu den Standardverfahren in der Archäologie. Gleiches gilt für die absolute Datierung über ¹⁴C-Messungen. Revolutionär sind hier lediglich die zusammenhängend vermessene Fläche und die nahezu ungestörten Befunde, die ein so klares Siedlungsbild erzeugen, wie es im landwirtschaftlich stark überprägten Westen Europas nicht mehr zu finden ist. Bis 2014 fanden verschiedenste Kampagnen im Zusammenhang mit den Großsiedlungen statt: ab 2009 geophysikalische Vermessungen in Rumänien und Moldawien (Mischka 2008; 2009) sowie von britischer Seite in Nebelivka (Chapman et al. 2014a). Nach kurzer Unterbrechung folgten dann weitere Messungen 2011 durch die RGK in Taljanky und Maidanetske, die 2012 in Kooperation mit der CAU Kiel fortgesetzt und durch Dobrovody und Apolianska erweitert wurden. Gleichzeitig fanden weitere Messungen und erste Ausgrabungen in Nebelivka statt. Ab 2013 wurde dann auch mit internationalen Grabungen in Maidanetske begonnen (Müller et al. 2014; Müller et al. im Druck). Die neuen Vermessungsergebnisse von deutscher Seite werden im weiteren Verlauf analysiert.

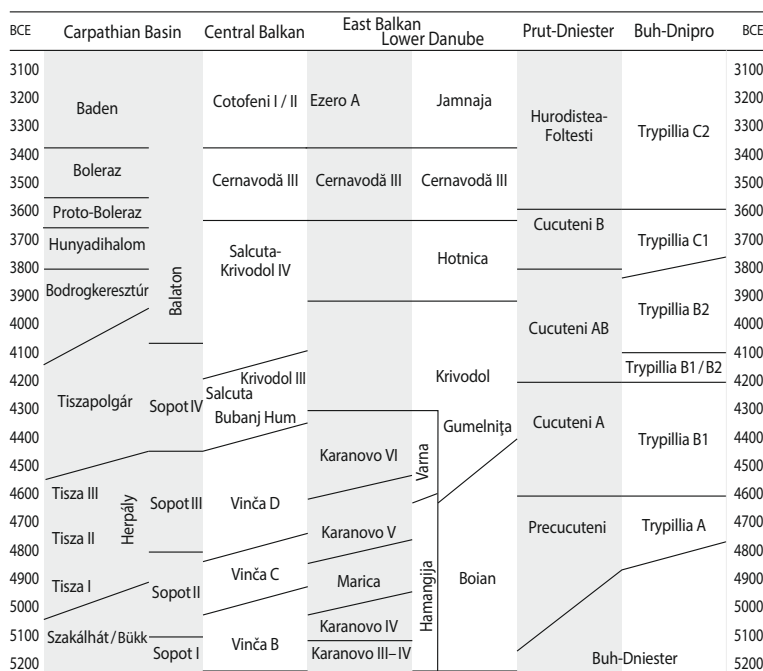
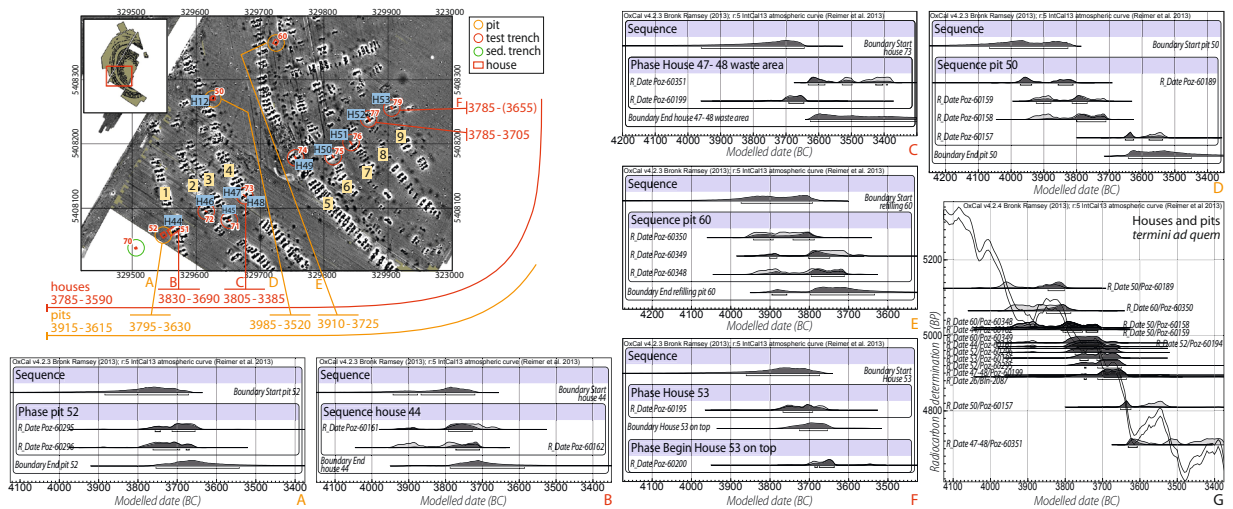


Abb. 15. Chronologie des Cucuteni-Trypillia-Kultur-Komplexes im Vergleich zu umliegenden Gesellschaften in Südosteuropa (nach Müller/Rassmann im Druck, Abb. 2).

Fig. 15. Chronology of the Cucuteni-Trypillia Cultural Complex in comparison to surrounding societies in South-East Europe (after Müller/Rassmann in press, fig. 2).

1.3. Relative Chronologie

Die relative Chronologie des CTKK gliedert sich forschungsgeschichtlich in ein rumänisch-moldawisches und ein ukrainisches System. Nach den Ausgrabungen am eponymen Fundplatz bei Cucuteni legte Schmidt sein Material in drei Klassifizierungen vor: A, AB und C (Schmidt 1932). Kurz danach gliederte Passek die Trypillia-Kultur anhand der Keramik verschiedener Fundplätze in die Phasen A, B und C (y) (Passek 1935). Die doppelte Bezeichnung der letzten Phase geht auf regionale Differenzierungen ab der Phase B zurück (vgl. Palaguta 2007, 5). Beide Systeme werden, wenn auch in verfeinerter Form, bis heute parallel verwendet (**Abb. 15**).



Die Stufen des Cucuteni-Systems wurden mit A1–4, AB1–2 und B1–3 weiter untergliedert (Dumitrescu 1945; Mantu 1998; Cucuș 1999). Dem vorangestellt wurde die Phase Precucuteni 1–3, die jedoch teils schlecht belegt ist. Das ukrainische Chronologiesystem ist nach anfänglichen Bestrebungen, eine übergreifende Periodisierung vorzunehmen, dazu übergegangen, einzelne Fundplätze zeitlich zu gliedern (vgl. Zbenovich 1989). Dennoch bleibt die Einteilung in Trypillia A1–3, B1–II und C1 (BIII) und C II allgemein anerkannt (Movsha 1972, 16). Eines der Hauptprobleme dieser Einteilung bleibt die regionale Differenzierung, da sich je nach Region räumliche und zeitliche Parameter in der Keramik widerspiegeln und somit nicht immer klar ist, ob es sich bei der Typologie um soziale oder chronologische Entwicklungen handelt (vgl. Ellis 1984, 30 ff).

1.4. Absolute Chronologie und neue ¹⁴C-Daten

Seit den 1990er Jahren wuchsen die Bestrebungen vorhandene ¹⁴C-Datierungen zusammenzufassen und eine absolute Chronologie für den CTKK im Verhältnis zu den umliegenden Chronologiesystemen zu entwickeln (Wechler 1994; Govedarica 2004; Rassamakin 2012). Die Synchronisierung der relativen Stufen Trypillia A–C erstreckte sich nach Wechler bereits über ca. 1600 Jahre (Wechler 1994, 13). Anhand der verfügbaren Daten lässt sich der CTKK heute auf einen Zeitraum von ca. 2000 Jahren eingrenzen (5100–3100 calBC). Damit zählt sie zu den langlebigsten Phänomenen der Prähistorie. Unterteilungen in einzelne Phasen weisen jedoch, je nach Region, teils deutliche Überlappungen auf (Rassamakin 2012, 36).

Für die Region der Großsiedlungen sind vor allem neue Datierungen aus den aktuellen Grabungen von Bedeutung (Abb. 16). Das Phänomen der Großsiedlungen erstreckte sich demnach von ca. 4100–3350 calBC (Müller et al. im Druck). Neben der Frage der Gleichzeitigkeit oder Abfolge von Großsiedlungen ist auch die interne Chronologie der Siedlungen entscheidend. Anhand der neuen ¹⁴C-Daten aus Maidanetske lassen sich zwei wesentliche Schlüsse für die sozio-demographischen Analysen ziehen (ebd).

Zum einen lässt sich Maidanetske in zwei Besiedlungsphasen unterteilen: die erste charakterisiert durch die Verfüllung von Bauschutt in Gruben ab spätestens 3900 calBC und die zweite durch die sichtbar verbrannten „ploščadki“. Zum anderen bestanden sämtliche beprobten Gebäude statistisch gleichzeitig um 3700 calBC. Die Nutzung von Gruben und Gebäuden endete spätestens um 3600 calBC (Abb. 16).

Abb. 16. Modellierung der ¹⁴C-Daten aus Maidanetske. Eine Sequenzierung der Daten anhand von Stratigraphie war nur für das Haus 44 und die Gruben 50 und 60 möglich (nach Müller et al. im Druck, Abb. 56).

Fig. 16. Modelling of ¹⁴C-dates from Maidanetske. The sequential calibration of six groups of dates, which are related to different houses and pits, indicates the most probable chronological timeframe for the features. While for house 44, pit 50, and pit 60 the stratigraphic order of the samples could be integrated in the calculation, in all other cases phases were indicated by ¹⁴C-dates of non-stratigraphic order (after Müller et al. in press, fig. 56).

1.5. Besiedlungsentwicklung

Für die frühe Zeit des CTKK (Phase A–B1/ca. 5000–4300 BC) sind aus der Ukraine etwa 150 Siedlungen bekannt (Korvin-Piotrovskiy 2012, 9). Sie liegen im Gebiet zwischen Pruth und Dnjestr sowie Dnjestr und Bug im Bereich der Waldsteppe zwischen den Ausläufern der Karpaten und des südlichen Bug (**Abb. 17a**). Die dichteste Besiedlung findet sich in dieser Zeit in der mittleren Dnjestr-Region. Typisch ist die Lage der Siedlungen in direkter Flussnähe an Terrassengrenzen auf zwei bis sieben Meter über Wassergrenze, die bis an die Überflutungszonen reichen. Ein anderes Bild zeigt sich bei den Siedlungen in der Bug-Region, wo andere topographische Verhältnisse herrschen. Dort liegen sie ebenfalls in Gewässernähe, doch überwiegend in erhöhter Position auf Kuppen von Terrassen, in Hanglage und an Schluchten in einer Höhe zwischen 15–20 m über dem Wasserverlauf.

Die Siedlungen umfassen in dieser Zeit eine Größe von 1–2 ha und bestehen aus einer oder mehr Gebäudezeilen mit ca. 10 Bauten. Diese Grundform spiegelt sich in den vollständig ergrabenen Siedlungen von Luka-Vrublevskaya und Alexandrovka wider (vgl. Zbenovich 1996b; Bibikov 1953). Mit der Siedlung von Bernaševka 1 deutet sich bereits das später charakteristische Muster einer zentripetalen Lage an. Hier befinden sich sechs Häuser zu einem Kreis angeordnet, in dessen Mitte sich ein siebter Bau befindet (Zbenovich 1996b).

Nach Korvin-Piotrovskiy (2012, 9) setzten sich die frühen Siedlungen aus zwei Arten von Gebäuden zusammen. Zum einen gäbe es die „Grubenhäuser“, wie sie sich in Luka-Vrublenskaya und Bernovo-Luka fänden. Sie seien teils in den Boden eingetieft. Der Glaube an die Existenz von Grubenhäusern hielt sich in der osteuropäischen Forschung sehr hartnäckig, wird inzwischen aber negiert. Nachweisen lassen sich hingegen Lehm und Flechtwerkbauten, wie sie auch aus den Zeiten der Großsiedlungen bekannt sind. Die gebrannten Lehmplattformen, oder „ploščadki“, finden sich in dieser Form in allen Siedlungen wieder. In der frühen Phase sind die Häuser mit einer Grundfläche von 30–50 m² kleiner als zur Phase der Großsiedlungen. Ihre Aufteilung, mit 1–2 Räumen auf einer Lehmplattform mit Feuerstelle oder Kuppelofen, gleicht jedoch anderen Zeiten.

Die mittlere Periode B des CTKK wird in der ukrainischen Forschung mit einer intensiven Migration und einer Teilung in übergeordnete Ost- und Westgruppen in Verbindung gebracht (Manzura 2005; Diachenko/Menotti 2012). Die Phase zeichnet sich durch polychrom bemalte, sehr hochwertige Keramik, einen starken Bevölkerungsanstieg (**Abb. 17b/c**), der mit der Ausbildung sozialer Hierarchien in Verbindung gebracht wird, sowie einer ausgeprägten agropastoralen Wirtschaftsweise aus. Unter dem Einfluss dieser Faktoren sieht Korvin-Piotrovskiy (2012, 12) die Entstehung der Großsiedlungen, die in diese Phase fallen. Geographisch erreicht die CTKK zu dieser Zeit ihre maximale Ausdehnung bis an den Dnjepr südlich von Kiew, nach Podolien sowie den Süden Wolhyniens und die Bukowina (Manzura 2005, 319; 324).

In den verschiedenen Regionen zeigt sich ein deutlicher Wandel in der topographischen Lage der Siedlungen (**Abb. 17d**). In der Pruth- und Dnjestr-Region liegen sie nun auf Geländesporen zwischen Flussgabelungen oder auf schwer zugänglichen Erhöhungen und sind so natürlich durch Ufer, oder künstlich durch Gräben geschützt (Korvin-Piotrovskiy 2012, 12). Ebenfalls große Veränderungen zeigen sich in den Größen der Siedlungen. Sie wachsen von den 1–2 ha der vorherigen Phase auf 40–50 ha in der Dnjestr-Region und auf bis zu 90–150 ha im Gebiet zwischen Bug und Dnjepr an. Besonders deutlich sticht die hier eingehender behandelte Uman-Region heraus

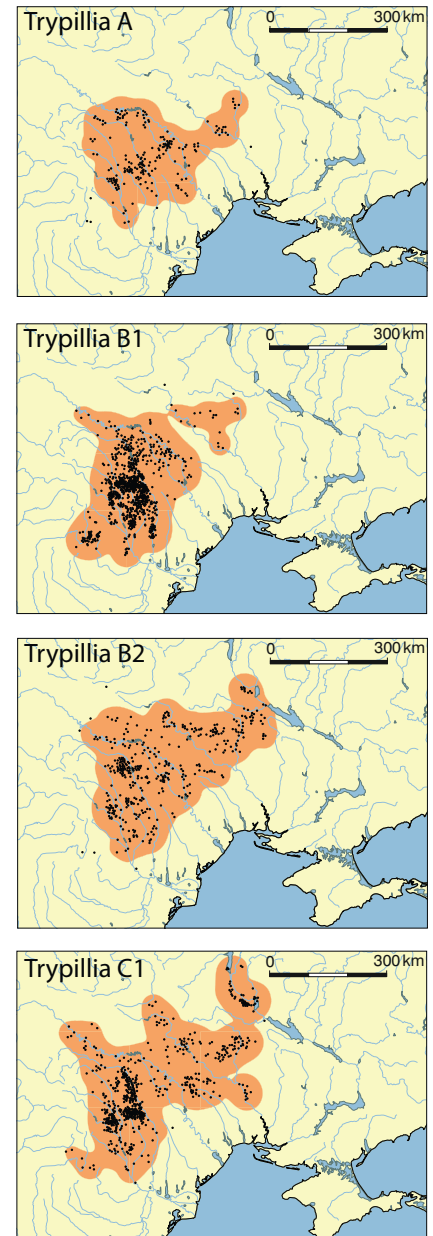


Abb. 17. Verbreitungsgebiet des CTKK. Datengrundlage (nach Manzura 2005).

Fig. 17. Distribution of the CTCC. Redrawn with data (after Manzura 2005).

mit Siedlungen, die nach älterem Forschungsstand zwischen 250 und 450 ha erreichten (vgl. zur Neueinschätzung Diachenko 2012, 117). Mit den neuen Prospektionen reduzieren sich die Siedlungen auf weiterhin herausragend große 150–320 ha. Ob es sich dabei um stadtähnliche Siedlungen, in der ukrainischen Forschung „Proto-Cities“ genannt, handelt, ist bis heute umstritten, da dahingehende Interpretationen von der genauen internen Struktur und Feinchronologie abhängig sind (vgl. Kruts et al. 2001).

Unabhängig von den neuen Plänen sind bereits viele Informationen zur Struktur der Siedlungen bekannt. So richtet sich das Siedlungsmuster überwiegend nach der vorherrschenden Landschaftsmorphologie. Es weist zirkuläre Anordnungen von Gebäuden auf, wobei mehrere konzentrische Kreise auftreten können. Das Zentrum dieser Anlagen bleibt häufig befundleer. Dieses Muster zieht sich für die größeren Siedlungen durch sämtliche Phasen. Beispielhaft sind hier Petreni, Mogyl'na III, Veselyi Kut, Volodymirivka und Vil'khovets neben Taljanky und Maidanetske zu nennen.

Die Häuser dieser Phase sind im Schnitt größer als in der frühen Periode. Zum Beispiel weist die vollständig ergrabene Siedlung bei Kolomišžina I drei verschiedene Haustypen auf, wobei zwischen kleineren Häusern mit einer Grundfläche von 8–28 m² und einem Ofen, mittelgroßen Häusern mit einer Fläche von 43–98 m² und zwei bis vier Öfen sowie großen Gebäuden mit einer Fläche von 106–136 m² und vier bis fünf Öfen unterschieden werden kann (Passek 1949, 135). Die Innenausstattung mit Ofen, Podest und möglichem Kultplatz im hinteren Teil des Wohnraums unterscheidet sich hingegen wenig von vorherigen Zeiten (vgl. Chernovol 2012). In der ukrainischen Forschung besteht eine rege Debatte darüber, ob es sich bei den Häusern dieser Phase um einstöckige Gebäude handelt, deren Lehm zu Konstruktionszwecken gebrannt wurde, oder um zweistöckige Bauten, die nach der Nutzung niedergebrannt wurden (Zinkovskiy 1975; 2013; Kolesnikov 1993). Eine Frage, die für eine Gesamtinterpretation essentiell ist, und die Demographie-Berechnungen maßgeblich beeinflusst.

Die letzte Phase CII des CTKK wird mit starken klimatischen Veränderungen in Verbindung gebracht, wobei eine zunehmende Aridisierung des Steppenraumes die agropastorale Wirtschaftsweise negativ beeinflusst. Die ehemals zentralen Regionen zwischen Bug und Dnjestr sowie dem mittleren Dnjepr werden weitestgehend aufgegeben, wohingegen Siedlungsmerkmale im bewaldeten Westen Wolhyniens zunehmen (Dergachev 1980).

Die Siedlungen schrumpfen in dieser Phase auf ca. 5–10 ha und werden topographisch in natürlich befestigten Zonen angelegt. Zusätzlich werden Wall-Graben-Systeme errichtet, die teils mit Steinen neu befestigt werden (Movsha 1985c). Charakteristisch sind Lehm-bauten mit einer Größe von ca. 30 m², also deutlich kleiner als in der mittleren Phase des CTKK. Sie weisen eine dünnere, schlecht erhaltene Brandlehm-packung auf (Korvin-Piotrovskiy 2012, 17).

1.6. Architektur

Einer der Umstände, warum die Großsiedlungen der Trypillia-Kultur entdeckt werden konnten, liegt im kulturellen Umgang mit der Architektur begründet. Der CTKK ist Teil des sog. „Burnt House Horizon“, der sich über weite Teile Südosteuropas erstreckt (Stevanović 1997). In der Tradition dieser Erscheinung treten teils zu mächtigen Schichten verbackene Lehm-bauten auf (**Abb. 18**), die in der ukrainischen Forschung als „ploščadki“-Plattformen (in deutschsprachiger Forschung nach Schmidt (1932): Brandschutthaufen) bezeich-



Abb. 18. Befundsituation einer „ploščadka“ *in situ* auf der Grabungskampagne Maidanetske 2013.

Fig. 18. A „ploščadka“ *in situ* at the 2013 excavation in Maidanetske.

net werden (Burdo et al. 2013; Childe 1945). Finden sich verbrannte Gebäude in Südosteuropa oftmals zu Siedlungshügeln aufgehäuft (vgl. Hofmann et al. 2012), kam es in der Trypillia- und überwiegend in den Cucuteni-Gesellschaften zu einer flächigen Ausbreitung der Siedlungen mit äußerst geringfügigen Überlappungen um die 1% (Burdo et al. 2013, 97). Zur Rekonstruktion der Architektur liegen somit außergewöhnlich viele Befunde vor, die jedoch auch zu regen Forschungsdiskussionen führten.

Zu nennen ist hier die intentionelle Verbrennung, sei es während des Baus zur Festigung der Lehmstrukturen oder nach dem „Lebenszyklus“ des Hauses als rituelle Handlung (Chapman 1999), sowie eine nicht intentionelle Verbrennung durch zu dichte Bebauung und eine Brandkatastrophe. Weitere Fragen beschäftigen sich mit der möglichen Zweistöckigkeit der Bauten (Chernovol 2012, 182; Markevich 1981, Zinkovskiy 2013) und eines realistischen Abbildes der Häuser und seiner Inneneinrichtung durch tönernen Hausmodelle (Gusev 1995a).

Zunächst lassen sich anhand der ergrabenen Baubefunde generelle Aussagen zu Maßen und Raumaufteilung treffen: Während auf dem Cucuteni-Gebiet in Rumänien und Moldawien Gebäude mit einem Länge-Breite-Verhältnis von 10:6, also etwa doppelt so lang wie breit, auftreten, kommen in den späteren Trypillia-Phasen in der Ukraine Bauten mit einem Verhältnis von über 3:1 gehäuft vor (Burdo et al. 2013, 98). In der diachronen Betrachtung zeigt sich von den Phasen Precucuteni zu Cucuteni AB ein Trend zu größerer Variabilität in der Gebäudegröße (ebd.). Dennoch liegt die mittlere Flächengröße von Cucuteni-Bauten bei 31–40 m² (ebd., 99). Größen von über 100 m² sind äußerst selten, unterscheiden sich jedoch in Aufbau und Inneneinrichtung nicht von kleineren Bauten der Kultur (vgl. Bem 2007).

Anders verhält es sich auf dem Trypillia Gebiet: Hier sind klare Größenunterschiede bereits in der Phase Trypillia A erkennbar. Als Beispiel können die Bauten der Siedlung Alexandrovka dienen, deren Bauten je nach Interpretation der Zweistöckigkeit um die 200–400 m² Grundfläche erreichten (Videiko 2005b). Des Weiteren sind aus späteren Phasen auch Sonderbauten, in der britischen Forschung „mega-structures“ genannt, bekannt, die Größen von bis zu 1320 m² erreichen können (Burdo et al. 2013, 99; Hale et al. 2010; Chapman/Videiko 2011; Chapman et al. 2014b). Eine gänzliche Überdachung ist in einigen Fällen jedoch fraglich, da sich, anders als bei den „ploščadki“, oft nur Wandgräbchen um einen Großteil der Grundfläche abzeichnen (Abb. 19). Interpretiert werden diese Sonderbauten bisher als kommunale Einrichtungen (Burdo et al. 2013, 99; Chapman et al. 2014b).

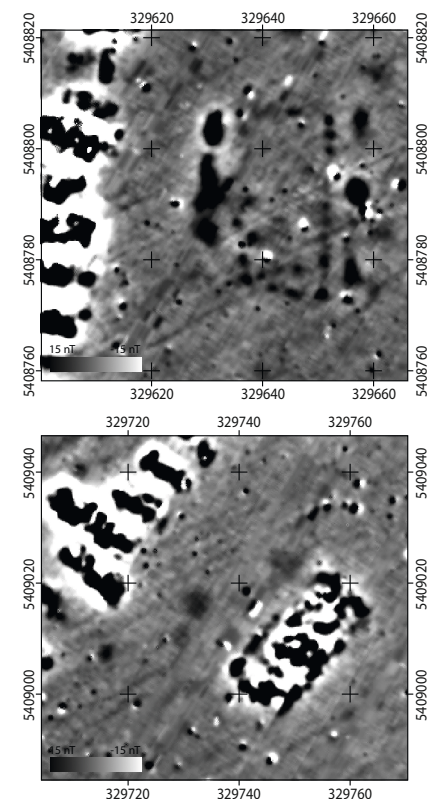


Abb. 19. Geomagnetischer Befund architektonisch unterschiedlicher Sonderbauten in Maidanetske (KBS: UTM 36 Nord).

Fig. 19. Geomagnetic features of architectural differing exceptional buildings in Maidanetske (CBS: UTM 36 North).

Bei über 100 gegrabenen Gebäuden in der Uman-Region ist es möglich, nicht nur durchschnittliche Maße zu erstellen, sondern auch eine Typologie zu entwickeln (**Abb. 20**). Die „ploščadki“ der Region bestehen aus einer kompakt gebrannten Lehmplattform mit einer Dicke von 5–12 cm und Spreumagerung (Chernovol 2012, 183). Auf der Unterseite dieser Plattformen finden sich zumeist Abdrücke von Spaltbohlen oder Rundhölzern, die quer zur Längsachse des Gebäudes angeordnet sind. Über dieser Hauptkonstruktionsschicht finden sich dann mehrere dünne Brandlehmschichten mit einer Mächtigkeit von 1–3 cm, die als Reparaturmaßnahmen an den Wänden des ersten Stocks interpretiert werden (ebd.). Diese bestehen aus sehr feinem Ton ohne Magerung und können teilweise Bemalung aufweisen. Der Lehm zur Wandverkleidung enthält immer eine Spreumagerung und ist in der Regel nicht dicker als 3–4 cm. In Einzelfällen sind die Wände durch Außenversturz besonders gut erhalten (Kruts et al. 2005, 57). Generell ist durch den Kollaps des Gebäudes eine Ansprache der Wände nicht sicher durchführbar. Erst anhand kleinerer Abdrücke von Flechtwerk sind diese sicher zu identifizieren.

Räume können in den meisten Fällen nicht unterschieden werden. Die Aufteilung besteht oftmals aus einem überdachten Eingangsbereich an der Schmalseite des Gebäudes und einem großen Innenraum. Etwaige Zugänge zum Obergeschoss werden von außen über Leitern angenommen (Chernovol 2012, 183). Die Inneneinrichtung findet sich zumeist auf der Plattform und in einigen Fällen auch auf dem nicht bearbeiteten Grund des Erdgeschosses (ebd.).

Eines der Hauptelemente ist der Kuppelofen. Er ist ein starker Indikator dafür, dass es sich bei den Bauten um bewohnte Häuser handelt. Mit einer rechteckigen Grundfläche von etwa 4 m² befindet er sich oft parallel zur Längsachse des Hauses auf der rechten Seite des Eingangs. Oftmals findet sich auch keramische Gebrauchsware auf einer kleineren Plattform neben dem Ofen.

Dem generell gegenübergestellt befindet auf der linken Seite des Eingangs eine Kombination aus Behälter und Bank entlang der Längsseite des Hauses. Die Bank weist eine Breite von 70–80 cm und eine Höhe von 10–20 cm auf. Sie beginnt in der Regel 1–1,5 m hinter dem Eingang und hat in etwa die Länge des Wohnraums. In den meisten Fällen besteht sie aus Konstruktionslehm mit Spreu, die mit einer dünnen, rot bemalten Schicht aus feinem Ton überzogen wurde (**Abb. 21**). Aufgrund der Scherbenkonzentration und häufigen Funde von Vorratsgefäßen in Kombination mit den Bankbefunden, wird bei dieser Konstruktion von einer Vorratsfunktion ausgegangen (vgl. Shumova 1985).

Die Vorratsfunktion der Bänke passt zu den ihnen vorgelagerten Behältern direkt am Eingang gegenüber den Öfen. Unter Umständen können diese auch außen im Vorbereich des Eingangs liegen. Ihre grobe Bauweise deutet auf eine kurzzeitige Nutzung hin. Sie waren ca. 50 x 70 x 15 cm groß und häufig mit Mahlsteinen assoziiert (Chernovol 2012, 190). In 73 % der Fälle finden sich Mahlsteine gegenüber des Ofens, sodass auch bei schlechten Erhaltungsbedingungen, in denen die Behälter fehlen, von einer standardisierten Raumordnung in diesem Bereich mit der Funktion der Getreidelagerung und Verarbeitung auszugehen ist (ebd.).

Eine nicht genauer einzuordnende Inneneinrichtung sind die zahlreichen Lehmplatten, die sich in nahezu jeder Größe von einigen cm² zu mehreren m² an allen Stellen in Gebäuden finden lassen. Sie werden grundsätzlich in Schichten mit und ohne Endverdickungen unterschieden. Die Platten mit Endverdickungen sind zumeist rechteckig oder rund und können bis zu sechs übereinanderliegende Lagen erreichen. Sie bestehen aus feinem Ton ohne Spreumagerung und sind oftmals 1–3 cm dick, können aber auch eine Mächtigkeit

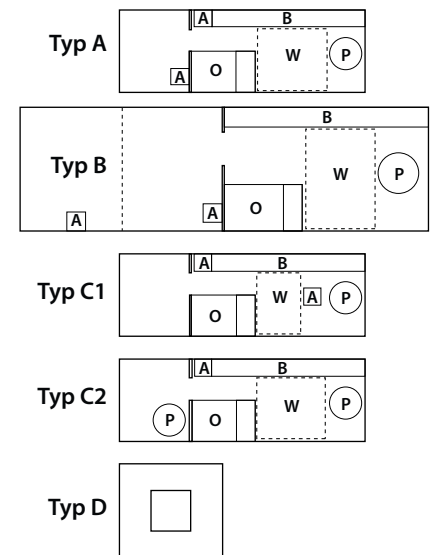


Abb. 20. Haustypologie (nach Chernovol 2012). Signaturen: A Arbeitsbereich/Behälter; B Bank; O Ofen; P Plattform (Altar); W Wohnbereich.

Fig. 20. Typology of houses (after Chernovol 2012). Signatures: A Work site/trough; B Bench; O Oven; P Platform (Altar); W Living space.

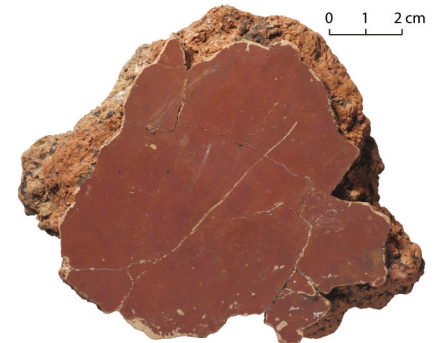


Abb. 21. Plattformreste mit gelätteter rötlicher Oberfläche aus Haus 44, Grabung Maidanetske 2013.

Fig. 21. Platform remains with flattened surface and red painting. House 44, excavation at Maidanetske in 2013.

keit von bis zu 6 cm erreichen (ebd., 191). In 67 % der Fälle fanden sich diese Strukturen am Boden des Erdgeschosses (ebd.). Sie kommen aber auch außerhalb des Gebäudes oder auf der Plattform vor. Dort sind sie in der Regel mit den Bänken vergesellschaftet. Ihre Funktion bleibt vorerst ungeklärt. Chernovol schließt eine Funktion als Unterlage einer Feuerstelle zum Kochen nicht aus (ebd.).

Ein weiteres Hauptelement der Inneneinrichtung ist ein rundes oder kreuzförmiges Podest im hinteren Teil des Wohnraums, dem eine rituelle Funktion zugeschrieben wird. Es misst in der Regel 1,6–1,8 m im Durchmesser, kann aber auch bis zu 2 m erreichen. Die Strukturen waren rot oder gelb bemalt und konnten teilweise auch kreisförmige Ornamente beinhalten. Sie finden sich in vielen Häusern und weisen keine Anzeichen von Ausbesserungen auf, weshalb Chernovol davon ausgeht, dass sie in der letzten Phase der Hausnutzung angelegt wurden und evtl. mit der Aufgabe in Zusammenhang stehen (ebd., 197).

Die vorgestellten Elemente finden sich in ihrer typischen Anordnung nahezu in jedem Gebäude, daher wird die Anlage einer Siedlung mit standardisierten Bauten als eine gemeinschaftliche Tätigkeit angesehen (ebd., 200). Nach Chernovols Haustypologie gibt es demnach zwei Hauptgruppen: Zum einen die Wohnbauten mit standardisiertem Layout und drei unterschiedlichen Funktionsgruppen, zum anderen nicht bewohnte Nebengebäude (**vgl. Abb. 20**).

Typ A der Wohnbauten ist die residentielle Einheit ohne zusätzliche Funktion. Sie beinhaltet Elemente wie den Ofen, die Bank, den Getreidebehälter und die Plattform (Altar).

Typ B besteht aus größeren Gebäuden, die zur residentiellen Einheit noch einen Annex besitzen, in dem haus-/handwerkliche Tätigkeiten durchgeführt werden. Diese Bauten erreichen nach Ausgrabungen Flächengrößen von um die 150 m² (ebd.).

Typ C umfasst Bauten mit mehreren Altären und rituellen Funden – wie Figurinen, die entweder im Wohnraum gehäuft vorkommen oder aber sowohl im Innen- als auch Außenbereich neben dem Eingang. Bis auf die Altäre sind alle Strukturen, wie in der residentiellen Einheit vorhanden.

Die nicht bewohnten Nebengebäude sind meist sehr klein mit Maßen um die 4 x 4 m und beinhalten eine Vielzahl an Mahlsteinen und Lehmbehältern. Sie können als reine Wirtschaftsgebäude angesprochen werden, die auch als kommunale Einrichtung oder Institution betrachtbar sind. Eine genaue Zuordnung zu bestimmten Wohngebäuden fällt meist schwer.

Insgesamt ergibt sich für die Gebäude im Gebiet der Großsiedlungen nach Harper (2012) mit Maßen um die 5 x 14 m eine mittlere Größe von ca. 70 m². Somit sind sie deutlich größer als die Häuser auf dem Cucuteni-Gebiet. Für spätere Analysen stellt sich aber bereits die Frage, ob die Ausmaße der „ploščadki“ durch den Zusammenbruch der Häuser nach der Verbrennung auch die ehemalige Fläche des genutzten Gebäudes widerspiegeln.

Zur Taphonomie von Lehmgebäuden liegt eine experimentelle Studie vor, deren Ergebnisse im weiteren Verlauf zur Interpretation der Ausmaße herangezogen wird (Shaffer 1993). Shaffer beschäftigte sich mit verbrannten Lehmbauten der Stentinello-Kultur (6.–5. Jht. BC) in Kalabrien und verbrannte dazu mehrere Testbauten. Dabei fiel auf, dass eine kurze Brenndauer von 45 Minuten den Bauten nur wenig Schaden zufügte (ebd., 60). Für die Erzeugung von großen Mengen versinterten Tons, wie er auch bei den Trypillia Befunden auftritt, bedarf es wesentlich längerer und intensiverer Feuer. Selbst bei einem zufälligen unkontrollierten Brand von über 30 Stunden entstehen derartige Befunde nicht (ebd., 62). Erst durch die zusätzliche Zufuhr von Brennholz und einer Brenndauer von fünf Stunden erga-

ben sich ähnliche Strukturen, wie bei den archäologischen Befunden (Shaffer 1983, 556). Anhand von Kombinationen aus archäomagnetischen Messungen des Brandlehms und der Ausrichtung der Abdrücke von Konstruktionshölzern konnte festgestellt werden, dass trotz intensiven Feuers manche Wände so hart gebrannt wurden, dass sie trotz fehlender Hölzer noch standen, bevor sie mit der Zeit kollabierten (Shaffer 1993, 72–74). Eine langsame Erosion der Wände vergrößert in diesem Fall die Grundfläche des Befundes nur unwesentlich. Dies würde bei Trypillia-Bauten auf die meisten der gegrabenen Hausbefunde passen, da nur in sehr wenigen Einzelfällen nach außen kollabierte Wände festgestellt werden konnten (vgl. Chernovol 2012, 184). Für weitere Analysen wird daher davon ausgegangen, dass die geomagnetisch feststellbare Fläche in etwa mit der Grundfläche des ehemaligen Gebäudes übereinstimmt. Die Grundfläche gibt jedoch noch keinen Aufschluss über die aufgehende Architektur der Gebäude. Zur Klärung dieser Frage ist es hilfreich die zahlreichen Hausmodelle auf ihre realistische Darstellung hin zu überprüfen (**Abb. 22**). Dazu liegen bereits aussagekräftige Zusammenfassungen vor (Gusev 1995a; Trenner 2010).

Tönerne Hausmodelle verschiedenster Art sind typisch für das Neo- und Chalkolithikum vom Balkan bis in die Steppe (vgl. Trenner 2010). Derartige Modelle sind auf dem gesamten Trypillia Gebiet verbreitet, kommen jedoch in sehr hoher Konzentration auf dem Gebiet der Tomashivska Lokalgruppe in der Zeit der Großsiedlungen in den Phasen Trypillia BII/CI und CI vor (Gusev 1995a, 176).

Hausmodelle stammen der Idee nach aus dem Nahen Osten, die Ausprägung in Südosteuropa ist aber als eigenständige Entwicklung zu betrachten (Trenner 2010, 76). Insgesamt sind bisher, ohne die Trypillia-Funde, 98 Modelle bekannt, von denen jedoch nur 23 Befundsituationen zugeordnet werden können. Innerhalb des CTKK stammen sie in überwiegend zerschlagenem Zustand meist aus Grubenkomplexen. Darüber hinaus finden sie sich hauptsächlich in Tellsiedlungen, wobei die Fundumstände meist auf Bauopfer hindeuten (ebd., 84). Stellenweise sind sie auch zugängliches Hausinventar gewesen. Interpretationen gehen so weit zu sagen, dass das Haus als Teil des Haushaltes bzw. der Familie galt. Das Modell verkörperte demnach das Haus – oder im Falle mehrerer Baustrukturen in einem Modell die Siedlungsgemeinschaft –, mit der über das Modell interagiert werden konnte (ebd., 90). Für die Interpretation der aufgehenden Architektur, sind jedoch überwiegend die Funde der Uman-Region relevant.

Ab der Phase BI–II treten dort erstmals Modelle ohne Dach auf, die statt Ritzungen lediglich Bemalungen aufweisen (Gusev 1995a, 178). Dazu kommen Konstruktionsmerkmale wie lange Standfüße, die eine Plattform stützen (**Abb. 22b**). Dies wird oft als Rechtfertigung für die Annahme von Mehrstöckigkeit der realen Bauten gewertet (vgl. Burdo et al. 2013). Gusev (1995a, 178) sieht Passek (1938, 237) folgend aber eher eine praktische, an das Modell gebundene Funktion, als das Abbild eines Konstruktionsmerkmals. Tatsächlich sind bisher keine eindeutigen Pfostenstellungen unter „ploščadki“ bekannt.

Die Phasen BII und CI sind durch realistische Darstellungen der Inneneinrichtung und Außenkonstruktion geprägt (Gusev Typ AII/BI). Um die Außenkonstruktion der Modelle des Typs AII als realistisch zu interpretieren, ist es hilfreich, zunächst die Modelle des Typs BI mit den Ausgrabungsbefunden der Inneneinrichtungen zu vergleichen: Wiederholt zeigen sich die bekannten Elemente des Kuppelofens, in diesem Fall mit erhaltenem Rauchabzug, an der linken Längswand eine Bank, auf der mehrere birnenförmige Gefäße platziert sind, und auf der gegenüberliegenden Seite des Ofens eine Person, die über einen Mahlstein gebeugt ist. Dazu findet sich im hinteren Teil des Modells eine kleeblattförmige Plattform, die in etwa den „Altar“-Be-

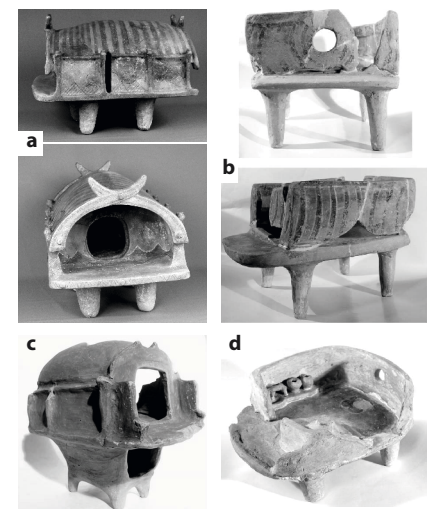


Abb. 22. Trypillische Hausmodelle aus Großsiedlungen. A Volodymyrivka; B Volodymyrivka; C Rozsokhuvatka; D Sushkivka (nach Videiko 2005).

Fig. 22. Trypillian house models from different mega-sites. A Volodymyrivka; B Volodymyrivka; C Rozsokhuvatka; D Sushkivka (after Videiko 2005).

funden entspricht (ebd., 181). Da all diese Details mit den ergraben Befunden übereinstimmen, kann für diese Phase von einem modellhaften Abbild reeller Gebäude ausgegangen werden.

Die Modelle mit Details der äußeren Architektur scheinen jedoch in einem gewissen Widerspruch zu den massiven Lehmschichten der Hausbefunde zu stehen, denn sie bilden überwiegend leichtere Bauweisen mit bespannten (?) Holzgestängen ab, die auf einer Plattform angebracht sind (**Abb. 22a/c**). Die Dachkonstruktion ist dabei überwiegend halbzyklindrisch. Mit den Befunden deckt sich dagegen die Abbildung eines Anterraums vor dem Eingang. Bis auf ein Modell sind alle diese Darstellungen einstöckig und das Modell von Rozsokhuvatka mit einer unteren Kammer deutet eher, wie die Gumelnița-Modelle, auf eine zeremonielle Funktion mit Rauchlöchern hin (vgl. Gheorghiu 2008). Dennoch ist auch hier eine Plattform erkennbar, daher ist ein Wohnbereich mit einem halben unbefestigten „Untersock“ nicht auszuschließen.

Insgesamt ist somit für die Architektur der Großsiedlungen mit Gebäuden um die 70 m² zu rechnen, die vermutlich leicht erhöht auf einer Plattform aus gebranntem Lehm standen. Der Raum darunter könnte zur Lagerung oder für hauswerkliche Tätigkeiten genutzt worden sein. Hauptwohnareal war jedoch, aufgrund der Ofenbefunde, ein größerer Raum auf der Lehmplattform. Die verschiedenen Funktionstypen der Inneneinrichtung deuten mit Feuerstelle, kurz- und mittelfristiger Lagerung und Verarbeitung sowie Ritual darauf hin, dass es sich bei den jeweiligen Bauten um eigenständige Haushalte handelte. Anhand der Haustypologie konnten neben der Haushaltsfunktion noch zusätzliche oder ausgeprägte Einzelfunktionen wie Ritual oder Handwerk festgestellt werden. Kleinere Bauten mit Größen um die 16 m² können als unbewohnte Neben- oder Wirtschaftsbauten interpretiert werden.

1.7. Bisherige Interpretation

Bei der Frage um die Entstehung und Funktion der Großsiedlungen innerhalb des Siedlungssystems gibt es in der ukrainischen Forschung zwei gegensätzliche Meinungen. Das Aufkommen der Siedlungen ohne Bedrohungspotential macht nach Kruts (2012, 76) ökonomisch wenig Sinn, da das Land schnell ausgebeutet und Rohstoffe, wie nicht kontaminiertes Wasser oder Brenn- und Bauholz, schnell knapp werden. Als mögliche Bedrohungen, die eine Bevölkerungskonzentration zur besseren Verteidigung nötig macht, unterscheidet er zwischen einer inneren Bedrohung durch „wandernde Stämme“ des CTKK, die um die Verteilung von Territorien streiten, sowie einer äußeren Bedrohung durch östliche Steppenvölker (ebd.). Eine Agglomeration durch Umwelteinflüsse wird nicht in Erwägung gezogen.

Die innere Bedrohung erscheint aufgrund der chronologischen Verteilung der Siedlungen Kruts zufolge unwahrscheinlich (ebd., 77). Zudem wären Konflikte, die innerhalb dieser Argumentation zu großen Siedlungen führten, auch in anderen Regionen des CTKK aufgetreten und hätten somit auch dort zu Großsiedlungen führen müssen. Die Mehrheit unterstützt daher die These einer äußeren Bedrohung (Manzura 2005; Rassamakin 1999). Dies stützt sich zum einen auf die Ansicht, dass die Großsiedlungen an der Grenze zwischen Steppe und Waldsteppe lagen – ein Punkt, der paläoökologisch noch nicht abgesichert ist (vgl. Müller et al. im Druck) – zum anderen darauf, dass das besiedelte Gebiet Neuland war und trotzdem direkt große Siedlungen angelegt wurden, statt zunächst klein anzusiedeln (Chernysh 1977; Kruts 1989; Zbenovich 1990; Videiko 1998).

Der größte Streitpunkt besteht jedoch in der Frage, ob es sich bei

den Großsiedlungen um frühe urbane Zentren („Proto-Cities“) handelt. Auf der einen Seite steht die Forschergruppe, welche die Siedlung bei Taljanky untersucht. Sie ist der Meinung, dass es sich bei den Großsiedlungen lediglich um eine außergewöhnlich große Ansammlung an agrarisch wirtschaftenden Menschen handelt (Kruts 2012). Auf der anderen Seite stehen die Ausgräber von Maidanetske, die in den Großsiedlungen wirtschaftliche, militärische und kulturelle Zentren einer agrarisch wirtschaftenden Bevölkerung sehen (Videiko 1995; Shmaglij/Videiko 2003; Videiko 2005b).

Als Argumente gegen urbane Zentren werden das Fehlen von monumentaler Architektur, wie Tempeln oder Palästen, sowie Schrift und Satelliten-Siedlungen gesehen. Auch wären Produktionszentren innerhalb der Siedlungen nicht vorhanden. Lediglich die Einwohnerzahl von über 5000 Personen stimme mit den Erwartungen an eine urbane Siedlung überein (Kruts 2012, 77). Außerhalb der ukrainischen Forschung äußert sich Monah (2003) durchaus polemisch zu dem Thema mit der Aussage, dass ein Gespenst genannt „Proto-Stadt“ in Osteuropa umginge und die Ruhe der ArchäologInnen störe. Nach der anfänglich als „schockierend“ betitelten Größe der Siedlungen versucht sich Monah an einer nüchternen Analyse der vorliegenden Daten. Denn seiner Meinung nach herrsche in dieser Sache eine voreingenommene Herangehensweise vor, die sich am Größten, Besten und Ältesten ergötze, anstatt eingehender zu analysieren (ebd., 239). Eine Feststellung, die auch in Anbetracht neuerer Forschungen nicht unangebracht ist (vgl. Chapman et al. 2014a).

Am Anfang stehe immer die Stadtdefinition, die Monah wie auch Kruts nach Huot (1970, 1096) zitieren. Dabei handle es sich bei einer Stadt um eine Agglomeration von Menschen, deren Großteil von nicht agrarischen Tätigkeiten lebt. Sie hat mit einer Population von über 5000 eine gewisse Größe und weist zentralörtliche Funktionen und Verbindungen zu Satelliten-Siedlungen auf, mit denen sie im Warenaustausch steht. Auch beinhaltet sie weitere Funktionen wie Administration und Schutz (Monah 2003, 240). Davon sind Verteidigungssysteme, wie Wall-Graben-Anlagen oder Mauern, Handwerkerviertel und die Größe der Siedlung sowie ein Straßennetzwerk archäologisch nachweisbar, diese werden als schlüssige Hinweise jedoch von Monah negiert (ebd.): Befestigungsanlagen seien mit Verweis auf ägyptische und römische Städte kein Indiz für eine Stadt. Handwerkerviertel seien ebenfalls problematisch, da zwar Luxusgüter feststellbar sind, ausschließliche oder überwiegende Produktion von Gütern aber schwieriger (vgl. Pichkur 2012). Zusätzlich erscheine auch die nötige Menge an Handwerkern für einen urbanen Lebensstil schwer bestimmbar. Zudem bestehe die Problematik von Wanderhandwerkern, bei der Monah auf die Hypothesen Dumitrescu (1979, 14) in Bezug auf Cucuteni-Feinwaren verweist. Die Anzahl von 5000 Personen pro Siedlung als Marker für Urbanität weist Huot selbst mit einem Beispiel aus der Ungarischen Steppe zurück. Dort existierten im 19. Jh. Dörfer mit bis zu 70.000 Personen, die erst in modernen Zeiten städtische Strukturen entwickelten (Huot 1970, 1095). Problematisch ist, dass Monah zwar die Bestimmungskriterien einer Stadt dekonstruiert, aber keine Alternativen aufzeigt, um in dieser Frage voranzukommen. Es bleibt lediglich die Verneinung des Stadtbegriffes für Siedlungen wie Çatal Höyük, Jericho oder die Trypillia Großsiedlungen (Monah 2003, 242).

In der Diskussion um die Urbanität der Großsiedlungen sind viele Argumente vorgebracht worden, die anhand der neuen geomagnetischen Prospektion aufgrund bisher unbekannter Strukturen neu bewertet werden können. Im weiteren Verlauf wird zunächst die Befundlage vorgestellt und ein Siedlungsmuster erarbeitet, das dann in einem letzten Abschnitt eine neue Argumentationsgrundlage in der Frage der Urbanität bildet.



2. Neue geomagnetische Prospektionen

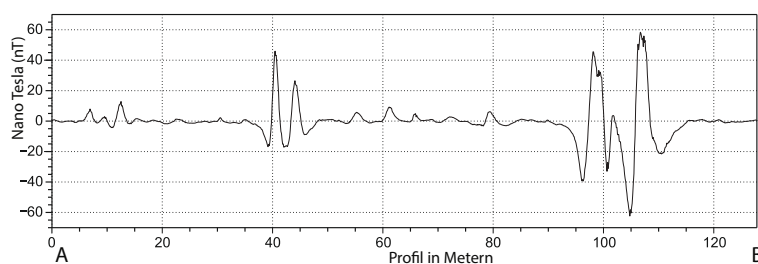
Nach den sowjetischen Untersuchungen der 1970er und 1980er Jahre wurden seit 2011/2012 durch die Römisch-Germanische Kommission in der Uman-Region geophysikalische Messungen vorgenommen (Kruts et al. 2012; 2013). Ein britisches Projekt ist zudem seit 2009 in der Großsiedlung von Nebelivka (Oblast Kirovograd) unabhängig tätig (Chapman et al. 2014a; 2014b). Für die Prospektion kam ein fahrzeuggestütztes Fluxgate-Gradiometer MX-16 von Sensys zum Einsatz mit einer Sondenempfindlichkeit von $0.5\text{V}/\mu\text{T}$ und einem Messbereich von $\pm 10.000\text{ nT}$ (Abb. 23). Die Messungen wurden mit 16 Sonden in einem Abstand von $0,25\text{ m}/0,1\text{ m}$ durchgeführt. Der Messpunktabstand in der Länge ergibt sich durch die Fahrgeschwindigkeit von maximal 15 km/h . Zur zentimetergenauen Lokalisierung der Messwerte wurde ein DGPS Verbund mit Realtime-Kinematik verwendet. Mit einer Tagesleistung von $20\text{--}30\text{ ha}$ ist das Gerät besonders für großflächige Prospektionen geeignet. Aufgrund eines relativ großen Wendekreises kann es sein Potential jedoch nur auf großen Ackerflächen entfalten. In der Zentralukraine sind diese Flächen durch die sowjetische Flurbereinigung gegeben.

Innerhalb von zwei Kampagnen konnte so in Taljanky mit 194 ha und Maidanetske mit 150 ha prospektierter Fläche ein repräsentativer Teil zweier Großsiedlungen erfasst werden. In einer weiteren Großsiedlung bei Dobrovody wurde der Nordbereich auf 24 ha vermessen. Bei Apolianka wurde zudem eine kleinere Siedlung auf 39 ha Prospektionsfläche komplett aufgenommen. Insgesamt erbrachte das MX-16 somit eine Hektarleistung von ca. 4 km^2 in sechs Wochen.

Neben der Flurbereinigung und somit schnellen Vermessungsmöglichkeiten birgt die Region mit einer relativ geringen Bevölkerungsdichte noch einen weiteren Vorteil. Zwar sind die Fundstellen zum Teil modern überbaut, dies beschränkt sich jedoch auf wenige Straßen oder Flächen in Ufernähe. Anders als z.B. in Westeuropa überlagern sich hier auch nicht mehrere Jahrtausende Siedlungsgeschichte und Ackerbau. Zu nennen sind lediglich vereinzelte Kurgane, wie im weiteren Verlauf noch aufgezeigt wird. So kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei nahezu jeder Anomalie im Magnetogramm um einen archäologischen Befund aus der Kupferzeit handelt. Ein weiterer Vorteil ist, dass es, anders als auf dem Balkan oder im Nahen Osten, nicht zu einer Tellbildung gekommen ist. So wird die hier vorgenommene Art der Auswertung der Siedlungen überhaupt erst möglich. Die außergewöhnliche Qualität der Befundsituation ermöglicht uns somit einen tieferen Einblick in die Siedlungsstruktur, als es z.B. für Uruk oder vergleichbare frühe urbane Siedlungen bis heute möglich ist.

Abb. 23. Das fahrzeuggestützte 16-Sonden-Magnetometer im Einsatz.

Fig. 23. The car-drawn 16-channel Magnetometer in action.



Die geomagnetischen Anomalien weisen auf sämtlichen Fundplätzen eine hohe Dynamik auf (**Abb. 24**). Charakteristisch sind die stark verbrannten Ploščadki, die auf dem Magnetogramm entsprechend gut sichtbar sind. Daneben gibt es jedoch noch schwächere Strukturen, wie größere Gebäude mit Wandgräbchen oder vermutlich unverbrannte oder erodierte Ploščadki. Neben diesen als Gebäude anzusprechenden Anomalien zeigen sich zudem Gruben in unterschiedlicher Größe und ähnlich hoher Dynamik. Ausgrabungen in Maidanetske von 2013 durch das Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU Kiel haben gezeigt, dass die Gruben durchaus unterschiedliche Funktionen aufweisen und allein über die Geomagnetik nicht zwingend bestimmt werden können (Müller et al. 2014; Müller et al. im Druck). So gibt es mögliche Lehmentnahmegruben, die in der Messung nur schwach ausschlagen oder deutlich hervortretende Gruben mit Brandlehmfüllung, die im Einzelfall den Anomalien der in Taljanky gefundenen Töpferöfen stark ähneln (Kruts et al. 2012, 81).

Aufgrund dieser hohen Dynamik wurde entschieden, auch die Umzeichnung dynamisch zu gestalten und je nach Anomalie-Typ die Nanotesla-Spannweite anzupassen, was bildlich einer Kontrastverstärkung gleichkommt. So wurden die schwach ausschlagenden Typen je nach Untergrund bei ± 5 nT bis ± 368 nT und die deutlicheren Typen bei ± 15 nT bis ± 25 nT umgezeichnet. In der Hybriddarstellung von Magnetogramm und Umzeichnung kann dies dazu führen, dass die Grenzen einzelner schwacher Anomalien bei der festgelegten Spannweite von ± 25 nT nicht eindeutig nachvollziehbar sein können. Dabei handelt es sich jedoch lediglich um ein Darstellungsproblem des durchaus vorliegenden Datenbestands. Trotz dieser Problematik wurde sich dafür entschieden, neben der reinen Umzeichnung auch die Hybriddarstellung abzubilden, da somit dennoch die Interpretation der einzelnen Anomalien für andere Magnetogramme nachvollziehbar und reproduzierbar ist (Posselt et al. 2007; kritisch dazu Mischka 2012). Im Folgenden werden die Magnetogramme, Umzeichnungen und Anomalien der Fundplätze zunächst einzeln beschrieben und quantitativ ausgewertet, um sie später zueinander in Beziehung setzen zu können.

2.1. Magnetogramm Maidanetske

Die Vermessungsfläche befindet sich westlich der heutigen Siedlung Maidanetske in leicht erhöhter Spornlage in der Flussgabelung der Taljanka und erstreckt sich insgesamt über 150 ha. Davon weisen 112 ha zusammenhängende Spuren von Besiedlung auf. Nach der durch die sowjetische Vermessung bekannten Gesamtausdehnung der Siedlung von 175 ha ohne freie Innenfläche, ist somit nun mit ca. 65 % ein repräsentativer Teil neu erfasst (**Abb. 25–27**).

Die geomagnetischen Befunde in Maidanetske lassen sich in mehrere Kategorien unterteilen. Den Großteil machen Hausbefunde aus, bei denen zwischen eindeutig stark verbrannten ($n = 1493$) und unverbrannten oder erodierten Strukturen ($n = 415$) unter-

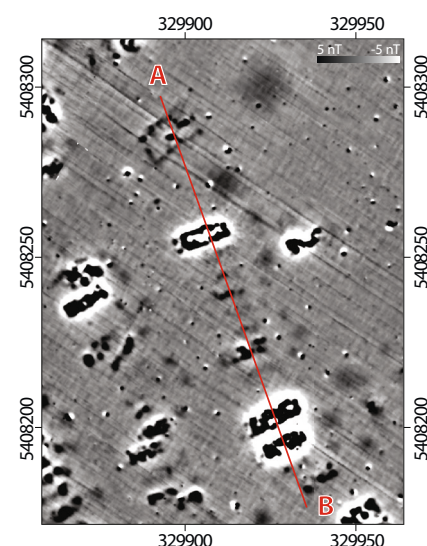
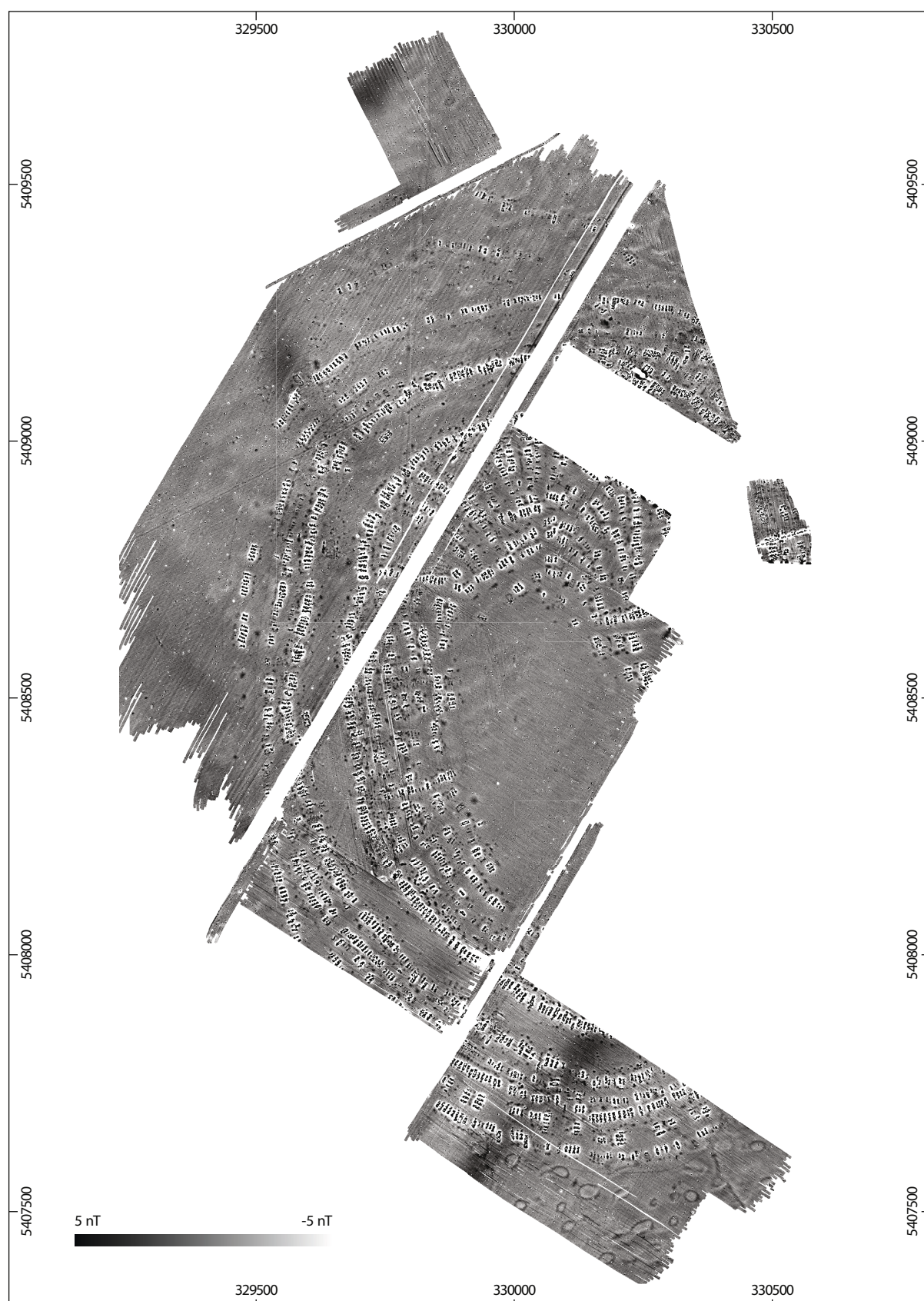


Abb. 24. Links: Dynamik der unterschiedlichen Befunde. Rechts: Sektion einer Gebäudereihe mit unterschiedlichen Befundkategorien im Magnetogramm Maidanetske 2011/12.

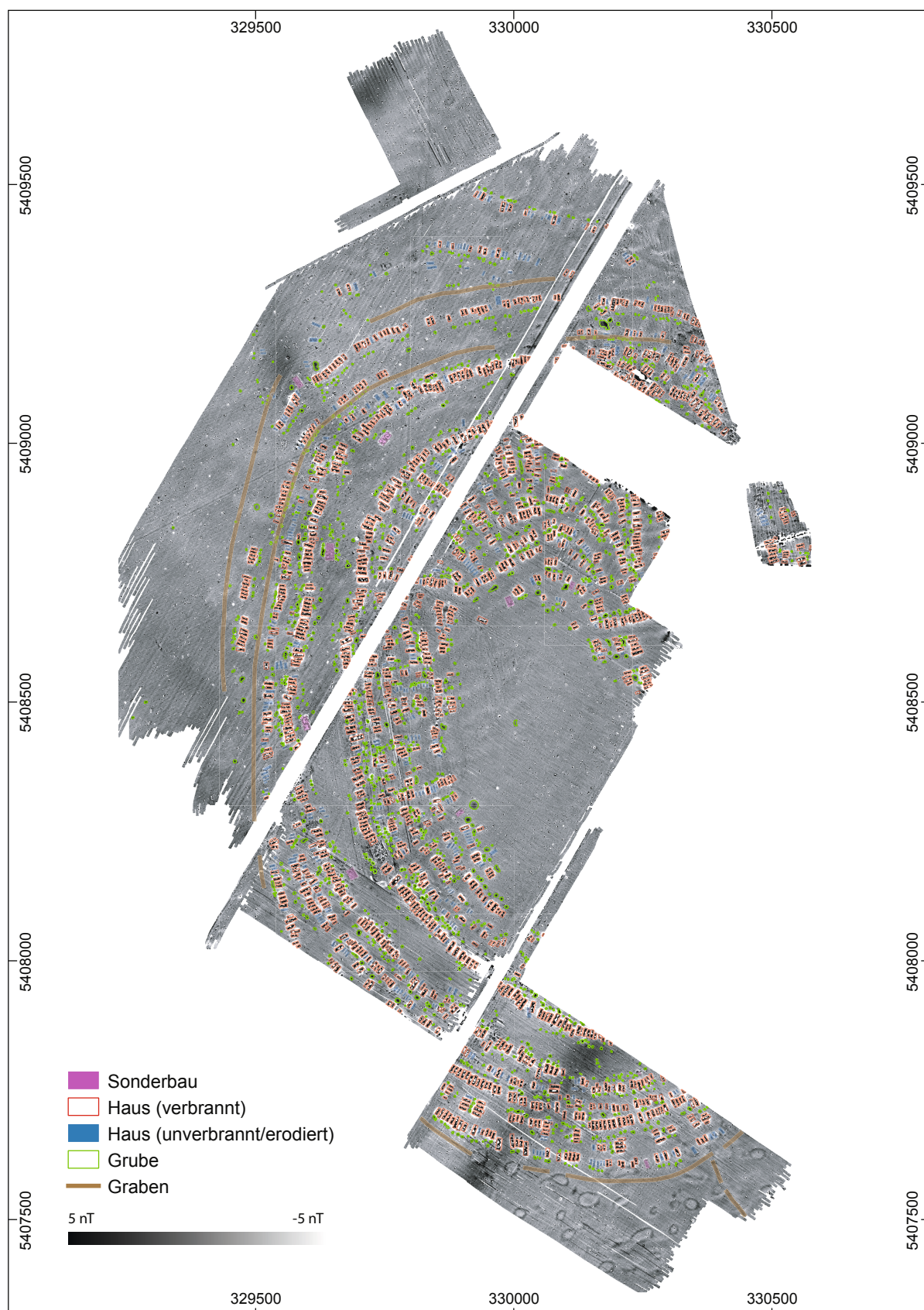
Fig. 24. Left: Dynamic of features. Right: Section of different geomagnetic features in a house cluster. Magnetogram Maidanetske 2011/12.



den werden kann. Daneben finden sich in Maidanetske, wie auch an anderen Fundstellen, Sonderbauten, die durch ihre überdurchschnittliche Größe und exponierte Lage aus der Masse der Befunde herausstechen ($n=8$). Diese Bauten wurden erstmals in Nebelivka entdeckt und werden in der britischen und ukrainischen Forschung als „mega-structures“ bezeichnet (Chapman et al. 2014a; 2014b).

Abb. 25. Magnetogramm der Großsiedlung bei Maidanetske 2011/12 (KBS: UTM 36 Nord). Vgl. Rassmann et al. 2014.

Fig. 25. Magnetogram of the mega-site near Maidanetske 2011/12 (CBS UTM 36 North). See Rassmann et al. 2014.



Weitere häufige Anomalien stellen Gruben verschiedenster Art ($n=1537$) dar, die meist in direkter Beziehung zu Hausbefunden stehen. Ihnen kommt, wie den Sonderbauten, eine besondere Stellung zu, da der bisherige Fokus der Forschung allein bei den Gebäudestrukturen lag. Damit in Verbindung steht der in der Zentralukraine seltene Befund eines siedlungsumfassenden Grabensystems, sonst

Abb. 26. Hybriddarstellung der Großsiedlung bei Maidanetske 2011/12 (KBS: UTM 36 Nord).

Fig. 26. Hybrid plot of the mega-site near Maidanetske 2011/12 (CBS: UTM 36 North).



nur aus Nebelivka bekannt (Chapman et al. 2014b, 153). Charakteristisch sind solche Gräben für den rumänisch-moldawischen Teil des CTKK. Dies zeigt wiederum die engen Verflechtungen zwischen den an der Staatsgrenze getrennten Kulturen. In jedem Fall zeichnet die neue Vermessung ein weitaus komplexeres Bild des Siedlungsgefüges, als es bisher durch die alten Pläne bekannt war.

Abb. 27. Umzeichnung archäologisch relevanter Befunde der Großsiedlung bei Maidanetske (KBS: UTM 36 Nord).

Fig. 27. Plot of archaeological features at the mega-site near Maidanetske (CBS: UTM 36 North).

Neu sind wiederum besonders deutlich sichtbare rundliche Anomalien, die in Analogie zu den ergrabenen und geomagnetisch abgeglichenen Befunden in Taljanky als Töpferöfen anzusprechen sind. In Maidanetske liegen sie in interessanter Vergesellschaftung mit Sonderbauten und überdurchschnittlich großen Gruben im nördlichen Zentrum der Siedlung. Die Konzentration besonderer Befunde deutet bereits auf eine mögliche funktionale Gliederung innerhalb der Siedlung hin, die es für Fragen der Urbanisierung im weiteren Verlauf eingehender zu untersuchen gilt.

Betrachten wir das Magnetogramm genauer, so zeigt sich zunächst das typische Bild einer CTKK-Siedlung. Bei Maidanetske handelt es sich um eine zentripetale Siedlung mit meist neun konzentrisch angeordneten Ringen an Gebäuden, die durch radiäre Gebäudezeilen erweitert werden. Zu den typischen Siedlungselementen des CTKK zählt ein, zumindest geomagnetisch befundleerer, Zentralplatz (hier ca. 17 ha) sowie ein Hauptring, der durch eine doppelte Gebäudereihe gebildet wird (Innendurchmesser ca. 50 m). Auf den alten Plänen waren bereits Wegesysteme oder „Straßen“ innerhalb der Siedlung erkennbar (vgl. Koshelev 2004), jedoch waren diese durch die fehlende Ausrichtung der Gebäudelängsseiten eher willkürlich gezogen. Mit der höheren Auflösung steht nun nicht nur die Ausrichtung zur Verfügung, sondern auch die genaue Größe der Bauten und umliegenden Grubenkomplexe.

Weiter wird auf dem Magnetogramm bereits eine Gruppierung von Gebäuden innerhalb der Ringe deutlich. Die an der Schmalseite der Bauten angelegten Gruben deuten auf einen gegenüberliegenden Eingang an den jeweiligen Gebäuden hin. Eine wechselseitige Anlage von Grubenkomplexen zwischen Hausgruppen zeigen zudem eine mögliche zeitliche Abfolge innerhalb des Ringes (**Abb. 28**). Eine weitere Möglichkeit wäre, dass sich in diesem Muster eine zeitliche Dimension innerhalb des Ringes abzeichnet. Deutliche Hinweise auf eine Mehrphasigkeit zeigen sich im Norden der Siedlung. Hier deutet sich ein weiterer Hauptring an, der sich nicht an den anderen Ringen orientiert. Die nach dieser Entdeckung weiter nördlich angelegte Prospektionsfläche brachte jedoch keine weiteren Strukturen zum Vorschein. Ob es sich dabei um eine Vorgänger- oder Nachfolgersiedlung handelt, kann zum derzeitigen Stand nicht bestimmt werden. Grabungen von ukrainischer Seite sind in diesem Bereich in Planung. Etwa 100 m weiter südwestlich dieses Ringes finden sich teils schwache Anomalien, die auf eine weitere unabhängige Gebäudezeile hindeuten. Dieser leicht konzentrische Ring findet sich an einer Stelle, wo der äußerste Graben unterbrochen oder nicht angelegt ist, was eine Vorgängerphase dieser Strukturen plausibel erscheinen lässt.

Doch das Grabensystem ist noch in anderer Hinsicht auffällig. Im Norden und besonders im Westen schneiden sich ganze Grubenkomplexe mit dem inneren Graben (**Abb. 29**). Frühere Annahmen gingen bereits bei den sehr dicht stehenden Gebäuden von einer fortifikatorischen Funktion aus, die gegen innerkulturelle Konflikte oder Nomaden aus dem Osten schützen sollten (vgl. Videiko 1995). Für das Grabensystem von Maidanetske ist eine Schutzfunktion durch die Kombination mit Grubenkomplexen jedoch als unwahrscheinlich anzusehen. Der vorliegende Befund spricht eher für eine siedlungsplanerische Funktionsweise, bei der sich die Gebäude am Graben orientieren. Ohne das stratigraphische Verhältnis von Graben zu Grube zu kennen, deutet dies bereits auf eine planerische Idee der Gesamtausdehnung und Gestalt der Siedlung hin.

Eine andere Auffälligkeit sind die rundlichen Anomalien ganz im Süden der Siedlung (**Abb. 30**). Nach der anfänglichen Vermutung, dass es sich hierbei um ein zugehöriges Hügelgräberfeld handeln könnte, wurde durch anderweitige Prospektionen in Ungarn deut-

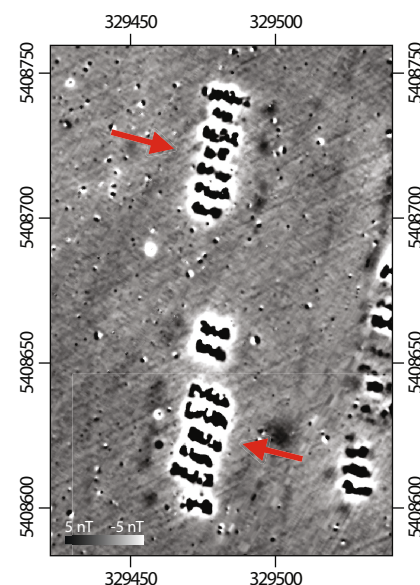


Abb. 28. Wechselseitige Eingangsbereiche von Hausgruppen der Großsiedlung bei Maidanetske (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 28. Reciprocal entrances of house clusters at the mega-site near Maidanetske (CBS: UTM 36 North).

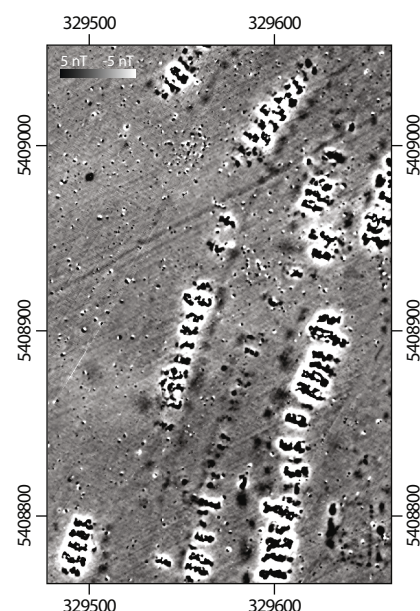


Abb. 29. Überschneidung von Grubenkomplexen und Gräben im Westen der Großsiedlung bei Maidanetske (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 29. Intersection of pits and ditches in the western part of the mega-site near Maidanetske (CBS: UTM 36 North).

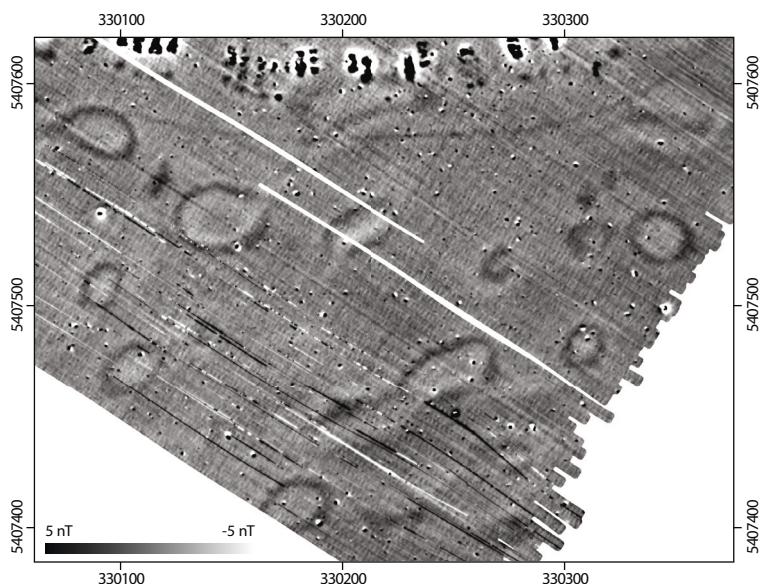


Abb. 30. Geologische Befunde im Süden der Großsiedlung bei Maidanetske (KBS UTM 36 Nord).

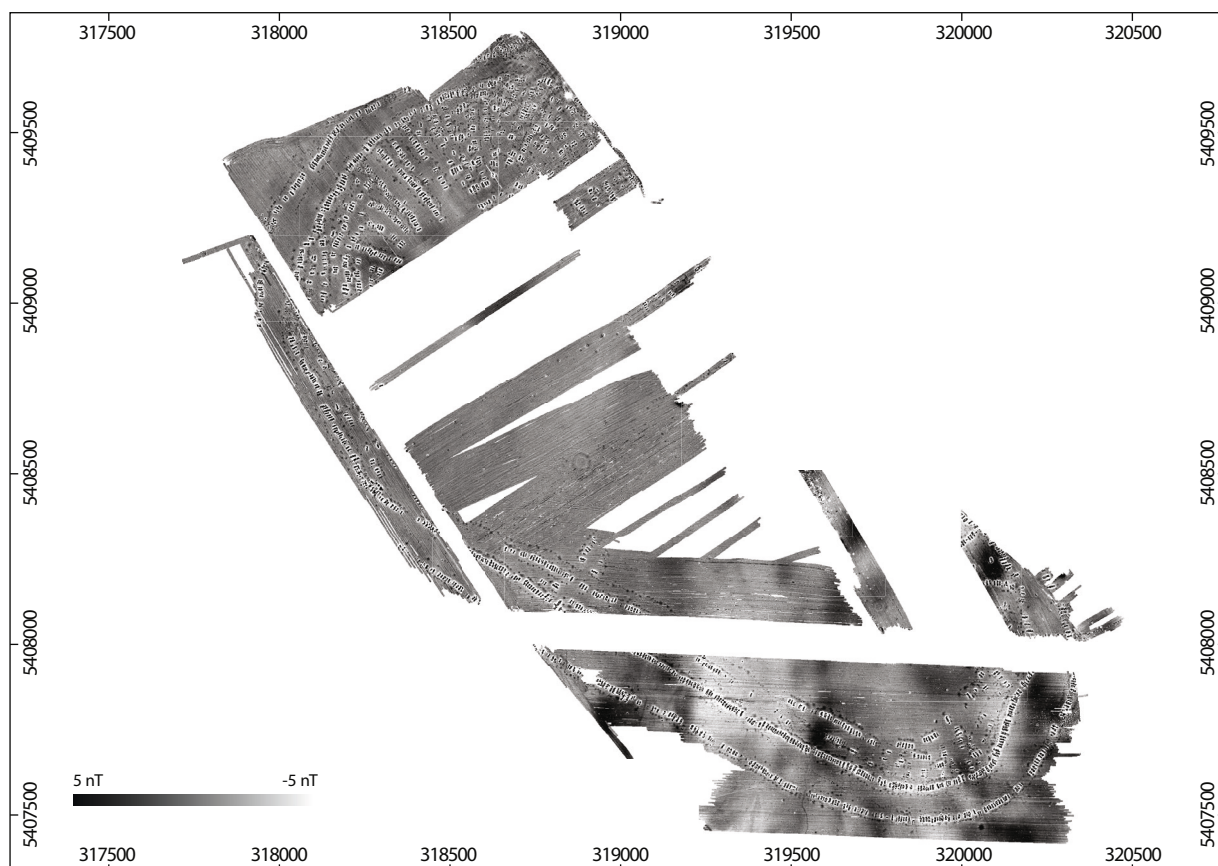
Fig. 30. Geological features south of the mega-site near Maidanetske (CBS: UTM 36 North).

lich, dass es sich hierbei um ein rein geologisches Phänomen handelt. Denn die rundlichen Strukturen befinden sich nicht an einer erhöhten Position, sondern in der Niederung in direkter Gewässernähe. Letztlich handelt es sich wohl um Staunässe oder hochdrückendes Grundwasser, an dessen Rändern Raseneisenerz ausfällt.

Moderne Störungen sind, wie eingangs erwähnt, nur in sehr geringer Zahl sichtbar. Lediglich die kleine Prospektionsfläche im Osten weist zwei Störungen durch Gasleitungen auf und im westlichen Teil verlaufen zwei lineare Strukturen, die sich jedoch nicht negativ auf die Siedlungsbefunde auswirken. Das Rauschen durch Ziegelschutt oder kleine Metallgegenstände ist ebenfalls im Gegensatz zu vielen Prospektionen in Westeuropa sehr gering.

Abb. 31. Magnetogramm der Großsiedlung bei Taljanky 2011/12 (KBS UTM 36 Nord). Vgl. Rassmann et al. 2014.

Fig. 31. Magnetogram of the mega-site near Taljanky 2011/12 (CBS: UTM 36 North). See Rassmann et al. 2014.



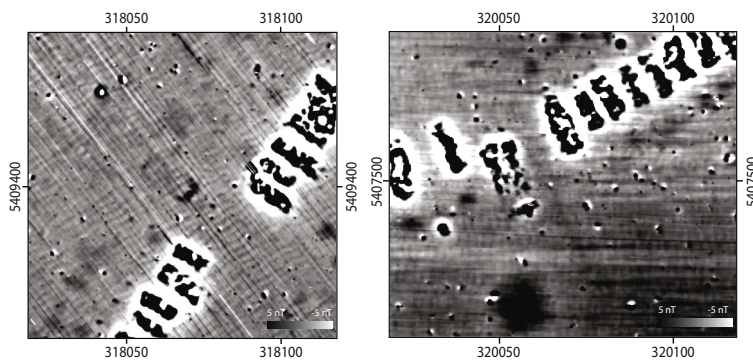


Abb. 32. Sonderbauten im Norden und Süden der Großsiedlung bei Taljanky 2011/12 (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 32. Exceptional buildings in the northern and southern part of the mega-site near Taljanky 2011/12 (CBS: UTM 36 North).

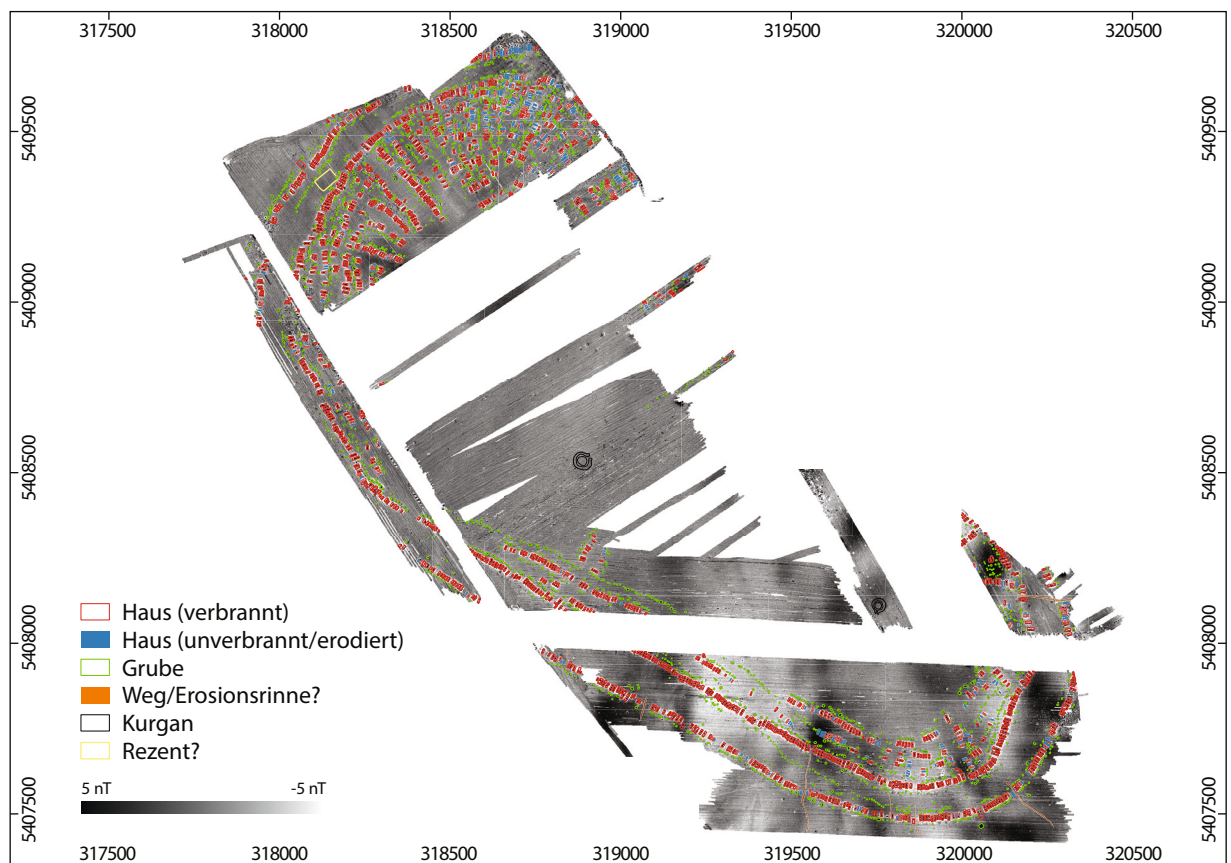
2.2. Magnetogramm Taljanky

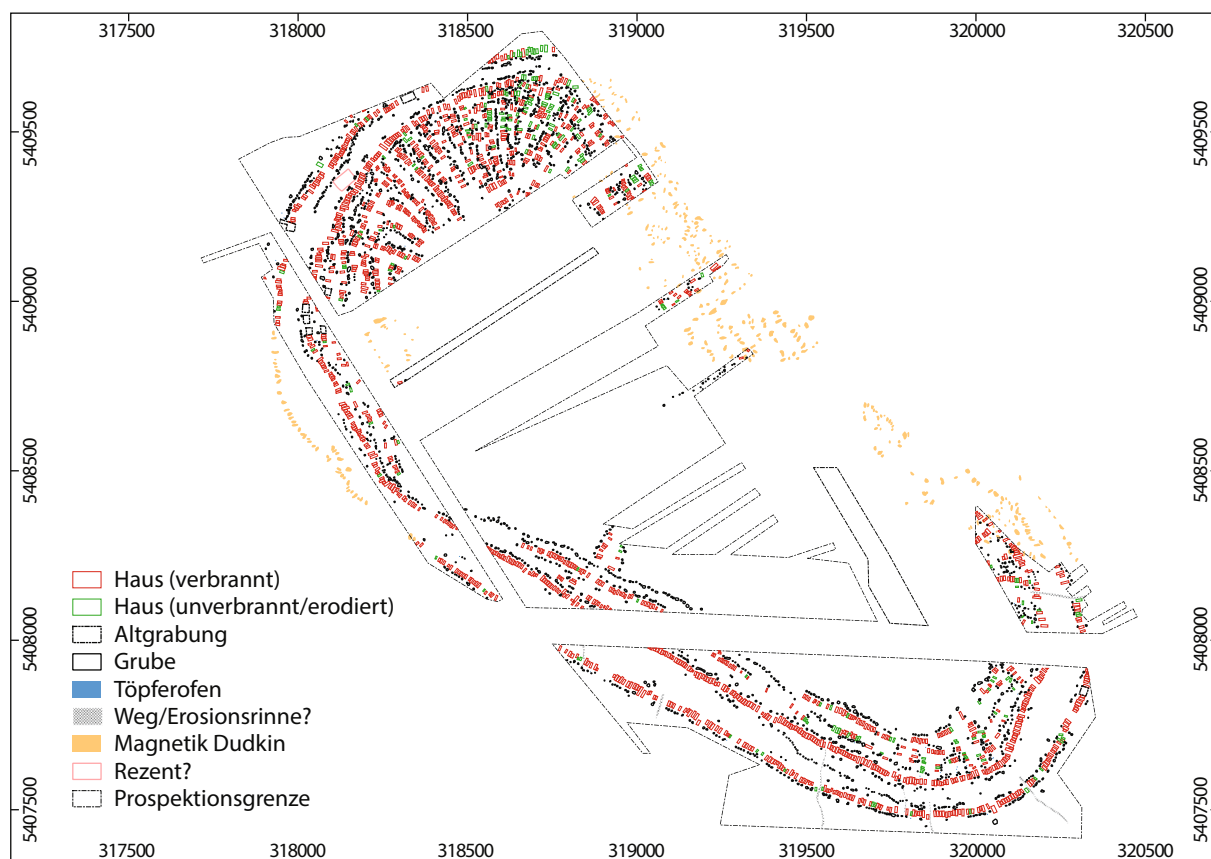
Die Siedlung bei Taljanky befindet sich an der Flussgabelung der Taljanka in leicht erhöhter Position. Bislang wurden 194 ha prospektiert, von denen ca. 120 ha Spuren zusammenhängender Siedlungsfläche aufweisen (Abb. 31, 33, 34). Aufgrund der alten Pläne kann von einer Gesamtausdehnung der Siedlung von ca. 320 ha ausgegangen werden. Davon sind jedoch 120 ha bislang befundleerer Innenraum. Daher reduziert sich die Siedlung auf ca. 170 ha mit sichtbarer Siedlungsaktivität. Durch die neue Vermessung konnte demnach mit ca. 70 % ein repräsentativer Teil für eingehende Analysen erfasst werden.

Ähnlich wie in Maidanetske besteht der Großteil der Anomalien in Taljanky aus unterschiedlichen Baustrukturen und Grubenkomplexen (n=1872). Hier kann ebenfalls zwischen vollständig verbrannten (n=1335) und unverbrannten oder erodierten Gebäuden (n=221) unterschieden werden. Anders als für Großsiedlungen üblich, treten Sonderbauten hier nicht eindeutig in Erscheinung. Sie beschränken sich auf zwei mögliche Gebäude in abgesetzter Lage am äußersten Gebäuderand (Abb. 32).

Abb. 33. Hybriddarstellung der Großsiedlung bei Taljanky 2011/12 (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 33. Hybrid plot of the mega-site near Taljanky 2011/12 (CBS: UTM 36 North).





Ebenfalls hervorzuheben sind zwei Grubenkomplexe im Westen und Süden der Siedlung (**Abb. 34**). Anders als häufig beobachtet scheinen sie nicht direkt mit Gebäuden assoziiert zu sein, sondern driften deutlich von der Ausrichtung der Ringe ab. Neben der Überlegung, dass es sich hierbei um Gruben handelt, deren zugehörige Gebäude unverbrannt sein könnten, deutet dies, ähnlich dem Grabensystem in Maidanetske, auf eine planerische Funktion zur Formgebung der Siedlung hin. Gestützt wird dies durch das Fehlen von „Schatten“, bei einer sehr engen Spannweite von ± 5 nT im Magnetogramm, und zusätzlich durch punktuelle Anomalien, die an anderer Stelle auf Öfen oder Feuerstellen hindeuten.

In Abgrenzung zu den Grubenkomplexen konnten in Taljanky 2013 erstmals zwei Töpferöfen ergraben werden, die vorher über den geomagnetischen Befund identifiziert wurden (Kruts et al. 2012). Aufgrund ihrer spezifischen Form und nT-Werte konnten weitere mögliche Öfen festgestellt werden, die sich über die gesamte Siedlung verteilen ($n=28$). Sie liegen meist etwas abseits der Gebäudezeilen und ihrer zugehörigen Grubenkomplexe, stehen jedoch teilweise mit eigenen Grubenansammlungen räumlich in Verbindung (**Abb. 35**).

Unabhängig davon sind die länglichen Strukturen im Süden der Siedlung zu sehen. Sie verlaufen radiär vom Hauptring und wurden bereits als Wege interpretiert (ebd., 82). Diese Interpretation erscheint soweit schlüssig; jedoch ist zu berücksichtigen, dass das Gelände an diesem Punkt nach Süden hin abschüssig ist und es sich daher auch um Erosionsrinnen handeln kann. Aufgrund ihrer Lage zwischen den Gebäuden wären diese Strukturen dennoch zeitgleich einzuordnen. Ihre Ausrichtung verwundert, da die höchste Aktivität zunächst auf dem Hauptring zu erwarten ist. Hier sind jedoch keinerlei sichtbare Spuren von Bodenverdichtung oder möglichen Scherbenpflastern erkennbar. Eine Erklärung als Versorgungsweg erscheint plausibel, da die Strukturen Richtung Flussufer zeigen und in einer semiariden Waldsteppenregion Wasser als einer der limitieren-

Abb. 34. Umzeichnung archäologisch relevanter Befunde der Großsiedlung bei Taljanky 2011/12 (KBS: UTM 36 Nord). Vgl. Rassmann et al. 2014.

Fig. 34. Plot of archaeological features at the mega-site near Taljanky (CBS: UTM 36 North). See Rassmann et al. 2014.

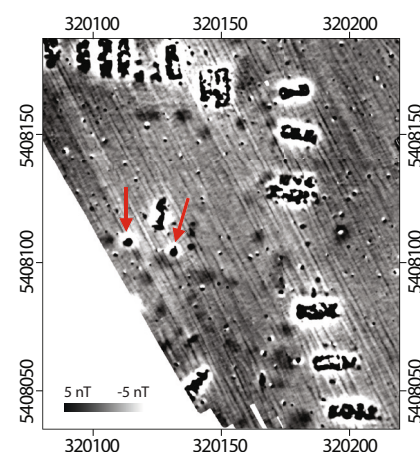


Abb. 35. Mutmaßliche Töpferöfen in einem Grubenkomplex im Südosten der Großsiedlung bei Taljanky (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 35. Presumed pottery kilns inside a pit-complex south-east of the mega-site near Taljanky (CBS: UTM 36 North).

den Faktoren für sesshafte Besiedlung zu sehen ist.

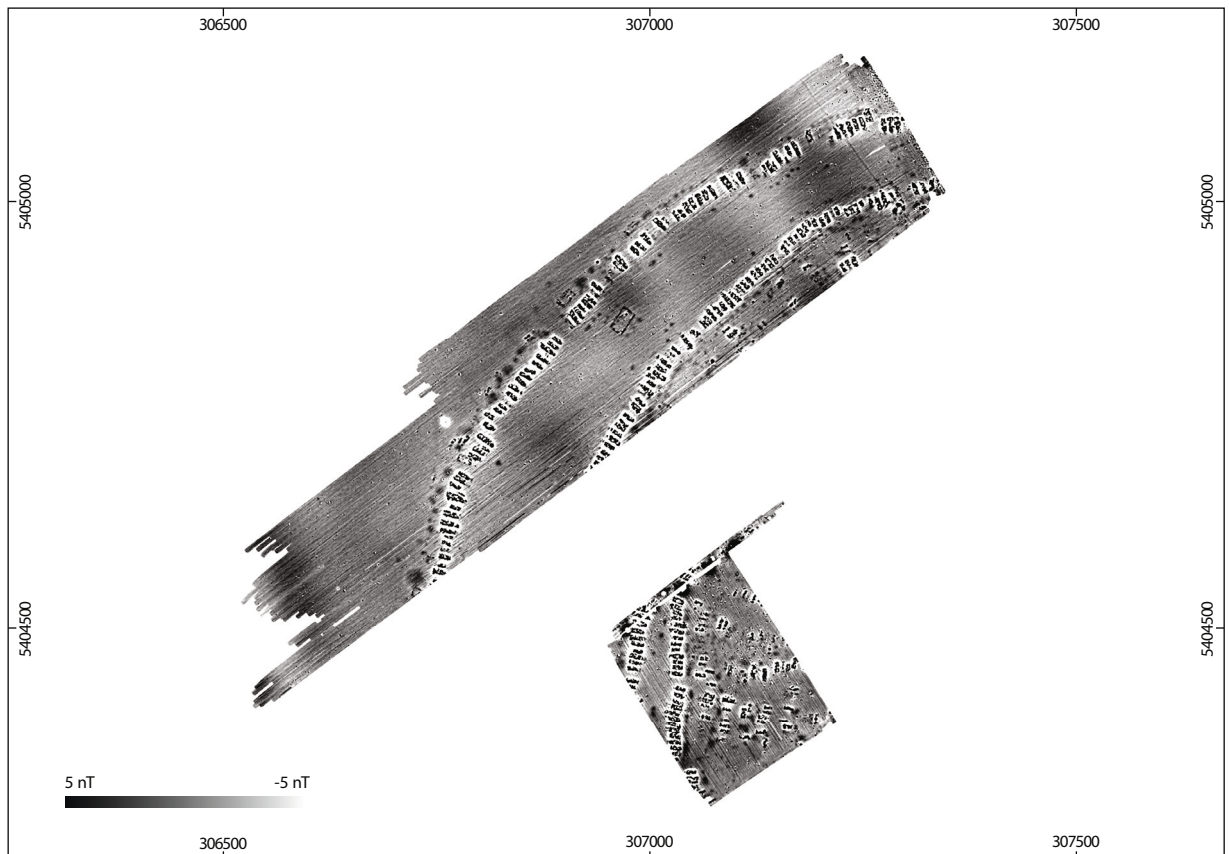
Neben diesen zeitlich sehr wahrscheinlich zusammengehörigen Anomalien gibt es in Taljanky noch vereinzelt Strukturen, die nicht im Chalkolithikum zu verorten sind. Dazu zählen zwei Kurgane (vgl. Kruts et al. 2013) in der inneren Freifläche der Siedlung und ein nur zum Teil vermessener im Nordwesten außerhalb der Siedlung. Diese obertägig nicht mehr sichtbaren Grabanlagen weisen ein bis zwei Ringe auf, die durch einen „Dromos“ unterbrochen werden. Der schwache Ausschlag von -1 bis 5 nT deutet auf einen Erdaushub mit Holzkammer oder unbefestigter Katakombe hin (Kruts et al. 2013, 85; Rolle 1979, Karte 1; Petrenko 1995, 13). Vergleichbare Kurgane fanden sich auch in Maidanetske. Dortige Grabungen deuten auf eine Nutzung durch die Yamnaya-Kultur hin.

Problematisch in der zeitlichen Einordnung ist hingegen eine rechteckige Anlage mit sehr dünnen Wandgräbchen im Nordwesten der Siedlung (**vgl. Abb. 34**). Ihre Lage innerhalb des Hauptringes meidet bis auf eine Überschneidung mit einer Grube sämtliche Siedlungsspuren. Mit einer Innenfläche von ca. 2.150 m² übersteigt diese Struktur zudem die typische Größe der andernorts beobachteten Sonderbauten um ein Vielfaches. Des weiteren richtet sich die Anlage weniger nach dem Verlauf des Hauptringes, sondern folgt mit der Schmalseite der Ausrichtung der Parzellengrenze. Zwar ist eine Trypillia-zeitliche Stellung nicht auszuschließen, zumal dies eine weitere einzigartige Struktur wäre, doch deutet Vieles auf einen modernen Kontext hin.

Wie schon in Maidanetske bemerkt, finden sich auf der Vermessungsfläche bei Taljanky kaum moderne Störungen durch Metall oder Ziegelschutt. Lediglich im Südosten gibt es Anzeichen davon. Auch hier gilt, dass bis auf die genannten Ausnahmen sämtliche Anomalien als kupferzeitlich anzusprechen sind. Problematisch ist hingegen der Ostteil der Siedlung, der durch das moderne Taljanky und die ehemalige Kolchose nicht messbar ist. Die Besiedlung kann in diesem Bereich nur geschätzt werden. Von denkmalpflegerischer Seite ist der nordöstliche Teil der Siedlung besonders gefährdet. Hier zeigen sich starke Anzeichen von Erosion, die einzelne Hausbefunde teils bis auf die Wandgräben abgetragen hat.

Im Überblick stellt auch Taljanky von seiner Struktur her eine typische Großsiedlung des CTKK dar. Wiederum zeigen sich die zentralen Elemente eines Hauptringes aus zwei Reihen von Gebäudezeilen und eines geomagnetisch befundleeren Innenareals (ca. 120 ha). Auch hier scheinen sich die Bauten innerhalb eines Ringes zu gruppieren und in direkter Beziehung zu Grubenkomplexen zu stehen. Auffällig ist jedoch die stark unterschiedliche Dichte der Bebauung. So zeigt sich im Nordbereich der Siedlung mit ca. 600 Gebäuden die höchste Siedlungsaktivität, die Richtung Süden stark abnimmt. Zudem zeigt sich im Norden eine West-Ost-Teilung in der Anordnung der Gebäude. Im Westen herrschen radiäre Gebäudezeilen vor, wohingegen der Osten weitaus chaotischer erscheint. Dieser Bereich weist auch den höchsten Anteil an unverbrannten und erodierten Bauten auf, was einerseits der Hangneigung und deutlichen Erosionsrinnen geschuldet ist, aber auch auf eine zeitliche Tiefe dieses Teils der Siedlung schließen lässt.

Besonders auffällig ist die plötzlich einsetzende lineare Ausrichtung der Gebäudezeilen ca. 500 m südlich des nördlichen Endes des zentralen Platzes. Auf ca. 1,7 km verläuft hier der Hauptring parallel zum westlichen Flusslauf und erzeugt so die augenscheinliche Größe des Fundplatzes. Die Fläche mit sichtbarer Siedlungsaktivität liegt jedoch mit 170 ha in einem ähnlichen Bereich wie Maidanetske. Gerade im Vergleich der Siedlungen erscheint Taljanky gewissermaßen „unfertig“ mit seinen drei bis fünf konzentrischen Gebäuderingen.



Lediglich der Norden weist eine ähnliche Struktur auf. Eine radiäre Doppelreihe an Bauten in der westlichen Mitte der Siedlung verstärkt dieses unfertige Bild zusätzlich (**vgl. Abb. 34**).

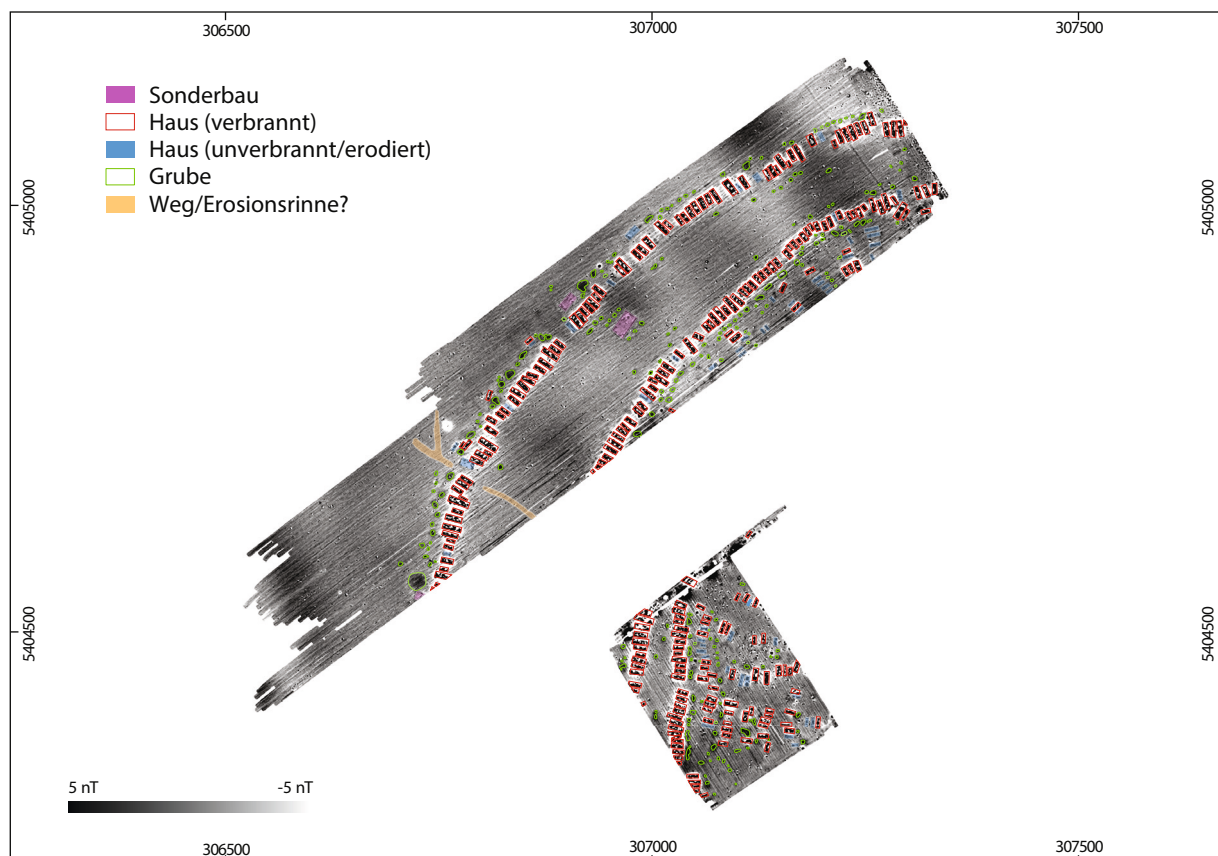
Abb. 36. Magnetogramm der Großsiedlung bei Dobrovody 2012 (KBS UTM 36 Nord). Vgl. Rassmann et al. 2014.

2.3. Magnetogramm Dobrovody

Die Siedlung bei Dobrovody befindet sich, wie Maidanetske und Taljanky, in unmittelbarer Nähe des westlichen Flussufers der Hniz-dechna. Es handelt sich ebenfalls um eine Großsiedlung bei einer Gesamtausdehnung von ca. 150 ha nach Luftbild, die jedoch mit bisher 24 ha nur im nördlichen und westlichen Zentralbereich erfasst werden konnte (**Abb. 36–38**). Die Fläche mit zusammenhängender Siedlungsaktivität lässt sich über Shishkins Luftbild nur grob bestimmen, ohne Zentralplatz kann jedoch von 130 ha ausgegangen werden. Dementsprechend wurde mit 17,5 ha Siedlungsfläche bisher nur ein Anteil von ca. 14 % der Gesamtsiedlung erfasst, was umfassendere Erkenntnisse, wie in Taljanky oder Maidanetske, erschwert. Dennoch zeigen sich auch in Dobrovody die typischen Strukturen wie verbrannte ($n=245$) und unverbrannte oder erodierte Gebäude ($n=51$), Grubenkomplexe ($n=232$) und besonders deutlich die Verbindung von Gruben und Sonderbauten ($n=3$).

Wie auch in Maidanetske liegen die Sonderbauten in besonderer Lage (**Abb. 38**). Der Größte befindet sich innerhalb des Hauptringes und steht in räumlicher Beziehung zu einem zweiten Sonderbau, der parallel dazu an der Außenseite des Hauptringes gelegen ist. Abseits dessen findet sich ein dritter, lediglich angeschnittener Bau innerhalb der äußeren Zeile des Hauptringes. Alle Bauten zeichnen sich durch prominente Wandgräben aus, die, anders als die verbrannten Gebäude, auf eine abweichende, eher offene Architektur hindeuten. Der innerhalb des Hauptringes gelegene Sonderbau weist an den Längsseiten jeweils drei Gruben auf – eine räumliche Aufteilung, die sich

Fig. 36. Magnetogram of the mega-site near Dobrovody 2012 (CBS: UTM 36 North). See Rassmann et al. 2014.



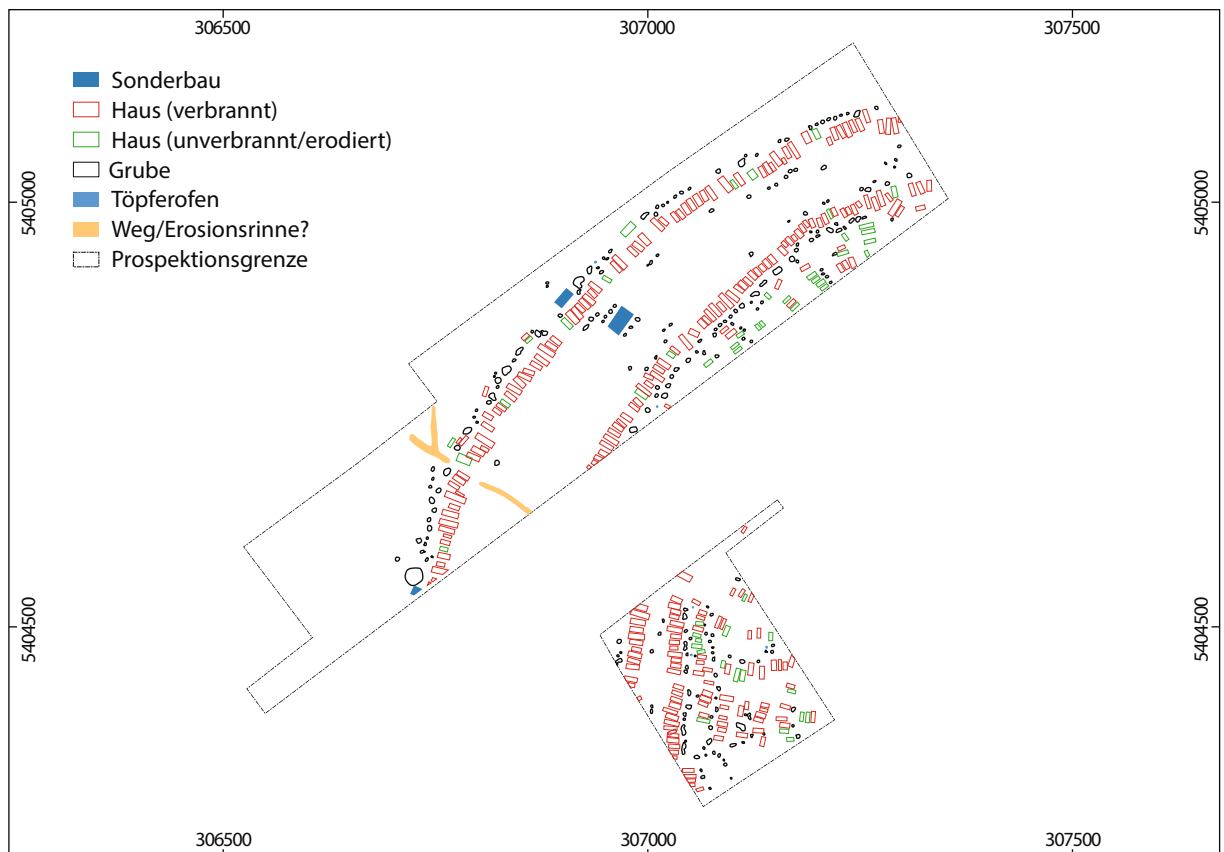
ebenfalls in Maidanetske wiederfindet, und zudem in vergleichbarer Lage innerhalb der Siedlung (**Abb. 38**). Eine weitere Vergesellschaftung von Grube und Sonderbau ist bei den beiden weiteren Strukturen zu erkennen. Hier handelt es sich jedoch um überdurchschnittlich große Gruben, die sich in dieser Kombination auch in Taljanky und Maidanetske wiederfinden. Die in Taljanky erstmals ergrabenen Töpferöfen finden sich, in Form und nT-Werten entsprechend, auch in Dobrovody ($n=8$). Wie an anderer Stelle sind sie nicht Teil der Grubenkomplexe, können hier aber einzelnen Gebäuden zugewiesen werden. Ihre räumliche Verteilung zeigt aufgrund der recht geringen Vermessungsfläche jedoch kein eindeutiges Muster.

Wie in Taljanky, sind in Dobrovody auch Wegesysteme erkennbar, die sich allerdings im Magnetogramm nur sehr schwach abzeichnen. Sie verlaufen im Nordwesten der Siedlung zwischen den Gebäudezeilen aus dem Hauptring heraus, wo sie sich letztlich gabeln. Dieser Teil der Siedlung ist, im Gegensatz zu der Lage der Anomalien in Taljanky flaches Gelände und mögliche Erosionserscheinungen sind somit auszuschließen. Auffällig ist auch hier wieder ihre radiäre Anordnung innerhalb der Siedlung, die quer zur eigentlich angenommenen Hauptverkehrsachse liegt.

In der Gesamtansicht deutet sich die typische Struktur einer Großsiedlung an. Trotz der geringen Vermessungsfläche lässt sich der typische Hauptring, bestehend aus einer doppelten Gebäudezeile, eindeutig nachweisen. Auch sind wieder die bereits andernorts beschriebenen Gruppierungen von Gebäuden und Grubenkomplexen erkennbar. Neben den konzentrisch angeordneten Gebäuderängen finden sich ebenfalls Anzeichen von radiär verlaufenden Gebäudezeilen. Lediglich der freie Zentralplatz ist aufgrund der Datenlage bisher nicht feststellbar. Insgesamt ist durch die moderne Parzellierung und Bebauung kein ganzheitliches Bild der Siedlung zu erwarten. Der gesamte östliche Bereich ist heute überbaut und zudem befindet sich im nördlichen Zentrum der Siedlung, östlich der südli-

Abb. 37. Hybriddarstellung der Großsiedlung bei Dobrovody 2012 (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 37. Hybrid plot of the mega-site near Dobrovody 2012 (CBS: UTM 36 North).



chen Prospektionsfläche, ein Friedhof.

Die Überbauung macht sich besonders auf dem Magnetogramm der südlichen Vermessungsfläche bemerkbar. Verschiedene unterirdische Leitungen, Masten und starke Dipole erschweren dort die Befundansprache. Anders verhält es sich auf der Nordfläche, dort kann wie andernorts davon ausgegangen werden, dass jede sichtbare Anomalie in einem kupferzeitlichen Kontext steht.

Abb. 38. Umzeichnung archäologisch relevanter Befunde der Großsiedlung bei Dobrovody 2012 (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 38. Plot of archaeological features at the mega-site near Dobrovody (CBS: UTM 36 North).

2.4. Magnetogramm Apolianka

Die Trypillia-Siedlung bei Apolianka steht in starkem Kontrast zu den bisher vorgestellten Prospektionen. Sie liegt am selben Flusssystem (Hnizdechna) wie Dobrovody, jedoch am östlichen Ufer in leicht erhöhter Position. Auf einer vermessenen Fläche von ca. 39 ha konnte eine mit etwa 19 ha zusammenhängender Besiedlungsaktivität deutlich kleinere Siedlung erstmals komplett erfasst werden (**Abb. 39–41**).

Auch hier finden sich deutlich verbrannte ($n = 22$) und unverbrannte oder erodierte ($n = 8$) Gebäudestrukturen sowie diverse Gruben ($n = 33$). Anders als in den Großsiedlungen gibt es in Apolianka keine Sonderbauten. Insgesamt fällt die Siedlung durch eine weniger stringente, bzw. eher sternförmige Struktur auf. Es gibt zwar vereinzelt Gruppierungen von Baubefunden, jedoch fehlen die typischen zentripetalen Gebäudezeilen. Dementsprechend sind auch die Grubenkomplexe nicht immer eindeutig einzelnen Bauten zuzuordnen. Der Beginn einer konzentrischen Anordnung zeigt sich lediglich im Westen der Siedlung (**Abb. 41**).

Auffällig ist auch die abseitige Lage größerer Gebäude im Nord- und Südosten. Sie kamen erst durch Zufall zum Vorschein, als die Prospektion schon fast für abgeschlossen erklärt wurde. Aus diesem Grund ist es nicht auszuschließen, dass die Siedlung eventuell noch weiter Richtung Osten und Norden streut. Im Südwesten ist

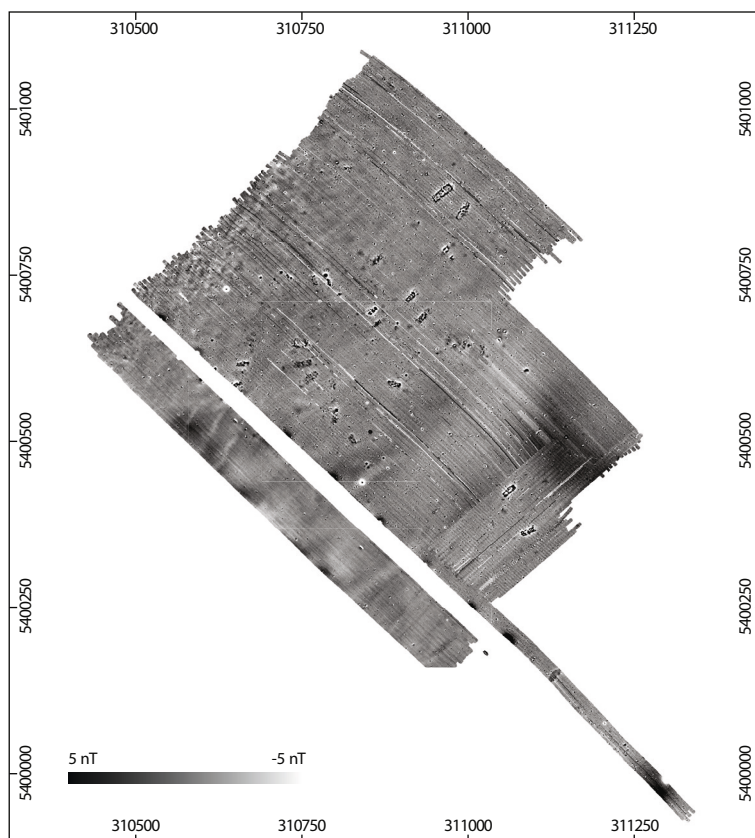


Abb. 39. Magnetogramm der Siedlung bei Apolanka 2012 (KBS UTM 36 Nord). Vgl. Rassmann et al. 2014.

Fig. 39. Magnetogram of the settlement near Apolanka 2012 (CBS: UTM 36 North). See Rassmann et al. 2014.

die Lage jedoch anders. Die Messungen auf der westlichen Parzelle erbrachten keine weiteren geomagnetischen Befunde. Das Gelände fällt in diesem Teil stark nach Westen hin ab und zeigt im Messbild Anzeichen von Erosion. Eine eventuelle Ausdehnung der Siedlung bis in diesen Bereich ist zwar nicht auszuschließen, heute aber nicht mehr nachweisbar.

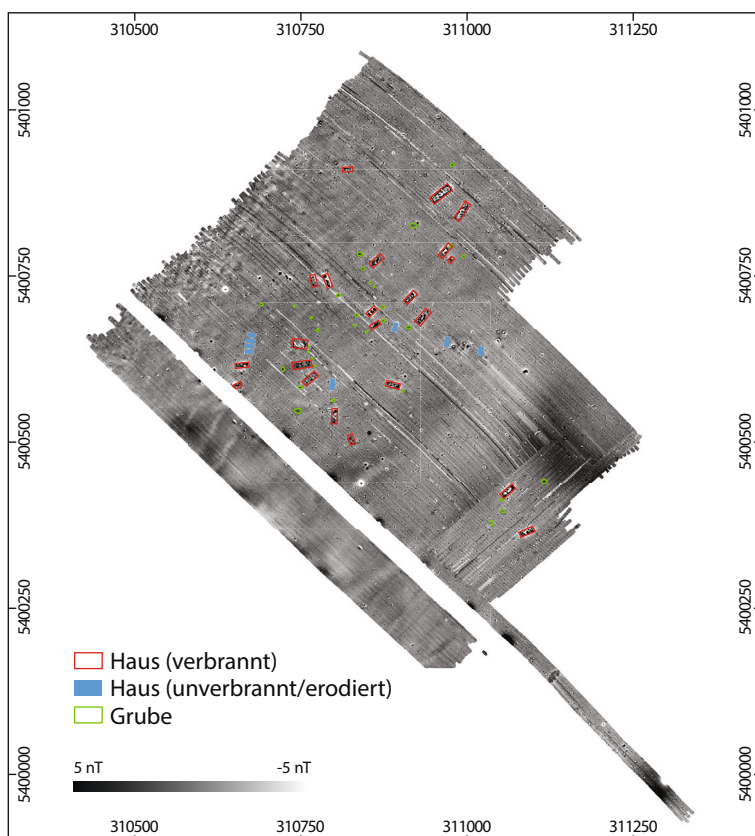


Abb. 40. Hybriddarstellung der Siedlung bei Apolanka 2012. (KBS UTM 36 Nord).

Fig. 40. Hybrid plot of the settlement near Apolanka 2012 (CBS: UTM 36 North).



Die angesprochenen Anzeichen von Erosion zeigten sich bereits im Vorfeld bei der Begehung der Gesamtfläche. Durch die landwirtschaftliche Aktivität waren schon einige Hausbefunde durch helle Flecken mit Keramik und Brandlehm obertägig sichtbar. Im Messbild zeigt sich, dass manche Bauten bereits bis auf die Wandgräben abgetragen wurden. Es ist also nur noch eine Frage der Zeit bis die Siedlung vollständig zerstört ist. Für die Interpretation der Befunde kommt erschwerend hinzu, dass sich auf dem Gelände vorher eine Werkstatt befand und so bei starken Anomalien nicht klar unterschieden werden kann, ob es sich in Einzelfällen um Gruben, Öfen oder moderne Störungen handelt. Dennoch ist diese wahrscheinlich vollständig erfasste kleinere Trypillia-Siedlung von entscheidender Bedeutung für das Verständnis des gesamten Siedlungsgefüges in der Region, die sich der Forschungstradition nach überwiegend auf Großsiedlungen konzentriert.

Abb. 41. Umzeichnung archäologisch relevanter Befunde der Siedlung bei Apolanka 2012.

Fig. 41. Plot of archaeological features at the settlement near Apolanka.

2.5. Fazit

Die hier vorgelegten Messbilder zeigen in der Klarheit ihrer geomagnetischen Befunde ein Analysepotential, das weit über die der geomagnetischen Prospektion oft unterstellten Aufgabe der Erzeugung von „Ausgrabungsanweisungen“ hinausgeht. Es ist eine der gestellten Aufgaben dieser Arbeit, die Grenzen der Interpretationsmöglichkeiten von geomagnetischer Vermessung für die Archäologie bei idealen Bedingungen, wie sie hier herrschen, aufzuzeigen. Das bereits fundplatzübergreifende erkennbare Verhältnis der verschiedenen Befundkategorien von Gebäuden, Gruben und anderen Strukturen (**Tab. 2**) gilt es daher im weiteren Verlauf eingehender quantitativ zu untersuchen.

Geomagnetischer Befund	Maidanetske	Taljanky	Dobrovody	Apolianka
Bau (verbrannt)	1493	1335	245	22
Bau (unverbrannt/erodiert)	415	221	51	8
Sonderbau	9	2	3	0
Grube	1537	1872	232	33
Töpferofen	(1) 6	(2) 28	8	?
Prospektierte Fläche	150 ha	194 ha	24 ha	39 ha
Anteil der Gesamtsiedlung	65%	70%	14%	100%

Tab. 2. Zusammenfassung der Geomagnetischen Prospektionen 2011/12 in der Uman-Region. Durch Grabungen bestätigte Töpferöfen in Klammern.

Tab. 2. Summary of the geomagnetic survey 2011/12 in the Uman region. Confirmed pottery kilns in brackets.

3. Quantitative Analyse der geomagnetischen Befunde

Für die Analyse der bereits vorgestellten geomagnetischen Befundkategorien stehen mit der genauen Lokation, der Ausdehnung und dem Nanotesla-Wert drei unabhängige Vergleichsdatensätze zur Verfügung. So können beispielsweise die Gruppierungen von Gebäuden bestimmt und über deren Größenklassen Aussagen zur Demographie und Sozialstruktur hergeleitet werden. Auch das Verhältnis von Grubenkomplexen zu Gebäuden bietet eine Vielzahl an Analysemöglichkeiten. Wie viele Gruben kommen auf ein Gebäude? Was sagt uns der Nanotesla-Wert über die Funktion der Grube? Wie verhalten sich die verschiedenen Grubenklassen zu den Gebäudegruppen und wie verteilen sie sich innerhalb der Gesamtsiedlung? Diese Fragen sind aufgrund der Größe der CTKK-Siedlung vorerst nur über die Ergebnisse geomagnetischer Prospektion zu klären. Wenn möglich werden auch erste Ergebnisse der neuen Ausgrabungen in die Analyse mit einfließen.

3.1. Gebäude

Anhand der Umzeichnung der geomagnetischen Befunde müssen zunächst grundsätzliche Werte, wie Anzahl und Flächeninhalt ermittelt werden, die dann für verschiedene Analysen weiterverwendet werden können. Die Grundstatistiken basieren auf den eindeutig verbrannten Baustrukturen. Unverbrannte oder erodierte Bauten sind lediglich durch ihre Lage relevant, eine Grundfläche kann aufgrund ihrer diffusen Struktur nicht ermittelt werden. Mit den Werten zur Anzahl der Gebäude, der Summe der überbauten Fläche und der durchschnittlichen Größe der Bauten ist es nun unter anderem möglich, verschiedene Kennzahlen zur Bevölkerungsrekonstruktion zu verwenden (**vgl. Kapitel 4**).

Statistischer Wert	Apolianska	Dobrovody	Taljanky	Maidanetske
n:	22	245	1335	1492
Anzahl der eindeutigen Werte:	22	101	139	154
Durchschnitt:	197,18 m ²	70,33 m ²	69,81 m ²	72,29 m ²
Standardabweichung:	84,542 m ²	28,16 m ²	26,01 m ²	30,14 m ²
Summe:	4338 m ²	17231 m ²	93202 m ²	107863 m ²
Minimum:	55 m ²	7 m ²	7 m ²	9 m ²
Maximum:	417 m ²	181 m ²	194 m ²	245 m ²
Bereich:	362 m ²	174 m ²	187 m ²	236 m ²
Mittel:	189 m ²	67 m ²	66 m ²	67 m ²
CV:	0,429	0,400	0,372	0,417

Im Vergleich der Werte fällt die Gleichförmigkeit der Großsiedlungen auf, die in starkem Kontrast zu Apolianska stehen (**Tab. 3**). So liegen die durchschnittlichen Gebäude der Großsiedlungen bei ca. 70–72 m² mit Standardabweichungen zwischen 26–30 m². Dagegen liegen die durchschnittlichen Bauten in Apolianska mit ca. 200 m² deutlich darüber. Die unterschiedlichen Minima lassen sich durch angeschnittene Gebäude auf den Vermessungsflächen der Großsiedlungen erklären, wohingegen Apolianska vollständig erfasst werden konnte. Innerhalb der Großsiedlungen sticht der Bereich zwischen Minimum und Maximum in Maidanetske hervor. Hier scheint sich eine größere Variationsbreite in den Hausgrößen abzuzeichnen. Sehr positiv ist die Tatsache, dass die Mittelwerte mit um die 70 m² genau in dem Bereich der gegrabenen Häuser liegen (**vgl. Kapitel 1.6**) und so, ohne eventuelle Flächenabzüge durch Mauersturz, direkt mit den Werten der Umzeichnungen gearbeitet werden kann.

Zur weiteren Analyse der Gebäude ist es zunächst sinnvoll die These der relativen Gleichförmigkeit der Bauten mit den verschiedenen Tests zur Normalverteilung zu überprüfen. Nach Anwendung des Shapiro-Wilk-Tests auf die Flächeninhalte der eindeutig verbrannten geomagnetischen Befunde zeigt sich, dass in den Großsiedlungen alle Prüfungen negativ ausfallen ($p < 0,0001$). Dabei wurden bereits die Sonderbauten ausgelassen. Ein Test mit Sonderbauten fällt noch eindeutiger aus. Lediglich Apolianska als kleinere Siedlung weist eine Normalverteilung der Hausgrößen auf. Es deutet sich somit bereits eine mögliche Unterscheidung in der Frage nach egalitären Verhältnissen zwischen großen und kleinen Siedlungen des CTKK in der Region an.

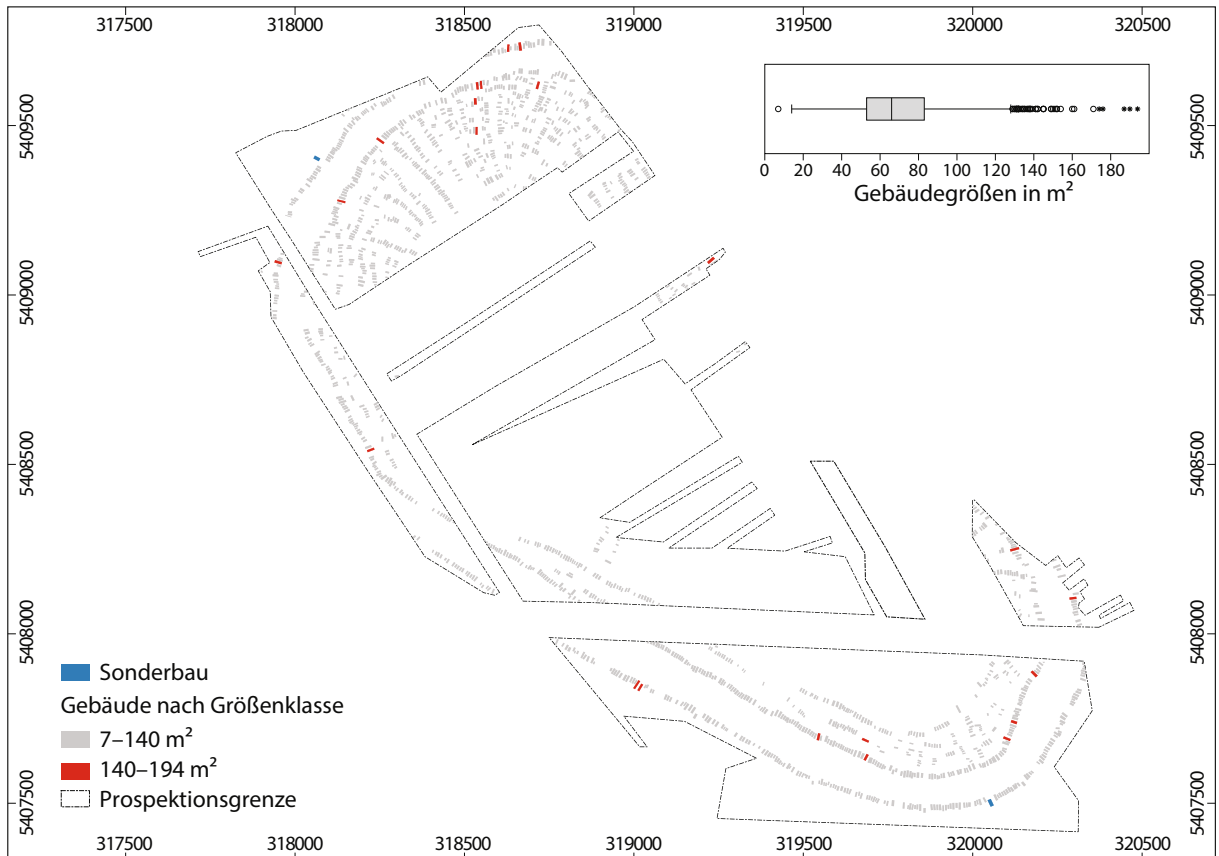
Da innerhalb der Großsiedlung keine Normalverteilung der Hausgrößen vorherrscht, ist es sinnvoll, in einem ersten Schritt Größenklassen zu bilden und in einem zweiten Schritt zu prüfen, wie sich die unterschiedlichen Klassen räumlich verteilen.

Der Boxplot der Hausgrößen von Taljanky lässt sich anhand der Umbrüche in zwei Klassen einteilen. Den Großteil machen Bauten zwischen 7–140 m² aus. Danach streuen vereinzelte Bauten bis zu einer maximalen Größe von 194 m². Überträgt man diese Klassen auf die umgezeichneten Gebäudegrundrisse, zeigt sich zunächst eine relative Gleichverteilung über die Gesamtsiedlung (**Abb. 42**). Die größeren Bauten liegen zwar in relativ gleichem Abstand zueinander, jedoch innerhalb des Wegesystems an prominenter Stelle.

Im Norden bspw. steht ein Bau der Klasse zwischen 140–194 m² an einer entscheidenden Stelle innerhalb der inneren Häuserzeile des Hauptringes. Er liegt abgesetzt von den angrenzenden Gebäuden am Zugang vom Hauptring zu zwei radialen Häuserzeilen. Im Wegesystem muss man diesen Bau passieren, versucht man vom Hauptweg zum zentralen Platz der Siedlung zu gelangen. Es deutet sich in die-

Tab. 3. Statistik der Grundflächen eindeutig verbrannter Baustrukturen der neu prospektierten Siedlungen.

Tab. 3. Statistics of the house floor areas from clearly burned structures.



sem Fall bereits ein Zusammenhang zwischen der Größe eines Baus und seiner Lage in der Siedlung an. Gleiches gilt für den hier zusätzlich eingetragenen Sonderbau, der sich, nach außen abgesetzt, in der äußeren Häuserzeile des Hauptringes befindet. Um in die Siedlung und auf einen der Hauptwege zu gelangen, muss dieser Bau passiert werden.

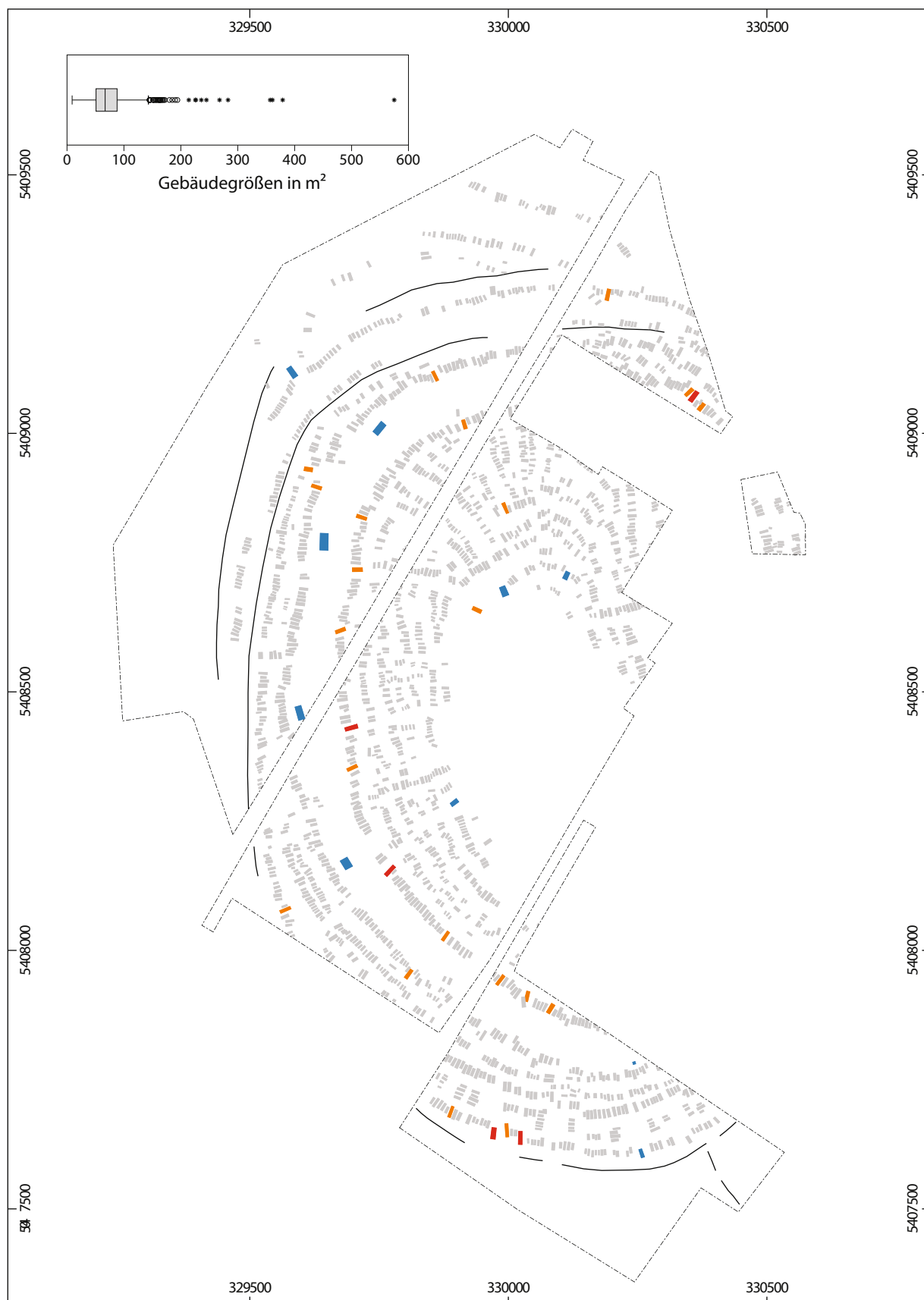
Im Nordosten deutet sich eine ähnliche Situation an wie im vorherigen Bereich. Trotz der teils chaotischen Anordnung der Gebäude, die auf eine zeitliche Tiefe schließen lässt, liegt der östlichste Bau rechtwinklig abgesetzt zwischen Gebäudezeilen. Wie im vorherigen Fall muss dieser Bau passiert werden, wenn man vom Hauptring zum Zentrum gelangen will.

Anders verhält es sich im Süden von Taljanky. Sämtliche Gebäude liegen innerhalb der Zeilen des Hauptringes – bis auf einen Bau. Dieser befindet sich äußerst isoliert im Inneren der Siedlungsfläche am Rand des freien Zentralplatzes. Auffällig ist zudem, dass er in einer Achse mit dem Sonderbau liegt. So wird eine Verbindung zwischen dem Zugang zur Siedlung und dem Zugang zum Zentralplatz hergestellt. Entlang der Achse der beiden Gebäude finden sich radial angeordnete Häuserzeilen, die den Effekt einer Gasse zusätzlich verstärken. Wie bereits an anderer Stelle aufgezeigt, kommt dieser Lage eine besondere Bedeutung zu, da hier die Verbindung von Hauptring zu Zentralplatz hergestellt wird. Der schon genannte Sonderbau findet sich in ähnlicher Lage wie der einzig andere im Nordwesten von Taljanky, leicht nach außen abgesetzt vom äußeren Hauptring.

Der Boxplot der Gebäudegrößen in Maidanetske ähnelt dem von Taljanky. Den Großteil machen, wie auch in Taljanky, Bauten zwischen 9 und 150 m² aus. Eine kleineren Verdichtung der Werte zeigt sich zudem zwischen 150 und 200 m², mit weiteren vereinzelt Streuungen zwischen 200 und 300 m². Darüber hinaus liegende Werte sind im Zusammenhang mit den Sondebauten zu betrachten. Überträgt man diese Klassifizierung auf den Siedlungsplan von

Abb. 42. Räumliche Verteilung der Größenklassen in Taljanky.

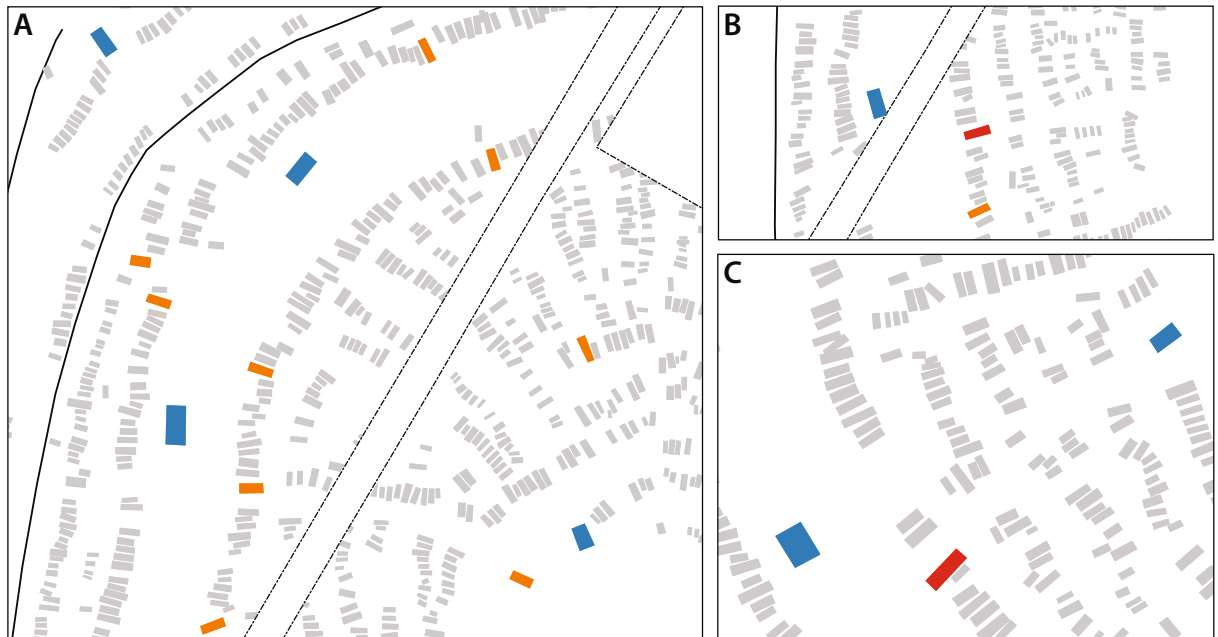
Fig. 42. Spatial distribution of house classes in Taljanky.



Maidanetske ergibt sich besonders bei den höheren Klassen ein deutliches Bild in der räumlichen Verteilung (**Abb. 43**). Wie in Taljanky lassen sich in Maidanetske besonders aussagekräftige Bereiche aufzeigen, an denen Bauten höherer Klassen an prominenter Stelle im Wegesystem zu verorten sind.

Abb. 43. Räumliche Verteilung der Größenklassen von Gebäuden in Maidanetske.

Fig. 43. Spatial distribution of house classes in Maidanetske.



Im Bereich A finden sich viele wichtige Aspekte des Siedlungsmusters auf kleinem Raum. Insgesamt liegen hier neun hervorgehobene Bauten sowie drei Sonderbauten (**Abb. 44, A**). Die hervorgehobenen Bauten befinden sich überwiegend innerhalb der Häuserzeilen des Hauptringes und zudem am Übergang zwischen Hauptring und doppelten radialen Gebäudezeilen. Ist dies nicht der Fall, finden sie sich an prominenter Stelle am Ende der sichtbaren Siedlungsfläche zum freien Zentralplatz hin. Im südlichen Teil des Detailausschnitts zeigt sich zudem eine Achse vom Zugang zur Siedlung zum Zugang des Hauptringes und jeweils am Zugang zum Zentralplatz. Größere Bauten stehen in diesem Bereich an allen wichtigen Schnitt- oder Endpunkten des Wegesystems. Die nochmals größeren Sonderbauten sind innerhalb des Hauptringes, an Zugängen zur Siedlung oder ganz im Zentrum am Rande des freien Platzes gelegen.

Der Bereich B zeigt, mit jeweils einem Bau zwischen 150–200 m² und 200–300 m² sowie einem Sonderbau, ein vergleichbares Muster wie zuvor beschrieben (**Abb. 44, B**). Beide Gebäude finden sich innerhalb der Häuserzeile des Hauptringes, der Großbau zwischen 200–300 m² liegt wiederum an der Verbindung von Hauptring und doppelter radialer Häuserzeile Richtung Zentralplatz.

Das gleiche Muster findet sich im Bereich C, wo ein Großbau zwischen 200–300 m² ebenfalls am Schnittpunkt zwischen Hauptring und Zentralplatz im Wegesystem liegt (**Abb. 44, C**). Er steht hier in einer Achse zu zwei Sonderbauten, die innerhalb des Hauptringes und am Rande des Zentralplatzes gelegen sind.

Im Vergleich zeigt sich für die Großsiedlungen von Maidanetske und Taljanky ein ähnliches Bild. Nach der Klassifikation der Hausgrößen liegen die jeweils größten Bauten an verkehrstechnisch wichtigen Punkten im Wegesystem der Siedlungen. Zudem deutet die räumliche Bezugnahme von größeren Bauten an Schnittpunkten der unterschiedlichen Ringe aus chorologischer Sicht auf eine relative Gleichzeitigkeit der meisten Baustrukturen hin. Neben großen Gebäuden zeichnet sich mit der Gruppierung von Bauten mit bloßem Auge bereits ein weiterer Teil des Siedlungsmusters ab, den es im weiteren Verlauf genauer zu bestimmen gilt.

Um eine Vergleichbarkeit der Hausgruppen der Großsiedlungen zu gewährleisten, sind zunächst mehrere Zwischenschritte nötig. Der erste Schritt ist die Bestimmung der Hausabstände, um daraus einen Pufferradius zur automatischen Gruppierung zu erstellen. Dafür wer-

Abb. 44. Räumliche Verteilung der Größenklassen in Maidanetske im Detail.

Fig. 44. Spatial distribution of house classes in Maidanetske, detailed view.

Statistischer Wert	Taljanky	Maidanetske
N	1555	1905
Minimum	3 m	3 m
Maximum	301 m	165 m
Mittelwert	13,5 m	11,4 m
Standardabweichung	14,2 m	8,6 m
Median	9 m	8 m
25 Perzentil	7 m	7 m
75 Perzentil	16 m	13 m

den die umgezeichneten Baubefunde zu einem zentralen Punkt reduziert. Gemessen werden somit nicht direkt die Hausabstände, sondern die Abstände der Gebäudemittelpunkte. Dies erzeugt jedoch kein Problem, da das Verhältnis der Abstände das gleiche ist. Verwendet werden sowohl die eindeutig verbrannten, als auch unverbrannte oder erodierte Bauten.

Im nächsten Schritt werden die Gebäudemittelpunkte miteinander verbunden. Dafür wird auf die Erstellung eines Netzwerkes minimaler Kantenlängen (Minimum Spanning Tree) zurückgegriffen. So werden die kürzesten Abstände zwischen den Punkten automatisch ermittelt. Im Vergleich der beiden für diese Methode geeigneten Siedlungen von Maidanetske und Taljanky zeigen sich nur geringfügige Unterschiede in den Gebäudeabständen (**Tab. 4**). Taljanky weist etwas höhere Werte auf, was sich durch die geringere Bebauungsdichte der Siedlung erklären lässt. Bei den hohen Maximalabständen handelt es sich um Artefakte der Netzwerkerstellung, da auch nicht direkt zusammenhängende Flächen zu einem Graphen verbunden werden.

Anhand der so ermittelten statistischen Werte kann nun der benötigte Pufferradius zur Gebäudegruppierung ermittelt werden. Hierfür wird im Folgenden der halbe Mittelwert der jeweiligen Siedlung verwendet (Taljanky 6,75 m / Maidanetske 5,7 m). Nach Anwendung auf die Siedlungspläne zeigt sich eine nahezu ideale Clusterung der Baustrukturen. Für Taljanky ergeben sich so 302 Gruppen mit maximal 30 Gebäuden (**Tab. 5 / Abb. 45**). Je nach Mittelwert bestehen die Gruppen jeweils aus drei bis fünf Bauten. Ein niedriger Wert, der nochmals auf die geringe Bebauungsdichte zurückzuführen ist. Zudem liegen besonders die Gebäude im Nordosten der Siedlung recht gestreut, was eine Gruppierung zusätzlich erschwert (**Abb. 47**). Insgesamt lagen nach dem Gruppierungsverfahren 197 Einzelbauten vor. In Maidanetske zeigt sich dagegen die höhere Bebauungsdichte im Vergleich sehr deutlich (**Tab. 5 / Abb. 45**). Hier gruppieren sich bis zu 41 Gebäude in 533 Clustern (**Abb. 46**). Auch der Durchschnitt liegt mit sieben Bauten höher als in Taljanky.

Interessant ist in diesem Zusammenhang der Vergleich mit den tönernen Hausmodellen Südosteuropas (vgl. Trenner 2010; Gusev 1995a). Hier sind, vor allem aus Tellsiedlungen der an den CTKK angrenzenden Gumelnița Gesellschaften, Modelle mit drei bis vier Bau-

Statistischer Wert	Taljanky	Maidanetske
N	302	533
Minimum	2	2
Maximum	30	41
Mittelwert	4,50	7,04
Standardabweichung	3,50	5,75
Median	3	5

Tab. 4. Grundstatistik zu den Abständen der Hausmittelpunkte von Taljanky und Maidanetske anhand eines Netzwerkes minimaler Kantenlänge.

Tab. 4. Statistics on house distances in Taljanky and Maidanetske via network analysis of a minimum spanning tree.

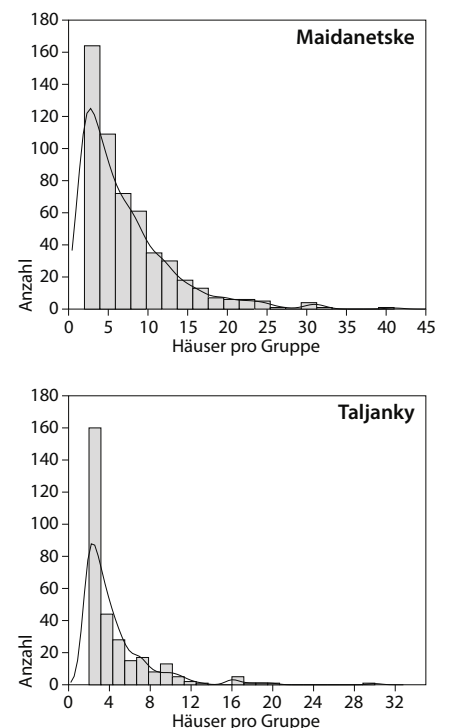
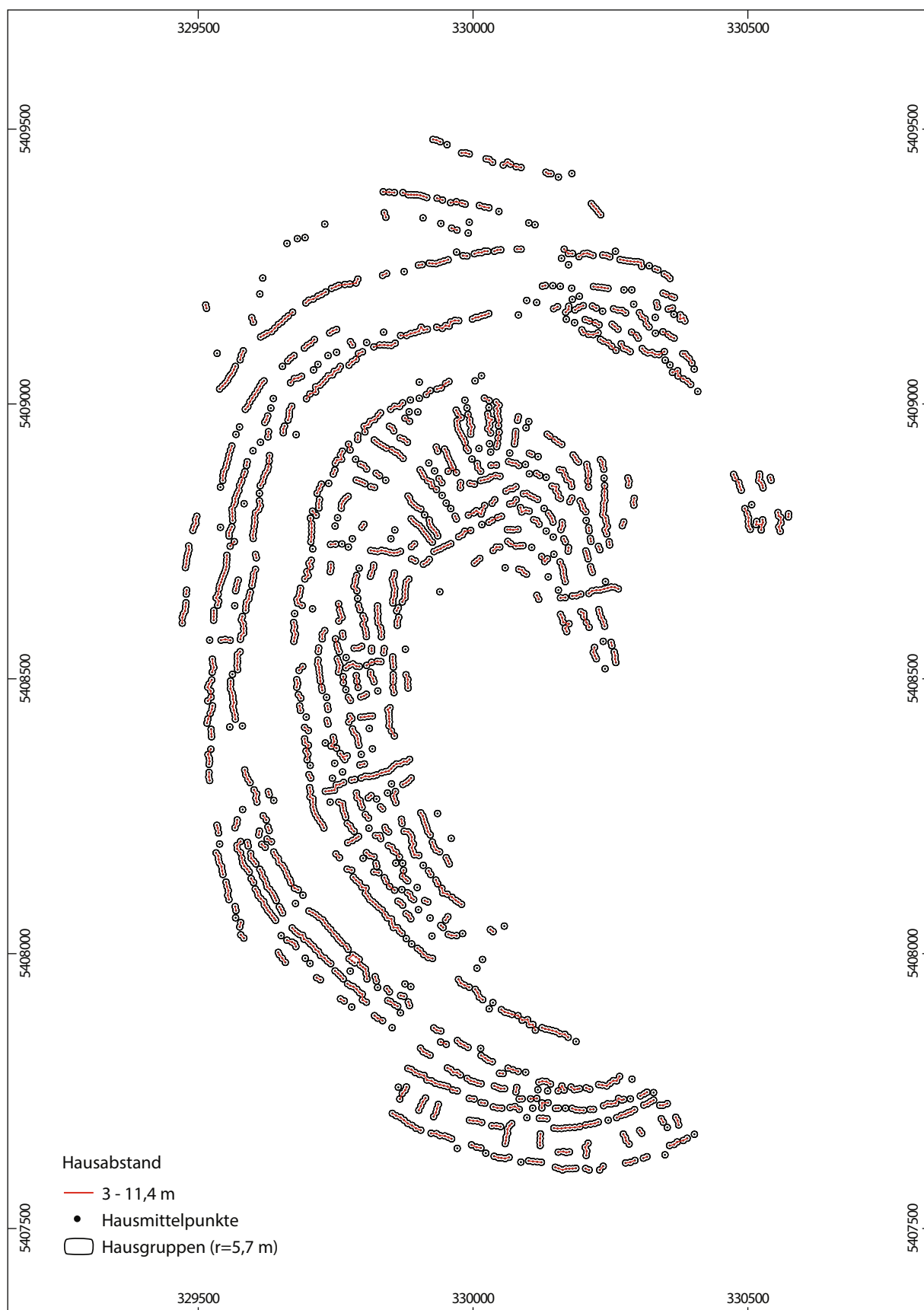


Abb. 45. Histogramm und Kerndichte der Gruppierung von Baustrukturen in Taljanky (oben) und Maidanetske (unten).

Fig. 45. Histogram and kernel density of house clusters in Taljanky and Maidanetske.

Tab. 5. Grundstatistik der Gruppierung von Gebäuden in Taljanky und Maidanetske.

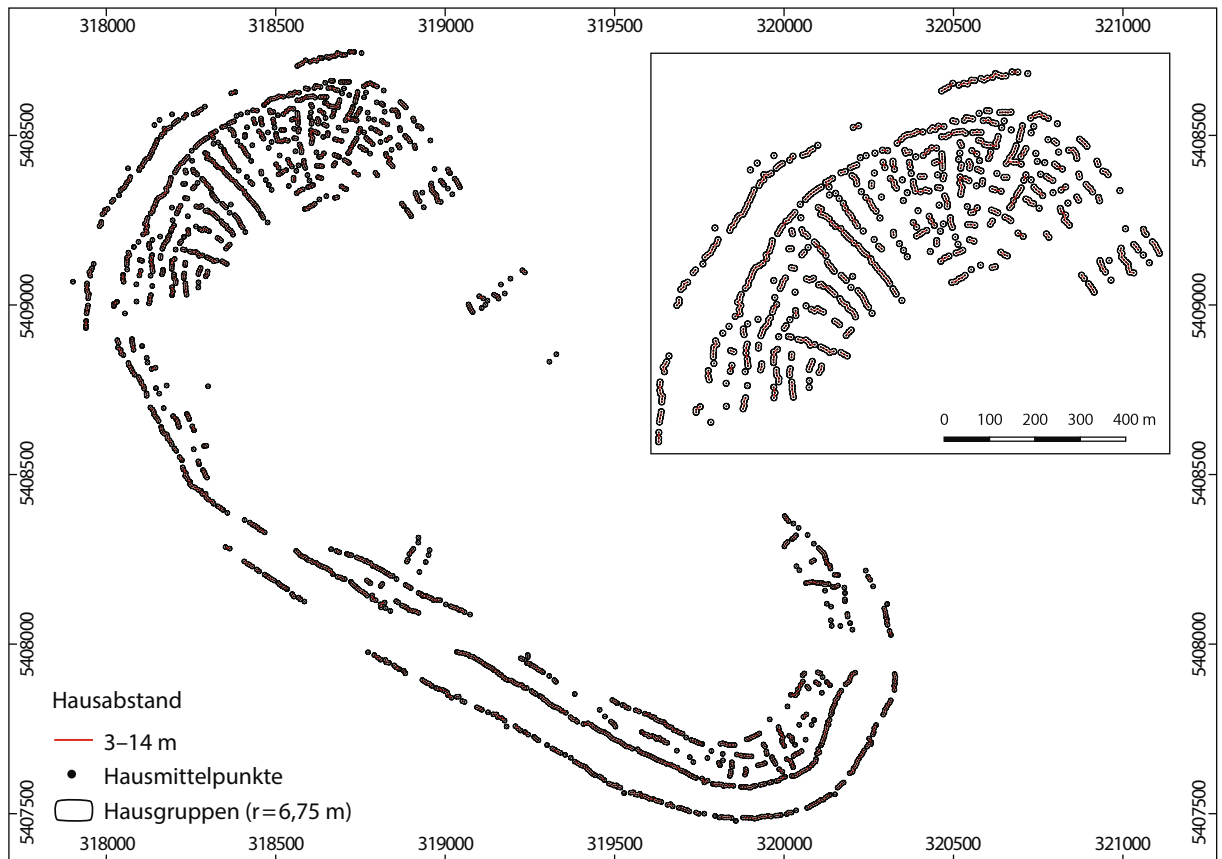
Tab. 5. Statistics on houses per cluster in Taljanky and Maidanetske.



ten bekannt (vgl. Kapitel 1.6). Auch wenn es sich um unterschiedliche Kulturerscheinungen handelt, stehen beide in der Tradition der Hausverbrennung und eine Interpretation der Hausgruppen als soziale Einheiten erscheint verlockend. Für eine dahingehende Auslegung der Hausgruppen in den Großsiedlungen bedarf es jedoch

Abb. 46. Gruppierung der Gebäude in Maidanetske anhand der mittleren Entfernung.

Fig. 46. Clustering of buildings based on the average distance at Maidanetske.



noch weiterer Analysen bezüglich Gleichzeitigkeit der Gruppen. Erste Untersuchungen zum Zeichensystem auf der Keramik deuten aber bereits auf einen komplexen Zusammenhang innerhalb und zwischen den Gruppen hin (Tkachuk/Melnik 2005).

Eine Möglichkeit, die Hausgruppen mit den vorhandenen Daten zu analysieren, geht wiederum auf die Hausgrößen zurück. Hier spielt vor allem die Dynamik der Hausgrößen innerhalb und zwischen den Gruppen eine wichtige Rolle. Die größten Bauten fanden sich in prominenter Lage. Eine genauere Betrachtung der niedrigeren Klassen wurde dabei außer Acht gelassen. Anhand der statistischen Werte der Hausgrößen in Gruppen zeigt sich eine große Bandbreite (**Tab. 6**). Durch die Zergliederung der Gebäudegrößen in Gruppen ergeben sich deutlich geringere Mittelwerte. Dies deutet darauf hin, dass große Gebäude sich weniger in Hausgruppen wiederfinden. Zusätzlich zeigt sich durch die Maxima, dass dennoch größere Bauten innerhalb kleinerer Gruppen vertreten sein müssen.

Die Tests auf Normalverteilung nach Shapiro-Wilk fallen zudem alle negativ aus, was bedeutet, dass es zwischen den Hausgruppen deutliche Unterschiede in den Hausgrößen gibt ($p = < 0,0001$). Dies ist wiederum interessant für die Interpretation der sozialen Gruppen der einzelnen Siedlungen. Insgesamt deutet sich, trotz der unterschiedlichen Bebauungsdichte von Maidanetske und Taljanky, ein ähnliches Sied-

Abb. 47. Gruppierung der Gebäude in Taljanky anhand der mittleren Entfernung.

Fig. 47. Clustering of buildings based on the average distance at Taljanky.

Statistischer Wert	Maidanetske	Taljanky
N	522	452
Minimum	8,75 m ²	7 m ²
Maximum	245 m ²	176 m ²
Mittelwert	65,03 m ²	61,80 m ²
Standardabweichung	32,54 m ²	25,41 m ²
Median	60,16 m ²	60 m ²

Tab. 6. Grundstatistik der mittleren Hausgrößen in Gruppierung von Gebäuden in Taljanky und Maidanetske.

Tab. 6. Statistics on average house floor areas in clusters at Taljanky and Maidanetske.

lungsmuster an. Es gibt nicht nur signifikante Unterschiede in der Größe der Gebäude, sondern auch in der Lage einzelner Größenklassen und der Gruppierung dieser Klassen. Für eine eingehende soziale Interpretation bedarf es jedoch noch einer demographischen Analyse.

3.2. Gruben

Für die Analyse der Gruben ist vor allem der Nanotesla-Wert (nT) von Bedeutung. Bei den Grabungen von 2013 stellte sich heraus, dass die Grubenbefunde sich durchaus unterscheiden. So kann zwischen Lehmentnahmegruben und Gruben mit verbranntem Hauschutt differenziert werden. Dabei wurde am Fuß einer Grube mit Schutt auch die Deponierung zweier Bucranien entdeckt (Müller et al. im Druck). Ein besonderer Charakter dieser Gruben ist daher nicht ausgeschlossen. In Taljanky konnten dagegen statt Gruben mehrere Töpferöfen dokumentiert werden. Die Zahl der Befunde abseits der Hausstrukturen ist somit diverser als bisher angenommen.

Daher wird für die weitere Analyse von der Hypothese ausgegangen, dass sich diese drei Befundtypen anhand unterschiedlich starker Nanotesla-Werte identifizieren lassen. Lehmentnahmegruben würden sich somit durch eher geringe, Schuttgruben durch erhöhte und Töpferöfen durch sehr hohe Werte auszeichnen. Dabei gilt es zu beachten, dass über die Geomagnetik die Tiefe eines Befundes nicht erfasst werden kann. Als Faustregel gilt eine Messtiefe für kleinere und schwächere Befunde von ca. 70 cm. Stärkere Anomalien können sich auch noch aus tieferen Schichten abzeichnen. Für die vorliegenden Befunde wirkt sich dies nach den Grabungsergebnissen von 2013 wahrscheinlich nur auf die als Lehmentnahmegruben klassifizierten Befunde aus. Diese weisen lediglich wenige Funde an der Grubensohle auf. Dagegen sind die Gruben mit Hauschutt bis zum ehemaligen Laufhorizont verfüllt, der sich in Maidanetske bei 60–50 cm unter GOK befindet. Zur Bestimmung der Nanotesla-Werte werden die Umzeichnungen als Grenzen einer Zonenstatistik verwendet. Anhand der Umzeichnungen werden die so umgrenzten einzelnen Messpunkte des Magnetogramms zu einem mittleren Nanotesla-Wert zusammengefasst. Dieser Mittelwert wird für die Klassifizierung der Gruben im Folgenden verwendet.

Zur eingehenden Analyse bieten sich die Siedlungen von Taljanky und Maidanetske an. Dabei wird ähnlich wie bei der Analyse der Gebäudestrukturen vorgegangen. Zunächst ist für die gestellte Hypothese und darauf folgende Klassifikation der Gruben auf eine Normalverteilung der Daten zu testen. Diese fällt für beide Siedlungen negativ aus (Shapiro-Wilk: $p = 0,0001$). Dies bestärkt die Hypothese und lässt eine Klassifikation sinnvoll erscheinen.

Für Taljanky ergeben sich Gruben mit einem Mittelwert zwischen -3,9 und 26,3 nT. Aufgrund des Histogramms der mittleren Nanotesla-Werte können die Befunde in drei Klassen eingeteilt werden (**Abb. 48**). Die meisten Gruben liegen in einem Bereich von -3,9–5,0 nT und bilden die erste Klasse. Sie kann mit der Funktion Lehmentnahme in Verbindung gesetzt werden. Eine weitere Klasse fasst die Streuungen von Befunden zwischen 5,0–14,0 nT zusammen. Hierbei kann davon ausgegangen werden, dass es sich um die Gruben mit Hauschutt handelt. Als dritte Klasse können die Befunde mit Werten von 14,0–26,3 nT zusammengefasst werden. Nach der Hypothese handelt es sich hierbei wahrscheinlich um Töpferöfen.

Wenden wir diese Klassen auf die räumliche Verteilung der Gruben an, so zeigt sich in Taljanky neben vereinzelt mutmaßlichen Töpferöfen im Nordbereich besonders im Süden eine hohe Konzentration

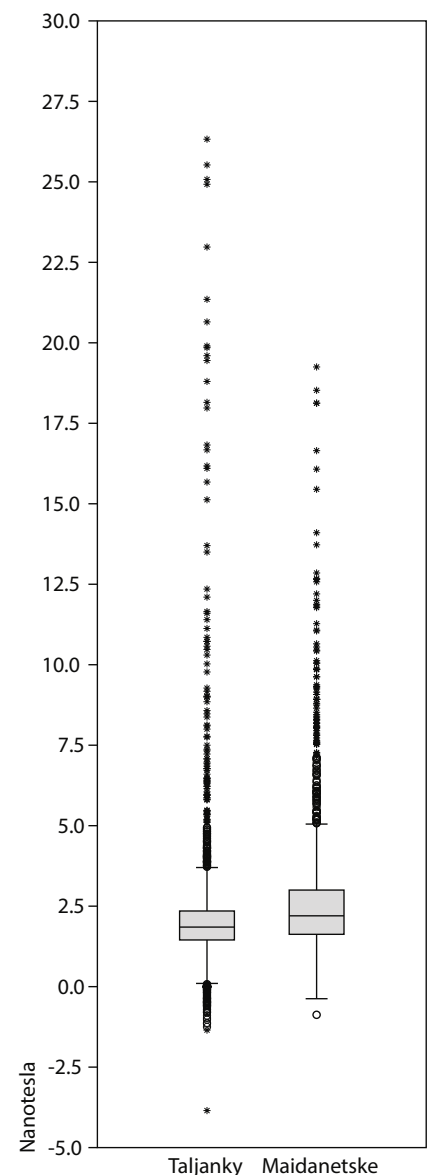
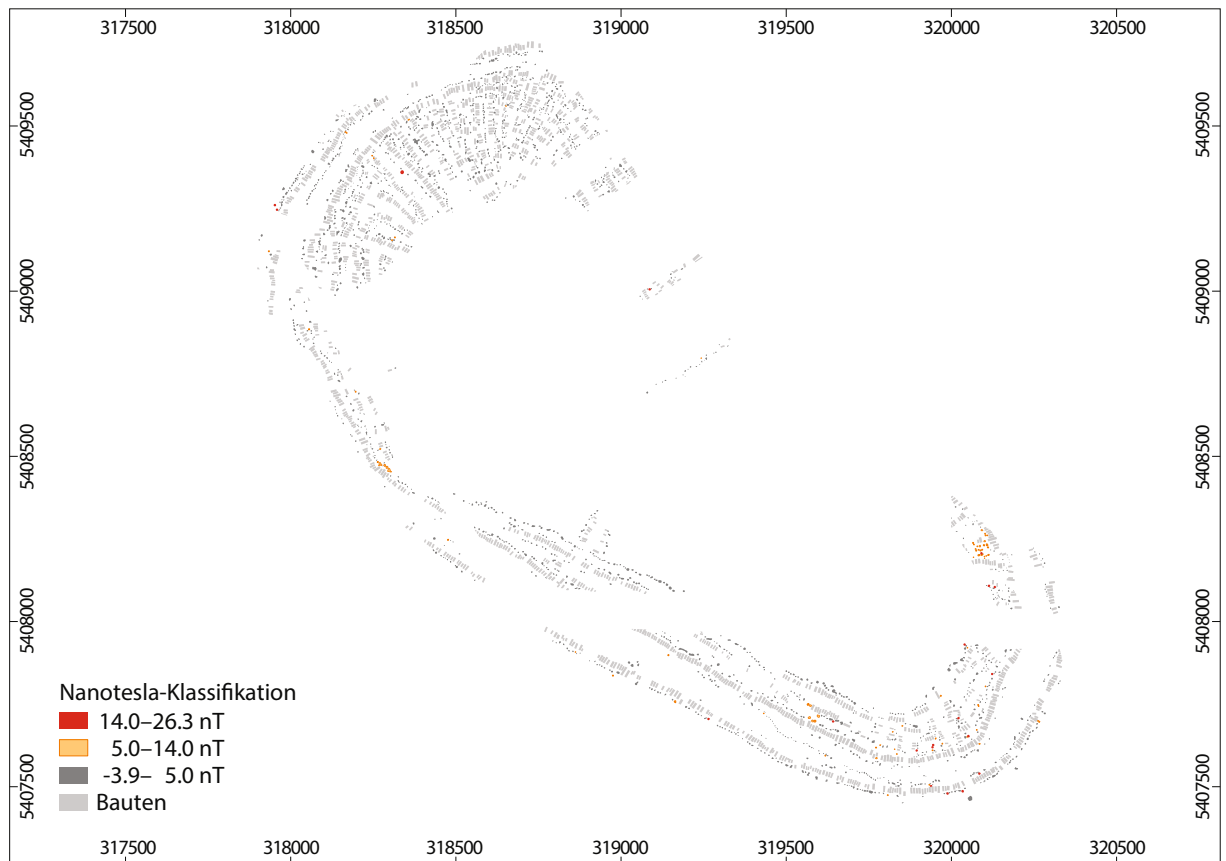


Abb. 48. Boxplot der mittleren Nanotesla-Werte aller Gruben in Taljanky und Maidanetske.

Fig. 48. Boxplot on average nano-tesla-values of all pits at Taljanky and Maidanetske.



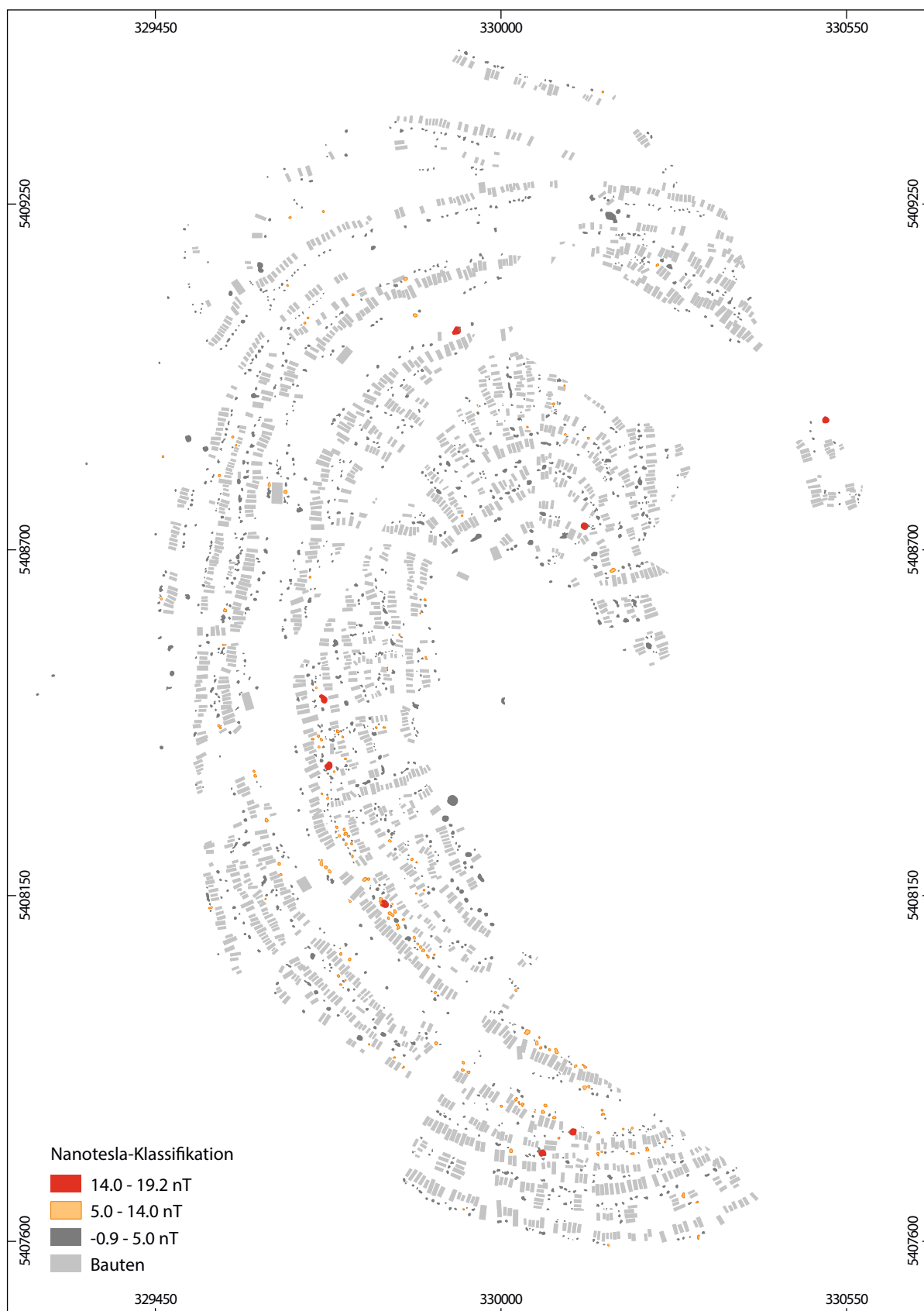
selbiger (**Abb. 49**). Dennoch sind die Befunde im Norden von Bedeutung, da mit der hier verwendeten Methode die ergrabenen Öfen im Nordwesten eindeutig herausgefiltert werden konnten. Interessant ist zudem die Lage eines Ofens inmitten des zentralen zentripetalen Weges. Im Südosten zeigt sich eine hohe Konzentration an mutmaßlichen Schuttgruben, die jedoch durch geologische Befunde mit erhöhten Werten erzeugt werden. Im Süden finden sich allein 14 Befunde, die auf Töpferöfen hindeuten. Sie richten sich überwiegend nach den beiden zentralen Gebäudezeilen des Hauptringes. Diese Verdichtung ist für die Frage nach Produktionszentren innerhalb der Großsiedlung höchst interessant. Eine Interpretation als „Handwerkerviertel“ bleibt jedoch vage aufgrund fehlender endgültiger Bestimmung der Funktion und chronologischer Daten der Befunde.

Auch die mutmaßlichen Hausschuttgruben finden sich häufiger im südlichen Teil der Siedlung, streuen aber stärker als die Töpferöfen. In Anbetracht der Diskussion, dass es sich bei derartigen Gruben um Bestattungen von Häusern handelt (Chapman 1999), wäre eine stärkere Streuung innerhalb der Siedlung zu erwarten.

Für Maidanetske ergeben sich Gruben mit einem Mittelwert zwischen $-0,88$ – $19,25$ nT. Wiederum können die mittleren Nanotesla-Werte der Befunde in drei Klassen eingeteilt werden, die den hypothetischen Grubentypen entsprechen (**vgl. Abb. 48**). Die meisten Gruben liegen in einem Bereich von $-0,88$ – $6,25$ nT und bilden die erste Klasse. Die zweite Klasse fasst die Streuungen von Befunden zwischen $6,25$ – 15 nT zusammen und als dritte Klasse, bzw. mögliche Töpferöfen gelten Befunde mit Werten von 15 – $19,25$ nT. Bei der Übertragung der Klassen auf die räumliche Verteilung der Befunde zeigt sich eine erhöhte Konzentration von mutmaßlichen Töpferöfen und Schuttgruben im südwestlichen Zentrum der Siedlung (**Abb. 50**). Einzelne hochwertige Befunde finden sich im nördlichen Zentrum in der Nähe eines Sonderbaus, im Nordosten im äußeren Bereich und im Süden am äußeren Teil des Hauptringes.

Abb. 49. Räumliche Verteilung der Grubenklassen anhand des mittleren Nano-tesla-Wertes in Taljanky.

Fig. 49. Spatial distribution of classified pits per average nano-tesla-value in Taljanky.



Im Gegensatz zu Taljanky finden sich in Maidanetske lediglich acht mutmaßliche Töpferöfen anhand der vorgestellten Methodik. Hier wurde jedoch ein Befund dieser Klasse 2013 ergraben, der sich als Hausschuttgrube herausstellte. Daher beschränkt sich die Aussagekraft der sieben weiteren Befunde auf die ähnlich hohen Werte, wie sie auch in Taljanky vorkommen. Bei der Lage der höherwertigen

Abb. 50. Räumliche Verteilung der Grubenklassen anhand des mittleren Nano-tesla-Wertes in Maidanetske.

Fig. 50. Spatial distribution of classified pits per average nano-tesla-value in Maidanetske.

gen Grubenkonzentrationen wird eine relative Gleichverteilung der vermutlichen Töpferöfen deutlich. Zudem liegen sie alle an der zum Zentrum gerichteten Seite des inneren Hauptringes im größtmöglichen Abstand zu umgebenden Gebäuden, was aufgrund möglicher Brandgefahr plausibel erscheint.

Die Verteilung der mutmaßlichen Schuttgruben konzentriert sich überwiegend entlang des südwestlichen Hauptringes und streut im Vergleich zu Taljanky deutlich geringer. In Verbindung mit den neuen ^{14}C -Daten kann dies ein Hinweis auf die abgeräumte Vorgängerbebauung sein. Möglicherweise lässt sich so die Ausdehnung der vorherigen Siedlungsphase auf diesen Bereich eingrenzen.

Anhand der vorgestellten Methodik zur Klassifizierung der Grubenanomalien über Nanotesla-Werte zeigt sich im Vergleich zu ergrabenen Befunden bisher eine Trefferquote von 4:1, wenn man die richtig klassifizierte nahezu fundleere Grube (52) und die Schuttgrube (60) von 2013 hinzuzieht (**vgl. Kapitel 1.4**). Noch bleibt der Fehler der geringen Anzahl, doch zur Interpretation scheint die aufgestellte Hypothese der Grubentypen und Töpferöfen plausibel.

3.3. Siedlungsmuster

Anhand der bisher aufgezeigten Klassifikationen unterschiedlicher geomagnetischer Befunde kann ein erstes detailliertes Siedlungsmuster für die Großsiedlungen erstellt werden. Als Beispiel eignet sich besonders die Siedlung von Maidanetske, da hier sämtliche Kategorien repräsentativ vorkommen. Taljanky stellt mit seiner länglichen Struktur und fehlenden typischen Sonderbauten innerhalb des Hauptringes, im Gegensatz zu Maidanetske, Dobrovody und Nebelivka eine Ausnahme dar. Dobrovody scheidet aufgrund der geringen Prospektionsfläche ebenfalls aus.

Für das Verhältnis von Gebäuden und Gruben kann Taljanky jedoch einbezogen werden. Eine Zuordnung über euklidische Distanz zum nächstgelegenen Bau ergibt für beide Großsiedlungen ein vergleichbares Muster von etwa einer Grube pro Gebäude (**Tab. 7**). Zuordnungen von 10–21 Gruben pro Bau sind als Artefakte zu betrachten, die sich durch Lücken zwischen den Prospektionsflächen ergeben. Dies wird auch durch die maximalen Abstände von bis zu 267 m zu den Bauten deutlich. Im Durchschnitt befinden sie sich jedoch ca. 16 m vom Gebäude entfernt. Tests auf eine Korrelation von Grubenanzahl zu Gebäudegröße fielen negativ aus (Pearson: $p = -0,041$ / Spearman's D: $p = 0,187$). Es ist also davon auszugehen, dass die kleinste Einheit des Siedlungsmusters größenunabhängig aus einem Haus-Gruben-Verbund bestand. Des Weiteren ist die nächstgrößere Einheit schon durch die Gruppierung von Gebäuden bekannt und umfasst somit ca. 4–6 Haus-Gruben-Verbände (**vgl. Kapitel 3.1**). Für das weitere Zusammenspiel von Siedlungseinheiten lohnt ein Blick auf Maidanetske. Als Hypothese für die hier durchgeführte Analyse gelten die Sonderbauten aufgrund ih-

Tab. 7. Grundstatistik der Vergesellschaftung von Gruben und Gebäuden in Taljanky und Maidanetske.

Tab. 7. Statistics on association of pits and buildings at Taljanky and Maidanetske.

Statistischer Wert	Gruben/Bau	Abstand zu Bau	Grube/Bau	Abstand zu Bau
N	1557	1872	1916	1537
Minimum	0	4,4 m	0	3,7 m
Maximum	21	267,5 m	10	246,3 m
Mittelwert	1,2	20,1 m	0,8	16,0 m
Standardabweichung	1,41	16,5 m	1,04	11,6 m
Median	1	16,4 m	1	14,2 m

rer Größe und Lage innerhalb des Wegesystems als Monumentalar-chitektur, die eine wie auch immer geartete kommunale Einrichtung oder Institution widerspiegeln (vgl. Trigger 1990, 120 ff). Sie können die oberste Ebene des siedlungsinternen Musters repräsentiert haben und werden daher als Zentren für die Zuordnung von Gebäude-degruppen verwendet.

Anhand der Zuordnung der Gebäude zum nächstgelegenen Sonderbau ergeben sich acht Einzugsgebiete (**Abb. 52**). Es zeigt sich bis auf zwei artifiziell vergrößerte Flächen im Norden der Siedlung durch relative Gleichverteilung der Sonderbauten gleichmäßige Einzugsgebiete mit einer Fläche von um die 9 ha (**Tab. 8**). Innerhalb dieses Einzugsgebietes finden sich im Mittel 66 Hausgruppen mit ca. 185 Gebäuden.

Statistischer Wert	Einzugsgebiet	Gebäude	Hausgruppe	Großbau	Töpferofen
N	8	1906	1204	9	7
Minimum	5,9 ha	64	38	0	0
Maximum	25,9 ha	386	252	4	2
Mittelwert	11,8 ha	212	134	1	0,7
Standardabweichung	7,08 ha	95	67	1,22	0,86
Median	8,9 ha	185	119	1	0

Als weitere Kategorie können die beiden obersten Gebäudeklassen von 150–200 m² eingebunden werden. Hier sind besonders die drei westlichen Einzugsgebiete interessant. Sie zeigen ein nahezu identisches Bild, bei dem sich die Großbauten im gleichen Abstand rechtwinklig zu den Sonderbauten. In der Umzeichnung des Magnetogramms wird deutlich, dass diese Bauten an den beginnenden zentripetalen Häuserreihen gelegen sind (**vgl. Kapitel 2.1**). Zudem stehen sie über das Wegesystem mit den beiden innen liegenden Einzugsgebieten der direkt an den Zentralplatz anschließenden Sonderbauten in Verbindung. Eine ähnliche Verbindung besteht zu den peripheren Sonderbauten. Im Durchschnitt ergibt sich pro Einzugsgebiet neben den Sonderbauten ein weiterer Großbau.

Unter Einbeziehung der mutmaßlichen Töpferöfen kann zudem von ungefähr einer Produktionsstätte pro Einzugsgebiet ausgegangen werden. Das Bild ist nicht so deutlich, wie bei den Großbauten, doch zeigt sich wiederum im westlichen Bereich eine gleichartige Vergesellschaftung von Sonder-, Großbau und Töpferofen. Auch im Nordosten ist eine auffällige Nähe von Sonderbau zu Töpferöfen erkennbar. Einzig der Süden sticht mit zwei unabhängig gelegenen Öfen heraus.

Zusammenfassend lässt sich ein standardisiertes siedlungsinternes Muster der Großsiedlungen erstellen, das aus einem System von vier Kategorien (A–D) besteht (**Abb. 51**). Dieses System setzt sich zusammen aus jeweils einem Sonderbau (A) mit möglicher Großgrube und einem Großbau mit möglichem Töpferofen (B) sowie aus ca. 66 Hausgruppen (C), die im Mittel 185 Haus-Gruben-Verbände enthalten. Diese Kategorien zeichnen sich innerhalb der Siedlung durch Segmente mit einer Größe von ca. 9 ha aus. Diese Segmente lassen sich in drei Zonen einteilen, von denen die innere, an den Zentralplatz grenzende, der peripheren dem Aufbau nach gleicht (**Abb. 53**). Dazwischen findet sich ein Hauptsegment, das die Gebäude des zentralen Ringes umfasst. Hier liegen im Gegensatz zu den Randsegmenten auch Produktionsstätten, die aus einem Großbau mit naheliegender Töpferofen bestehen, welche sich nach der Haustypologie mit den Wohnbauten mit zusätzlichen handwerklichen Aktivitätszonen decken (**vgl. Kapitel 1.6**).

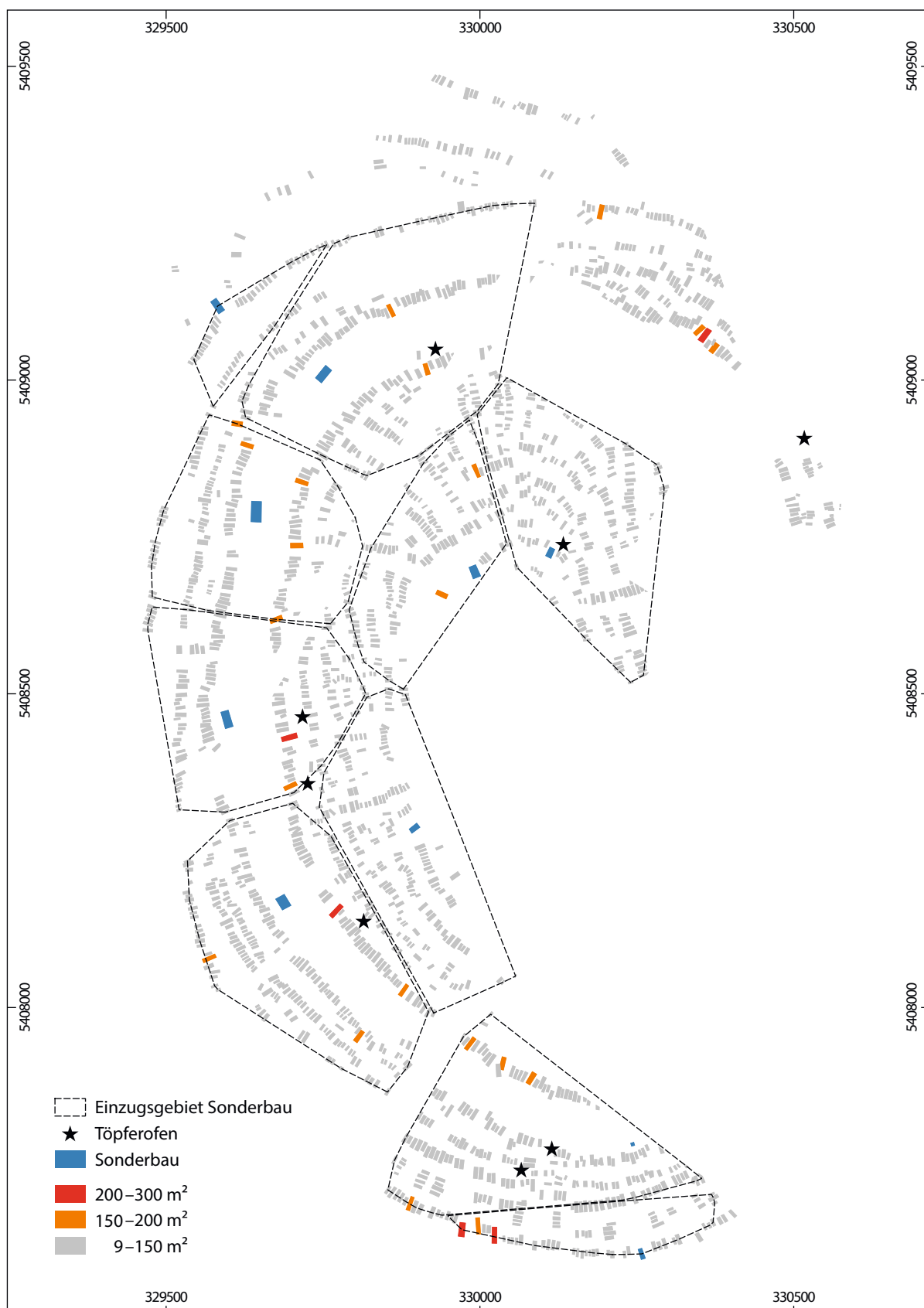
Tab. 8. Grundstatistik der Einzugsgebiete von Sonderbauten in Maidanetske.

Tab. 8. Statistics on catchments of exceptional buildings at Maidanetske.



Abb. 51. Kategorien des Siedlungsmusters. A Sonderbauten und Großgruben; B Großbauten und Töpferöfen; C Hausgruppen; D Haus-Gruben-Verbände.

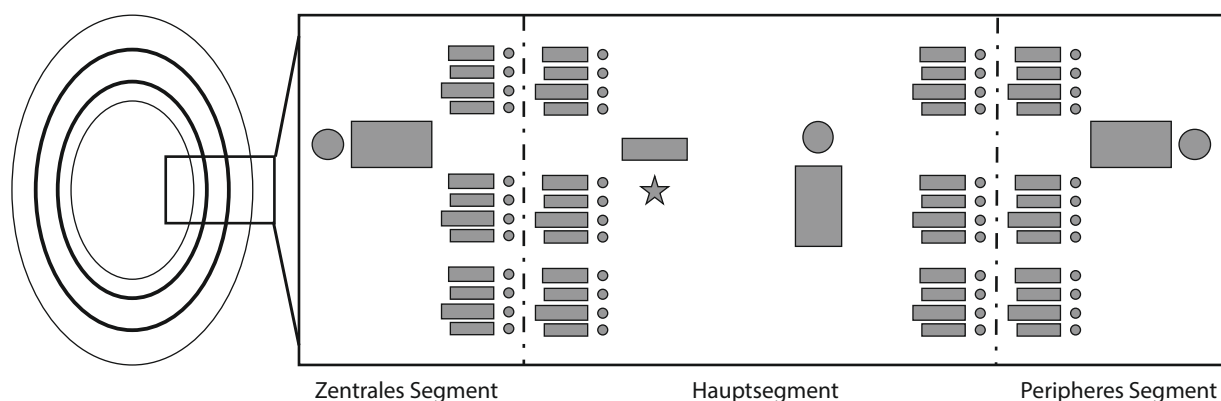
Fig. 51. Categories of the settlement system. A Exceptional buildings and large pits; B Large buildings and pottery kilns; C House-clusters; D House-pit assemblage.



Anhand der Ausdehnung der Cluster lassen sich für Maidanetske bei einer Siedlungsfläche von 175 ha ohne Zentralplatz, neben den bekannten neun, insgesamt 19–20 Siedlungseinheiten bestimmen. Diese Segmente bilden zusammen die Siedlung. Eine Übertragbarkeit auf weitere Siedlungen wie Dobrovody oder Nebelivka scheint plausibel, da sie eine vergleichbare Siedlungsfläche und ähnlich ver-

Abb. 52. Räumliche Verteilung wichtiger Strukturen in Einzugsgebieten der Sonderbauten in Maidanetske.

Fig. 52. Spatial distribution of remarkable structures in catchments of exceptional buildings at Maidanetske.



teilte Sonderbauten aufweisen. Das hier vorgestellte Siedlungsmuster basiert allein auf räumlicher Verteilung und ist, wenn möglich durch zusammenhängende keramische Zeichensysteme und Feinchronologie zu bestätigen. Unabhängig davon erscheint es aber bereits überaus plausibel. Für eine architektursoziologische Interpretation ist zunächst noch eine Erstellung demographischer Kennzahlen notwendig, um diese dann mit den Hausgruppen und Siedlungssegmenten zu verknüpfen. So können dann Aussagen zur möglichen Sozialstruktur innerhalb der Großsiedlungen getroffen werden.

Abb. 53. Idealisiertes Siedlungsmuster einer Trypillia Großsiedlung.

Fig. 53. Idealised settlement pattern of a Trypillian mega-site.

4. Demographie

Die Bevölkerungsrekonstruktionen sind für das Verständnis der Großsiedlungen von entscheidender Bedeutung. Schon Fletcher stellte trotz der damals noch groben Angaben fest, dass Trypillia-Siedlungen der Stufe CI weit außerhalb der Norm seines Modells lagen (Fletcher 1995, 198). Ellis (1984) machte sie zur Grundlage ihrer Annahmen zur hauptlingsbasierten Gesellschaftsstruktur. Mit der neuen Datengrundlage können nun genauere Berechnungen vorgenommen werden, um sie auf Siedlungs- und Regionalebene einsetzen zu können.

Zur demographischen Modellierung auf Siedlungsebene sind über die Jahre verschiedene Konzepte immer wieder in der Archäologie angewandt worden. Es lassen sich dabei drei Berechnungsgrundlagen unterscheiden, die bestimmte Datenqualitäten erfordern. Am bekanntesten ist die Methode der Haushalts- oder Familienhochrechnung, wie sie z.B. in der Bandkeramik zum Einsatz kommt (vgl. Lüning 1988; Ebersbach/Schade 2005). Grundlage ist ein interkultureller historischer oder ethnologischer Vergleich von Familiengrößen (vgl. Kolb 1985). Cook (1972) fasste diesbezüglich mehrere Bestimmungsmethoden zusammen. Das Haus erhielt dabei die größte Aufmerksamkeit als kleinste unteilbare Einheit für Essen, Schlafen und Vermehrung. Im interkulturellen Vergleich reduziert sich der Haushalt auf die Anzahl von Personen pro Haus. Das konnte eine Person, eine Kernfamilie oder eine erweiterte Familie sein.

Eine andere Möglichkeit der Hochrechnung basiert auf der bebauten Siedlungsfläche. Die ersten Versuche, auf diese Weise Kennzahlen für Populationsgrößen zu erhalten, stammen von Naroll (1962). In dieser Studie wurde eine starke Korrelation zwischen der Gesamtheit der begehbaren Fläche von Häusern und der Populationsgröße festgestellt. Das Ergebnis war die erste kulturübergreifende Kennzahl zum Platzbedarf pro Kopf. Das ganze blieb nicht ohne Kritik und wurde mit der Zeit noch verfeinert. So differenzierte bspw. LeBlanc (1971) zwischen Platzbedarf pro Kopf für Hof, überdachte Fläche und überdachten Wohnraum.

Als dritte Bestimmungsmöglichkeit kann die methodische Kombination von Familiengrößen und Platzbedarf angesehen werden. Hierzu bestimmte Brown (1987) das Verhältnis von mittlerer Haushaltsgröße (AHS) und mittlerer Hausfläche (AHFA). Der aus diesem Verhältnis berechnete Mittelwert ist der AVRAT. Der neuste Ansatz dazu verknüpft Browns Datengrundlage mit einem Mobilitätsindex und kommt für sesshafte agrarische Gesellschaften zu einem leicht höheren Wert (Porčić 2012).

Zur Populationsbestimmung der Trypillia Siedlungen werden im Folgenden alle drei aufgezeigten Methoden verwendet. Um zu einem plausiblen Ergebnis zu kommen, werden die erhobenen Werte dann untereinander und mithilfe einer groben Site-Exploitation-Analyse abgeglichen. Dabei kommen für die Bedarfsberechnungen Richtwerte der Bandkeramik zum Einsatz (Ebersbach/Schade 2005, 265).

4.1. Maidanetske

Für eine Populationsberechnung über Haushaltsgrößen ist es zunächst wichtig, die Gesamtanzahl an Gebäuden zu rekonstruieren. In Maidanetske sind durch die neue Prospektion 1492 sichere und 414 wahrscheinliche Gebäude bekannt (**vgl. Kapitel 2.1**). Die alte Prospektion hat zwar die gesamte Siedlung erfasst, doch spiegelt die Anzahl der dort verzeichneten Anomalien nicht die tatsächliche Gebäudeanzahl wider. Durch eine Überlagerung von altem und neuem Plan kann jedoch für die lediglich alterfasste Fläche die Anzahl der Gebäude prozentual hochgerechnet werden. Setzt man überlagernde alte und neue Anomalien in ein Verhältnis, ergibt sich für sicher verbrannte Gebäude ein Hochrechnungsfaktor von 1,85 und für erodierte oder teils unverbrannte Gebäude ein Faktor von 4,02. Wenden wir diese Faktoren auf die lediglich altbekannten Anomalien an, kommen wir auf ca. 1000 zusätzliche Baustrukturen. Insgesamt ist in Maidanetske also mit etwa 3000 Gebäuden zu rechnen.

Da, wie schon gezeigt, ein Gebäude in etwa einem Haushalt entspricht (**vgl. Kapitel 1.6**), ist es nun möglich, die Bevölkerung über die zuvor genannte Haushaltsgröße von 4,5–7 Personen nach Cook (1972) zu berechnen. So ergibt sich mit dieser Methode für Maidanetske bei einer Spannweite von 13.500–21.000 eine mittlere Gesamtpopulation von 15.000 Individuen. Für die spätere Berechnung der Bevölkerungsdichte würden diese Kennzahlen jedoch ein falsches Bild erzeugen, da es sich nicht um eine gleichzeitig lebende Population handelt. Aus diesem Grund ist zusätzlich die Lebendbevölkerung zu ermitteln. Diese ergibt sich aus der Annahme, dass es sich bei den verbrannten Gebäuden um die Aufgabe der Siedlung handelt (**vgl. Kapitel 1.7**). Somit würden die verbrannten Gebäude zur finalen, voll entwickelten Phase der Siedlung zählen. Da der Anteil an verbrannten Bauten bei ca. 78% liegt, kann demnach von einer Lebendbevölkerung mit einer Spannweite von 10.350–16.100 und einem Mittelwert von 11.500 Personen ausgegangen werden.

Für eine Populationsberechnung über bebaute Fläche ist es wiederum wichtig, zuerst zu einer Gesamtfläche zu kommen. In diesem Fall wird das Verhältnis von bebauter zu unbebauter Fläche anhand der neuen Pläne bestimmt und auf die lediglich altbekannte Siedlungsfläche übertragen. Für die Hochrechnung wurde zwischen der Gesamtausdehnung des Fundplatzes und der Siedlungsfläche unterschieden. Diese definiert sich durch die Auslassung des zentralen Platzes und leerer Außenflächen. Als Siedlungsfläche in der alten Geomagnetik wurde lediglich die Fläche berücksichtigt, die auch Anomalien aufweist. Nur so ist dort eine realistische Hochrechnung der bebauten Fläche möglich. Anderenfalls würde die zusätzlich ver-

messene leere Fläche, die nur Teil der Ausdehnungsbestimmung der Siedlung ist, den Hochrechnungsfaktor negativ beeinflussen.

Im Ergebnis umfasst der Fundplatz bei Maidanetske ca. 200 ha. Abzüglich der Freiflächen lässt sich die Siedlungsfläche auf ca. 174 ha eingrenzen, von denen 112 ha sicher durch die neue Vermessung bekannt sind. Die zu kalkulierende Fläche beträgt also in etwa 62 ha. Für die Berechnung der bebauten Fläche ist ein Zwischenschritt nötig, da die erodierten oder unverbrannten Gebäude zwar in ihrer Anzahl bestimmbar sind, jedoch nicht zuverlässig in ihrer Fläche. Zur Bestimmung dieser Bauten wird daher mit folgender Formel auf die mittlere Hausgröße inklusive Standardabweichung zurückgegriffen, die für die vollständig verbrannten Gebäude bekannt sind (**vgl. Kapitel 3.1**):

$$n * (\text{mittlere Hausgröße} \pm \sigma)$$

So ergibt sich anhand der neuen Pläne eine sicher bebaute Fläche von ca. 10,8 ha (Haus verbrannt) und eine bestimmte bebaute Fläche von 1,7–4,2 ha (Haus unverbrannt/erodiert). Somit ist für die neue Prospektion bei einer Spannweite von 12,5–15 ha eine mittlere bebaute Fläche von 13,8 ha bestimmbar. Im Verhältnis zur sicher bekannten Siedlungsfläche ergibt sich so ein Hochrechnungsfaktor von 0,0964 für verbrannte Strukturen und 0,0152–0,0375 für unverbrannte oder erodierte Strukturen. In Anwendung auf die zu interpolierende Siedlungsfläche ist daher mit ca. 6 ha verbrannter und 0,9–2,3 ha erodierter oder unverbrannter Bebauungsfläche pro 62 ha zu rechnen. Für die Gesamtberechnung akkumulieren die Spannweiten durch die doppelte Unsicherheitsangabe jeweils für bekannte und zu interpolierende Siedlungsflächen. Insgesamt kann somit die Populationsbestimmung mit einer gesamten bebauten Fläche bei einer Gesamtspannweite von 19,4–23,3 ha und einer mittleren Spannweite von 20,7–22,1 ha durchgeführt werden.

Zur Anwendung des AVRAT für sesshafte Gesellschaften nach Porčić (2012) kann die errechnete Gesamtbebauung direkt verwendet werden. Hierbei akkumulieren wiederum die Spannweite der bestimmten bebauten Fläche und die Standardabweichung des AVRAT. Aus diesem Grund werden für die Bevölkerungsgröße jeweils zwei Werte genannt. Wie schon zuvor wird zudem auf die wahrscheinliche Lebendbevölkerung zur voll entwickelten Phase der Siedlung geschlossen, um später die Bewohnerdichte bestimmen zu können.

Im Ergebnis lässt sich über die maximale Spannweite bei Bebauung und AVRAT eine Population von 16.450–108.400 Personen ausmachen. Dieses Ergebnis ist jedoch besonders im Maximum als unrealistisch anzusehen. Wahrscheinlicher ist die Berechnung anhand der mittleren Spannweite der Bebauung und des AVRAT-Mittelwertes. In diesem Fall ist in Maidanetske mit einer Gesamtbevölkerung von etwa 29.700–31.700 Personen zu rechnen. Die Lebendbevölkerung liegt demnach nach Berücksichtigung des Verhältnisses von verbrannten zu unverbrannten Gebäuden bei einer maximalen Spannweite von ca. 12.350–81.300 und einer wahrscheinlicheren mittleren Spannweite von 22.300–23.800 Personen.

Die Alternative zum AVRAT ist eine Differenzierung der Siedlungsfläche zwischen Hof und überdachter Bebauung sowie überdachtem Lebensraum nach LeBlanc (1971). Da in der Geomagnetik keinerlei Parzellen festzustellen sind, scheidet die Berechnung von Hofflächen vorerst aus. Bekannt ist dagegen die schon aufgezeigte Gesamtbebauung. Eine Binnengliederung der Bauten ist nur in Einzelfällen nachvollziehbar, daher ist zur Bestimmung des überdachten Lebensraums ein Zwischenschritt über die Haustypologie Chernovols nötig (2012). Wie bereits aufgezeigt gliedert sich das Haus in eine halboffene Eingangssituation und einen Raum mit verschiedenen Aktivitäts-

zonen (vgl. Kapitel 1.6). Dieser Raum wird anhand seiner Vereinigung von Feuerstelle, Kult und Lagerung als Lebensraum angesehen und die dortige begehbbare Fläche liegt bei ca. 1/3 der Gesamtfläche des Gebäudes. Bei einer mittleren Hausgröße von ca. 73 m² ergeben sich bei dieser Berechnung im Durchschnitt 3,2 Personen pro Haus unter Verwendung des mittleren Platzbedarfs nach AVRAT.

Bei der Angabe von maximaler und mittlerer Spannweite ergibt sich so für die bebaute Fläche nach LeBlanc eine maximale Gesamtpopulation von 9.200–11.100 und im Mittelwert von 9.850–10.500 Personen. Die Lebendbevölkerung beläuft sich in diesem Fall auf maximal 6.900–8.300 und im Mittelwert auf 7.400–7.900 Personen.

Für überdachten Lebensraum lässt sich eine nochmals geringere Gesamtbevölkerung von maximal 8.750–10.500 und im Mittelwert von 9.350–10.000 Personen errechnen. Die Lebendpopulation kann auf maximal 6.600–7.900 und im Mittelwert auf 7.000–7.500 eingegrenzt werden.

Im Vergleich zeigen sich je nach Methodik deutliche Unterschiede in der angenommenen Gesamtbevölkerung (Tab. 9). Zudem gehen auch ältere Schätzungen für Maidanetske weit auseinander. Dies führt zu zwei Problemen. Erstens: Welche Berechnungsgrundlage ist die plausibelste und kann im weiteren Verlauf verwendet werden? Und zweitens: Ist die plausibelste Schätzung am Ende mit anderen Siedlungen interkulturell überhaupt vergleichbar?

Autor/Rechengrundlage	Populationsschätzung
Smaglij 1982	20.000–24.000
Smaglij/Videiko 1987	6.000– 9.000
Kruts 1989	8.267
AVRAT (gesamt)	29.700–31.700
AVRAT (lebend)	22.300–23.800
Haushalt (gesamt)	13.500–21.000
Haushalt (lebend)	9.450–14.700
LeBlanc (gesamt)	9.300–10.000
LeBlanc (lebend)	7.000– 7.500

Tab. 9. Übersicht der geschätzten Populationsgrößen für Maidanetske nach vorgestellten Methoden und vorhandenen Berechnungen.

Tab. 9. Summary of estimated populations at Maidanetske via different calculations with older estimations.

Dem Problem der plausibelsten Bevölkerung kann sich über Bedarfsberechnungen genähert werden. Derartige Berechnungen sind besonders für mitteleuropäische Seeufersiedlungen und die Bandkeramik bekannt (vgl. Ebersbach 2002). Da derzeit keine detaillierten Daten zum Verhältnis von Ackerbau zu Viehzucht und Herdenstruktur für Maidanetske vorliegen, werden für den Bedarf die bandkeramischen Kennzahlen verwendet (Tab. 10). Alternativ wurde bereits eine Site-Exploitation-Analyse von Gaydarska (2003) durchgeführt. Dort wird von einer geringeren Effizienz im Ackerbau ausgegangen und eine Kennzahl von 1,05 ha/P verwendet. Bei dieser Annahme würden nur die Berechnungen nach LeBlanc innerhalb der Tragfähigkeit der Umwelt liegen.

Tab. 10. Berechnung des Flächenbedarfs von Maidanetske anhand wirtschaftsarchäologischer Parameter (Kennzahlen nach Ebersbach/Schade 2005).

Tab. 10. Calculated catchment area of Maidanetske based on economic parameters (estimates after Ebersbach/Schade 2005).

Bevölkerungsgrundlage	Ackerland (0,5 ha/P)	Ackerland ohne Brache (0,3 ha/P)	Rinder (0,5/P)	Weidefläche/Rind (1,5 – 10 ha)	Flächenbedarf in km ²
AVRAT (mittlere Lebendbevölkerung)	11.137–11.890	6.682–7.134	11.137–11.890	16.706–118.902	23–131
Haushalt (mittlere Lebendbevölkerung)	4.725– 7.350	2.835–4.410	4.725– 7.350	7.088– 73.500	10– 81
LeBlanc	3.509– 3.746	2.105–2.248	3.509– 3.746	5.264– 37.464	7– 41
Catchment Area (5–6 km)					bis 142 km ²

Grundlage der Berechnung ist die mittlere Lebendbevölkerung der jeweiligen Methode und ein unkorrigiertes Einzugsgebiet von 142 km². Das Einzugsgebiet ergibt sich aus den ethnoarchäologischen Studien von Chisholm (1962), der für sesshafte Gesellschaften ein häufig frequentiertes Einzugsgebiet von einer Stunde Fußmarsch (5–6 km in flachem Gelände) und ein landwirtschaftlich zugängliches Gebiet innerhalb von 15 min Fußmarsch (1 km bei flachem Gelände) bestimmte. Die tatsächliche Nutzfläche wird aufgrund Maidanetskes Spornlage an einer Flussgabelung jedoch deutlich unter den oben angegebenen Quadratkilometern gelegen haben. Durch die Flusslage ist von einer verminderten Nutzung der Fläche auf dem gegenüberliegenden Ufer auszugehen. Durch die Spornlage ist auf der flussabgewandten Seite mehr Freifläche vorhanden als an anderen Fundplätzen, wodurch das Einzugsgebiet korrigiert bei ca. 50–70 % gesehen werden kann. Letztlich wird die wahrscheinliche Nutzfläche daher zwischen 70 und 100 km² gelegen haben.

Für die Evaluation der unterschiedlichen Bevölkerungsgrößen in Maidanetske erscheinen die Maximalwerte des AVRAT unter Berücksichtigung des korrigierten Einzugsgebietes zu hoch. Generell liegen dessen Werte höher, da sie sich den jeweiligen Hausgrößen der Fundplätze anpassen. Im Hinblick auf eine mögliche Zweistöckigkeit der Gebäude sind diese Berechnungen jedoch als plausibler Kompromiss anzusehen. Die Bestimmungen nach Haushaltsgröße unterliegen einer Uniformitätsannahme, die zu falschen Ergebnissen führen kann. Dahingehende Schätzungen sind aber weit verbreitet und daher mit Ergebnissen anderer Arbeiten gut zu vergleichen. Die Werte für überdachten Lebensraum liegen im Vergleich sehr niedrig und können daher als konservatives Korrektiv angesehen werden.

Methodisch bleibt der AVRAT am plausibelsten – in der Landnutzung erscheint die Bevölkerung jedoch zu hoch. Mögliche Erklärungen dafür sind an den verschiedensten Stellen zu finden. Im Gegensatz zu dem Modell von Ebersbach und Schade (2005) wurde die Anzahl an Rindern pro Person von 1,2 auf 0,5 reduziert. Belässt man den Wert bei 1,2 liegen sämtliche Populationsschätzungen über der Tragfähigkeit der Umwelt. Dies ist jedoch nicht zwingend als Problem anzusehen, sondern kann auch die vergangene Realität widerspiegeln. So ist aufgrund der Größe, Komplexität und Dichte von Maidanetske eine zentralörtliche Funktion mit Satelliten-Siedlungen nicht auszuschließen. Derartige Siedlungen sind im direkten Umfeld bekannt. Geht man dennoch von einer subsistenzbasierten Siedlung aus, so besteht durch die Waldsteppe auch die Möglichkeit einer Transhumanz. Dementsprechend würden sich die benötigten Weideflächen im direkten Umkreis erheblich reduzieren. Für die Modellierung der Landnutzung sind also viele Faktoren verantwortlich. Aufgrund der Ergebnisse für die anderen Großsiedlungen wird für eine Vergleichbarkeit trotz der zu hohen Werte auf die Populationsbestimmung über AVRAT zurückgegriffen. Dementsprechend ist für Maidanetske von einer geschätzten Bevölkerung von ca. 30.000 Personen auszugehen, von denen ca. 23.000 gleichzeitig gelebt haben.

4.2. Taljanky

Für eine Populationsberechnung über Haushaltsgrößen muss zunächst wieder die Gesamtanzahl an Gebäuden rekonstruiert werden. In Taljanky sind durch die neue Prospektion 1335 sichere und 221 wahrscheinliche Gebäude bekannt (**vgl. Kapitel 3.1**). Die alte Prospektion umfasst nicht die gesamte Siedlung, da im Osten zum Uferbereich das Gelände abfällt. So fehlt dort die äußerste Gebäudereihe des Hauptringes. Durch eine Überlagerung von altem und neuem Plan kann, wie

zuvor für die lediglich alterfasste Fläche, die Anzahl der Gebäude prozentual hochgerechnet werden. Setzt man sich überlagernde alte und neue Anomalien in ein Verhältnis, ergibt sich für sicher verbrannte Gebäude ein Hochrechnungsfaktor von 1,15 und für erodierte oder teils unverbrannte Gebäude ein Faktor von 1,22. Es zeigt sich, dass Dudkin bereits 86 % der heute sicher bestimmbar Gebäu de mit den Mitteln seiner Zeit erfasst hat. Wenden wir die Hochrechnungsfaktoren auf die lediglich altbekannten Anomalien an, kommen wir auf ca. 385 zusätzliche Baustrukturen. Der fehlende Teil im Osten kann aufgrund seiner Länge im Vergleich mit anderen Abschnitten des Hauptringes auf ca. 225 sichere und 35 wahrscheinliche Baustrukturen geschätzt werden. Insgesamt ist in Taljanky also mit ca. 2200 Gebäuden zu rechnen.

Für eine Populationsberechnung bezüglich bebauter Fläche ist es wiederum wichtig, zuerst zu einer Gesamtfläche zu kommen. Wieder wird das Verhältnis von bebauter zu unbebauter Fläche anhand der neuen Pläne bestimmt und auf die lediglich altbekannte Siedlungsfläche übertragen. Für die Hochrechnung wurde, wie zuvor für Maidanetske, zwischen der Gesamtausdehnung des Fundplatzes und der Siedlungsfläche unterschieden. Im Ergebnis umfasst der Fundplatz Taljanky ca. 320 ha. Abzüglich der Freiflächen lässt sich die Siedlungsfläche auf ca. 170 ha eingrenzen, von denen 120 ha sicher durch die neue Vermessung bekannt sind. Die zu kalkulierende Fläche beträgt also in etwa 50 ha. Für die Berechnung der bebauten Fläche wird in diesem Fall, durch die unterschiedliche Bebauungsdichte, auf die hochgerechneten Gebäude und die Berechnung der mittleren Hausgröße inklusive Standardabweichung zurückgegriffen, die für die vollständig verbrannten Gebäude bekannt sind ($70 \text{ m}^2 \pm 26$). So ergibt sich anhand der neuen Pläne eine sicher bebaute Fläche von ca. 9,3 ha nach den Grundrissen der verbrannten Strukturen und eine weitere bebaute Fläche von ca. 1,5 ha nach Hochrechnung der mittleren Baufläche erodierter oder unverbrannter Strukturen. Die Kombination der Befunde der Altmagnetik und der fehlenden Gebäude im Osten ergibt zusätzlich eine Baufläche von ca. 4,5 ha. Insgesamt kann somit die Populationsbestimmung mit einer gesamten bebauten Fläche bei einer Gesamtspannweite von 13,1–17,6 ha und einem Mittelwert von 15,4 ha durchgeführt werden. Nach der Anwendung des AVRAT-Mittelwertes von $6,97 \text{ m}^2$ pro Person ergibt sich für die mittlere bebaute Gesamtfläche eine mittlere Gesamtbevölkerung von ca. 22.000 Personen. Die mittlere Spannweite liegt bei 18.800–25.300 Individuen. Aus dem Verhältnis verbrannter und unverbrannter oder erodierter Strukturen lässt sich auf ca. 83 % relativ gleichzeitiger Gebäude schließen. Somit liegt die Lebendbevölkerung nach mittlerem AVRAT bei ca. 18.300 Personen mit einer Spannweite von 15.600–21.000 Individuen (**Tab. 11**).

Für die Berechnung des überdachten Lebensraums wurde zunächst die mittlere Gesamtbebauung auf ein Drittel reduziert, um dann die Kennzahlen nach LeBlanc anwenden zu können. Dementsprechend niedrig liegt die mittlere Gesamtbevölkerung mit ca. 7.300 Personen

Autor/Rechengrundlage	Populationsschätzung
Kruts 1989	14.175
AVRAT (gesamt)	18.800 – 25.300
AVRAT (lebend)	15.600 – 21.000
Haushalt (gesamt)	9.900 – 15.400
Haushalt (lebend)	8.200 – 12.800
LeBlanc (gesamt)	6.200 – 8.300
LeBlanc (lebend)	5.100 – 6.900

Tab. 11. Übersicht der geschätzten Populationsgrößen für Taljanky nach vorgestellten Methoden und vorhandenen Berechnungen.

Tab. 11. Summary of estimated populations at Taljanky via different calculations with older estimations.

Bevölkerungsgrundlage	Ackerland (0,5 ha/P)	Ackerland ohne Brache (0,3 ha/P)	Rinder (0,5/P)	Weidefläche/Rind (1,5 – 10 ha)	Flächenbedarf in km ²
AVRAT (mittlere Lebendbevölkerung)	7.816–10.494	4.690–6.296	7.816–10.495	11.724–104.948	16–115
Haushalt (mittlere Lebendbevölkerung)	4.108– 6.391	2.465–3.834	4.109– 6.391	6.163– 63.910	9–70
LeBlanc	2.568– 3.448	1.541–2.069	2.568– 3.448	3.852– 34.484	5–38
Catchment Area (5–6km)					bis 144 km ²

und einer Spannweite von 6.200–8.300 Individuen. Die mittlere Lebendbevölkerung lässt sich bei einer Spannweite von 5.100–6.900 Personen auf ca. 6.000 Individuen eingrenzen. Anhand der hochgerechneten 2200 Gebäude lässt sich über die Angaben zu Haushaltsgrößen eine mittlere Gesamtpopulation von ca. 11.000 Personen mit einer Spannweite von 9.900–15.400 Individuen errechnen. Dementsprechend liegt die mittlere Lebendpopulation bei ca. 9.100 mit einer Schwankung zwischen 8.200 und 12.800 Individuen.

Zur Landnutzung im Umkreis von Taljanky sind bereits von Harper (2011; 2012) Berechnungen durchgeführt worden. Nach seinen Schätzungen liegt die Tragfähigkeit der Umwelt bei einem unkorrigierten Einzugsgebiet von ca. 144 km² zwischen 6.400–8.000 gleichzeitig lebenden Personen (Harper 2011, 29). Damit wären lediglich die Bevölkerungszahlen nach LeBlanc innerhalb der Tragfähigkeit der Umwelt. Nach dem hier verwendeten Modell liegen sämtliche Populationsberechnungen innerhalb der Tragfähigkeit der Umwelt (**Tab. 12**). Dies bezieht sich jedoch nur auf das unkorrigierte Einzugsgebiet. Aufgrund der Lage und Ausdehnung der Siedlung an einer Flussgabelung ist sie an drei Seiten von Wasser umgeben. Das Überflutungsgebiet scheint recht ausgedehnt und die Siedlung nimmt den gesamten Geländesporn ein. Daher ist mit Ackerflächen lediglich nordwestlich zu rechnen. Unabhängig davon kann das Vieh an Stellen weiden, die für Ackerbau nicht geeignet sind. So ist von einem korrigierten Einzugsgebiet von schätzungsweise 50–60 % auszugehen. Demnach liegen die Bevölkerungsannahmen nach AVRAT im Maximum außerhalb des Grenzbereiches. Im Mittel liegen jedoch alle Berechnungen innerhalb der korrigierten Tragfähigkeit der Umwelt. Daher bleibt, wie bereits in Maidanetske, aus Gründen der Vergleichbarkeit und des Kompromisses bezüglich einer möglichen Zweistöckigkeit der Bauten, die Schätzung nach AVRAT die plausibelste. Dementsprechend ergibt sich für Taljanky eine geschätzte Bevölkerung von ca. 22.100 Personen, von denen ca. 18.300 gleichzeitig gelebt haben.

Tab. 12. Berechnung des Flächenbedarfs von Taljanky anhand wirtschaftsarchäologischer Parameter (Kennzahlen nach Ebersbach/Schade 2005).

Tab. 12. Calculated catchment area of Taljanky based on economic parameters (estimates after Ebersbach/Schade 2005).

4.3. Dobrovody

Für Dobrovody liegen im Vergleich die wenigsten Daten vor, was eine Bevölkerungsrekonstruktion mit einem erhöhten Risikofaktor zur Folge hat. Anders als in Taljanky und Maidanetske stehen hier nur die Angaben zur Fläche mit Siedlungsaktivität zur Verfügung. Da es sich um einen häufigen Umstand handelt, dass der Gesamtausdehnung eines Fundplatzes nur ein sehr geringer detailliert bekannter Teil an Siedlungsfläche entgegensteht, sind bereits Lösungsansätze für dieses Problem bekannt (vgl. Zorn 1994).

Eine der einfachsten Möglichkeiten für einen schnellen Überblick ist der Density-of-Habitation-Coefficient (DHQ). Dabei benötigt man lediglich einen Richtwert der Einwohnerzahl pro Flächeneinheit und die Gesamtgröße der Siedlung (ebd., 34). Das Problem dabei ist die Uniformitätsannahme für Siedlungen mit unterschiedlichen Funktionen. So kann sich die Dichte und Organisation innerhalb der Siedlung stark unterscheiden. Dies ist auch für die Trypillia-Siedlungen nicht zu

unterschätzen, betrachtet man die unterschiedliche Bebauungsdichte bspw. in Taljanky. Das Luftbild von Dobrovody spricht allerdings für eine relativ gleichverteilte Bebauung. So lässt sich anhand der bekannten Fläche und Bauten auf die Gesamtsiedlung schließen, allerdings ohne das Korrektiv der alten geomagnetischen Befunde, wie in Taljanky und Maidanetske. Als Grundlage dienen die bekannten Werte der Gesamtausdehnung von 150 ha, einer wahrscheinlichen Fläche mit sichtbarer Siedlungsaktivität von 130 ha, von denen 17,5 ha durch die neue Vermessung bekannt sind. Es gilt also die Bebauung von 112,5 ha zu schätzen.

Für die Populationsberechnung über Haushaltsgrößen muss zunächst die Gesamtanzahl an Gebäuden rekonstruiert werden. In Dobrovody sind durch die neue Prospektion 245 sichere und 51 wahrscheinliche Gebäude bekannt. Setzt man die Gebäude in ein Verhältnis zur Siedlungsfläche ergeben sich 14 sichere und ca. 3 erodierte oder unverbrannte Bauten pro Hektar. Daraus folgen für die zu bestimmende Fläche 1575, bzw. 328 zusätzliche Gebäude. Unter der Voraussetzung, dass die undeutlichen Strukturen in eine andere Phase datieren, lassen sich für Dobrovody bei insgesamt 2200 Bauten 1820 als relativ gleichzeitig hochrechnen. Damit liegt der Fundplatz in einem ähnlichen Bereich, wie die anderen Großsiedlungen.

Nach Anwendung der Kennzahlen zu Haushaltsgrößen ergibt sich für Dobrovody bei einer Spannweite von 9.900–15.400 eine mittlere Gesamtbevölkerung von 11.000 Personen. Die Lebendbevölkerung liegt dementsprechend mit einer Spannweite von 8.200–12.700 bei einem Mittelwert von 9.100 Personen.

Für die Bestimmung der bebauten Fläche kann ähnlich vorgegangen werden. Sicher bekannt sind ca. 1,7 ha überdachte Fläche durch die verbrannten Gebäude. Mit der mittleren Hausgröße ($70 \text{ m}^2 \pm 28$) kann die Fläche der unsicheren Befunde auf $2.100\text{--}5.000 \text{ m}^2$ bestimmt werden. Daraus folgt für die neue Vermessungsfläche eine bebaute Fläche von ca. 2 ha mit einer Spannweite von 1,9–2,2 ha. Setzt man die bebaute Fläche in ein Verhältnis zur Siedlungsfläche, ergeben sich 985 m^2 sichere und ca. 204 m^2 erodierte oder unverbrannte Baufläche pro ha. Somit lässt sich die gesamte überbaute Fläche für Dobrovody auf ca. 12–14 ha schätzen. Setzt man für die Berechnung nach LeBlanc wiederum ein Drittel als Lebensraum voraus, ergibt sich eine Gesamtbevölkerung von 6.300 Individuen mit einer Spannweite von 5.900–6.700 Personen. Bei ca. 79 % gleichzeitiger Bauten lässt sich die Lebendbevölkerung auf 5.000 Personen mit einer Spannweite von 4.600–5.300 eingrenzen.

Über Kennzahlen des AVRAT ergeben sich deutlich höhere Werte. Mit dem Mittelwert des AVRAT liegt die Spannweite der Gesamtbevölkerung bei 17.900–20.500 und einem Mittelwert von 19.000 Personen. Die mittlere Lebendbevölkerung bemisst sich auf 15.200 Individuen mit einer Spannweite von 14.100–16.200 Personen.

Zur Evaluation der unterschiedlichen Bevölkerungszahlen (**Tab. 13**) bietet es sich, wie zuvor an die Landnutzung zum Vergleich zu be-

Rechengrundlage	Populationsschätzung
Haushalt (gesamt)	9.900 – 15.400
Haushalt (lebend)	8.200 – 12.700
LeBlanc (gesamt)	5.900 – 6.700
LeBlanc (lebend)	4.600 – 5.300
AVRAT (gesamt)	17.900 – 20.500
AVRAT (lebend)	14.100 – 16.200

Tab. 13. Übersicht der geschätzten Populationsgrößen für Dobrovody nach vorgestellten Methoden.

Tab. 13. Summary of estimated populations at Dobrovody via different calculations.

stimmen, um so zu einer plausiblen Einschätzung zu kommen. Nach Anwendung wirtschaftsarchäologischer Parameter auf die Populationsbestimmungen zeigt sich, dass Methoden innerhalb der carrying capacity des unkorrigierten Einzugsgebietes von ca. 144 km² liegen. Durch die direkte Flusslage von Dobrovody und die damals anzunehmenden Überflutungsgebiete, ist davon auszugehen, dass die Nutzfläche auf dem gegenüberliegenden Ufer durch die erschwerte Erreichbarkeit weniger genutzt wurde. Geht man so von der Hälfte oder zwei Drittel des Einzugsgebietes als wahrscheinlich genutzte Fläche aus, so liegt der Flächenbedarf nach AVRAT und Haushalt an der Obergrenze von ca. 70–95 km² (**Tab. 14**). Somit lässt sich sagen, dass die bestimmten Populationen innerhalb einer plausiblen Spannweite liegen. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass die Siedlung bis an die Grenzen der Tragfähigkeit der Umwelt gingen. Für die Evaluation des plausibelsten Wertes hilft die Landnutzung in Dobrovody nicht weiter. Aufgrund der Überlegung, dass sich die Kennzahlen des AVRAT den jeweiligen Hausgrößen der einzelnen Fundplätze anpassen und so keine Probleme einer Uniformitätsannahme, wie bei der Haushaltsgröße, entstehen, scheint die Bevölkerung nach AVRAT methodisch am sinnvollsten. Die ebenfalls auf der Bebauungsfläche basierenden Werte nach überdachtem Lebensraum liegen sehr niedrig und können als konservatives Korrektiv gesehen werden. Dagegen liegen die Berechnungen des AVRAT sehr hoch. Aufgrund der noch ungeklärten Problematik der Zweistöckigkeit der Gebäude kann die hoch ausfallende Bestimmung nach AVRAT jedoch als plausibler Kompromiss gesehen werden. Somit wird für Dobrovody im weiteren Verlauf von einer Bevölkerung von ca. 19.000 Personen ausgegangen, von denen ca. 15.200 Individuen gleichzeitig lebten.

Bevölkerungsgrundlage	Ackerland (0,5 ha/P)	Ackerland ohne Brache (0,3 ha/P)	Rinder (0,5/P)	Weidefläche/Rind (1,5 – 10 ha)	Flächenbedarf in km ²
AVRAT (mittlere Lebendbevölkerung)	7.050 – 8.100	4.230 – 4.860	7.050 – 8.100	10.575 – 81.000	15 – 89
Haushalt (mittlere Lebendbevölkerung)	4.100 – 6.350	2.460 – 3.810	7.600 – 6.350	11.400 – 63.500	14 – 70
LeBlanc	2.300 – 2.650	1.380 – 1.590	8.100 – 2.650	12.150 – 26.500	14 – 29
Catchment Area (5–6 km)					bis 144 km ²

4.4. Apolianka

Die Siedlung bei Apolianka wurde vollständig erfasst und setzt sich aus insgesamt 30 Gebäuden zusammen. Davon sind 22 vollständig verbrannt und acht erodiert oder unverbrannt (**vgl. Kapitel 3.1**). Für eine Populationsberechnung ist es dank der Gesamterfassung lediglich nötig die Fläche der erodierten oder unverbrannten Bauten hochzurechnen. Wie bereits aufgezeigt, liegt die mittlere Hausgröße mit 197 m² deutlich über den Werten der Großsiedlungen, was sich stark auf die flächenbasierten Berechnungen auswirkt. Durch die verbrannten Strukturen sind etwa 4.338 m² bebauter Fläche sicher bekannt. Zuzüglich der hochgerechneten Fläche der unverbrannten Strukturen beläuft sich die Gesamtbebauung auf 5.238–6.590 m² (med. 5.914 m²). Eine weitere benötigte Größe ist die begehbbare Wohnfläche. Sie resultiert, wie zuvor aufgezeigt, aus der Haustypologie und beläuft sich für Apolianka auf ca. 65 m² (min. 37 m² / max. 93 m²), wodurch sich pro Bau etwa neun Personen ergeben.

Wenden wir zunächst die Kennzahlen zur Haushaltsgröße auf die Gebäudeanzahl an, so ergibt sich für Apolianka eine Gesamtbevöl-

Tab. 14. Berechnung des Flächenbedarfs von Dobrovody anhand wirtschaftsarchäologischer Parameter (Kennzahlen nach Ebersbach/Schade 2005).

Tab. 14. Calculated catchment area of Dobrovody based on economic parameters (estimates after Ebersbach/Schade 2005).

Autor/Rechengrundlage	Populationsschätzung
Videiko 1995	200–1.400
AVRAT (gesamt)	500–2.750 (850)
AVRAT (lebend)	320–1.760 (540)
Haushalt (gesamt)	135– 210
Haushalt (lebend)	100– 155
LeBlanc (gesamt)	150– 380
LeBlanc (lebend)	110– 280

kerung von 135–210 Personen. Unter der wie zuvor verwendeten Annahme, dass unverbrannte oder erodierte Strukturen einer anderen Phase der Siedlung angehören, ergibt sich eine Lebendbevölkerung von 100–155 Personen. Die Gesamtbevölkerung anhand des AVRAT liegt mit 500–2.750 Personen für die Größe der Siedlung recht hoch. Dies bedingt sich aus der allgemein größeren Baufläche der Häuser. Auch die Lebendbevölkerung liegt somit mit einer Spannweite von 320–1.760 Personen recht hoch. Insgesamt plausibel erscheinen hier die Werte zwischen der Untergrenze und dem Mittelwert. So dass über diese Methode letztlich eher mit 500–850, bzw. 320–540 Personen gerechnet werden kann. Die Berechnungen über Lebensraum nach LeBlanc ergeben eine Gesamtbevölkerung mit einer Spannweite von 150–380 Personen und eine Lebendbevölkerung von 110–280 Personen und liegen somit in einem vergleichbaren Bereich, wie die Berechnungen über Haushaltsgröße.

Trotz fehlender Überlappungen ist durch die Streuung der Bauten ein zeitlicher Zusammenhang nicht so plausibel wie in den Großsiedlungen. Daher sind die Angaben zur Lebendbevölkerung für Apolianka mit Umsicht zu verwenden. Abgesehen von den hohen Ausschlägen bei der Berechnung über AVRAT sind die Ergebnisse aber soweit nachvollziehbar und spielen sich in einem Bereich ab, der auch für andere kleinere Siedlungen bekannt ist (**Tab. 15**). Für die Vergleichbarkeit mit den Großsiedlungen wird im weiteren Verlauf die Populationsbestimmung nach AVRAT ohne Maximalwerte verwendet. Demnach lässt sich die Bevölkerung von Apolianka auf 500–850 Personen eingrenzen, von denen ca. 320–540 gleichzeitig lebten.

4.5. Fazit

Aufgrund der guten Datenlage konnten mehrere Berechnungsgrundlagen, basierend auf bebauter Grundfläche, Räumen und Gebäudeanzahl auf die neu vermessenen Großsiedlungen angewandt werden. Es wurden dabei sämtliche gängigen Kennzahlen verwendet, um für weitere Arbeiten eine Vergleichbarkeit zwischen den Bevölkerungsangaben anderer Fundplätze zu gewährleisten.

Nach einer Evaluation über das Landnutzungsmodell neolithischer agropastoraler Gesellschaften liegen alle berechneten Populationsvarianten innerhalb oder, ihrem Mittelwert nach, am Rande der Tragfähigkeit der Umwelt. Sämtliche Werte sind demnach plausibel. Im weiteren Verlauf wird in den Analysen jedoch nur auf die Berechnungen über AVRAT zurückgegriffen. Diese Werte liegen im Durchschnitt höher als in anderen Berechnungsgrundlagen, erscheinen jedoch angesichts der Problematik der Zweistöckigkeit von Gebäuden als angemessener Kompromiss.

Im Vergleich weisen die Großsiedlungen von Dobrovody, Taljanky und Maidanetske trotz unterschiedlicher Flächengrößen eine ähnli-

Tab. 15. Übersicht der geschätzten Populationsgrößen für Apolianka nach vorgestellten Methoden und vorhandenen Berechnungen.

Tab. 15. Summary of estimated populations at Apolianka via different calculations with older estimations.

che Bevölkerungsgröße von 10.000–20.000 auf (Abb. 54). Eine simple Übertragung von Siedlungsgröße auf Bevölkerung ist für andere Großsiedlungen in der Region demnach nicht möglich. Es zeigt sich auch, dass die älteren Berechnungen, die Taljanky als bevölkerungsreichsten Fundplatz annahmen (Kruts 1989), aufgrund der unterschiedlichen Bebauungsdichte und der daraus resultierenden Kalkulation der Gebäudeanzahl falsch lagen. Stattdessen ist die deutlich kleinere Siedlung bei Maidanetske durch die sehr hohe Bebauungsdichte am bevölkerungsreichsten. Es bleiben jedoch für alle Siedlungen Fragen bezüglich der Gleichzeitigkeit der Gebäude offen. So sind die Angaben zur gleichzeitigen Population vorerst als hypothetisch zu betrachten. Die Gleichzeitigkeit ergibt sich bisher aus dem Verhältnis von verbrannten zu diffusen Gebäuden. Die inzwischen gewonnenen ^{14}C -Daten unterstützen die zugrundeliegende Annahme, dass die Siedlungen kurzlebig waren (vgl. Kapitel 1.4). Die Hausverbrennungen als ein überwiegend gleichzeitiges Ereignis anzunehmen, scheint demnach plausibel. Falls sich über neue Datierungen andere Modelle ergeben, stehen jedoch immer noch die Angaben zur Gesamtbevölkerung der jeweiligen Siedlungen zur Verfügung. Die vorliegenden Daten zur Population und Anzahl an Hausbewohnern ermöglicht weitergehende Analysen im Zusammenhang mit Hausgruppierungen und daraus resultierenden Größen sozialer Gruppen, die im weiteren Verlauf aufgezeigt werden.

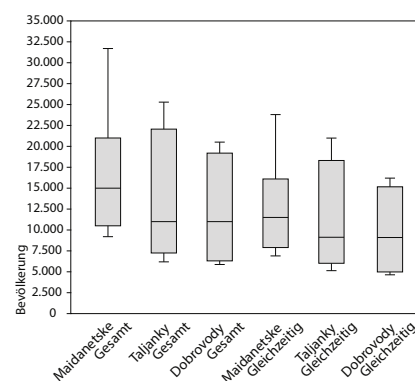


Abb. 54. Spannweiten der vorgestellten Methoden zur Bevölkerungsrekonstruktion.

Fig. 54. Bandwidth of estimated populations by different methods.

5. Architektursoziologische Implikationen

In Anbetracht der vorgelegten Prospektionen spielt die Theoretisierung von gebauter Umwelt eine entscheidende Rolle. Hier muss zunächst eine Annäherung an wichtige Ausgrabungspunkte über das Siedlungsmuster und somit über die Architektur erreicht werden. Die im Fall der Großsiedlungen so wichtige Verbindung von Gesellschaft und Architektur ist Thema der Architektursoziologie.

„Architektursoziologie untersucht die Zusammenhänge von gebauter Umwelt und sozialem Handeln unter Berücksichtigung vorherrschender technischer, ökonomischer und politischer Voraussetzungen. Hierbei kommt den schichten- und kulturspezifischen Raumnutzungsmustern und der Relevanz von architektonischen Symbolsystemen besondere Bedeutung zu. Weitere Untersuchungsfelder sind die Strukturen des Bauprozesses, die Formen der Partizipation sowie die Architektur als Beruf.“ (Schäfers 2006, 22)

In der deutschen archäologischen Forschung wurde die Einbindung von Architektursoziologie bereits diskutiert (Trebsche et al. 2010a). Demnach ist Architektur mehr als die physische Begrenzung des Wohnens. Sie ist Medium des Sozialen, wird rein sozial produziert und konserviert den Habitus von Gruppen durch ihre Form (Dünne/Günzel 2006; Löw 2001, 158–163). Oftmals wird Architektur an sich jedoch nicht als gleichwertig oder in ihrem Aussagepotential als zu ambivalent gegenüber beweglichen Artefakten angesehen (vgl. Trebsche et al. 2010b, 21; kritisch: Criado-Boado 2014). Sicher folgt in der Architektur nicht zwingend die Form der Funktion (Trebsche 2009), doch bedeutet dies nicht, dass eine Analyse der Form und Raumkonfiguration außer Acht gelassen werden sollte. Ein Fokus auf objektbezogene Raumanalysen geht bis heute zu Lasten der Grundlagenforschung des Aussagepotentials von Architektur.

Es gibt jedoch auch Einzelstudien, die dem gesellschaftlichen Aussagepotential von Architektur positiv gegenüberstehen. Darunter fallen z.B. die Analysen zur Größe, Entwicklung und Anordnung von Bauten und gesellschaftlichem Wandel der Pueblos im Amerikanischen Südwesten (Dohm 1990; Cameron 1999); solche zur Ent-

wicklung von Monumentalbauten als Zeiger für wachsende gesellschaftliche Komplexität in Chiripa am Titicacasee (Beck 2013) oder zur Bedeutung zentripetaler Siedlungsmuster im Umgang mit Bevölkerungszuwachs und zunehmendem sozialen Stress (Lee 2007; Peterson/Shelach 2012) und weitere (vgl. Huffman 1984; Trigger 1990; Liebmann et al. 2005; Maran 2006; Fisher 2009; Monroe 2010; Paliou et al. 2014; Smith et al. 2014b). Welche methodologischen Möglichkeiten bestehen also für die Analyse von Gesellschaft und Architektur in der Archäologie? Zu unterscheiden sind hier traditionell materialistische und kognitiv anthropologische Ansätze (vgl. Smith 2011).

McGuire und Schiffer (1983) erarbeiteten eine Sozialtheorie der Architektur von traditionellen Gebäuden für die Archäologie, die in der aktuellen deutschen Diskussion um Architektursoziologie bisher weitestgehend ignoriert wird. Dabei gilt die Errichtung eines Gebäudes als Gemeinschaftsleistung, bei der drei wiederkehrende Gruppen von Aktivitäten das endgültige Gebäude beeinflussen: die Errichtung, die Nutzung und der Erhalt des Baus. Oftmals stehen diese drei Aktivitäten im Konflikt zueinander und das finale Produkt ist ein Kompromiss zwischen ihnen (ebd., 278). So widerspricht bspw. eine schnelle Errichtung einem wenig aufwendigen Erhalt.

Des Weiteren sind diese beeinflussenden Faktoren abhängig von den technischen und sozialen Möglichkeiten der Erbauer. Wird das Gebäude von den Nutznießern erbaut, oder gibt es, wie in zunehmend komplexeren Gesellschaften, Spezialisten für einzelne Bauaktivitäten? Mit der Möglichkeit, mehr Arbeitsleistung für einen Bau zu mobilisieren, steigen die Ansprüche an Errichtung und Symbolwert der Architektur, die wiederum im Konflikt mit dem Erhalt einer komplizierten Bauweise einhergehen können. Eine erhöhte symbolische Darstellung durch Architektur wird also als Ausdruck einer erhöhten sozialen Differenzierung gesehen (ebd., 281). Liegt eine zunehmende Spezialisierung einzelner Gruppen vor, kann zudem eine Zunahme an Institutionen zur sozialen Integration angenommen werden. Nach Rathje und Schiffer (1982) drücken sich diese Institutionen durch Bauten und Artefakte mit erhöhtem symbolischem Wert aus. Im Befund sollten sich also institutionelle Bauten von primär ökonomisch oder technologisch bestimmten Bauten durch einen erhöhten architektonischen Symbolwert abheben. Für die Verknüpfung von Gesellschaft und Architektur lassen sich nach McGuire und Schiffer (1983, 282) folgende Punkte zusammenfassen: Zunehmende soziale Ungleichheit zeigt sich architektonisch durch:

- (i) im Verhältnis höhere Investitionen in den symbolischen Charakter von Architektur durch „Eliten“ oder Institutionen,
- (ii) erhöhte Unterschiede in Errichtungskosten von Architektur und
- (iii) Vorteile für „Eliten“ oder Institutionen bei Kompromissen zwischen Errichtung und Erhalt von Architektur.

Neben traditionell eher materialistischen Ansätzen zur sozialen Bedeutung von Architektur wird dem „spatial turn“ folgend der Raumkonfiguration vermehrt Aufmerksamkeit zuteil (vgl. Reinhold 2014, 247). Dabei spielen sowohl Zugänglichkeit, privater und öffentlicher Raum als auch ephemere Räume eine Rolle. Anders als Architektur müssen ephemere Räume keine physischen Begrenzungen aufweisen. Sie können temporär, periodisch und auch innerhalb von Architektur auftreten (Piltz 2008, 80-81). Zur Analyse dieses Raumkonzeptes kommen rationalisierte phänomenologische und kognitiv-anthropologische Methoden zur Anwendung. Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten bietet in dieser Hinsicht die Space-Syntax-Analyse. Neben Netzwerken aus physisch und kognitiv begründeten Räumen kann Architektur auch durch agentenbasierte Simulationen explora-

tiv untersucht werden. Dabei kommt die Theorie der natürlichen Bewegung zur Anwendung (Hillier et al. 1993). Sie geht davon aus, dass gebauter Raum aus seiner Form heraus Bewegungsmuster von Menschen erzeugt. Diese Bewegungsmuster begründen sich durch die sichtfeldbasierte Orientierung des Menschen im Raum. Durch die Kanalisierung von Bewegungen entstehen so häufiger aufgesuchte Räume. Ein vermehrtes Aufeinandertreffen von Personen befördert wiederum soziale Interaktion. Kommunikationsräume entstehen. So gibt die Architektur sich selbst aus ihrer Form heraus eine Bedeutung. Dieser architektonisch begründete soziale Raum unterscheidet sich grundsätzlich von der materialistischen Herleitung sozialer Räume. Dass dieser nicht immer den sozialen Gegebenheiten entspricht, wurde bereits durch ethnographische Beispiele aufgezeigt (Dafinger 2010). Methodisch lassen sich also bei einer konventionell nicht ausgrabbare Siedlung durch den architektonisch begründeten sozialen Raum tatsächlich relevante Areale herausarbeiten. So können sich zentrale oder abgelegene Räume zeigen, die nur über bestimmte Stellen erreichbar waren. Zur Klärung des sozialen Kontextes dieser Räume muss dann der materialistisch begründete soziale Raum herangezogen werden. Was passierte bspw. konkret in diesen Räumen und wer begrenzte eventuell den Zugang zu diesen?

Etwas abstrakter kann aber auch die architektonisch begründete Zentralität von Raum mit öffentlichem oder privatem Raum in Verbindung gesetzt werden. So lassen sich bspw. Nachbarschaften oder Viertel definieren (Smith 2010). Über demographische Berechnungen zum Platzbedarf und daraus folgender Populationsdichte kann auf den jeweiligen Dichtestress öffentlicher Räume geschlossen werden. Dazu können bekannte kognitiv-anthropologische Kennzahlen zu sozialen Netzwerken oder Crowding herangezogen werden (Dunbar 1993; McCarty et al. 2000; Bodley 2003). Der jeweilige Dichtestress impliziert wiederum gesellschaftliche Organisationsformen (Feinman 2013).

Im Folgenden wird der rational phänomenologische und kognitiv anthropologische Ansatz exemplarisch auf die Großsiedlung von Maidanetske angewandt, um zu einer architektursoziologischen Rekonstruktion einer Trypillia-Gesellschaft zu gelangen.

5.1. Space Syntax Analysen

Seit den 1990er Jahren regt sich in der Archäologie ein verstärktes Interesse am sozialen Raum, der nicht primär ökonomisch basiert ist (vgl. Parker Pearson/Richards 1994). Mit den Fortschritten der Informatik wurde es bald möglich, die verschiedensten räumlichen Analysen schnell und kostengünstig durchzuführen. Durch das bis heute ungebrochene Interesse an der "spatial analysis" rückte in den letzten Jahren auch die aus der Architektur stammende Theorie einer Grammatik des Raumes ("space syntax") in das Blickfeld der Archäologie. Inzwischen werden mit deren Methoden gehäuft archäologische Befunde auf allen Ebenen analysiert (vgl. Paliou et al. 2014; Hudson 2012). Dennoch werden diese Methoden im deutschen Diskurs bisher abgelehnt (Dafinger 2010; Trebsche et al. 2010b, 21). Zurecht wird darauf hingewiesen, dass zumeist unklar ist, ob die zentrale oder abgelegene Verortung eines Gebäudes oder einer Aktivitätszone auf etwas alltägliches, weil zentrales, oder abgeschiedenes, weil unbedeutendes, bzw. umgekehrt hindeutet. Dennoch sollte, wie Bernbeck (1997, 181) anmerkte, eine gemeinsame Betrachtung von Fundverteilungen und gebautem Raum erfolgen.

Die Trypillia Großsiedlungen stellen in diesem Sinne aufgrund ihrer Anzahl an Befunden eine methodische Ausnahme dar. Hier müs-

sen zunächst die räumlichen Analysen überwiegen, um in einem zweiten Schritt mit gezielten Grabungen zu einem ganzheitlichen Ergebnis zu kommen. Nach den bisher rein geographischen Untersuchungen lohnt es sich zudem, auf eher kognitiv phänomenologische Methoden zurückzugreifen. Eine davon ist Space Syntax.

Deren Methoden bauen auf drei Prämissen auf. Zum einen wird Raum als non-verbales Sprachsystem, das sich analytisch in semantische und syntaktische Felder auflösen lässt, gesehen (vgl. Rapoport 1982). Zum anderen sind die zugrundeliegenden Regeln dieses Systems aus architektonischen Einheiten grundlegend sozialer Natur. Des Weiteren wirkt Raum handlungsleitend und ist nicht nur Ausdruck, sondern auch Ursache sozialer Interaktion (vgl. Hillier/Hanson 1984; Hillier 2007; 2014; Dafinger 2010). Methodisch ergibt sich das Problem, dass Raum auch immer gestalteten Raum darstellt (Rapoport 1994, 463). So ist zwischen der generellen ("generic function") und speziellen Funktion eines Raumes zu unterscheiden (Hillier 2007, 288). Ein entworfener Raum gibt mit seinen Ausmaßen den Rahmen für verschieden „genutzte“ Räume innerhalb seiner Grenzen vor. Unter genereller Funktion werden grundlegende Handlungsmuster, wie die Einnahme von und Bewegung im Raum durch architektonische Begrenzungen verstanden. Diesen Handlungsmustern wird aber noch kein Inhalt oder bestimmter Zweck zugewiesen (ebd., 216–261). Der generellen Funktion kann die generelle Bedeutung ("generic meaning") von Architektur hinzugefügt werden (Hillier 2011). Im Sinne des Strukturalismus fungiert Architektur sowohl als Signifikant als auch als Signifikat. Sie erzeugt also aus ihrer Struktur heraus eine Bedeutung. Zu Veränderungen kann es kommen, wenn die ursprüngliche Bedeutung und die damit verbundene Struktur nicht mehr mit den Bedürfnissen der Nutzer vereinbar sind. In der modernen Architektur drückt sich dieser Konflikt zwischen Planung und Nutzung mitunter schnell und heftig nach der Errichtung des Gebäudes aus (Rapoport 1982, 19–24). Dagegen ist in der traditionellen (vernakulären) Architektur langsamer mit diesem Konflikt zu rechnen, da Errichtung und Nutzung häufig in einer Hand liegen. Daher kann in traditionellen Gesellschaften davon ausgegangen werden, dass ein Wandel der Architektur auch gesellschaftliche Veränderungen widerspiegelt. Gestützt wird diese Ansicht durch Beobachtungen der Ethnologie, die Formen von Siedlungen auch die Weltansicht der jeweiligen Gesellschaften reflektiert (Müller 2010; Wilson 1988). Um der Vielzahl an stilistischen Ausprägungen Herr zu werden, bietet es sich an, die gebaute Umwelt auf das Verhältnis von Räumen zu reduzieren und mögliche Veränderungen in der Struktur zu beobachten. Methodologisch werden daher Space-Syntax-Analysen verwendet.

5.1.1. Methodik

Aufgrund der Detailliertheit der Siedlungspläne ist es möglich Space-Syntax-Analysen (SSA) durchzuführen. Grundlage der SSA ist der französische Strukturalismus, wobei komplexe Sozialbeziehungen auf ein System aus Interaktionsräumen mit möglicher Einbindung von Funktionen reduziert werden. Dies kann auf der Ebene von Gebäuden oder ganzer Großstädte geschehen. Raum wird dabei nicht als Hintergrund, sondern als wesenseigner Teil menschlicher Handlungen angesehen (Hillier 2014, 19). Er ist demnach eine Art soziale Institution und auch als das Produkt menschlicher Interaktion anzusehen (vgl. Dafinger 2010, 126).

Die sozialen Interaktionsräume können in diesem Sinne auf unterschiedliche Weise definiert werden, entscheidend ist aber die Sicht-

barkeit. Für die Raumaufteilung innerhalb von Gebäuden ist die Erstellung von Graphen durch feste Grenzen wenig komplex. Aufwändiger wird es bei Siedlungsplänen. Hierbei wird vorausgesetzt, dass der soziale Raum konvex sein muss. Diese Definition ergibt sich daraus, dass sich Personen für eine soziale Handlung wahrnehmen müssen. Das Sehen wird dabei als einer der wichtigsten und am einfachsten zu berechnenden Sinne vorausgesetzt. Innerhalb eines konvexen Raumes kann jeder Punkt von jedem anderen Punkt durch eine Gerade verbunden werden. Für Berechnungen von Orientierungen werden zudem sternkonvexe Räume erstellt bei denen ein zentraler Punkt alle anderen Punkte innerhalb der geometrischen Figur durch eine Gerade erreichen kann. Unter diesen Prämissen wird ein Stadtplan in bebaute und unbebaute Fläche unterteilt. Die Gesamtheit der Freifläche wird nach Hillier und Hanson als Y-Space definiert und kann dann in konvexe Räume oder nach Sichtachsen zergliedert werden (Hillier/Hanson 1984). Das so entstandene Netzwerk aus Interaktionsräumen bildet dann die Grundlage für weitere Analysen.

Verbindet man Funktionen mit den Interaktionsräumen, lassen sich durch Netzwerkanalysen Aussagen zur Bedeutung der jeweiligen Funktionen treffen. So könnte man z.B. die Integration oder Betweenness von Kirchen oder Märkten in einer Stadt untersuchen und dadurch auf ihre Bedeutung für ihre Bewohner schließen. Sind keine Funktionen bekannt, kann die Struktur des Netzwerkes selbst im Vordergrund stehen und mit anderen Siedlungen verglichen werden.

Es gibt aber auch Kritikpunkte. So wird das, was man unter Space Syntax versteht, von Hillier selbst (2014, 19) mehr als eine Sammlung von Methoden gesehen denn als vollständige Theorie. Und diese Kritik ist durchaus berechtigt. In den ersten Kapiteln von "The Social Logic of Space" beschreiben Hillier und Hanson, wie sie sich dem Thema durch Simulationen und Zeichnen genähert haben. Dabei ging es primär darum, einen Weg zu finden, grundlegende Strukturen des Raumes zu entdecken und vergleichbar zu machen. Bis heute müssen konvexe Räume ganz vom Nutzer gezeichnet und die längste Sichtachse als Startpunkt eines Axial-Line-Netzwerkes in der Software definiert werden. Sämtliche Ergebnisse unterliegen also einer gewissen Subjektivität und sind nicht zwingend reproduzierbar. Eine weitere Problematik ergibt sich aus der Zweidimensionalität der Analysen. Eine 2D-Orientierung wird der Wahrnehmung von gebauter Umwelt und besonders städtischer Umwelt nur schwer gerecht (vgl. Ratti 2004, 6). So kann ein institutionelles Gebäude oft aus der Wohnarchitektur herausstechen. Wenn man an die ersten Städte denkt, wäre bspw. eine Zikkurat aufgrund ihrer Höhe über mehrere Straßenzüge sichtbar und könnte als Orientierungshilfe dienen. Gleichzeitig bildet diese Art von kommunaler oder staatlicher Architektur im phänomenologischen Sinne eine „Landschaft der Macht“, in der eine Gruppe Präsenz zeigt. Will man also Sichtbarkeitsnetzwerke und die Kontrollchancen von Architektur innerhalb dieser Netzwerke untersuchen, wäre in Zukunft mit kugelförmigen Isovists („Sichtbarkeitspolygon“/Sternkonvexem Raum) zu arbeiten. Inzwischen widmet man sich diesem Problem intensiv (Batty/Rana 2002). Funktional sind die Ergebnisse jedoch noch nicht in die Open Source Software eingegangen. Das gravierendste Problem betrifft die Netzwerkanalyse der Sichtachsen (Axial Lines). Die Axial Map ist die meistverwendete Technik unter den Space Syntax Methoden. Dabei wird aus den Sichtachsen ein Graph gebildet, bei dem die Achsen die Knoten ("nodes") und die Schnittpunkte die Kanten ("edges") repräsentieren. Ausgehend von einer Sichtachse kann dann die Tiefe ("depth") bestimmt werden. Die Tiefe ist eine Maßzahl für die Anzahl der Schritte zu jeder Sichtachse, äquivalent zur "closeness" in der Graphentheorie. Am häufigsten verwendet und zu Inter-

pretationen herangezogen wird aber die sog. "integration", eine normalisierte Form der totalen Tiefe, letztendlich nichts anderes als die "betweenness" der Graphentheorie. Allein die unterschiedlichen Bezeichnungen für die gleichen Maßzahlen zeigen schon, dass die Methoden ohne interdisziplinäres Fundament in der Architekturtheorie gewachsen sein mögen. Auch die aus der Verkehrsgeographie lange bekannten Indices (vgl. Nuhn/Hesse 2006, 291) finden bis heute bei der Space Syntax Analysis keine Verwendung. Auf Grundlage der "axial map" werden Wegesysteme modelliert, wodurch Vorhersagen zu Verkehrsaufkommen oder z.B. Kriminalität getroffen werden (vgl. Goksu 2009). C. Ratti (2004, 4) kritisiert, dass die Sichtachsen im erstellten Netzwerk die einzelnen Straßen repräsentieren sollen. Dabei wird die Metrik völlig außer Acht gelassen. Das führt dazu, dass bei Netzwerkanalysen eine Strecke mit zwei Richtungsänderungen über einen Kilometer attraktiver erscheint als drei Richtungsänderungen mit einer 500 m Entfernung zum Ziel. Ohne Breite und Länge des Sichtfeldes zu berücksichtigen kann dies zu erheblichen Fehlkalkulationen führen. Innerhalb eines Gebäudes, wo die Entfernungen nicht so gravierend sind, mag der „einfachste“ Weg jedoch plausibel erscheinen. Für die hier durchgeführten Analysen spielt dieses Problem jedoch eine zu vernachlässigende Rolle, da das Wegesystem überwiegend diffus ist und die Sichtachsen lediglich der Orientierung der visuellen Verbindung von besonderen Strukturen innerhalb der Siedlungen dienen. Probleme des Kürzesten Weges oder „Handelsreisenden“ werden nicht behandelt, daher ist mit keinem negativen Einfluss zu rechnen. Zudem basieren die Simulationen von Agenten auf einem gänzlich anderen Graphen.

5.2. Fallbeispiel Maidanetske

Zur Analyse wurde das frei zugängliche "Depthmap 10" verwendet. Dabei handelt es sich um ein vom Bartlett Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA) entwickeltes Programm zur systematischen SSA von Siedlungs- und Gebäudegrundrissen (Turner/Friedrich 2011). Mit diesem Programm können Sichtbarkeitsgraphen, Axial Maps und agentenbasierte Analysen erstellt werden. Turner ist es gelungen, einen Algorithmus zur automatischen Generierung von Sichtachsen zu programmieren. Die Ergebnisse sind nahezu identisch mit handgezeichneten Sichtachsen (Turner 2004).

Als Datengrundlage wurde, wie bereits zur Erstellung des Siedlungsmusters, der Plan von Maidanetske verwendet. Hier liegt neben sämtlichen Elementen des Siedlungsmusters auch ein Großteil der Siedlungsfläche zusammenhängend vor. Die wahrscheinlich zu einer anderen Phase gehörigen nordwestlichen Gebäude sowie die kleine Prospektionsfläche im Osten wurden bei der Analyse nicht berücksichtigt. Auch die zentrale, befundfreie Fläche wurde nicht einbezogen. Sie ist derartig dominant in den Analysen, dass ansonsten feinere Unterschiede in der Sichtbarkeit oder Begehung zwischen den Gebäudezeilen nicht dargestellt werden könnten. Dies ändert jedoch nichts an ihrer räumlich herausragenden Bedeutung für das Siedlungsmuster. Zur Verwendbarkeit für die Analysen wurden die Gebäudegruppen zu Rechtecken reduziert und prospektionsbedingte Lücken, die den Graphen beeinflussen könnten, durch Blöcke aufgefüllt. So ergibt sich ein Y-Space von etwa 100 ha.

Aus diesem Y-Space wird ein Sichtbarkeitsgraph erstellt, bei dem die Alle-zu-Alle-Verbindung der Zellen (4x4 m) des erstellten Rasters durch die jeweiligen Gebäudegruppen geschnitten werden. Die restlichen Verbindungen jeder Zelle werden über die berechnete Konnektivität in einer Blau(gering)-zu-Rot(hoch)-Skala dargestellt

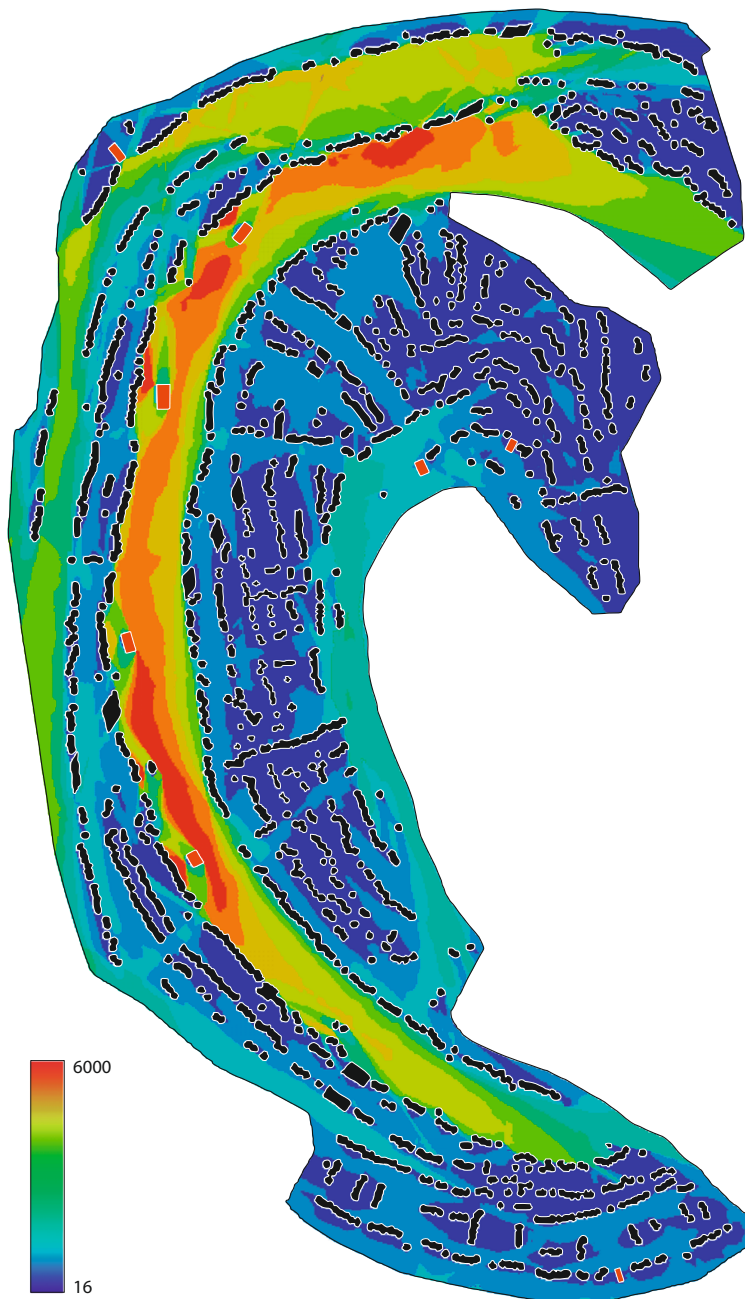


Abb. 55. Sichtbarkeitsgraph des Y-Space von Maidanetske. Steigende Sichtbarkeit von Blau zu Rot (Zahl der Zellenkonnektivität). Markiert sind die Sonderbauten in Rot.

Fig. 55. Visibility graph of Maidanetske's Y-space. Increasing visibility is depicted by cell connectivity from blue to red. Exceptional buildings are marked in red.

(Abb. 55). Der so entstandene Graph kann nun im Sinne von SSA auf sichtbarkeitsbasierte Interaktionsräume hin untersucht und interpretiert werden. Des Weiteren dient der Graph als Entscheidungsgrundlage für die Agenten-basierte Analyse.

Auf den ersten Blick zeichnet sich der Hauptring mit sehr hohen Verbindungswerten im roten bis gelben Bereich aus. Daneben wird noch ein zweiter äußerer Ring ersichtlich, der sich durch etwas geringere Exponiertheit auszeichnet. Der innere Bereich zwischen Hauptring und zentralem Platz ist durch seine blauen Werte deutlich abgeschiedener. Gleiches zeigt sich im südlichen äußeren Bereich. Auffällig ist auch die Parzellierung im westlichen Innenbereich, die durch die radiären Gebäudezeilen erzeugt wird. Zwischen ihnen zeigen sich nochmals bläueren Werte bzw. „privatere“ Räume. Entgegengesetzt verhält es sich innerhalb des Hauptringes. Die dortigen Sonderbauten liegen alle in direkter Nähe zu den exponiertesten Sichträumen. Insofern korrelieren Hausgröße und Sichtbarkeit innerhalb der Siedlung deutlich. Somit kann anhand des Sichtbarkeitsgraphen ein weiterer Bedeutungsüberschuss für die Sonderbauten festgestellt werden.

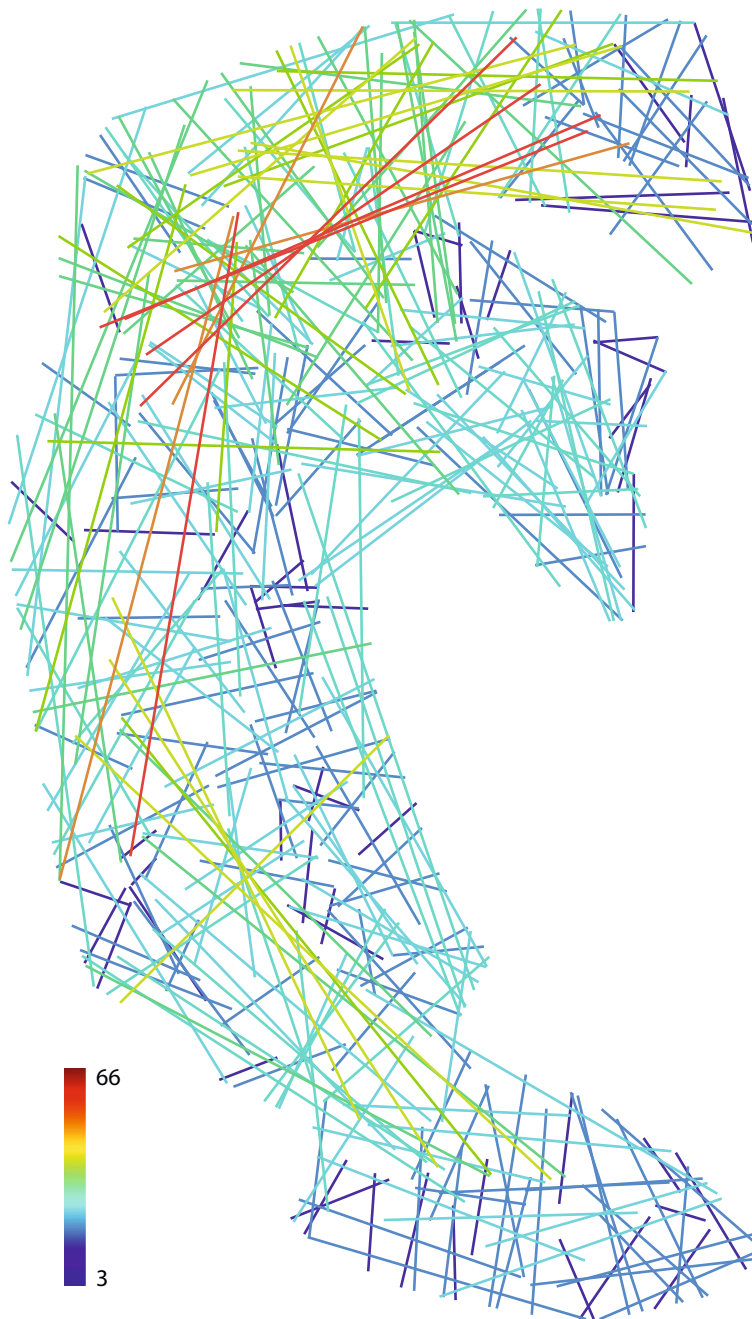


Abb. 56. Hauptsichtachsen von Maidanetske. Anzahl der Sichtverbindungen von Blau zu Rot.

Fig. 56. Axial lines of Maidanetske. Increasing interconnections are depicted from blue to red.

Eine weitere Analyse­methode umfasst die Hauptsichtachsen („axial lines“) der Siedlung. Hier können Länge und Konnektivität in Zusammenhang mit wichtigen Strukturen innerhalb der Siedlung untersucht werden. Aufgrund der zwar geordneten, aber im Gegensatz zu heutigen Städten diffusen Wegestruktur ergibt sich trotz Reduktion eine Vielzahl an Sichtachsen (**Abb. 56**). Hier zeigt sich ein ähnliches Bild, wie bereits im Sichtbarkeitsgraphen deutlich wurde. Entlang des Hauptringes liegen die längsten Achsen mit der höchsten Konnektivität. Der zugehörige Graph zeigt Längen zwischen ca. 50 m und nahezu 1 km, die bis zu 66 Verbindungen aufweisen können. Plottet man die beiden obersten Klassen der Konnektivität auf den Siedlungsplan mit markierten herausragenden Siedlungsstrukturen, zeigt sich ein deutliches Muster (**Abb. 57**). Bis auf die ganz südlich gelegenen Bauten stehen alle herausragenden Baustrukturen über die zentralsten Achsen in Sichtkontakt zueinander. Sie weisen nicht nur eine starke Verbindung zueinander, sondern über diese Achsen auch zu allen anderen Teilen der Siedlung auf.

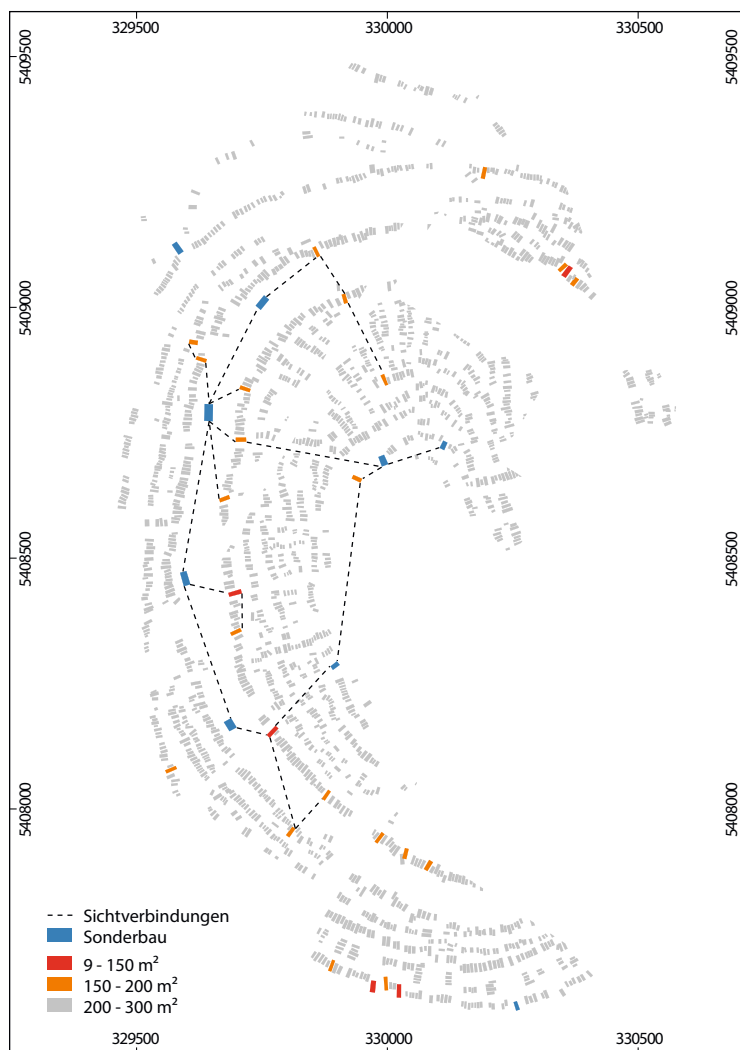


Abb. 57. Sichtachsen der höchsten Konnektivität im räumlichen Bezug zu Sonder- und Großbauten in Maidanetske.

Fig. 57. Axial lines of highest connectivity in relation to different building categories in Maidanetske.

Als letztes wurde das Agenten-basierte Modell getestet. Dabei bewegt sich eine bestimmte Menge von Agenten durch das anfangs erstellte Sichtbarkeitsnetzwerk. Die Sichtweite und der Zeitpunkt für eine Richtungsentscheidung sowie die Strecke kann durch Anzahl der Zellen festgelegt werden. Im getesteten Fall kann der Agent 15 Zellen weit sehen (60m) und muss sich nach 12 Zellen für die direkt anschließende Zelle mit der längsten Sichtachse entscheiden, sind mehrere gleichlang, entscheidet der Zufall. Die Startpunkte können zufällig oder bestimmt gewählt werden. Für den Test wurden 500 Agenten mit einer Reichweite von 250 Zellen (bzw. 1 km) gerichtet und 1250 Zellen (5 km) ungerichtet durch den Sichtbarkeitsgraphen geschickt. Im Ergebnis werden die angesprochenen Zellen nach Häufigkeit ("gate counts") eingefärbt.

Die ungerichtete Modellierung lässt Agenten von zufälligen Punkten in der Siedlung starten. Als zu gehende Distanz wurde, wie bei der Site-Exploitation-Analyse davon ausgegangen, dass dies die maximale Entfernung zur Beschaffung von Ressourcen oder hier Interaktion ist. Im Ergebnis zeichnet wiederum der Hauptring als meistfrequentierter Weg aus (**Abb. 58**). Da sich die Agenten innerhalb des Sichtbarkeitsgraphen bewegen, war dies zu erwarten. Anhand nur weniger grauer, bzw. nicht begangener Zellen zeigt sich zudem eine allgemein gute Erreichbarkeit und Verbindung aller Siedlungsbereiche.

Für die gerichtete Simulation wurde mit einer Laufristanz von 1 km ab jeweiligem Sonderbau davon ausgegangen, dass dies die alltägliche Entfernung für Interaktion und Ressourcenbeschaffung



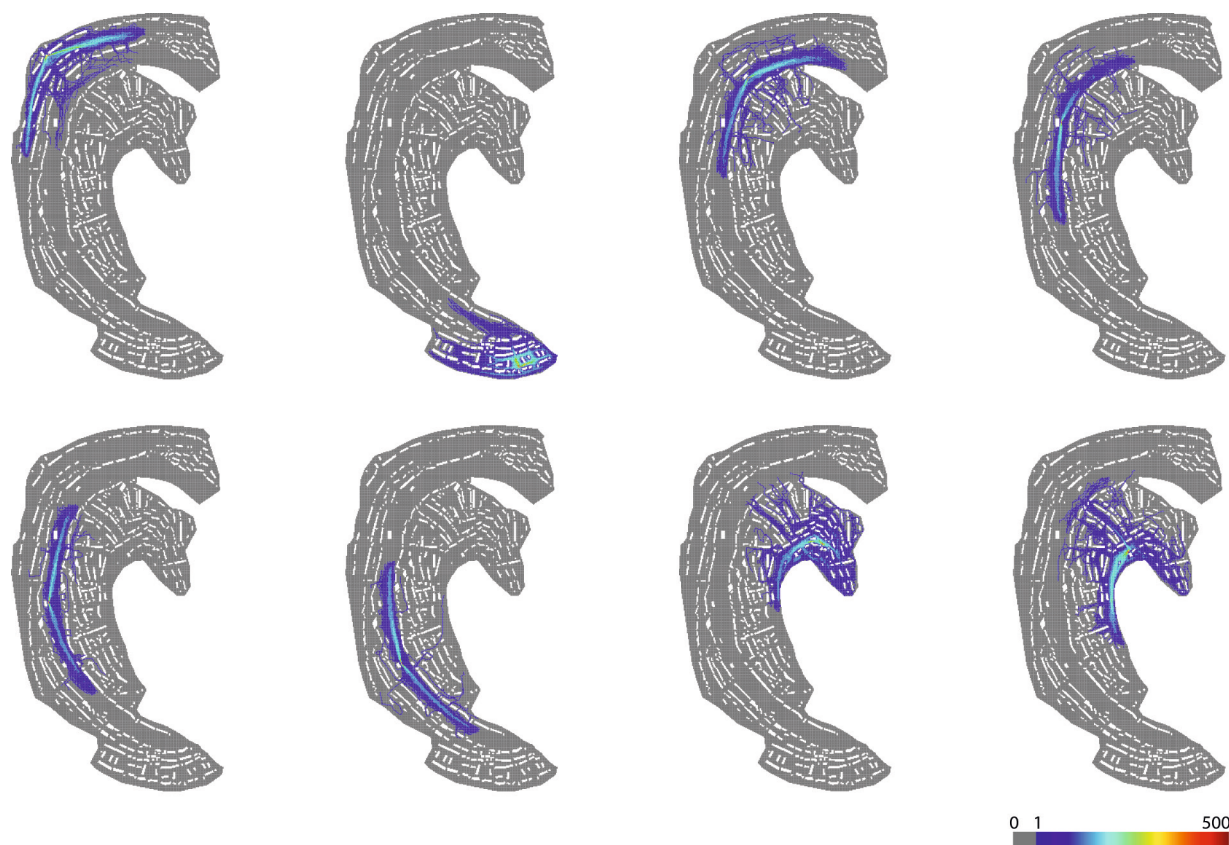
Abb. 58. Agentenbasierte Simulation zufällig startender Fußgänger in Maidanetske. Anzahl begangener Zellen von Blau zu Rot. Nicht betretene Zellen in Grau.

Fig. 58. Agent-based modelling of random pedestrian movement in Maidanetske. Amount of entered cells from blue to red. Not entered cells in grey.

darstellt. Die Sonderbauten wurden als Ausgangspunkt gewählt, um die postulierten Einzugsgebiete unabhängig voneinander nachzuvollziehen (**vgl. Kapitel 3.3**). Im Ergebnis kann, je nach Startposition, die Raumkonfiguration dafür sorgen, dass sich die Agenten nur im jeweiligen Segment aufhalten (**Abb. 59**). Dabei schließen ihre maximalen Entfernungen vom Startpunkt meist an die nächstgelegenen Sonderbauten an. Dies stützt die These der Einzugsgebiete und macht zudem auch die gleichmäßige Verteilung der Sonderbauten im kognitiven Wegesystem deutlich.

Zusammenfassend lassen sich aus der SSA fünf allgemeine Schlüsse zum Siedlungssystem von Maidanetske ziehen:

- (i) Das eigentliche Zentrum der Siedlung stellt der Hauptring dar. In ihm finden sich die exponiertesten Interaktionsräume.
- (ii) Die herausragenden Baustrukturen liegen in unmittelbarer Nähe dieser Interaktionsräume.
- (iii) Sie stehen direkt visuell oder über die Hauptsichtachsen der Siedlung miteinander in Kontakt.



(vi) Zudem verdeutlicht die agentenbasierte Simulation, dass die euklidisch erstellten Einzugsgebiete der Sonderbauten sich davon unabhängig reproduzieren lassen.

(v) Darüber hinaus erzeugt die Raumkonfiguration in Teilen der Siedlung auch „Viertel“, auf die sich die Bewegung der Agenten beschränkt.

Abb. 59. Agentenbasierte Simulation gerichtet startender Fußgänger mit Sonderbauten als Ausgangspunkt. Anzahl begangener Zellen von Blau zu Rot. Nicht betretene Zellen in Grau.

Fig. 59. Agent-based modelling of directed pedestrian movement starting from exceptional buildings. Amount of entered cells from blue to red. Not entered cells in grey.

5.3. Soziale Bedeutung des Siedlungsmusters

Im Laufe der Arbeit konnten vier Kategorien an Befunden herausgearbeitet werden, die zusammen Segmente bilden, welche sich wiederum zu einer Großsiedlung zusammensetzen (**Kapitel 3.3**). In Kombination mit den demographischen Analysen können die Großsiedlungen des CTKK nun im Folgenden durch Vergleiche mit kulturübergreifenden, ethnographischen Studien architektursoziologisch interpretiert werden.

Die Kategorie D umfasst die kleinste architektonische Einheit bestehend aus Gebäude und Grube. Hier ist besonders die Flächengröße von sozialer Bedeutung. Ember (1973) stellte signifikante Unterschiede zwischen Hausgrößen von patri- und matrilocalen Gesellschaften fest. Im Mittel waren die Häuser von matrilocalen Gesellschaften größer als die von patrilocalen:

Patrilokal	21.5 – 30.2 m ² (Obergrenze 51.0 – 55.7 m ²)
Matrilokal	80.6 – 114.8 m ²

Die empirischen Generalisierungen sind durch andere Arbeiten bestätigt (Divale 1971; Brown 1987). Eine neue Untersuchung dazu stammt von Porčic (2010), dessen Ansatz auf einem Signifikanztest mit logistischer Regression beruht. Dabei versucht er Agri- mit Nonagrikulturen zu korrelieren. Im Ergebnis gilt ein signifikanter Zusammenhang zwischen ehelicher Wohnplatzwahl und Average

Housefloor Area ($p=0.001$) nur für feste Behausungen in agrarischen Gesellschaften. Die Kausalität dieser Korrelationen bleibt aber vorerst unklar.

Wie für die Großsiedlungen festgestellt werden konnte, liegt die durchschnittliche Größe der Gebäude bei 70 m^2 bzw. 140 m^2 unter angenommener Zweistöckigkeit. Da es sich bei dem CTKK um eine sesshafte agropastorale Gesellschaft gehandelt hat, kann also in der Tendenz – und unter Vorbehalt unbekannter Kausalität – von einer matrilocalen Heiratspraxis ausgegangen werden. Dies passt in das zwar oft belächelte, aber vor diesem Hintergrund plausible Bild einer matriarchalen Gesellschaft, wie sie von Gimbutas (1974) propagiert wird. Allein anhand der Architektur und einer möglichen Heiratspolitik kann jedoch noch nicht von einem Matriarchat gesprochen werden.

Die nächsthöhere Kategorie C umfasst Vergesellschaftungen von Gebäuden in Gruppen von vier bis sechs Bauten. Neben diesem Mittelwert sind auch die Maxima für eine soziale Interpretation von Bedeutung. Als Grundlage der sozialen Interpretation dient Johnson's Theorie des skalaren Stresses (1982). Diese besagt unter anderem, dass mit zunehmender Gruppengröße auch das Konfliktpotential steigt. Für Kleingruppen ließ sich eine Anzahl von 6 ± 2 Entscheidungsträgern als Idealwert herausarbeiten (ebd., 393). Diese Anzahl gilt aufgrund des gleichbleibenden Verhältnisses von Kommunikationsstress auch für Gruppen von Entscheidungsträgern. Auf diese Weise können sich bei zunehmender Population viele weitere Hierarchieebenen herausbilden. Eine aktuelle Studie von Alberti (2014) erstellt anhand dieser Theorie ein prädiktives Modell auf Basis logistischer Regression. Als Testdatensatz diente ihm die Aufspaltung früher Kolonien in Nordamerika. Aber auch ethnographische und archäologische Beispiele der neolithischen Siedlung Jiangzhai (5000–4000 BC) und Siedlungen in der Umgebung des Titicacasees (1000–800 BC) wurden mit einbezogen (Peterson/Shelach 2012; Bandy 2004). Im Ergebnis bestätigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen kritischem skalarem Stress und sich spaltenden Gruppengrößen. Des Weiteren konnten Grenzwerte für kritischen Stress in Gruppen definiert werden. Sie liegen bei 127 (Konfidenzintervall: 122–132), maximal 158 Personen (Alberti 2014, 8). Am Beispiel der Kolonien der Hutteriten ergaben sich während einer Gruppenspaltung durchschnittlich $16,5 \pm 2,5$ Entscheidungsträger pro Gruppe und nach einer Gruppenspaltung ca. 8 ± 2 .

Wenden wir diese Erkenntnisse auf die Hausgruppen der Großsiedlungen an, ist zunächst die Gruppengröße zu bestimmen. Nach den demographischen Kennzahlen lassen sich die Bewohner eines Hauses auf 3–10 bzw. im Durchschnitt 6 Personen eingrenzen. Bei Hausvergesellschaftungen von 4–7 Bauten ergibt sich eine Gruppengröße von etwa 24–42 Personen sowie bei einer Gleichsetzung von Bau und Haushalt 4–7 Entscheidungsträger pro Gruppe. Dies liegt exakt innerhalb der idealen Verteilung von Entscheidungsträgern nach Johnson's Theorie und Alberti's Simulationen. Des Weiteren stimmt diese Bandbreite auch mit der durchschnittlichen Gruppengröße von Jäger-Sammler-Gesellschaften überein (Hassan 1981, 58), die als eine Art natürliche Gruppengröße des Menschen angesehen werden kann (Dubreuil 2010).

Darüber hinaus nimmt die Anzahl der Gebäude in Gruppen bspw. in Maidanetske exponentiell ab (**vgl. Kapitel 3.1**). Maximalwerte in Maidanetske liegen bei ca. 150 Personen pro Gruppe – mit einem Ausreißer von 41 Bauten – bzw. bis zu 246 Personen. In Taljanky finden sich maximal 180 Personen in einer Gruppe. Dies passt wiederum in die Simulationen von Alberti. Ausgehend davon, dass es sich bei den Hausgruppen um soziale Gruppen gehandelt hat, ist eine

Aufspaltung durch skalaren Stress eine äußerst plausible Erklärung für das vorliegende Siedlungsmuster.

Auf gleiche Weise kann Johnson's Theorie auf die Kategorien A und B des Siedlungsmusters angewandt werden. Diese beiden Kategorien werden gleichgesetzt, da sie durchschnittlich nur einmal pro Segment vorkommen. Dabei ist es möglich, dass sie eine Einheit aus Produktions- und Administrationszentrum bildeten. Für Maidanetske liegen acht Sonderbauten mit einem Einzugsgebiet von ca. 9 ha vor. Innerhalb dessen finden sich im Mittel 66 Hausgruppen. Ausgehend davon, dass durch die Aufspaltungsprozesse nicht alle diese Gruppen gleichzeitig bestanden, ergeben sich mit einem Faktor von 0,78 (Verhältnis verbrannter/unverbrannter Bauten – **Kapitel 4.1**) ca. 51 Hausgruppen pro Segment. Dies passt nicht in die skalare Ordnung der Theorie. Eher hat es den Anschein, dass eine Ebene nicht vorhanden ist, oder außer Acht gelassen wurde. Und tatsächlich wurden Großbauten dritter Klasse mit einer Flächengröße von 140 und 175 m² aufgrund ihrer unscheinbaren Lage im Siedlungssystem für das Muster ausgelassen. Bezieht man diese mit ein, ergeben sich pro Segment etwa 3,5–6 dieser Bauten. Verteilt auf die wahrscheinlich gleichzeitigen Hausgruppen ergeben sich so Gruppierungen von 8–15 pro Großbau dritter Klasse. Deren Anzahl liegt wiederum im Idealbereich der Entscheidungsträger, genau wie die maximale Zuordnung von Hausgruppen im Bereich von Alberti's Simulationen.

Auf höchster Ebene stehen die Bauten der Kategorie A und B. Bei einem Einzugsgebiet von etwa 9 ha kann für die gesamte Siedlung von Maidanetske von 19–20 Sonderbauten ausgegangen werden. Dies liegt abermals im Bereich von Alberti's Simulationen. Eine nächsthöhere Ebene wäre die Siedlung an sich, oder unter Umständen der zentrale Platz. Dieser ist aber zumindest geomagnetisch befundleer und entzieht sich daher einer Beurteilung. Es ist also derzeit davon auszugehen, dass die Sonderbauten die oberste Organisationsstufe darstellen. Zudem zeigt die im Vergleich zu den anderen Großsiedlungen sehr hohe Bebauungsdichte in Verbindung mit der im oberen Grenzbereich liegenden Anzahl an theoretischen Entscheidungsträgern, dass sich Maidanetske am Limit des Machbaren bewegte (**Abb. 60**). Dies wird ebenfalls durch die grenznahen Werte der Tragfähigkeit der Umwelt deutlich (**Kapitel 4.1**). Zusammenfassend ergeben sich durch den Vergleich mit kulturübergreifenden ethnographischen Studien drei mögliche soziale Organisationsstufen; bestehend aus Hausgruppen, Großbauten sowie Sonderbauten, die auf einer Stufe mit Produktionsbauten stehen. Ob und inwiefern dieses Modell bestanden hat, wird in Zukunft durch gezielte Grabungen und die Analyse des keramischen Zeichensystems zu prüfen sein. Klar ist jedoch, dass Befunde wie Sonderbauten, Töpferöfen und Hausgruppierungen eine neue Diskussionsgrundlage liefern in der Frage um die Urbanität der Großsiedlungen.

6. Die Frage der Urbanität

Die eingangs aufgezeigten gegensätzlichen Meinungen zur Urbanität der Großsiedlungen können anhand der hier dargelegten Befundlage neu bewertet werden. Dabei geht es nicht um eine abschließende Bewertung oder die binäre Aussage: Stadt ja oder nein. Dieser Diskussionsansatz kann inzwischen als müßig bezeichnet werden (vgl. Birch 2013), denn der Stadtbegriff ist stark durch die antike und mittelalterliche Stadt Mitteleuropas geprägt. Siedlungen weltweit lassen sich daran jedoch nur schwer messen (Fletcher 2012), da Städte neben architektonischen und ökonomischen Kriteri-

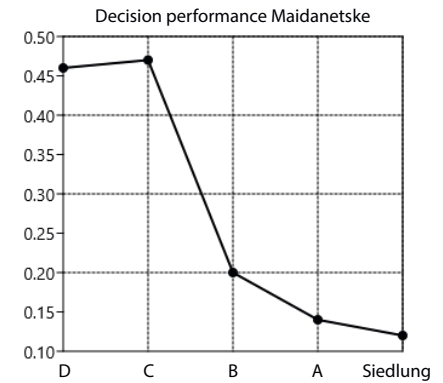


Abb. 60. Skalärer Stress und Entscheidungskraft der verschiedenen Kategorien des Siedlungssystems von einzelnen Hausstellen zu Sonderbauten (vgl. Abb. 52).

Fig. 60. Scalar stress and decision performance of the different categories of the settlement system from house places to exceptional buildings (see Fig. 52).

en nach europäischem Verständnis hauptsächlich rechtlich definiert sind (vgl. Kolb 2010). Für die prähistorische Archäologie ergibt sich daher das Problem der Mischung von archäologisch bestimmbar und historischen Daten.

Häufig wird deshalb auf drei Bestimmungskriterien zurückgegriffen (vgl. Smith et al. 2014, 2). Dabei gelten eine

- (i) große Population und Dichte, sowie
- (ii) soziale Komplexität als auch
- (iii) zentrale Aktivitäten und Institutionen mit Einfluss über die Siedlungsgrenzen hinaus als direkt oder indirekt archäologisch bestimmbar (vgl. Wirth 1938; Fox 1977; Blanton/Fargher 2011).

Der häufigste Ansatz geht auf die Identifikation von überwiegend ökonomischen Aktivitäten und Institutionen über die Siedlung hinaus oder auch „Handwerkervierteln“ zurück und kann als materialistisch bezeichnet werden. Er geht im Kern auf Childe's Konzept der „Urban Revolution“ zurück (Childe 1950). Demgegenüber wurde im Zuge der Analyse von bspw. Mittel- und Südamerikanischen Großsiedlungen eine Vielzahl weiterer Methoden angewandt (Smith 2010; Moore 1996). Eine Analyse der Großsiedlungen des CTKK über den materialistischen Ansatz wäre aufgrund der klaren Befundlage zwar möglich, ist in der Praxis jedoch eine logistische Herausforderung. Die Alternative ist ein kognitiver Ansatz, wie er hier bereits mit den SSA und der Theorie des skalaren Stresses angewandt wurde. Entscheidend sind diesbezüglich die Faktoren Population und Dichte. So können die Trypillia Großsiedlungen anhand der vorliegenden Daten mit anderen Großsiedlungen oder Städten verglichen werden.

Mit den bestimmten Daten zur gleichzeitigen Bevölkerung der einzelnen Siedlungen ist es nun möglich auf die Bewohnerdichte zu schließen. Als Grundlage für den Vergleich dient die Zusammenstellung von Yoffee (2005, 43). Dabei gilt es zu beachten, dass es eine Reihe von demographischen Kennzahlen gibt, die, wie für die Großsiedlungen aufgezeigt werden konnte, sehr unterschiedliche Schätzungen hervorbringen. Die hier genannten Populationen frühstädtischer Siedlungen sind daher als Richtwerte zu betrachten, die im Einzelvergleich auf die konkret verwendete demographische Kennzahl geprüft werden müssen. Für die Großsiedlungen wurde die durchschnittliche gleichzeitige Bevölkerung nach AVRAT und für die Dichte die Größe nach bebauter Siedlungsfläche ohne Zentralplatz verwendet.

Im weltweiten diachronen Vergleich liegen die Großsiedlungen des CTKK mit Dichten von 103–117 Personen pro ha im Mittelfeld (**Tab. 16**). Die sehr hohen Werte für indische und chinesische Siedlungen deuten auf gröbere Schätzungen über die Gesamtfläche hin. Dieses Phänomen zeigt sich bei Dobrovody, das mit der geringsten prospektierten Fläche durch die Hochrechnung die höchsten Dichtewerte der Großsiedlungen aufweist. Taljanky und Maidanetske liegen dagegen bei einer vergleichbaren Einwohnerdichte wie dem heutigen Moskauer Zentrum. Auffällig ist, dass es sich dabei um die ältesten Orte der Liste handelt. Zudem liegt das oft als erste Stadt, oder als „Megacity“ bezeichnete Uruk (Crüsemann 2013) um 3200 BC mit 80 Einwohner pro ha unterhalb der Dichte der Großsiedlungen. Es lässt sich also bestätigen, dass die Großsiedlungen nach Größe und Einwohnerdichte mit frühstädtischen Siedlungen vergleichbar sind und zudem sehr früh im Rahmen des Phänomens Urbanität auftreten.

Anhand der bestimmten Daten zu Population und Dichte ist es auch möglich, die Großsiedlungen in Fletcher's Modell der Wachstumsgrenzen von Siedlungen (1995) neu einzuordnen. Dieses legt

Zeit	Ort	Größe in ha	Population	Einwohner pro ha
2500 BC	Harappa	150	60.000	400,00
1600 BC	Zhengzhou (Innenstadt)	325	100.000	307,69
50 BC	El Mirador (Innenstadt)	100	30.000	300,00
700 AD	Copan (Innenstadt)	100	20.000	200,00
2500 BC	Lagash - al Hiba	400	75.000	187,50
2500 BC	Lagash - Tello	80	15.000	187,50
2500 BC	Mohenjo-Daro	250	40.000	160,00
700 AD	Tikal (Innenstadt)	350	55.000	157,14
3600 BC	Nagar/Tell Brak	70	10.000	142,86
1400 BC	Theben	400	50.000	125,00
3900 BC	Dobrovody	130	15.200	116,92
2500 BC	Kish	550	60.000	109,09
3800 BC	Taljanky	170	18.300	107,65
2015 AD	Moskau (Zentrum)	6.622	696.600	105,19
3700 BC	Maidanetske	174	18.000	103,45
1350 BC	Amarna	330	30.000	90,91
1900 BC	Erlitou	300	25.000	83,33
3200 BC	Uruk	250	20.000	80,00
1250 BC	Anyang/Yinxu	1.900	120.000	63,16
500 AD	Moche	135	7.500	55,56
600 AD	Teotihuacan	2.000	100.000	50,00
3300 BC	Hierakonpolis	300	10.000	33,33
900 AD	Wari (Innenstadt)	600	20.000	33,33
900 AD	Tiwanaku	600	17.500	29,17
3200 BC	Memphis	16.100	90.000	5,59
2500 BC	Lagash (Stadt-Staat)	300.000	120.000	0,40

für Jäger-Sammler-Camps und agrarische sowie industrielle Siedlungen Grenzwerte fest. Die Grenzwerte beruhen auf einem Stress- und Kommunikationslimit (I- und C-Limit), also der Anzahl an kognitiv zu verarbeitenden zwischenmenschlichen Interaktionen und der kommunikativen Entfernung zu allen Personen innerhalb der Siedlung (ebd., 95). Dabei sind die Grenzen als fließend auslaufend zu betrachten. Als Kommunikationslimit bzw. Richtwert für die Größe von Siedlungen gibt Fletcher 1–2 ha für den Schritt zur Sesshaftigkeit, 100 ha für beginnende agrarisch wirtschaftende urbane Siedlungen und 100 km² für die Entstehung von industriellen Siedlungen an (ebd., 89). Aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Bestimmung von Ausdehnung und Population einer Siedlung ist das Überschreiten dieser Grenzwerte jedoch im Einzelfall zu Bewerten.

But we can never then know exactly where the 'edge' of the boundary zone is because there is inherent uncertainty in the measurement of settlement area and community size. Nor can we ever gauge exactly where the limit should be set between the largest cases which stop growing and the cases which continue to expand. The I- and C-limits possess indeterminacy (Fletcher 1995, 96).

Für seine Einordnung der Großsiedlungen verwendete Fletcher die Schätzungen von Ellis (1984), die jedoch auf den sehr frühen Ergebnissen der in den 1970ern neu begonnenen Forschungsinitiative beruhte. So geht er noch von bis zu 400 ha großen Siedlungen mit bis zu 4000 Gebäuden aus. Für eine Übergangsphase vom Dorf zu einer

Tab. 16. Bevölkerungsdichte frühstädtischer Siedlungen (nach Yoffee 2005) im Vergleich zur mittleren gleichzeitigen Bevölkerung der Großsiedlungen und dem heutigen Moskau.

Tab. 16. Population density of proto-urban sites (after Yoffee 2005) in relation to the average living population of the mega-sites and present-day Moscow.

agrarisch basierten urbanen Siedlung fehlten ihm Anzeichen, wie eine innere Segmentierung und lineare Anordnung von Gebäuden sowie ein Informationssystem, wie es in den Vinča- und Gumelnița-Gesellschaften vorgekommen sein soll (Fletcher 1995, 198).

Bis auf das Informationssystem sind durch die nachgewiesenen Segmente in Maidanetske und die linearen Gruppierungen von Häusern plausible Anzeichen für eine am Übergang vom Dorf zur agrarisch-urbanen Siedlung liegende Siedlungskategorie vorhanden. Liegen die älteren Schätzungen eher an der Untergrenze des Modells in einem Bereich mobiler Gesellschaften, was Fletcher anhand vermehrter Funde an Pferdeknöcheln und kurzer Laufzeiten für glaubhaft hielt (ebd., 200), so befinden sie sich anhand der neuen Daten in einem plausiblen Bereich (**Abb. 61**). Die von britischer Seite immer wieder propagierte Aussage, dass die Großsiedlungen des CTKK nach Fletcher die einzige globale Ausnahme seines Modells wären (Burdo et al. 2013, 97; Chapman et al. 2014a, 372), findet sich in seiner Abhandlung an keiner Stelle. Zwar übersteigen sie das Limit von 100 ha, jedoch unter keiner Rechengrundlage das Stresslimit von 300–600 Personen pro ha (ebd.).

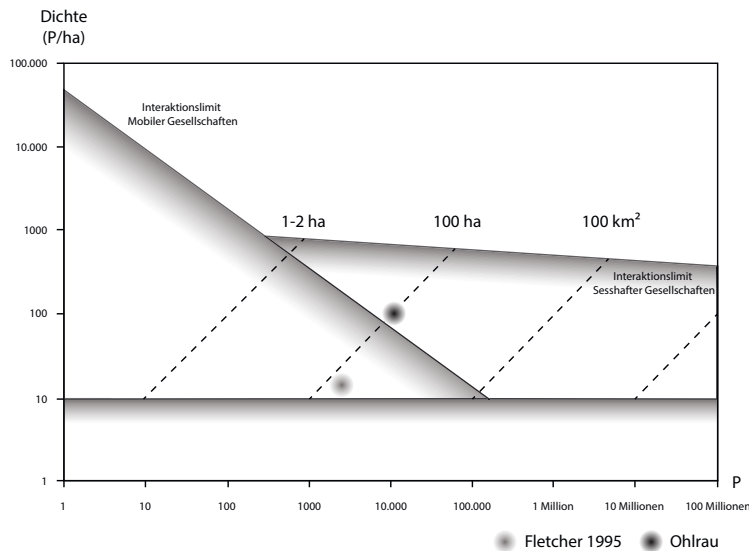


Abb. 61. Lage der Trypillischen Großsiedlungen innerhalb der Kommunikations- und Handlungsmatrix von Fletcher anhand alter und neuer Daten zu Ausdehnung und Bevölkerung (verändert nach Fletcher 1995, 96).

Fig. 61. Location of Trypillian mega-sites in Fletcher's communication-interaction matrix based on old and new data on size and population (modified after Fletcher 1995, 96).

Anhand des Modells der Wachstumsgrenzen von Siedlungen können die Großsiedlungen des CTKK letztlich an einer Übergangsphase von einer kleinbäuerlichen zu einer agrarisch basierten urbanen Gesellschaft verortet werden. Die Intensität der Landwirtschaft ist für die Großsiedlungen bisher noch unklar. Man darf dabei aber die hohe Bevölkerungszahl und -dichte sowie die kurze Lebenszeit der Siedlungen von ca. 150 Jahren nicht außer Acht lassen. Ein Raubbau an Ressourcen ohne Intensivierung der Wirtschaftsweise scheint plausibel.

Zuletzt sei eine Siedlungsform genannt, die bei Fletcher's Studie noch nicht definiert war. Dabei handelt es sich um sogenannte „semi-urbane“ Siedlungen, worunter informelle Formen wie Wagenstädte des 19. Jh., Protestcamps und Slums sowie formale Formen wie Kasernen, Internierungs- oder Flüchtlingslager zusammengefasst werden (Smith et al. 2014). Nachdem bereits für Städte die universelle Struktur der Nachbarschaft nachgewiesen werden konnte (vgl. Smith 2010), fanden sich diese auch bei den semi-urbanen Siedlungen. Eine Nachbarschaft definiert sich dabei als räumlich lokalisierte Gemeinschaft innerhalb einer Siedlung (Bowles/Gintis 2002, 5) oder kognitiv als residentielle Zone, in der eine stark erhöhte Öffentlichkeit herrscht (Smith 2010, 139). Als Öffentlichkeit gilt im Sinne von „Crowding“ eine wahrnehmbare Anzahl von 500 ± 100 bekannten Personen pro Sichtfeld (Bodley 2003, 54–78). Nachbarschaften können sich auf diese Weise

durch den Abgleich mit Kennzahlen zu stabilen zwischenmenschlichen Beziehungen abzeichnen (Hill/Dunbar 2003; Dunbar 2011; McCarty et al. 2000). Angewandt auf die Großsiedlungen zeigt sich am Beispiel von Maidanetske bei einer durchgängigen Siedlungsfläche mit Durchmesser von ca. 200 m, vom Hauptring nach innen sowie nach außen, eine Population, die innerhalb dieser genannten Grenzwerte liegt (**Tab. 17**). Auch durch die räumlichen Analysen und die soziale Interpretation konnten mit den Segmenten Gemeinschaften definiert werden, die nach Bowles und Gintis (2002) als Nachbarschaften gelten können. Smith et al. (2014, 22) stellten fest, dass sich diese Nachbarschaften grundsätzlich bei größeren Menschenmengen bilden. Dabei geschieht dies unabhängig davon, ob es sich um formale oder informale Siedlungen bzw. "top-down" oder "bottom-up" Hierarchien sowie egalitäre Strukturen handelt.

Die unterschiedlichen Herangehensweisen konnten zeigen, dass die Großsiedlungen dem Aufbau nach ähnlich wie Protestcamps und Flüchtlingslager funktionieren. Das vermutlich intentionelle Verbrennen der Siedlungen nach einer Laufzeit von 150 oder weniger Jahren, die hohe Anzahl an obersten Entscheidungsträgern und die grenzwertige Größe der Siedlungen deutet auf eine Gesellschaft am Limit hin. Sie standen im neo-evolutionistischen Sinn an der Schwelle zu einer nächsten Organisationsstufe, zu der es jedoch nach bisherigen Befunden nicht kam. Möchte man die Großsiedlungen trotz aller Definitionsschwierigkeiten organisatorisch betiteln, so kann man sie wohl im Sinne von Smith et al. (2014) als semi-urban bezeichnen.

Methode	Personen im Umkreis 100 m (Lebendpopulation ohne Zentrum)	
	Min.	Max.
AVRAT	224	430
Haushalt	171	265
LeBlanc	126	135
Dunbar's number	149,70 (max. 250)	
The Bernard–Killworth median	231	
Face-to Face Interactions	500 ± 100	

Tab. 17. Definition von Nachbarschaften für Maidanetske über kognitive Grenzwerte (Kennzahlen nach Dunbar 2011; McCarty et al. 2000; Bodley 2003).

Tab. 17. Definition of neighbourhoods for Maidanetske via cognitive thresholds (thresholds after Dunbar 2011; McCarty et al. 2000; Bodley 2003).

7. Ausblick

Anhand der neuen geomagnetischen Prospektionen konnte ein detailliertes Bild der räumlichen Strukturen innerhalb der Großsiedlungen gezeichnet werden. Aufgrund der außerordentlichen Qualität der Befunde war es möglich Analysen durchzuführen, die über die oft zugeschriebene Funktion der Ausgrabungsanleitung dieser Prospektionsart hinausgehen. Sie liefern Aussagen, die durch die konventionelle Archäologie nur schwer möglich gewesen wären. Dennoch bleiben dabei viele Fragen und Ergebnisse durch Grabungen zu überprüfen. So z.B. die Verifizierung der unterschiedlichen Grubenkategorien und ihr zeitliches Verhältnis sowohl zueinander als auch zu den umliegenden Gebäuden. Ebenfalls zu bestätigen sind die Gruppierungen von Häusern und ihr inneres Verhältnis auf die Zeit und auf Zeichensysteme bezogen. Gleiches gilt für die Beziehung zwischen diesen Gruppen und den ihnen übergeordneten Großbauten. Handelt es sich dabei tatsächlich um Produktionszentren? Eine andere Frage betrifft die Sonderbauten – auch ihre Funktion gilt es im Einzelnen zu klären.

Darüber hinaus wirft die zeitliche Eingrenzung der Siedlungen auf eine Laufzeit von ca. 150 Jahren und ihre Gleichzeitigkeit im Fall von Taljanky und Maidanetske Fragen der Umweltbelastung auf. Hier

kommt den kleineren Siedlungen, wie mit Apolianska gezeigt werden konnte, eine entscheidende Bedeutung zu. Dies gilt nicht nur für einen möglichen Status als Satellitensiedlung, sondern auch in Fragen der Formationsprozesse der Großsiedlungen, da sich auch dort das Prinzip der zentripetalen Siedlungsform bereits andeutet.

Auch der Grund für die Entstehung derartig großer Siedlungen bleibt vorerst unklar. Die mit Löss unterfütterten heutigen Schwarzerde Böden deuten schon bei damaligen Verhältnissen auf einen hohen landwirtschaftlichen Ertrag in der Region hin. Begrenzende Faktoren wären also eher der geringe Niederschlag und die davon abhängige Vegetation. Für derartige Analysen gilt es zunächst paläoökologische Fragen zu klären, um dann auf Modelle zu menschlicher Agglomeration in semiariden Gebieten, wie sie z.B. Eitel (2007) vorschlägt, zurückzukommen. Letztlich lässt sich festhalten, dass die Trypillia Großsiedlungen trotz oder wegen der nun bekannten inneren Struktur ein spannendes Forschungsfeld in Bezug auf die Entstehung oder das Scheitern von dicht besiedelten Gebieten, wie wir sie heute kennen, bleibt.

Summary

According to the presented analyses, some conclusions for the social structure of large Trypillian settlements can be drawn. First we can distinguish between different geophysical features such as heavily burnt and unburnt or eroded buildings, various sized pits and ditches. In Maidanetske, the heavily burnt buildings seem to be contemporaneous at around 3700 cal BC. Thus, most of the visible settlement features existed concurrently and only for a short time. Unburnt or eroded structures may have belonged to a prior phase. Pits were classified by size and mean nano-tesla values, resulting in possible functions of clay extraction, trash disposal and pottery kilns.

Significant differences in the size of architecture were observed. The majority of buildings is represented by vernacular houses consisting of burnt daub layers with a floor area of up to 150 m². Furthermore, there are size classes of up to 200 m² and 300 m² probably containing additional rooms with economic functions. In contrast, exceptional buildings with floor sizes of sometimes more than 500 m² are represented via foundation ditches and a low amount of burnt daub, implying a different kind of architecture.

The determined differences in building types exhibit distinct spatial patterns. While vernacular houses are organised in large concentric and radial rows, larger buildings are located at crossroads inside the pathway system of the sites. Exceptional buildings are located at the site entrances and on the central plaza, as well as inside the main ring. In Taljanky, exceptional buildings were only found at the site entrances.

In terms of settlement patterning each building is associated with one pit on average, which represents the smallest organisational unit. These house-pit units build clusters of 3–5 units on average with a maximum of up to 30–41 units varying by site. By analysing differences in building size within these clusters, larger buildings could be located mostly outside of agglomerations. These larger buildings – already interpreted as workshops – are associated with possible pottery kilns, implying an economic unit.

As a result of the space syntax analysis, it became clear that exceptional buildings correlate with the highest visibility, integration and centrality inside the settlement's pathway system. This led to the conclusion that these structures seem to be of public value and might be the top tier of an organisational pattern.

By defining catchment areas around exceptional buildings via Euclidian distance and agent based modelling, it was possible to divide Maidanetske into several districts of about 9 ha each. These districts contained on average 185 houses in 66 clusters (neighbourhoods) and 3–5 economic units as well as one defining exceptional building.

The ratio of units per district correlates with human organisational patterns. Taking into account various demographic estimations, it was possible to explain the agglomeration of house-pit units by scalar stress and group fissioning. With 20–45 individuals, the average cluster of houses matches estimations of natural human group sizes. The exponential decreasing size of clusters also matches the increasing probability of group splitting to relieve potential social stress. The decision performance decreased by increasing organisational rank. Thus, a lack of further solutions in social organisation may have delimited settlement growth and permanence.

The plausible neighbourhood and the district formation pattern hint at a beginning urbanisation. Considering the new data for population estimations and density in Fletcher's communication-interaction matrix, we can conclude that Trypillian settlements were at the brink of agrarian based urbanism.

Literatur

- Alberti 2014: G. Alberti, Modeling Group Size and Scalar Stress by Logistic Regression from an Archaeological Perspective. *PLoS ONE* 9/3, 2014, 1–15.
- Bandy 2004: M.S. Bandy, Fissioning, Scalar Stress, and Social Evolution in Early Village Societies. *American Anthropologist* 106, 2004, 322–333.
- Batty/Rana 2002: M. Batty/ S. Rana, Reformulating Space Syntax: The Automatic Definition and Generation of Axial Lines and Axial Maps. *UCL Working Papers Series* 58, 2002, 1–42.
- Beck 2013: R.A. Beck, Appropriating Community. Platforms and Power on the Formative Taraco Peninsula, Bolivia. In: J. Birch (ed.), *From Prehistoric Villages to Cities. Settlement Aggregation and Community Transformation* (New York 2013) 87–110.
- Bem 2007: C. Bem, Traian Dealul Fântânilor. Fenomenul Cucuteni A–B (București 2007).
- Bernbeck 1997: R. Bernbeck, *Theorien in der Archäologie* (Tübingen 1997).
- Bibikov 1953: S. Bikikov, Die frühe Tripolje Siedlung bei Luka-Vrublevetskaia in der Dnester Region. *Moskauer Institut für Archäologie Bulletin* 38, 1953, 411–58. (russisch)
- Birch 2013: J. Birch (ed.), *From Prehistoric Villages to Cities. Settlement Aggregation and Community Transformation*. Routledge Studies in Archaeology 10 (New York 2013).
- Blanton/Fargher 2011: R.E. Blanton/ L.F. Fargher, The collective logic of pre-modern cities. *World Archaeology* 43/3, 2011, 505–522.
- Bodley 2003: J.H. Bodley, *The Power of Scale: A Global History Approach* (Armonk 2003).
- Bowles/Gintis 2002: S. Bowles/ H. Gintis, Social Capital and Community Governance. *The Economic Journal* 112, 2002, 419–436.
- Brown 1987: B.M. Brown, Population Estimation from Floor Area. A Restudy of "Naroll's Constant". *Cross-Cultural Research* 21, 1987, 1–49.
- Burdo et al. 2013: N. Burdo/ M.Y. Videiko/ J. Chapman/ B. Gaydarska, Houses in the Archaeology of the Tripillia-Cucuteni Groups. In: D. Hofmann/ J. Smyth (eds.), *Tracking the Neolithic House in Europe, One World Archaeology* (New York 2013) 95–115.
- Cameron 1999: C.M. Cameron, Room Size, Organization of Construction and Archaeological Interpretation in the Puebloan Southwest *Journal of Anthropological Archaeology* 18, 1999, 201–39.

- Chapman 1999: J. Chapman, Deliberate house-burning in the prehistory of central and Eastern Europe. In: A. Gustafsson (ed.), *Glyfer och arkeologiska rum: En vänbok till Jarl Nordbladh*. Gotarc Series A 3 (Göteborg 1999) 113–26.
- Chapman et al. 2014a: J. Chapman/ M. Videiko/ D. Hale/ B. Gaydarska/ N. Burdo/ K. Rassmann/ C. Mischka/ J. Müller/ A.G. Korvin-Piotrovskiy/ V. Kruts, The Second Phase of the Trypillia Mega-Site Methodological Revolution. A New Research Agenda. *European Journal of Archaeology* 17/3, 2014, 369–406.
- Chapman et al. 2014b: J. Chapman/ M. Videiko/ B. Gaydarska/ N. Burdo/ D. Hale, Architectural differentiation on a Trypillia mega-site: Preliminary report on the excavation of a mega-structure at Nebelivka, Ukraine. *Journal of Neolithic Archaeology* 16, 2014, 135–56.
- Chapman/Videiko 2011: J. Chapman/ M. Videiko, The Tripillia culture mega-site near Nebelivka. Summer 2009 season. *Praehistorica* XXIX, 2011, 79–94.
- Chernovol 2012: D. Chernovol, Houses of the Tomashovskaya Local Group. In: Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012, 183–209.
- Chernysh 1977: E. Chernysh, Die Entstehung lokaler Varianten der Tripolje Kultur. In: All-Soviet Conference: The new achieves of Soviet Archaeologists (Moskau 1977) 18–21. (russisch)
- Childe 1945: V.G. Childe, Review of 'Tripi'l'ska kultura', Akademia Nauk Ukrainian S.S.R., Institut Arkheologiy, Kiev, 1940. *Antiquity* 19, 1945, 203–206.
- Childe 1950: V.G. Childe, The Urban Revolution, *The Town Planning Review* 21/1, 1950, 3–17.
- Chisholm 1962: M. Chisholm, *Rural Settlement and Land Use. An Essay in Location* (London 1962).
- Cook 1972: S.F. Cook, *Prehistoric demography*. Addison-Wesley Module in Anthropology 16 (Reading 1972).
- Criado-Boado 2014: F. Criado-Boado, Archaeologies of Space: An Inquiry into Modes of Existence of XScapes. In: K. Kristiansen/ L. Smejda/ J. Turek (eds.), *Paradigm Found. Archaeological Theory – Present, Past and Future. Essays in Honour of Evzen Neustupný*, 2013 (Oxford 2014) 1–20.
- Crüsemann 2013: N. Crüsemann, *Uruk. 5000 Jahre Megacity*. Begleitband zur Ausstellung „Uruk – 5000 Jahre Megacity“ (Petersberg 2013).
- Cucoş 1999: St. Cucoş, *Fasa Cucuteni B in zona Subcarpatica a Moldavei* (Peatra-Neamt 1999).
- Dafinger 2010: A. Dafinger, Die Durchlässigkeit des Raums. Potential und Grenzen des Space-Syntax-Modells aus sozialanthropologischer Sicht. In: Trebsche et al. 2010a, 123–142.
- Delitz 2010: H. Delitz, *Gebaute Gesellschaft. Architektur als Medium des Sozialen* (Frankfurt a.M. / New York 2010).
- Dergachev 1980: V. Dergachev, *Späte Tripolje Siedlungen: Erfahrung und Systematisierung* (Kishinev 1980). (russisch)
- Dergachev/Manzura 1991: V.A. Dergachev/ I.V. Manzura, *Pogrebalnye komplekсы позднего Триполья* (Kishinev 1991).
- Diachenko 2012: A. Diachenko, Settlement System of West Tripolye Culture in the Southern Bug and Dnieper Interfluvium. Formation Problems. In: Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012, 116–138.
- Diachenko/Menotti 2012: A. Diachenko/ F. Menotti, The gravity model: Monitoring the formation and development of the Tripolye culture giant-settlements in Ukraine. *Journal of Archaeological Science* 39, 2012, 2810–2817.
- Divale 1971: W.T. Divale, Living floor area and marital residence. A replication. *Behavior Science Research* 2, 1971, 109–115.
- Dohm 1990: K. Dohm, Effect of Population Nucleation on House Size for Pueblos in the American Southwest. *Journal of Anthropological Archaeology* 9, 1990, 201–239.
- Dubreuil 2010: B. Dubreuil, *Human Evolution and the Origins of Hierarchies. The State of Nature* (Cambridge 2010).
- Dudkin 1978: V.P. Dudkin, Geofizicheskaya razvedka krupnih tripol'skih poselenii. In: V.F. Genining (ed.), *Ispol'zovanie metodov estestvennykh nauk v arheologii*. (Kyiv 1978) 35–45.
- Dumitrescu 1945: V. Dumitrescu, La station préhistorique de Traian (dep. de Neamt, Moldovie). *Dacia* 9–10, 1945, 11–114.

- Dumitrescu 1979: V. Dumitrescu, *Arta culturii Cucuteni* (București 1979).
- Dunbar 1993: R.I.M. Dunbar, Coevolution of neocortical size, group size and language in humans. *Behavioral and Brain Sciences* 16/4, 1993, 681–735.
- Dunbar 2011: R. Dunbar, Evolutionary basis of the social brain. In: J. Decety und J. Cacioppo (eds.), *Oxford Handbook of Social Neuroscience* (Oxford) 28–38.
- Dünne/Günzel 2006: J. Dünne/ S. Günzel (Hrsg.), *Raumtheorie. Grundlagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1800* (Frankfurt a.M. 2006).
- Ebersbach 2002: R. Ebersbach, Von Bauern und Rindern. Eine Ökosystemanalyse zur Bedeutung der Rinderhaltung in bäuerlichen Gesellschaften als Grundlage zur Modellbildung im Neolithikum. *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte* 15 (Basel 2002).
- Ebersbach/Schade 2005: R. Ebersbach/ Ch. Schade, Modelle zur Intensität der bandkeramischen Landnutzung am Beispiel der Altsiedellandschaft Mörlener Bucht/Wetterau. In: J. Lüning/ Ch. Fridrich/ A. Zimmermann (eds.), *Bandkeramik im 21. Jahrhundert. Symposium in der Abtei Brauweiler bei Köln, 16.9–19.9. 2002. Internationale Archäologie – Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress 7* (Rahden/Westfalen 2005) 259–273.
- Eitel 2007: B. Eitel, Kulturentwicklung am Wüstenrand. Aridisierung als Anstoß für frühgeschichtliche Innovation und Migration. In: G.A. Wagner (Hrsg.), *Einführung in die Archäometrie* (Berlin/Heidelberg 2007) 301–319.
- Ellis 1984: L. Ellis, *The Cucuteni-Tripolye Culture: Study in Technology and the Origins of Complex Society. British Archaeological Reports International Series 217* (Oxford 1984).
- Ember 1973: M. Ember, An archaeological indicator of matrilineal versus patrilineal residence. *American Antiquity* 38, 1973, 177–182.
- Feinman 2013: G.M. Feinman, The emergence of social complexity. Why more than population size matters. In: D.M. Carballo (ed.), *Cooperation and Collective Action. Archaeological Perspectives* (Colorado 2013) 35–55.
- Fisher 2009: K.D. Fisher, Placing social interaction: An integrative approach to analyzing past built environments. *Journal of Anthropological Archaeology* 28, 2009, 439–457.
- Fletcher 1995: R. Fletcher, *The Limits to Settlement Growth* (Cambridge 1995).
- Fletcher 2012: R. Fletcher, Low-Density, Agrarian-Based Urbanism. Scale, Power, and Ecology In: M.E. Smith (ed.), *The Comparative Archaeology of Complex Societies* (Cambridge 2012) 285–320.
- Fox 1977: R.G. Fox, *Urban Anthropology: Cities in Their Cultural Settings* (Englewood Cliffs 1977).
- Gaydarska 2003: B. Gaydarska, Application of GIS in Settlement Archaeology: An Integrated Approach to Prehistoric Subsistence Strategies. In: *Trypillian Settlement-Giants: The International Symposium Materials* (Kiev 2003) 212–216.
- Gheorghiu 2008: D. Gheorghiu, Prehistoric Mandalas. The Semiosis of Landscape and the Emergence of Stratified Society in the South-Eastern European Chalcolithic. In: G. Nash/ G. Children (eds.), *The Archaeology of Semiotics and the Social Order of Things. BAR International Series 1833* (Oxford 2008) 85–95.
- Gimbutas 1974: M. Gimbutas, *The Gods and Goddesses of Old Europe, 7000–3500 BC: Myths, Legends and Cult Images* (London 1974).
- Goksu 2009: E. Goksu, Crime prevention and the built environment. *Journal of Housing and the Built Environment* 24, 2009, 225–226.
- Govedarica 2004: B. Govedarica, Zepterträger. Herrscher der Steppen. Die frühen Ockergräber des älteren Äneolithikums im karpaten-balkanischen Gebiet und im Steppenraum Südost- und Osteuropas. *Internationale Interakademische Kommission für die Erforschung der Vorgeschichte des Balkans* 6 (Mainz 2004).
- Gusev 1995a: S. Gusev, Hausmodelle der Tripolje-Kultur. *Prähistorische Zeitschrift* 70, 1995, 175–189.
- Gusev 1995b: S. Gusev, Tripolian Culture of the Middle Bug Region at the Turn of the IV–III Millennia B.C. (Vinnitsa 1995).
- Hale et al. 2010: D. Hale/ J. Chapman/ N. Swann/ M. Videiko/ R. Willis, Early urbanism in Europe? Geophysical survey at Nebelivka, Ukraine. In: *Recent work in archaeological geophysics, abstracts booklet of a conference held at the Geological Society, London 15th Dec 2010*, 35–36.

- Harper 2011: T.K. Harper, Visualizing Agricultural Production during the Eneolithic: A Case Study from the Tripol'ye Giant-settlement of Tal'yanki. *Chronika* 1, 2011, 27–32.
- Harper 2012: T.K. Harper, Sustaining Tal'yanki: A Model of Eneolithic Subsistence Economics at a Giant-Settlement of the Western Tripol'ye Culture, Ukraine. (unpubl. Masterarbeit, Buffalo 2012).
- Hassan 1981: F.A. Hassan, *Demographic Archaeology* (New York 1981).
- Hill/Dunbar 2003: R.A. Hill und R. Dunbar, Social network size in humans. *Human Nature* 14, 2003, 53–72.
- Hillier 2007: B. Hillier, *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture* (London 2007).
- Hillier 2011: B. Hillier, Is architectural form meaningless? A configurational theory of generic meaning in architecture, and its limits. *The Journal of Space Syntax* 2/2, 2011, 125–153.
- Hillier 2014: B. Hillier, Spatial analysis and cultural information. The need for theory as well as method in space syntax analysis. In: Paliou et al. 2014, 19–47.
- Hillier et al. 1993: B. Hillier/ A. Penn/ J. Hanson/ T. Grajewski/ J. Xu, Natural Movement. Or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design* 20, 1993, 29–66.
- Hillier/Hanson 1984: B. Hillier/ J. Hanson, *The Social Logic Of Space* (Cambridge 1984).
- Himner 1933: M. Himner, Étude sur la civilisation prémycénienne dans le bassin de la Mer Noire, d'après des fouilles personnelles. *Światowit* 14 (Warschau 1933) 152–154.
- Hofmann et al. 2012: R. Hofmann/ F.-K. Moetz/ J. Müller (eds.), *Tells: Social and Environmental Space. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 207 (Bonn 2012).
- Hudson 2012: E.J. Hudson, Walking and Watching. New Approaches to Reconstructing Cultural Landscapes through Space Syntax Analysis. In: D.A. White und S.L. Surface-Evans (eds.), *Least Cost Analysis of Social Landscapes. Archaeological Case Studies* (Utah 2012) 97–108.
- Huffman 1984: T.N. Huffman, Expressive Space in the Zimbabwe Culture. *Man, New Series* 19/4, 1984, 593–612.
- Huot 1970: J.-L. Huot, Des villes existent-elles, en Orient, des I, époque néolithique? *Annales* 4, 1970, 1091–1101.
- Johnson 1982: G. Johnson, Organizational Structure and Scalar Stress. In: C. Renfrew, M. Rowlands/ B.A. Segraves (eds.), *Theory and Explanation in Archaeology* (New York 1982) 389–421.
- Khvoiko 1901: V.V. Khvoiko, Kamennyi vek Srednego Podneprovya (The Stone Age in the Middle Dnieper region). *Trudy XI arkeologicheskogo s'ezda* 2, 1901, 739–812. (russisch)
- Kolb 1985: C. Kolb, Demographic Estimates in Archaeology: Contributions from Ethnoarchaeology on Mesoamerican Peasants. *Current Anthropology* 26, 1985, 581–599.
- Kolb 2010: F. Kolb, Zur Bedeutung von Begriffsdefinitionen für die Interpretation am Beispiel des Stadtbegriffes. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 29, 2009, 2010, 303–10.
- Kolesnikov 1993: A. Kolesnikov, Tripolje Hausbau. *Archäologie* 3 NF, 1993, 63–74. (ukrainisch)
- Korvin-Piotrovskiy 2012: A.G. Korvin-Piotrovskiy, Tripolye Culture in Ukraine. In: F. Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012, 6–18.
- Koshelev 2004: I.I. Koshelev, Monumente der Tripolje Kultur im Lichte der geomagnetischen Prospektion (Kiew 2004). (russisch)
- Kruts 1989: V. Kruts, Zur Bevölkerungsentwicklung der Tripolje Kultur zwischen südlichem Buh und Dnipro. In: Anonym, *Prähistorische Archäologie. Materialien und Studien and Studies. Sammlung wissenschaftlicher Werke* (Kiev 1989) 117–32. (russisch)
- Kruts 2012, V.A. Kruts, Giant-settlements of Tripolye Culture. In: F. Menotti/ Korvin-Piotrovskiy 2012, 70–78.
- Kruts et al. 2001: V. A. Kruts, A.G. Korvin-Piotrovskiy/ S. Ryzhov, Tripol'skoe poselenie-gigant Taljaniki. *Issledovaniya* 2001 (Kiev 2001).
- Kruts et al. 2005: V. Kruts/ A.G. Korvin-Piotrovskiy/ S. Ryzhov/ G. Buzian/ E. Ovchinnikov/ D. Chernovol/ V. Chabanyuk, *Studien zur Tripolje Großsiedlungen 2002–2004* (Kiev 2005). (russisch)

- Kruts et al. 2012: V.A. Kruts/ A.G. Korvin-Piotrovskiy/ D. Peters/ K. Rassmann, Talianki reloaded: Geomagnetic Prospection three decades after V.P. Dudkins work. In: V.A. Kruts/ A.G. Korvin-Piotrovskiy (eds.), *Settlement giants of the Tripolian Culture. Investigation 2011* (Kyiv 2012) 60–85.
- Kruts et al. 2013: V.A. Kruts/ A.G. Korvin-Piotrovskiy/ C. Mischka/ R. Ohlrau/ A. Windler/ K. Rassmann, Talianki 2012. The Geomagnetic Prospection. In: A.G. Korvin-Piotrovskiy/Rassmann (eds.), *Settlement giants of the Tripolian Culture. Investigation 2012* (Kyiv 2013) 85–103.
- Kruts/Videiko 1991: V.A. Kruts und M.Yu. Videiko, Raskopki talnovskogo otryada Tripolskoj ekspeditsii. In: S.D. Kryzhitskij (ed.), *Archeologichni doslidzhennya na Ukraini u 1990* (Kyiv 1991) 31–32.
- LeBlanc 1971: S. LeBlanc, An addition to Naroll's suggested floor area and settlement population relationship. *American Antiquity* 36, 1971, 210–211.
- Lee 2007: Y.K. Lee, Centripetal settlement and segmentary social formation of the Banpo tradition. *Journal of Anthropological Archaeology* 26, 2007, 630–675.
- Liebmann et al. 2005: M. Liebmann/ T.J. Ferguson/ R.W. Preucel, Pueblo Settlement, Architecture, and Social Change in the Pueblo Revolt Era, A.D. 1680 to 1696. *Journal of Field Archaeology* 30/1, 2005, 45–60.
- Löw 2001: M. Löw, *Raumsoziologie* (Frankfurt a.M. 2001).
- Lüning 1988: J. Lüning, Frühe Bauern in Mitteleuropa im 6. und 5. Jahrtausend v. Chr., *Jahrbuch RGZM* 35, 1988, 27–93.
- Mantu 1998: C.-M. Mantu, *Cultura Cucuteni. Evolutie, chronologie, legături* (Peatra-Neamt 1998).
- Manzura 2005: I. Manzura, Steps to the Steppe: Or, how the North Pontic was colonized. *Oxford Journal of Archaeology* 24/4, 2005, 313–338.
- Maran 2006: J. Maran, Architecture, Power and Social Practice. An Introduction. In: J. Maran/ C. Juwig/ H. Schwengel/ U. Thaler (eds.), *Constructing Power. Architecture, Ideology and Social Practice. Geschichte, Forschung und Wissenschaft* 19 (Hamburg 2006) 9–14.
- Makarevich 1960: M.L. Makarevich, *Issledovaniya v panyone s, Stena na Srednem Dnestre*. KSIA AN UCCP 10. (Kyiv 1960).
- Markevich 1981: V.I. Markevich, *Pozdne-Tripol'skie Plemena Severnoj Moldavii* (Kishinev 1981).
- McGuire/Schiffer 1983: R.H. McGuire/M.B. Schiffer, A Theory of Architectural Design. *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 1983, 277–303.
- McCarty et al. 2000: C. McCarty/ P.D. Killworth/ H.R. Bernard/ E. Johnson/ G. Shelley, Comparing Two Methods for Estimating Network Size. *Human Organization* 60/1, 2000, 28–39.
- Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012: F. Menotti und A. Korvin-Piotrovskiy (eds.), *The Tripolye Culture Giant-Settlements in Ukraine. Formation, Development and Decline* (Oxford 2012).
- Mischka 2008: C. Mischka, Geomagnetische Prospektion neolithischer und kupferzeitlicher Siedlungen in Rumänien. *Eurasia Antiqua* 14, 2008, 101–116.
- Mischka 2009: C. Mischka, Neue Ergebnisse der geomagnetischen Prospektionen neolithischer und kupferzeitlicher Siedlungen in Rumänien. *Eurasia Antiqua* 15, 2009, 1–14.
- Mischka 2012: C. Mischka, Rezension Posselt et al. 2007. *Germania* 87/2, 2012, 695–699.
- Monah 2003: D. Monah, A Ghost is Haunting Europe. The Neolithic Proto-Cities. In: A.G. Korvin-Piotrovskiy (ed.), *Tripolian Settlement-Giants* (Kiev 2003) 239–243.
- Monroe 2010: J.C. Monroe, Power by design: Architecture and politics in pre-colonial Dahomey. *Journal of Social Archaeology* 10/3, 2010, 367–397.
- Moore 1996: J.D. Moore, Architecture and power in the Ancient Andes. The archaeology of public buildings. *New Studies in Archaeology* (Cambridge 1996).
- Movsha 1972: T. Movsha, Periodisierung und Chronologie der mittleren und späten Periode der Tripolje-Kultur. *Arkheologia* 5, 1972, 3–23. (ukrainisch)
- Movsha 1985a: T.G. Movsha, Srednii i pozdnii etap tripolskoi kultury In: I.I. Artemenko (ed.), *Arkheologia Ukrainskoi SSR* (Kiev 1985) 206–263.
- Movsha 1985b: T.G. Movsha, Vzaemovidnosiny Tripillya-Cucuteni z synkhronnimi kulturami Tsentralnoi Evropy, *Arkheologia* 51, 1985, 22–31.
- Movsha 1985c: T.G. Movsha, The late Stage of Tripolye culture. Copper Age. *Archaeology of the Ukrainian USSR* 5/1, 1985, 223–253.

- Müller 2010: K.E. Müller, Die Siedlungsgemeinschaft. Grundriss der essentialistischen Ethnologie (Göttingen 2010).
- Müller et al. 2014: J. Müller/ R. Hofmann/ K. Rassmann/ C. Mischka/ M. Videiko/ N. Burdo, Maydanetskoe: Investigations, Based on Updated Plan, *Stratum Plus* 2, 2014, 285–302.
- Müller/Rassmann 2015: J. Müller/ K. Rassmann, Introduction. In: J. Müller/ K. Rassmann/ M. Videiko (Hrsg.), *Trypillia-Megasites and European Prehistory 4100–3400 BCE. Themes in Contemporary Archaeology 2* (Leeds 2015) 1–5.
- Müller et al. im Druck: J. Müller/ R. Hofmann/ W. Kirleis/ R. Ohlrau/ L. Brandtstätter/ M. Dal Corso/ W. Out/ K. Rassmann/ M. Videiko, Maidanetske 2013. New excavations at a Trypillian mega-site. *Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa* (Bonn im Druck).
- Naroll 1962: R. Naroll, Floor Area and Settlement Population. *American Antiquity* 27, 1962, 587–589.
- Nuhn/Hesse 2006: H. Nuhn/ M. Hesse, *Verkehrsgeographie. Grundriss Allgemeine Geographie* (Paderborn 2006).
- Palaguta 2007: I. Palaguta, Tripolye culture during the beginning of the middle period (BI). The relative chronology and local grouping of sites. *British Archaeological Reports international series 1666* (Oxford 2007).
- Paliou et al. 2014: E. Paliou/ U. Lieberwirth/ S. Polla (eds.), *Spatial Analysis and Social Spaces. Interdisciplinary Approaches to the Interpretation of Prehistoric and Historic Built Environments. Topoi. Berlin Studies of the Ancient World 18* (Berlin/Boston 2014).
- Parker Pearson/Richards 1994: M. Parker Pearson/ C. Richards (eds.), *Architecture and Order. Approaches to Social Space* (London 1994).
- Passek 1935: T. Passek, La ceramique tripolienne. *Bulletin of the State Academy of Material Culture* 122, 1935, 3–165.
- Passek 1938: T. Passek, Tripol'skie modeli žilišča. *Vestnik drevnej istorii* 4–5, 1938, 237.
- Passek 1949: T.S. Passek, Periodizatsiya tripolskikh poselenii. *Materialy i iesledovaniya po arkheologii SSSR* 10 (Moskau 1949).
- Peterson/Shelach 2012: C.E. Peterson/ G. Shelach, Jiangzhai: Social and economic organization of a Middle Neolithic Chinese village. *Journal of Anthropological Archaeology* 31, 2012, 265–301.
- Petrenko 1995: V.G. Petrenko, Skythian Culture in the North Caucasus In: J. Davis-Kimball/ V.A. Bashilov/ L.T. Yablonsky (Hrsg.), *Nomads of the Eurasian Steppes in the early Iron Age* (Berkeley 1995) 5–26.
- Pichkur 2012: E. Pichkur, The Flint Tools of Andreevka, the Tripolian Settlement of Bolshaya Vys River. In: Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012, 169–181.
- Piltz 2008: E. Piltz, „Trägheit des Raums.“ Fernand Braudel und die spatial stories der Geschichtswissenschaft. In: J. Döring und T. Thielmann (Hrsg.), *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften* (Bielefeld 2008) 75–102.
- Porčić 2010: M. Porčić, House Floor Area as a Correlate of Marital Residence Pattern: A Logistic Regression Approach. *Cross-Cultural Research* 44/4, 2010, 405–424.
- Porčić 2012: M. Porčić, Effects of Residential Mobility on the Ratio of Average House Floor Area to Average Household Size. Implications for Demographic Reconstructions in Archaeology. *Cross Cultural Research* 46/1, 2012, 72–86.
- Posselt et al. 2007: M. Posselt/ B. Zickgraf/ C. Dobiati (Hrsg.), *Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie* (Rahden/Westfalen 2007).
- Rapoport 1982: A. Rapoport, *The Meaning of the Built Environment. A Non-verbal Communication Approach* (Beverly Hills 1982).
- Rapoport 1994: A. Rapoport, Spatial Organization and the built Environment. In: T. Ingold (ed.), *Companion Encyclopedia of Anthropology* (London/New York 1994) 460–502.
- Rassamakin 1999: Y. Rassamakin, The Eneolithic of the Black Sea Steppe: Dynamics of Cultural and Economic Development 4500–2300 BC. In: M. Levine/ Y. Rassamakin/ A. Kislenko/ N. Tatarintseva (eds.), *Late prehistoric exploitation of the Eurasian steppes* (Cambridge 1999) 59–182.
- Rassamakin 2012: Y. Rassamakin, Absolute Chronology of Ukrainian Tripolye Settlements. In: Menotti/Korvin-Piotrovskiy 2012, 19–69.

- Rassmann et al. 2014: K. Rassmann, R. Ohlrau, R. Hofmann, C. Mischka, N. Burdo, M.Yu. Videjko, J. Müller, High precision Tripolye settlement plans, demographic estimations and settlement organization. *Journal of Neolithic Archaeology* 16, 2014, 96–134.
- Rathje/Schiffer 1982: W.L. Rathje/ M.B. Schiffer, *Archaeology* (New York 1982).
- Ratti 2004: C. Ratti, Urban texture and space syntax: some inconsistencies. *Environment and Planning B: Planning and Design* 31, 2004, 1–12.
- Reinhold 2014: S. Reinhold, Raumkonstruktionen. In: D. Mölders/ S. Wolfram (Hrsg.), *Schlüsselbegriffe der Prähistorischen Archäologie*. Tübinger Archäologische Taschenbücher 11 (Münster 2014) 245–249.
- Rolle 1979: R. Rolle, Totenkult der Skythen 1, Das Steppengebiet. *Vorgeschichtliche Forschungen* 18 (Berlin/New York 1979).
- Ryzhov 1999: S.N. Ryzhov, Die Keramik von Tripolje Siedlungen des Buh Dnipro Stromlands als historische Quelle (unpubl. Doktorarbeit, Kiew 1999). (russisch)
- Ryzhov 2012: S. N. Ryzhov, Relative Chronology of the Giant-Settlement Period BII–CI. In: F. Menotti und A. Korvin-Piotrovskiy (Hrsg.), *The Tripolye Culture Giant-Settlements in Ukraine. Formation, Development and Decline* (Oxford 2012) 79–115.
- Schäfers 2006: B. Schäfers, *Architektursoziologie. Grundlagen – Epochen – Themen*. Zweite durchgesehene Auflage. *Soziologie der Architektur und der Stadt* 1 (Wiesbaden 2006).
- Schmidt 1932: H. Schmidt, Cucuteni in der Oberen Moldau, Rumanien (Berlin/Leipzig 1932).
- Shaffer 1983: G.D. Shaffer, *Neolithic Building Technology in Calabria, Italy* (unpubl. Doktorarbeit Binghampton 1983).
- Shaffer 1993: G.D. Shaffer, An Archaeomagnetic Study of Whittle and Daub Building Collapse. *Journal of Field Archaeology* 20, 1993, 59–75.
- Shishkin 1973: K.V. Shishkin, Z praktiki deshifruvannya aero-fotoznmkiv u arheologichnih tsilyah. *Arheologiya* 10, 1973, 32–41.
- Shishkin 1985: K.V. Shishkin, Planuvannya tripilskih poselen za danimi aerofotoznomki. *Arheologiya* 52, 1985, 72–77.
- Shmaglij 1982: N. Shmaglij, Große Trypillia Siedlungen zwischen den Flüssen Dnjepr und Südlicher Bug. *Supplementum Pulpudeva* 3 (Sofia 1982). (russisch)
- Shmaglij/Videiko 1987: N. Shmaglij und M. Videiko, Späte Tripolje Siedlungen in der Nähe des Dorfes Maidanetske in Tscherkassy. *Archäologie* 60, 1987, 58. (russisch)
- Shmaglij/Videjko 1993: N. Shmaglij und M. Videiko, Tripolje Proto-Städte. *Archäologie* 3 NF, 1993, 52–63. (ukrainisch)
- Shmaglij/Videjko 2003: N. Shmaglij/ M. Videjko, Maidanetskoe – eine Tripolje Proto-Stadt (2001–2002). *Stratum. Das Tripolje Land* 2, 2003, 44–136. (russisch)
- Shumova 1985: V. Shumova, On one of the ceramics categories of late-Tripolye artefacts of the South Bug-Dnieper interflaves. Report Thesis for the 3rd Vinnitsa Regional Historical and Regional Natural History Conference (Vinnitsa 1985) 45–46.
- Smith 2010: M.E. Smith, The Archaeological Study of Neighbourhoods and Districts in Ancient Cities. *Journal of Anthropological Archaeology* 29/2, 2010, 137–154.
- Smith 2011: M.E. Smith, Empirical Urban Theory for Archaeologists. *Journal of Archaeological Method Theory* 18, 2011, 167–192.
- Smith et al. 2014: M.E. Smith/ A. Engquist/ C. Carvajal/ K. Johnston-Zimmerman/ M. Algara/ B. Gilliland/ Y. Kuznetsov/ A. Young, Neighbourhood formation in semi-urban settlements. *Journal of Urbanism*, 2014, 1–26.
- Smith et al. 2014b: M.E. Smith/ T. Dennehy/ A. Kamp-Whittaker/ E. Colon/ R. Harkness, Quantitative Measures of Wealth Inequality in Ancient Central Mexican Communities. *Advances in Archaeological Practice* 2/4, 2014, 311–323.
- Stevanović 1968: B.A. Stefanovic und O.P. Didenko, *Archeologitscheskie Pamjatniki Umanschtschiny* (Uman 1968).
- Stevanović 1997: M. Stevanović, The Age of clay: the social dynamics of house destruction. *Journal of Anthropological Archaeology* 16/4, 1997, 334–395.
- Tkachuk 2005: T. Tkachuk/ J. Melnik, *Semiotychnyj analiz Trypilsko-Kukutenskich znakovych system* (Vinnytsia 2005).

- Trebsche et al. 2010a: P. Trebsche/ N. Müller-Scheeßel/ S. Reinhold (Hrsg.), *Der gebaute Raum. Bausteine einer Architektursoziologie vormoderner Gesellschaften*. Tübinger Archäologische Taschenbücher 7 (Münster 2010).
- Trebsche et al. 2010b: P. Trebsche/ N. Müller-Scheeßel/ S. Reinhold, Einleitung. In: Trebsche et al. 2010a, 9–28.
- Trenner 2010: J. Trenner, Untersuchungen zu den sogenannten Hausmodellen des Neolithikums und Chalkolithikums in Südosteuropa. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 180 (Bonn 2010).
- Trigger 1990: B.G. Trigger, Monumental architecture: a thermodynamic explanation of symbolic behaviour. *World Archaeology* 22/2, 1990, 119–132.
- Tsvek 1989: E.V. Tsvek, Bugo-dneprovskii variant vostochnotripolskoi kultury. In: S.S. Berezanskaya (ed.), *Pervobytnaya arkheologia, Materialy i issledovaniya* (Kyiv 1989) 106–117.
- Turner 2004: A. Turner, *Depthmap 4. A Researcher's Handbook* (London 2004).
- Turner/Friedrich 2011: A. Turner/ E. Friedrich, *Depthmap 10* (London 2011).
- Videiko 1995: M. Videiko, Großsiedlungen der Tripolje-Kultur in der Ukraine. *Eurasia Antiqua* 1, 1995, 45–80.
- Videiko 1998: M. Videiko, Herkunft und Entwicklung von Tripolje Proto-Städten, *Archäologie* 4 NF, 1998, 145–151. (ukrainisch)
- Videiko 2002: M. Videiko, *Trypillia Culture Proto-Cities. History of Investigations* (Kiev 2002).
- Videiko 2005a: M. Videiko, *Looking for Trypillia Culture Proto-Cities* (Kiev 2005).
- Videiko 2005b: M. Videiko, Die Architektur der Tripolje-Kultur im 4.–3. Jt. BC. In: M. Videiko/ P.B. Terpilovskij/ B.O. Petrashenko (Hrsg.), *Antike Siedlungen der Ukraine* (Kiev 2005) 9–80. (ukrainisch)
- Wechler 1994: K.-P. von Wechler, Zur Chronologie der Tripolje-Cucuteni-Kultur aufgrund von C14-Datierungen. *Zeitschrift für Archäologie* 28, 1994, 7–21.
- Wilson 1988: P.J. Wilson, *The Domestication of the Human Species* (New Haven/London 1988).
- Wirth 1938: L. Wirth, Urbanism as a Way of Life. *American Journal of Sociology* 44, 1938, 1–24.
- Yoffee 2005: N. Yoffee, *Myths of the Archaic State. Evolution of the earliest Cities, States and Civilizations* (Cambridge 2005).
- Zbenovich 1989: V. Zbenovich, Die frühe Phase der Tripolje Kultur auf ukrainischem Boden (Kiev 1989). (russisch)
- Zbenovich 1990: V.G. Zbenovich, On the problem of large Tripolian settlements. In *Early Agricultural Giant-settlements of Tripolye Culture in Ukraine. Report theses from the first field seminar* (Talianki 1990) 10–12.
- Zbenovich 1996a: V.G. Zbenovich, The Tripolye Culture. Centenary of Research. *Journal of World Prehistory* 10/2, 1996, 199–241.
- Zbenovich 1996b: V.G. Zbenovich, Siedlungen der frühen Tripol'e-Kultur zwischen Dnestr und Südlichem Bug. *Archäologie in Eurasien* 1 (Rahden/Westfalen 1996).
- Zinkovskiy 1975: K.V. Zinkovskiy, Das Problem des Hausbaus in der Tripolje Kultur. *Arkheologia* 15, 1975, 12–21. (russisch)
- Zinkovskiy 2013: K.V. Zinkovskiy, Bauten der Tripolje Kultur. *Stratum plus* Nr. 2, 2013, 1–73. (russisch)
- Zorn 1994: J.R. Zorn, Estimating the Population Size of Ancient Settlements. *Methods, Problems, Solutions and a Case Study*. *Basor* 295, 1994, 31–48.

