

O abordare a efortului necesar  
pentru edificarea construcțiilor  
defensive preistorice  
(pe baza exemplului de la Horodiște,  
raionul Rezina, Republica Moldova)

Eine Annäherung an den  
Aufwand zur Errichtung  
prähistorischer Wallanlagen  
(anhand eines Beispiels aus Horodiște,  
Distr. Rezina, Republik Moldau)

Daniel Scherf  
Maximilian Mewes



**Cuvinte-cheie:** fortificații, forță de muncă, diviziunea muncii, UAV, epoca fierului, regiunea Nistrului Mijlociu.

**Rezumat:** În centrul considerațiilor noastre teoretice se află fortificația Horodiște „La Șanț”, pe a cărei suprafață au fost sesizate câte patru valuri/ziduri de apărare, dintre care unul a fost secționat arheologic în anul 2013. Deoarece putem reconstitui – mai mult sau mai puțin sigur – profilul și planul acestuia, s-a încercat calcularea volumului de muncă pentru construcția valului/zidului, folosind diverse analogii etnografice, arheologice și din domeniul arheologiei experimentale. Calculele sunt teoretice, dar ilustrează capacitățile necesare și ne oferă o idee despre realizările străvechi. În același timp, astfel de considerații ridică întrebări despre diviziunea muncii și distribuția forței de producție într-o comunitate. Este pusă în discuție o schiță simplificată atât pentru lanțul operațional al construcției unui val/zid, cât și pentru forța de muncă utilizată.

**Schlagworte:** Befestigungswesen, Produktivkraft, Arbeitsteilung, UAV, Eisenzeit, Mittel-Dnjestr-Gebiet.

**Zusammenfassung:** Im Zentrum unserer theoretischen Überlegungen steht ein Teil der Abschnittsbefestigung Horodiște „La Șanț”, die insgesamt vier erhaltene Wallanlagen aufweist, von denen eine durch eine Sondage im Jahr 2013 voruntersucht und publiziert wurde. Da wir die Konstruktion dieses Walles somit sicher aus Profil und Plana rekonstruieren können, wurde über verschiedene ethnographische, archäologische und experimentalarchäologische Analogien versucht den Arbeitsaufwand zur Errichtung des Walles zu berechnen. Die Berechnungen sind theoretisch, veranschaulichen aber die erforderlichen Kapazitäten und geben uns eine Vorstellung von den antiken Leistungen. Gleichsam werfen derlei Überlegungen Fragen nach der Arbeitsteilung und der Aufteilung der Gesamtproduktivkraft einer Gemeinschaft auf. Diese werden angerissen und sowohl für die Operationskette zur Errichtung einer Wallanlage als auch für diese Gesamtarbeitskraft wird ein vereinfachter Visualisierungsentwurf zur Diskussion gestellt.

Începând cu anul 2019, în cadrul unui proiect de cercetare binațional, cu participanți din Germania și Republica Moldova, este studiată microregiunea Horodiște-Țipova, care se întinde pe o suprafață de aproximativ șase kilometri pătrați. Ea este situată în partea de sud a bazinului Nistrului Mijlociu (fig. 1), făcând parte din extremitatea vestică a centurii de silvostepă eurasiatică. Siturile arheologice din această microregiune sunt amplasate pe malul drept al râului, la extremitatea central-estică a Podișului Nistrului. Terenul în acest loc este segmentat de o rețea de defileuri cu adâncimea de până la 100-150m, cu pante abrupte, formate de afluenții din dreapta Nistrului.

Seit 2019 untersucht ein binationales Forschungsprojekt mit Beteiligten aus Deutschland und der Republik Moldau die etwa sechs Quadratkilometer große Mikroregion Horodiște-Țipova, die im Süden des Mittleren Dnjestr-Beckens liegt (Abb. 1). Die Region ist Teil des westlichsten Randes des eurasischen Waldsteppengürtels. Verschiedene Standorte der Siedlungskammer befinden sich am rechten Ufer des Flusses, am zentral-östlichen Ende der Dnjestr-Hochebene, deren Gebiet durch ein Netz von bis zu 100-150 m tiefen Schluchten mit steilen Hängen unterteilt ist, die von den rechten Nebenflüssen des Dnjestr gebildet werden. Zwischen den Flusstälern von Valea Satului (Horodiștei), Jidauca und Blănărița bildete sich ein Plateau

Între văile râurilor Valea Satului (Horodiștei), Jidauca și Blănărița s-a format un platou cu pante abrupte, ale cărui extremități de nord și de sud-est se prezintă sub forma unor promontorii. Astfel, promontoriul de nord are pe trei laturi pantele abrupte, accesul fiind posibil doar dinspre sud-vest, fapt care i-a oferit posibilități favorabile pentru fortificare.

În cadrul microregiunii Horodiște-Țipova, unde sunt cunoscute mai multe situri arheologice, locuite în două perioade diferite – secolele X-IX a. Chr. și IV-III a. Chr. (Niculiță, Zanoci, Băț 2014; Zanoci, Niculiță, Băț 2015) – un loc central îl ocupă așezarea fortificată de la Horodiște. În scopul de a urmări rolul acestei fortificații în contextul peisajului și al mediului înconjurător, în anul 2019 a fost realizat un studiu împreună cu partenerii de la Universitatea de Stat din Moldova (Chișinău), Comisia romano-germanică a Institutului Arheologic German, Universitatea „Friedrich Schiller” din Jena și Universitatea „Philipp” din Marburg (Zanoci et al. 2020, 56-59; Scherf et al. im Druck). Cercetarea s-a concentrat asupra fortificației principale din această regiune, care este împărțită, tradițional, în două arii distincte: Horodiște „La Cot” și Horodiște „La Șanț” (fig. 2). Evaluarea datelor obținute în urma investigațiilor de teren a ridicat, printre altele, o întrebare: Cum poate fi măsurat și calculat efortul necesar pentru a construi un sistem de fortificații, precum cele pe care le găsim pe promontoriul Horodiște „La Șanț”?

În timpul cercetărilor de teren, pentru a realiza ortofotografii și un model SfM al platoului (fig. 3), au fost efectuate mai multe zboruri cu un sistem

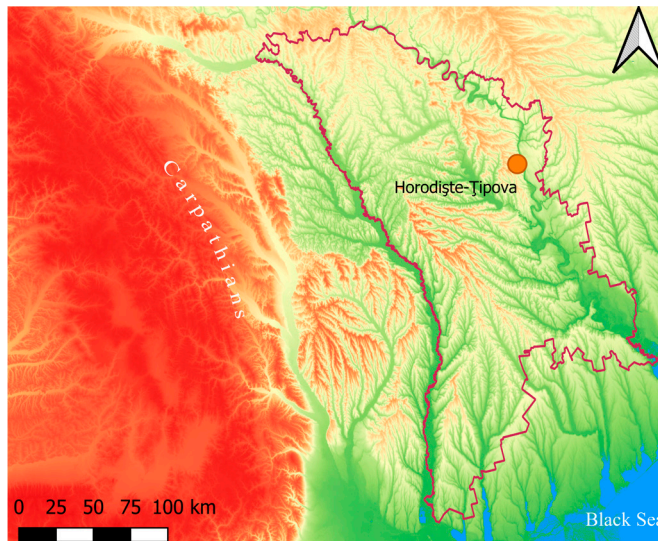


Fig. 1. Localizarea microregiunii Horodiște-Țipova în regiunea Nistrului Mijlociu și în spațiul est-carpatic (Baza SRTM, cartografie D. Scherf).

Abb. 1. Lage der Mikroregion Horodiște-Țipova im Gebiet des mittleren Dnjestr im Ostkarpatischen Raum (Basis SRTM, Kartographie D. Scherf).

mit steilen Hängen und zwei Vorsprüngen an den nördlichen und südöstlichen Enden. Der so geformte Sporn fällt auf drei Seiten steil ab und ist nur von Südwesten, über die Hochebene zugänglich. Somit bot er sehr günstige Ausgangsbedingungen zur Fortifikation.

Innerhalb der Mikroregion Horodiște-Țipova scheint die befestigte Großsiedlung Horodiște der Nucleus der gesamten Agglomeration zu sein. Das aktuelle Forschungsprojekt zielt darauf ab, die befestigte Großsiedlung im Kontext der umgebenden Siedlungslandschaft und der Umwelt zu verstehen. Der Siedlungskomplex wurde in zwei verschiedenen



Fig. 2. Ortofotografie a așezării Horodiște cu cele două părți componente – „La Șanț” și „La Cot” (Baza geoserviceMD, cartografie D. Scherf).

Abb. 2. Orthofoto der eisenzeitlichen Großsiedlung von Horodiște mit den beiden Bereichen „La Șanț” und „La Cot” (Basis geoserviceMD, Kartographie D. Scherf).

UAV, format dintr-o dronă DJI Phantom I și o cameră GoPro Hero3. Pe baza imaginilor, a fost posibilă crearea unui model de teren analizabil, care să vizualizeze structurile păstrate. Drept urmare, au putut fi observate patru valuri de pământ și, probabil, o linie de delimitare a terenurilor agricole dintr-o perioadă recentă. Presupunem că cel puțin două dintre aceste structuri defensive (valurile 1 și 2) au fost construite în același timp, în secolele IV-III a. Chr. Aspectul lor exterior, dimensiunile și amplasarea vorbesc despre contemporaneitatea lor. Valul 3, care traversează perpendicular promontoriul, având în vedere descoperirile arheologice (Niculiță, Zanoci, Băț

Zeitabschnitten genutzt, im 10.-9. Jahrhundert v. Chr. und im 4.-3. Jahrhundert v. Chr. (Niculiță, Zanoci, Băț 2014; Zanoci, Niculiță, Băț 2015). Im Jahr 2019 wurde ein Survey mit Partnern von der Staatlichen Universität von Moldau (Chișinău), der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, der Friedrich-Schiller-Universität Jena und der Philipps-Universität Marburg durchgeführt (Zanoci et al. 2020, 56-59; Scherf et al. im Druck). Wir konzentrierten uns auf die Hauptbefestigung des Siedlungskomplexes, die in zwei Bereiche unterteilt ist: Horodiște „La Cot” und Horodiște „La Șanț” (Abb. 2). Die Auswertung der gewonnenen Daten aus der Feldkampagne warf, unter anderem, eine Frage auf: Wie kann man den Aufwand messen und berechnen, der nötig war, um Verteidigungsanlagen zu errichten, wie wir sie in Horodiște „La Șanț” finden?

Während der Feldarbeit wurden mehrere Flüge mit einem UAV-System, bestehend aus einer DJI Phantom I Drohne und einer GoPro Hero3-Kamera, unternommen, um Orthofotos und ein SfM-Modell des Geländesporns „La Șanț” zu erstellen (Abb. 3). Aus den Bildern konnte ein analysierbares Geländemodell erstellt, das die erhaltenen Strukturen visualisiert. Es werden vier Wälle und eine wahrscheinlich rezente Feldgrenze visualisiert. Wir gehen davon aus, dass mindestens zwei dieser Verteidigungsanlagen (Wall 1 und 2) zur gleichen Zeit, im 4.-3. Jh. v. Chr., errichtet wurden. Ihre äußere Erscheinung, ihre Abmessungen und ihre Lage sprechen für die Gleichzeitigkeit. Der Wall 3, der den Sporn mittig quert, ist nach den Ausgrabungsfunden jünger (10.-9. Jh. v. Chr.) zu datieren (Niculiță, Zanoci, Băț 2014, 241-243, fig. 7-9; Zanoci, Niculiță, Băț 2015, 90, fig. 10/1, 7). Der umlaufende Wall (4) auf der Geländekante des Sporns scheint in einem

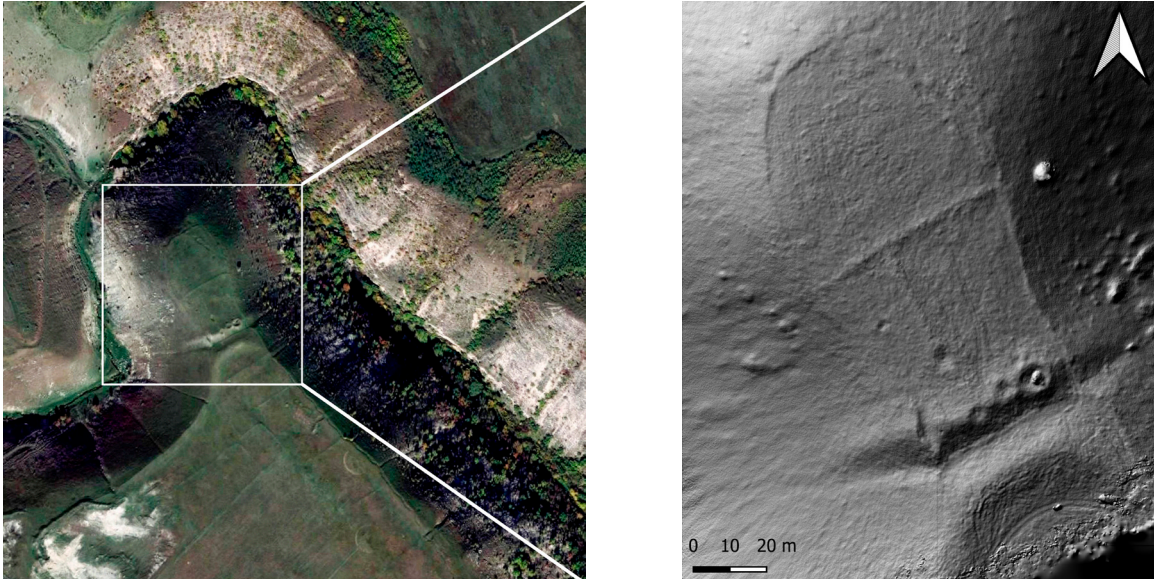


Fig. 3. Model digital de suprafață a spațiului de locuire „La Șaț” (D. Scherf, R. Süssenguth).

Abb. 3. Digitales Oberflächenmodell der Befestigungen des Siedlungsbereiches von „La Șaț” (D. Scherf, R. Süssenguth).

2014, 241-243, fig. 7-9; Zanoci, Niculiță, Băț 2015, 90, fig. 10/1, 7), trebuie datat mai devreme (secolele X-IX a. Chr.). Valul (4), de la marginea promontoriului, are o stare de conservare mai proastă și nu ne poate oferi prea multe detalii.

Având în vedere starea de conservare a valurilor 1-3, se poate calcula, teoretic, volumul acestora. Pe baza DEM-ului idealizat (a se vedea figura 4), a fost estimată lungimea ( $l$ ), înălțimea ( $h$ ), lățimea la bază ( $w_1$ ) și lățimea la vârf ( $w_2$ ), forma rambleului a fost abstractizată și întinsă într-un corp trapezoidal. Pantele de la capete nu au fost luate în considerare în acest model teoretic.

schlechteren Zustand zu sein. Vor allem im südwestlichen Bereich kann nur vermutet werden, dass der Wall an einen der eindrucksvollen Hauptwälle anschloss.

Für den erhaltenen Zustand der Wälle 1-3 können wir ein theoretisches Volumen, natürlich mit einigen kritischen Anmerkungen, berechnen. Basierend auf dem DEM und idealisiert (siehe Abb. 4), erfassen wir die Länge ( $l$ ), die Höhe ( $h$ ), die Breite an der Basis ( $w_1$ ) und die Breite an der Spitze ( $w_2$ ). Außerdem muss die Gestalt des Walles abstrahiert und zu einem trapezoiden Körper gestreckt werden. Die Neigungen an den Stirnseiten werden in diesem theoretischen Modell nicht berücksichtigt.

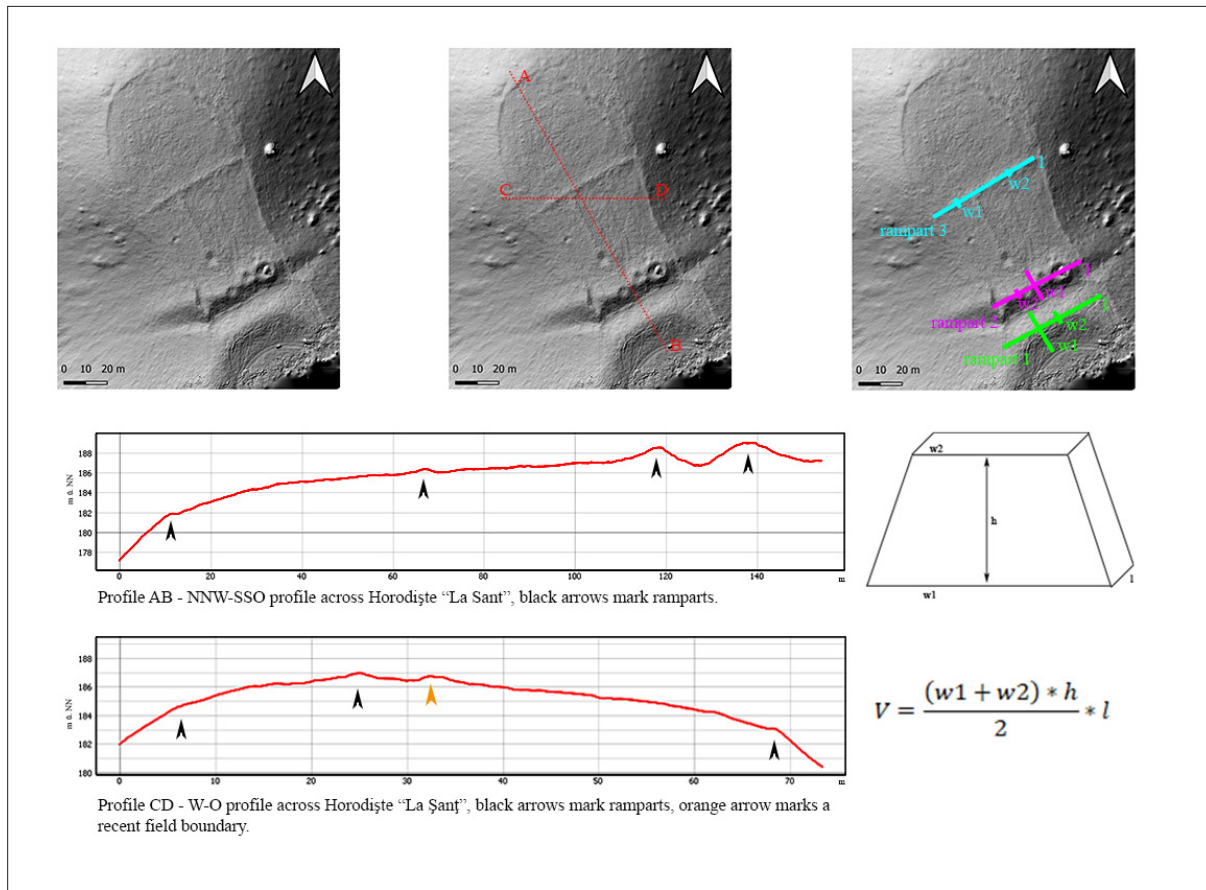


Fig. 4. Liniile defensive ale fortificației „La Șanț”. Profilele AB și CD arată clar structurile defensive. Pe baza DEM, măsurătorile au fost efectuate în punctele marcate în imaginea din dreapta sus și calculate folosind formula dată (D. Scherf).

Abb. 4. Die Befestigungen von „La Șanț”. Die Profile AB und CD zeigen deutlich die erhaltenen Wallstrukturen. Ausgehend vom DEM wurden die Maße an den im rechten, oberen Bild markierten Stellen genommen und nach der angegebenen Formel berechnet (D. Scherf).

Wall / val	Datierung / datarea	w1 in m	w2 in m	h in m	l in m	V in m <sup>3</sup>	Erde in t / sol în t
1	Ältere Eisenzeit / prima epocă a fierului	15	5	2.3	46	1058	1481.2
2	Ältere Eisenzeit / prima epocă a fierului	10	4	1.5	44	462	646.8
3	Jüngere Eisenzeit // a doua epocă a fierului	3	1.3	0.3	56	36,23	50.77

Fig. 5. Dimensiunile valurilor 1-3 și calculele pentru volumul valurilor și greutatea solului încorporat în ele (D. Scherf).

Abb. 5. Maße der Wälle 1-3 und daraus berechnete Volumina der Walkörper und Gewicht der verfüllten Erdmassen (D. Scherf).

Formula de calcul al volumului posibil este

$$V = \frac{(w1+w2)h}{2} l.$$

Figura 5 prezintă dimensiunile valurilor pe baza DEM-ului și volumul calculat. Pe baza acestor valori și a presupunerii că valurile au fost realizate în totalitate din pământ, cu o greutate de 1,4 t pe m<sup>3</sup> (în această regiune – cernoziom), pentru a construi valul 1 au fost mutate 1481,2 t de pământ (Cara et al. 2008, Tab. 1). Respectiv, pentru valul 2 presupunem că au fost necesare 646,8 t de pământ. Este important de menționat faptul că substructurile din piatră și lemn nu sunt incluse în acest calcul, deoarece construcția valurilor 1 și 2 nu a fost încă investigată. Pentru valul 3, calculul rezultă 50,77 t de pământ. Profilul valului 3 (vezi fig. 5), documentat cu ocazia unui mic sondaj în 2013, nu prezintă urme de amenajări, astfel încât calculul pentru acest rambleu pare plauzibil (Niculiță, Zancoci, Băț 2014, 242, fig. 7; Zancoci, Niculiță, Băț 2015, 89-90 și fig. 9). Secțiunea a fost destul de îngustă, dar valul în sine nu este prea mare, astfel încât construcția ar trebui să fie suficient de clarificată.

Die Formel zur Berechnung des möglichen Volumens lautet

$$V = \frac{(w1+w2)h}{2} l.$$

Abb. 5 zeigt die Abmessungen der Wälle auf der Grundlage des DEM und die errechneten Volumina. Auf Grundlage dieser Werte und der Annahme, dass die Wälle vollständig aus Erde mit einem Gewicht von 1,4 t pro m<sup>3</sup> Erde bestehen, in dieser Region Chernozem, wurden 1481,2 t Erde bewegt, um den Wall 1 zu errichten (Cara et al. 2008, Tab. 1). Dementsprechend müssen wir für Wall 2 646,8 t annehmen. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass die steinernen und hölzernen Substruktionen in dieser Berechnung nicht enthalten sind, da der Aufbau der Wälle 1 und 2 noch nicht untersucht wurde. Für den Wall 3 ergibt die Berechnung 50,77 t Erde. Das Profil von Wall 3 (siehe Abb. 5), das 2013 bei einer kleinen Sondage dokumentiert wurde, zeigt keine Hinweise auf Einbauten, so dass die Berechnung für diese Wallanlage plausibel scheint (Niculiță, Zancoci, Băț 2014, 242, fig. 7; Zancoci, Niculiță, Băț 2015, 89-90 und fig. 9). Der Ausschnitt war zwar recht schmal, aber der Wall selbst ist nicht allzu groß, so dass die Konstruktion hinreichend geklärt sein dürfte. Weitere Untersuchungen

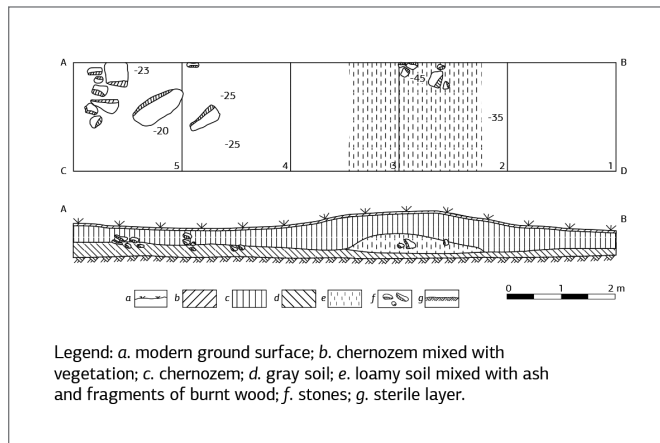


Fig. 6. Secțiune prin valul 3 al fortificației „La Șanț” (după Zanoci, Niculiță, Băț 2015, fig. 9).

Abb. 6. Schnitt durch Wall 3 der Befestigungen von „La Șanț” (nach Zanoci, Niculiță, Băț 2015, fig. 9).

Cercetările ulterioare vor trebui să elucideze cum au fost construite și valurile 1 și 2. De regulă, în afară de pământ, în asemenea construcții se găsesc urme de bârne de lemn, precum și pietre (Niculiță, Zanoci, Arnăuț 2008, planșa 6 și 7; Niculiță, Zanoci, Băț 2016, fig. 171) (fig. 6).

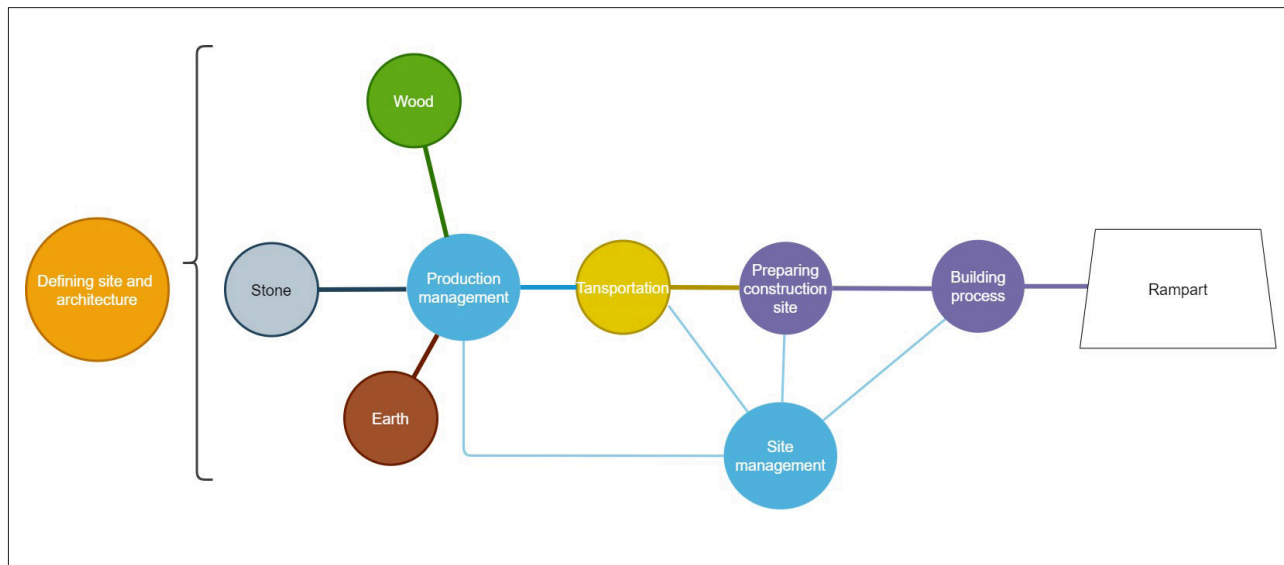
Înainte de a putea calcula costul construcției unui val/zid, este necesar să avem o imagine de ansamblu a diferitor etape de lucru, care sunt necesare pentru edificarea lui. Modelul prezentat aici se bazează pe considerații care necesită, cu siguranță, anumite completări (fig. 7). În plus, nu pretindem că a existat, în preistorie, un singur model de edificare a fortificațiilor. Pentru a vizualiza complexitatea și diferențierea

werden zeigen müssen, wie die Wälle 1 und 2 konstruiert und errichtet wurden. Außer Erde finden wir in der Regel Stein und auch Holz in den Wallanlagen vergleichbarer Zeitstellung in der Region (Niculiță, Zanoci, Arnăuț 2008, Plan 6 und 7; Niculiță, Zanoci, Băț 2016, fig. 171) (Abb. 6).

Bevor der Aufwand für den Wallbau berechnet werden kann, ist es notwendig, sich einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsschritte zu verschaffen, die für den Bau eines Walls erforderlich sind. Es handelt sich bei dem hier vorgestellten Modell um Überlegungen, die sicher gewisser Ergänzungen bedürfen (Abb. 7). Ferner erheben wir nicht den Anspruch die einzige oder gar prähistorische Art und Weise erfasst zu haben, Befestigungen zu errichten. Zur Visualisierung der Komplexität und Differenziertheit des gesamten Prozesses bietet unser Modell einen ersten Zugang, der die semantischen Ebenen – Planung, Rohmaterialbeschaffung, Management und Bauprozess – des Wallanlagenbaus schematisiert. Diese Metaebenen sind teilweise eng miteinander verzahnt und es ist anzunehmen, dass die zugehörigen Prozesse auch parallel abgelaufen sein können. Somit ist die Errichtung einer solchen Anlage nicht als linearer, sondern als komplexer Prozess zu verstehen.

Zuerst musste der Ort, an dem der Wall errichtet werden sollte, festgelegt und vermessen werden. Dieser Teil des Baus lässt sich als Projektionsphase zusammenfassen. Diese erste Phase des gesamten Bauprozesses ist losgelöst von den übrigen Schritten. Es muss zunächst eine konkrete Vorstellung davon geben, wie der Wall gebaut werden soll und was dazu notwendig ist (Abb. 8). Dies setzt voraus, dass die Baugemeinschaft (oder zumindest ein – vielleicht sogar temporäres – Mitglied) über das spezifische





Întregului proces, modelul nostru oferă o primă abordare, care schematizează etapele semantice – planificare, achiziție de materii prime, management și procesul de construcție al valului/zidului. Aceste meta-niveluri sunt, în parte, strâns legate între ele și putem presupune că procesele asociate puteau, de asemenea, să se desfășoare concomitent. Așadar, edificarea unei astfel de amenajări nu trebuie înțeleasă ca un proces liniar, ci ca unul complex.

În primul rând, trebuia să fie stabilit și investigat locul unde urma să fie construit valul/zidul. Respectiva etapă de lucru poate fi apreciată ca fiind faza de proiectare și ea este detașată de celelalte etape ale întregului proces de construcție. Mai întâi, trebuie să existe o idee concretă despre cum va fi construit valul/zidul și ce este necesar pentru a-l construi (fig. 8).

Fig. 7. Reprezentare simplificată a întregului lanț de operațiuni pentru ridicarea unui val. Procesul este reprezentat liniar, dar trebuie gândit ca dinamic (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 7. Vereinfachte Darstellung der Gesamtoperationskette zur Errichtung eines Walles. Der Prozess ist linear dargestellt, muss aber dynamisch gedacht werden (D. Scherf, M. Mewes).

Wissen zur Errichtung eines definierten Zielbauwerks, zur Festlegung des spezifischen Bauprozesses und seines Zeitplans, der benötigten Baumaterialien und ihrer Mengen, der benötigten Arbeitskräfte und der (vielleicht auch temporären) sozialen Position zur Überwachung des Baus verfügte (Brummlich 2020, 148 f. und Abb. 16). Dies bedeutet aber nicht zwangsläufig, dass die folgenden Arbeitsschritte nicht schon in der Projektionsphase beginnen können.

Acest lucru implică faptul că echipa de constructori (sau, cel puțin, un membru) avea cunoștințele necesare pentru o asemenea amenajare: de a defini procesul specific de construcție și etapele, materialele de construcție necesare și cantitățile acestora, forța de muncă necesară și poziția socială (poate temporară), pentru a supraveghea lucrările (Brummlich 2020, 148 și urm. și Abb. 16). Acest lucru înseamnă, dar nu implică neapărat, că următoarele etape de lucru nu începeau în faza de proiectare.

Unul dintre cei mai importanți pași din acest lanț de operațiuni este extragerea materiilor prime. Cunoaștem din comparații de proveniență locală, dar și europeană, că cele trei materiale principale erau lemnul, piatra și pământul (Zanoci 2011, fig. 2; Niculiță, Zanoci, Băț 2011, fig. 3).

În timp ce pământul (și, eventual, pietrele) erau materiale care puteau fi, probabil, extrase în imediata vecinătate a șantierului de construcție, se poate presupune că exista o anumită distanță între sursa de lemn și șantier, cel puțin, din cauza cantității de material necesar (fig. 9). Prin urmare, primul pas în „extragerea” lemnului a fost, eventual, acela de a găsi copacii potriviți la o distanță viabilă din punct de vedere economic față de șantier. Odată ce au fost localizate zonele potrivite, următorul pas ar fi fost exploatarea forestieră. Este posibil ca acest lucru să fi fost sezonier, în timpul iernii, dar a depins și de diverși factori, cum ar fi planul de construcție sau urgența construirii fortificațiilor. Următoarele etape pot avea loc fie la locul de tăiere, fie pe șantier. După ce s-a obținut lemnul brut adecvat, era necesară curățarea

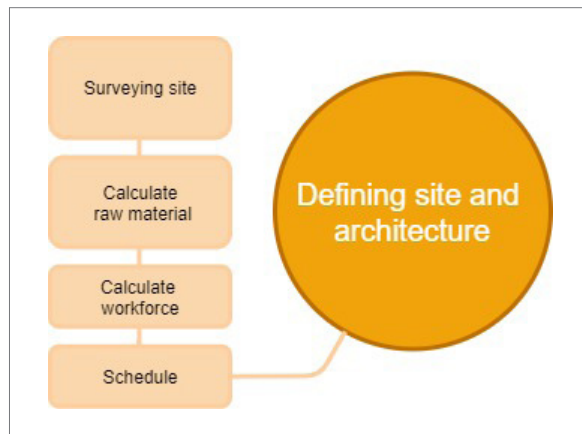


Fig. 8. Metanivelele fazelor de proiectare ale construcției unui val (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 8. Projektierungsphase der Errichtung eines Walles mit Metaebenen (D. Scherf, M. Mewes).

Einer der wichtigsten Schritte in dieser Kette von Vorgängen ist die Gewinnung von Rohmaterialien. Aus Vergleichen lokaler und auch europäischer Provenienz wissen wir, dass die drei Hauptmaterialien Holz, Stein und Erde waren (Zanoci 2011, fig. 2; Niculița, Zanoci, Băț 2011, fig. 3).

Während es sich bei Erde (und möglicherweise auch Steinen) um Material handelte, das vermutlich in unmittelbarer Nähe der Baustelle gewonnen werden konnte, ist zumindest schon aufgrund der benötigten Materialmenge von einer gewissen Entfernung zwischen der Holzquelle und der Baustelle auszugehen (Abb. 9). Der erste Schritt der Holzgewinnung bestand also wahrscheinlich darin, geeignete Bäume in ökonomisch tragbarer Entfernung zur Baustelle zu finden. Sobald geeignete Bereiche ausfindig gemacht wurden,

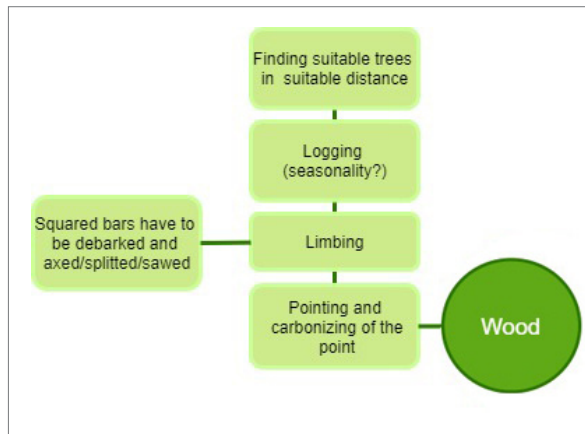


Fig. 9. Metanivelele subprocesului de obținere a lemnului pentru construcție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 9. Die Gewinnung von Bauholz mit Metaebenen des Teilprozesses (D. Scherf, M. Mewes).

lui de crengi. În cazul în care urmează să se utilizeze lemnul în formă pătrată, acesta trebuie să fie decojit și despicat, iar materialul despicat trebuia să fie șlefuit, pentru a fi aranjat cu exactitate. În plus, stâlpii de lemn utilizați pentru construcția paramentelor zidului trebuiau ascuțiți și, de asemenea, arși, cel puțin, în zona inferioară, pentru a permite o fixare stabilă, pe de o parte, și pentru a obține o durabilitate mai mare, pe de altă parte (fig. 10). Nu este exclusă reutilizarea lemnului, încă utilizabil, de la alte structuri. În acest caz, efortul de achiziționare a lemnului ar putea fi ceva mai mic.

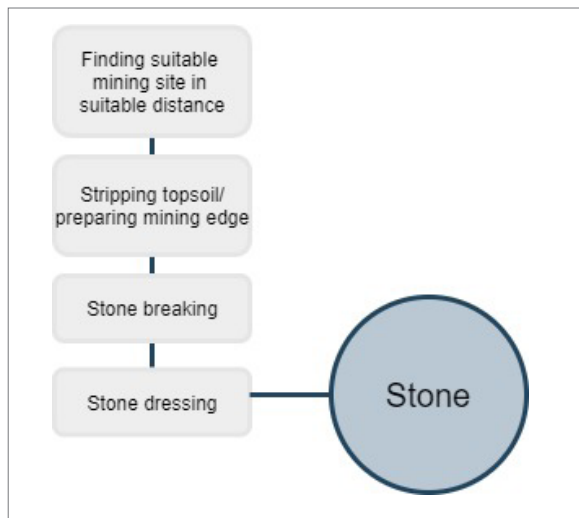


Fig. 10. Metanivelele subprocesului de obținere a pietrei pentru construcție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 10. Die Gewinnung von Steinen mit Metaebenen des Teilprozesses (D. Scherf, M. Mewes).

wäre der nächste Schritt der Holzeinschlag. Dieser dürfte saisonal im Winter erfolgt sein, war aber auch abhängig von verschiedenen Faktoren, z. B. dem Bauplan oder der Dringlichkeit der Errichtung der Befestigungen. Die folgenden Schritte können entweder am Ort des Holzeinschlags oder an der Baustelle stattgefunden haben. Nach der Gewinnung von geeignetem Rohholz war eine Entastung erforderlich. Falls Kanthölzer verwendet werden sollen, müssen diese entrindet und gespalten werden, ferner muss zur exakten Zurichtung das gesplattene Material abgebeilt werden. Die Holzpfosten für die Errichtung der Wallkästen mussten ferner angespitzt und zumindest im unteren Bereich auch verkoht werden, um einerseits ein stabiles Verkeilen zu ermöglichen und andererseits eine längere Haltbarkeit zu erreichen (Abb. 10).



Fig. 11. Metanivelele subprocesului de obținere a materialului pentru emplecton (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 11. Die Gewinnung von Verfüllmaterial mit Metaebenen des Teilprozesses (D. Scherf, M. Mewes).

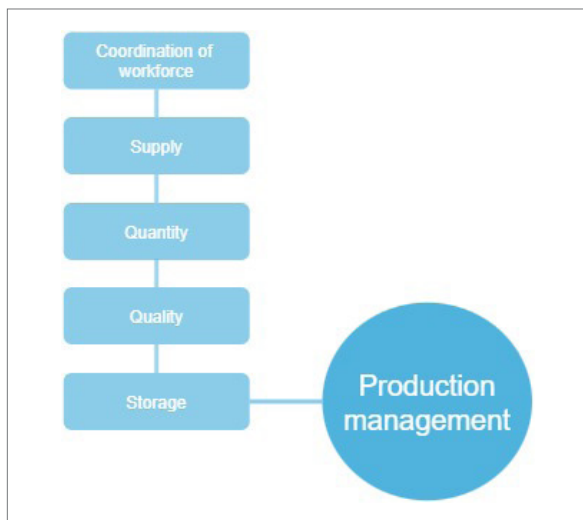


Fig. 12. Metanivelele managementului de producție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 12. Das Produktionsmanagement mit Metaebenen (D. Scherf, M. Mewes).

Nicht auszuschließen ist auch die Wiederverwendung von noch verwendbarem Bauholz anderer Strukturen. In diesem Fall könnte der Aufwand für die Holzbeschaffung etwas geringer ausfallen.

Wenn es in unmittelbarer Nähe der Baustelle keine geeignete Möglichkeit zur Gewinnung von Steinen gab, musste auch für diese eine Abbaumöglichkeit in ökonomisch sinnvoller Entfernung zur Baustelle gefunden werden. War ein Platz für einen Steinbruch gefunden, musste der Oberboden abgetragen und/oder eine Abbaukante vorbereitet werden. Danach konnte das Brechen der Steine beginnen. Je nachdem, welches Gestein abgebaut wurde, mussten dann die gebrochenen Steine noch zugerichtet werden. Dies dürfte insbesondere bei vorgeblendeten Trockenmauern von einer gewissen Bedeutung gewesen sein (Abb. 11).

Die Gewinnung von Erde für die Aufschüttung des Walls war mehr oder weniger der einfachste Teil der Ressourcengewinnung. Der erste Teilschritt ist hier die Festlegung eines Entnahmeareals. In den weitaus meisten Fällen dürfte dieses im Bereich eines wallbegleitenden Grabens liegen. Wenn kein Graben ausgehoben wurde, wie bei Wall 3, so musste auch für diesen Rohstoff eine Abbaumöglichkeit in entsprechender Nähe gefunden werden. Darüber hinaus ist es nicht ausgeschlossen, dass das bei der Vorbereitung des Bauplatzes entnommene Bodenmaterial gelagert und später zum Auffüllen der Holzkästen im Walkkörper verwendet wurde. An dieser Stelle ist ein erster Teilprozess des Prozessmanagements zu erwähnen (Abb. 12). Die Produktion von Rohstoffen muss ständig überwacht und angeleitet werden. Ferner mussten Lagerflächen klar ausgewiesen und Qualität sowie Quantität der gewonnenen Rohstoffe überwacht worden sein. Ebenso bedurfte die

În cazul în care nu exista posibilitatea de a extrage pietre în imediata vecinătate a șantierului, trebuia găsită o carieră la o distanță rezonabilă din punct de vedere economic. Odată ce se găsea un loc pentru o carieră, mai întâi trebuia îndepărtat solul vegetal aflat deasupra rocii, abia apoi începea extragerea pietrelor. În funcție de tipul de piatră extrasă, pietrele trebuiau să fie aranjate în zid. Este posibil ca acest lucru să fi avut o anumită importanță, în special în cazul așa-numitelor ziduri seci (fig. 11).

Extragerea pământului pentru umplerea palisadei/zidului a fost – mai mult sau mai puțin – cea mai simplă parte a extracției de resurse. Primul pas în acest caz era definirea zonei de extracție, care, în marea majoritate a cazurilor, putea fi șanțul adiacent. În situația în care nu s-a săpat niciun șanț, ca în cazul valului 3, trebuia găsită o oportunitate de exploatare a acestei materii prime în vecinătatea respectivă. În plus, nu este exclus ca pământul îndepărtat în timpul pregătirii șantierului să fi fost depozitat și folosit ulterior pentru a umple casetele de lemn din structura valului/zidului. Aici, trebuie menționat un prim sub-proces de gestionare a lucrărilor (fig. 12). Producția de materii prime trebuie să fie supravegheată și ghidată în mod constant. În afară de aceasta, zonele de depozitare trebuiau să fie clar identificate, iar calitatea și cantitatea materiilor prime obținute trebuiau monitorizate. În mod similar, distribuția și furnizarea de forță de muncă au necesitat un grad considerabil de coordonare. Acest proces de monitorizare a lucrărilor este strâns legat de gestionarea sitului în sine, deoarece atât extragerea materiilor prime, cât și utilizarea lor pentru construcție și refacere sunt interdependente.

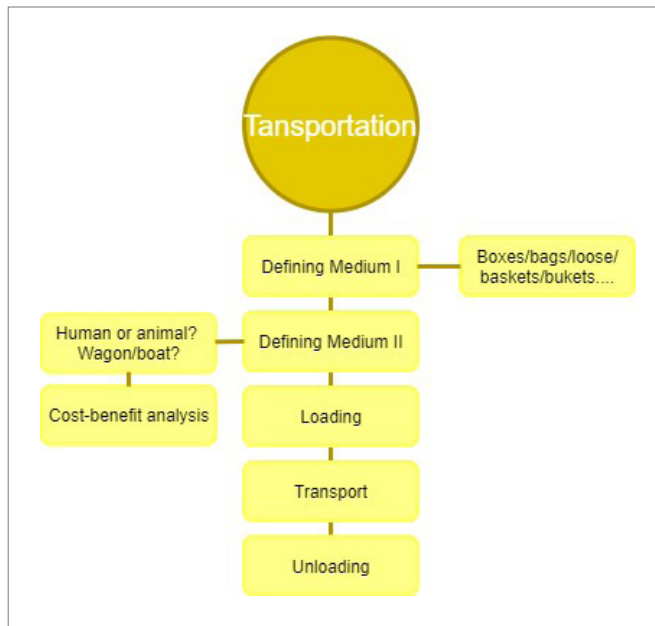


Fig. 13. Metanivelele transportării materialelor de construcție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 13. Der Transport von Rohmaterialien mit Metaebenen (D. Scherf, M. Mewes).

Verteilung und Versorgung der Arbeitskräfte ein erhebliches Maß an Koordination. Dieser Managementprozess ist sehr eng mit dem Management der Baustelle selbst verknüpft, da sowohl die Gewinnung der Rohstoffe als auch ihre Verwendung für die Bauarbeiten und der Nachschub voneinander abhängig sind.

Einer der logistisch anspruchsvolleren Arbeitsschritte während des Bauprozesses war die Organisation des Transports der gewonnenen Rohstoffe zur Baustelle

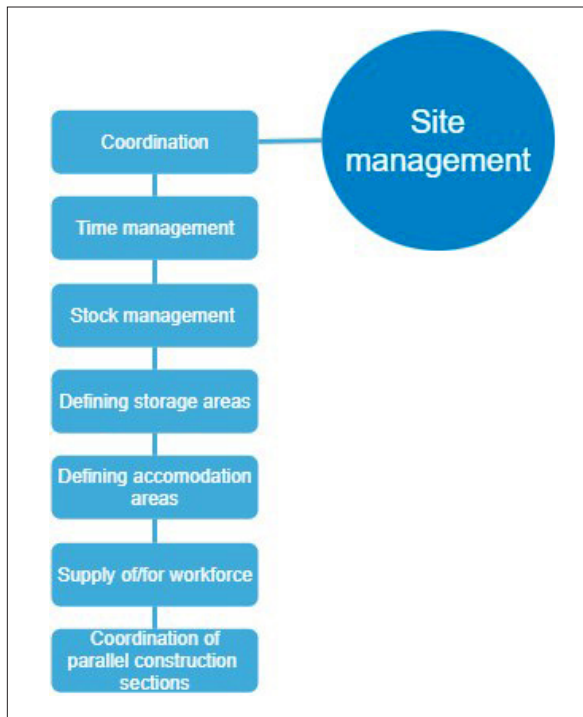


Fig. 14. Metanivelele managementului șantierului de construcție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 14. Management der Baustelle, dargestellt mit Metaebenen (D. Scherf, M. Mewes).

Una dintre etapele cele mai solicitante din punct de vedere logistic ține de organizarea transportării materiilor prime extrase către șantier (fig. 13). Efortul necesar depinde de încărcăturile transportabile și de distanțele dintre sursele de materii prime și șantier. Așadar, prima sub-etapă ar fi fost o analiză cost – beneficiu a diferitor opțiuni de transport.

(Abb. 13). Der erforderliche Aufwand ist abhängig von den transportierbaren Lasten und Entfernungen zwischen den Rohstoffquellen und der Baustelle selbst. Der erste Teilschritt wäre also eine Kosten-Nutzen-Analyse der verschiedenen Transportmöglichkeiten gewesen. Danach war es notwendig, ein Transportmedium zu definieren. Erde und/oder Steine hätten beispielsweise mit Kisten, Eimern, Säcken oder Körben, das benötigte Holz lose transportiert werden können. Je nach Entfernung, Menge und Masse der einzelnen Rohstoffe wurde ggf. ein zweites Transportmittel für größere Lasten definiert (z.B. Träger\*Innen, Tragtiere und/oder Wagen oder ggf. auch Boote). Die Versorgung des Transportmediums 2 wirkt direkt auf die Kosten-Nutzen-Analyse, da eine entsprechend hochwertige Nahrungsversorgung sichergestellt werden musste. Diese erhöht sich proportional zur zurückzulegenden Wegstrecke. Zu Beginn des Transports musste das Frachtgut an der Rohstoffquelle verladen, zur Baustelle transportiert und dort wieder entladen werden. Je nach Baufortschritt war außerdem die Steuerung der Versorgung mit und damit die Produktion und der Transport von Rohstoffen notwendig (Abb. 14).

Am Bauplatz ist die erste Phase die Vorbereitung des Bauplatzes (Abb. 15). Dazu gehören neben der Rodung von Vegetation der Abtrag des Oberbodens und gegebenenfalls die Nivellierung des Geländes sowie gegebenenfalls die Planierung und Fundamentierung für den Baukörper. Je nach dem gewählten Standort des Walls hätte bereits dieser Schritt die Versorgung mit Rohstoffen erfordern können, weshalb auch hier wieder eine intensive Verzahnung der Managementbereiche anzunehmen ist. Sobald die Baustelle vorbereitet war, konnte der eigentliche Bauprozess beginnen (Abb. 16). Abhängig von der Architektur der

Apoi a fost necesar să se definească o modalitate de transportare. Pământul și/sau pietrele, de exemplu, ar fi putut fi transportate în cutii, găleți, saci sau coșuri, iar lemnul necesar ar fi putut fi transportat în vrac. În funcție de distanță, de cantitatea și masa materiilor prime, era definit, în caz de necesitate, un mijloc de transport pentru încărcături mai mari (de exemplu, animale de povară și/sau căruțe ori, eventual, bărci). Utilizarea mijloacelor de transport are un efect direct asupra analizei cost – beneficiu, deoarece trebuia să se asigure o aprovizionare cu alimente de calitate corespunzătoare. Aceasta creștea proporțional cu distanța care trebuie parcursă. Mai întâi, marfa trebuia încărcată la sursa de materii prime, apoi transportată spre șantier și descărcată din nou acolo. În funcție de progresul construcției, era necesar să se controleze și aprovizionarea și transportarea materiilor prime (fig. 14).

Pe șantier, prima fază era pregătirea locului unde urma să fie edificat valul/zidul (fig. 15). Pe lângă defrișarea vegetației, aceasta includea îndepărtarea solului vegetal și, dacă era necesar, nivelarea terenului, precum și, în unele cazuri, nivelarea și amenajarea fundației pentru structura valului/zidului. În funcție de amplasarea aleasă a valului/zidului, această etapă ar fi putut necesita deja aprovizionarea cu materii prime, motiv pentru care se poate presupune și aici o interconectare intensă a zonelor de gestionare. De îndată ce șantierul era pregătit, putea începe procesul de construcție propriu-zis (fig. 16). În funcție de arhitectura fortificației, mai întâi se ridicau casele din lemn. Apoi, în ele erau turnate pământul și pietrele, care erau ulterior compactate. Este posibil

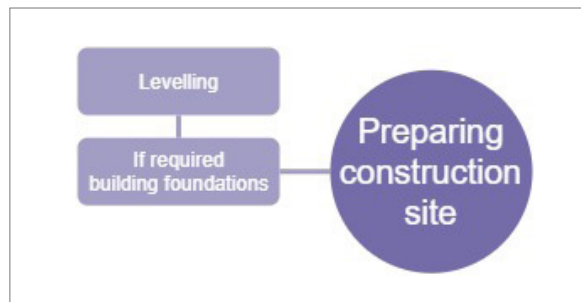


Fig. 15. Metanivelele pregătirii șantierului de construcție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 15. Die Vorbereitung der Baustelle, dargestellt mit Metaebenen (D. Scherf, M. Mewes).

Befestigungsanlage wurden zunächst Holzkisten errichtet. Dann wurden die Erde und Bruchsteine in die Kisten geschüttet und anschließend verdichtet. Möglicherweise wurde danach oder auch parallel zum Bau der Kisten und dem Auffüllen der Erde die Vorderseite (Trochanermauerung o. Ä.) gebaut. Der letzte Schritt könnte der Bau eines Wehrganges auf dem Wall gewesen sein. Auch hier mussten alle Teilabschnitte des Bauprozesses geleitet und überwacht werden. Dazu gehören die Koordination der Arbeitsabschnitte und -abläufe, das Terminmanagement, die bereits erwähnte Lagerung und Vorratshaltung von Baumaterialien sowie die Koordination der Arbeitskräfte, die Festlegung der Unterkunftsbereiche und natürlich die Versorgung der Arbeiter\*Innen (Abb. 17).

Neben den Baumaterialien war die wichtigste Komponente des Bauprozesses die Anzahl der Arbeitskräfte, die von der Baugemeinschaft für die Bauarbeiten abgestellt werden konnte. Die investierte Zeit hängt nicht unwesentlich von der Anzahl der gleichzeitig arbeitenden Personen ab.

ca partea din față (în cazul zidurilor seci) să fi fost construită ulterior sau chiar în paralel cu construcția casetelor și umplerea lor cu pământ. Ultimul pas ar fi putut fi construirea unui baraj de trecere spre zid. Și în acest caz, toate etapele procesului de construcție trebuiau să fie gestionate și supravegheate, ceea ce includea coordonarea etapelor și procedurilor de lucru, gestionarea programului, depozitarea și stocarea materialelor de construcție menționate anterior, precum și coordonarea forței de muncă, stabilirea zonelor de cazare și, bineînțeles, aprovizionarea lucrătorilor (fig. 17).

În afară de materialele de construcție, cea mai importantă componentă a procesului de lucru a fost numărul de muncitori pe care comunitatea îl putea alocă la construcție. Timpul investit depinde în mod semnificativ de numărul de persoane care lucrează concomitent. Cu toate acestea, numărul brațelor de muncă din cadrul unei comunități era limitat și, prin urmare, și cantitatea de forță de muncă care putea participa la procesul de lucru. Celelalte activități necesare vieții de zi cu zi trebuiau să se desfășoare în paralel cu construcția. Unul dintre domeniile principale era cel al subsistenței: trebuia să se aibă grijă de animale, iar câmpurile trebuiau cultivate. Arătura sezonieră, semănatul, plivitul și recoltarea erau activități care necesitau multă muncă. De aici se poate presupune o anumită sezonabilitate pentru construcția unor asemenea sisteme de fortificații. În plus, o comunitate are nevoie și de producție artizanală, ca olăritul și confecționarea de unelte. Munca în sfera socială – întreținerea casei, îngrijirea copiilor, a bătrânilor sau a bolnavilor – ocupa, de

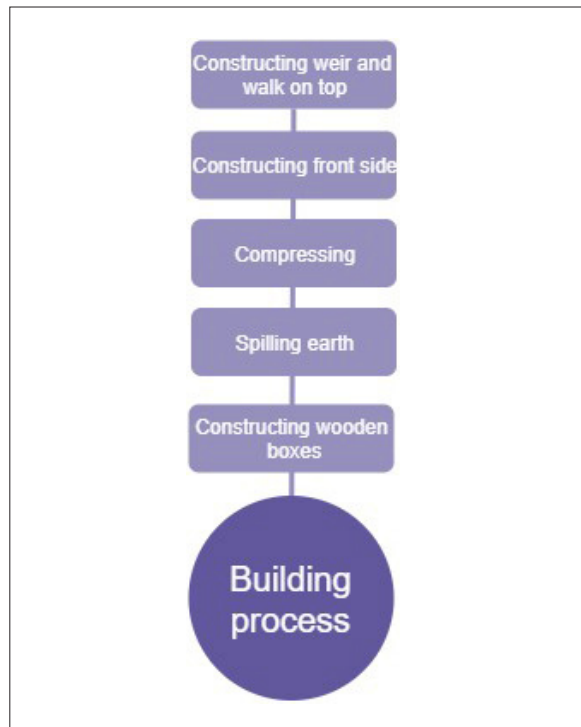


Fig. 16. Metanivelele procesului de construcție (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 16. Der Bauprozess im engeren Sinne mit seinen Metaebenen (D. Scherf, M. Mewes).

Allerdings ist die Zahl der Produktivkräfte innerhalb einer Gemeinschaft begrenzt und damit auch die Menge der Arbeitskräfte, die am Bauprozess mitwirken können. Die übrigen, notwendigen Tätigkeiten des alltäglichen Lebens mussten neben dem Bauprojekt weiterhin verrichtet werden. Einer der Hauptbereiche wäre die Subsistenz: Das Vieh musste versorgt, die Felder bestellt werden. Das



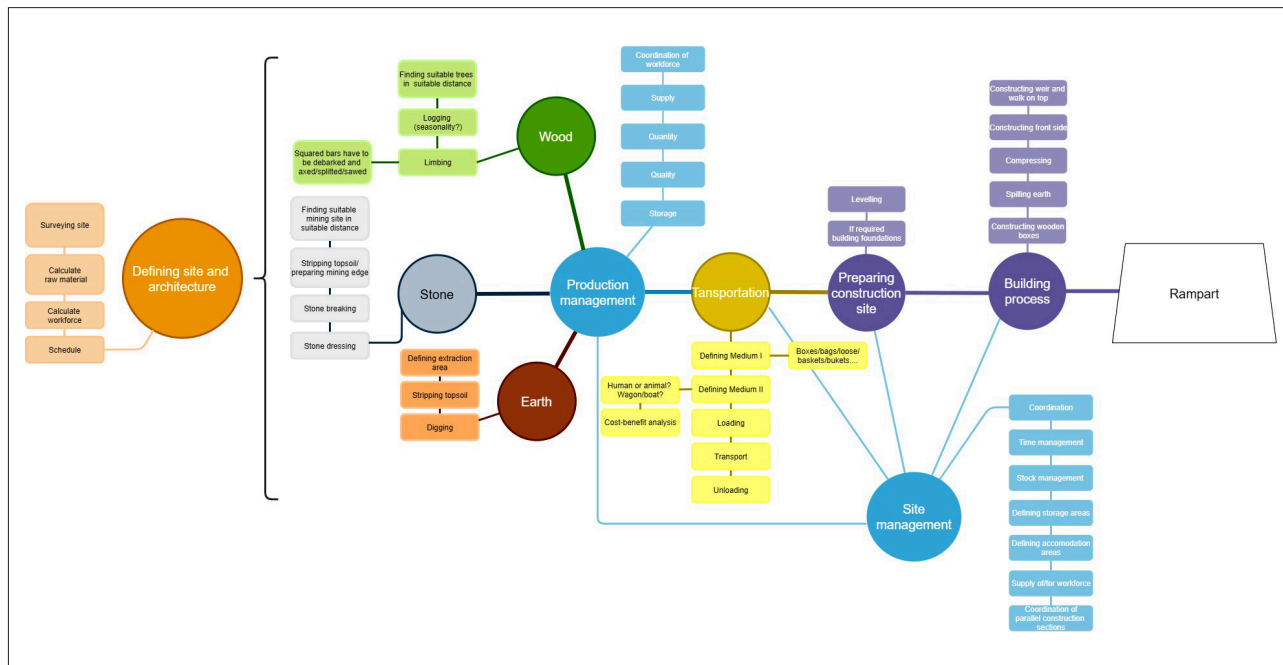


Fig. 17. Reprezentare schematică de ansamblu a lanțului de operațiuni pentru construcția unui val (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 17. Schematische Gesamtdarstellung der Operationskette zur Errichtung eines Walles (D. Scherf, M. Mewes).

asemenea, o anumită parte a forțelor de producție. Pe lângă aceste sarcini cotidiene, existau și activități economice, cum ar fi comerțul, tranzacțiile de piață, negocierile și schimbul de bunuri. În plus, se poate presupune că funcționarea locurilor religioase și desfășurarea ceremoniilor religioase în comunitate sunt factori care influențează restricționarea orelor de lucru. Existau, de asemenea, facilități vitale – case, grajduri și alte amenajări similare – care trebuiau să fie întreținute sau, dacă era necesar, planificate

saisonale Pflügen, Säen, Unkrautjäten und Ernten war eine arbeitsintensive Tätigkeit. Hieraus könnte bei einer entsprechend koordinierten Bautätigkeit auch eine gewisse Saisonalität für die Errichtung größerer Baustrukturen wie eben (bspw. Befestigungen angenommen werden). Ferner benötigt eine Gemeinschaft auch handwerkliche Produktion wie Töpferei und Werkzeugherstellung. Arbeit im sozialen Bereich wie Haushaltsführung, Kinder-, Alten- oder Krankenbetreuung binden ebenfalls einen gewissen Teil der Produktivkräfte. Neben diesen alltäglichen Aufgaben

și construite din nou. Nu se mai poate stabili cât efort era necesar pentru fiecare domeniu de muncă și cum planificarea și diviziunea muncii permiteau executarea în paralel a funcțiilor vitale și nevitale ale comunității. Acești factori reprezintă doar o selecție, dar demonstrează cât de diverși sunt parametrii atunci când se evaluează un proiect atât de amplu precum construcția unei fortificații.

Ținând cont de acest cadru teoretic, este posibil, pe baza descoperirilor arheologice, să se facă un calcul cu privire la efortul necesar pentru construirea valului/zidului nr. 3 de la Horodiște „La Șanț”. Conform DEM-ului, el are o suprafață de bază de 243,14 m<sup>2</sup>. Din profilul acestuia, reiese clar că el a fost construit direct la suprafață și că terenul nu a fost pregătit special pentru construcție. Îndepărtarea stratului vegetal, sub formă de pământ, ar fi necesitat 216 ore/personă (HP), care ar trebui, cel puțin, luate în considerare la edificarea unor structuri similare (Brestel im Druck, Tab. Material). Presupunând un volum de terasament de 1,8 m<sup>3</sup>/personă și zi (PD) (Lobisser, Neubauer 2006, 87) sau 0,3 m<sup>3</sup> pe oră cu mijloacele cele mai simple, așa cum sugerează Hofmann 1976 (după Kerig 2016, 4.3.1.1.1.48), pentru construcția valului/zidului 3 ar fi trebuit să fie cheltuiți 120,76 PH. Diferența dintre datele lui Hofmann și Lobisser/Neubauer nu este un obstacol, ci chiar un ajutor pentru calculele noastre. Oamenii nu lucrează o zi întreagă, trebuie să existe timp pentru odihnă, pentru a mânca și altele activități. În consecință, putem spune că timpul de lucru, într-o zi, este de aproximativ șase ore.

gab es auch wirtschaftliche Tätigkeiten wie Handel, Marktgeschäfte, Verhandlungen und Warenaustausch zu erledigen. Ferner sind der Betrieb religiöser Stätten und die Durchführung von religiösen Zeremonien in der Gemeinschaft als Faktoren der Arbeitszeitbeschränkung anzunehmen. Auch gab es lebenswichtige Einrichtungen wie Häuser, Öfen, Ställe und andere vergleichbare Bauten, die instandgehalten oder ggf. neu geplant und errichtet werden mussten. Wie viel Aufwand welches Arbeitsfeld erforderte und wie Planung und Arbeitsteilung die parallele Ausführung lebenswichtiger und nicht lebenswichtiger Funktionen der Gemeinschaft ermöglichten, lässt sich nicht mehr nachvollziehen. Diese Faktoren sind lediglich eine Auswahl, demonstrieren aber, wie vielfältig die Parameter bei der Einschätzung eines so umfangreichen Projekts wie der Errichtung einer Befestigung sind.

Unter Berücksichtigung dieses theoretischen Rahmens ist es möglich, auf der Grundlage der archäologischen Funde einige Berechnungen über den Aufwand anzustellen, der für den Bau des Walls 3 von Horodiste „La Șanț” erforderlich gewesen sein könnte. Der Wall 3 hat laut DEM eine Grundfläche von 243,14 m<sup>2</sup>. Aus dem oben gezeigten Profil des Walls 3 geht hervor, dass der an der dokumentierten Stelle direkt auf der Oberfläche errichtet wurde und das Gelände nicht speziell für den Bau vorbereitet wurde. Das Abtragen des Oberbodens in Form von Soden hätte 216 Personenstunden (PH) in Anspruch genommen, was bei der Berechnung ähnlicher Bauwerke zumindest berücksichtigt werden sollte, auch wenn die Angabe von Näherungswerten aufgrund der divergierenden Sodenstärken kaum möglich ist (Brestel im Druck, Tab. Material). Geht man von einem Erdbewegungsvolumen von 1,8 m<sup>3</sup>/Person und Tag (PD) aus (Lobisser, Neubauer 2006, 87) bzw. von 0,3 m<sup>3</sup> pro Stunde

Studiile etnologice și arheologia experimentală oferă câteva valori aproximative care ne dau o impresie despre performanța muncii. Dacă urmăm datele comparate de T. Kerig, observăm valori diferite, de exemplu, pentru compactare (Kerig 2016, 4.3.1.1.1.4796/4797). Aici ar trebui să aplicăm maximumul de 0,6 PH pentru 1 m<sup>3</sup> de sol, în acest caz, 36 de minute, și obținem un rezultat de 60,38 PH pentru compactarea valului/zidului nr. 3 cu volumul presupus de sol.

De asemenea, trebuie să ținem cont de faptul că trebuia să se acorde timp pentru prelucrarea lemnului din pădure, dacă se vor ridica structuri din lemn. L. Werther, spre exemplu, a calculat că, într-o zi, puteau fi prelucrați de la șase până la 13 stejari. Aceștia, desigur, ar trebui prelucrați de o echipă de meșteri cu unelte de fier, așa cum arată *chaîne opératoire* pentru scândurile găsite la Fossa Carolina (Werther 2019, 203 și Abb. 10). Pentru tumulul de la Hochdorf, Th. Brestel propune o productivitate de doi stejari – de la tăierea lor și până la pregătirea pentru a fi transportați (Brestel im Druck). În principiu, necesarul de lemn poate fi calculat numai dacă cercetările arheologice au scos în evidență prezența casetelor din lemn (de exemplu, Lorenz 1986, 25-30). În cazul extracției de pietre, estimările de timp sunt diferite. Acestea depind, în primul rând, de piatra prelucrată, în al doilea rând, de uneltele folosite (pârghii de fier sau de lemn), în al treilea rând, de calificarea meșterilor, la fel ca în cazul prelucrării lemnului. În colecția lui T. Kerig găsim diverse încercări (Kerig 2016, 1.5.3). O altă problemă este reprezentată de transportul materialelor de

mit einfachsten Mitteln, wie es Hofmann 1976 vorschlägt (nach Kerig 2016, 4.3.1.1.48), so waren für die Errichtung von Wall 3 120,76 PH aufzuwenden, natürlich nur bezogen auf die reine Erdbewegung. Der Unterschied zwischen den Angaben von Hofmann und Lobisser/Neubauer ist nicht hinderlich, sondern sogar hilfreich für unsere Berechnungen. Menschen arbeiten nicht einen ganzen Tag durch, es muss Zeit für Ruhe, Essen und Vergleichbares bleiben. Dementsprechend können wir die reine Arbeitszeit an einem Tag wahrscheinlich mit ca. sechs Stunden angeben.

Ethnologische Studien und experimentelle Archäologie liefern einige Näherungswerte, die uns einen Eindruck von der Arbeitsleistung vermitteln. Schauen wir in die von T. Kerig verglichenen Daten, sehen wir unterschiedliche Werte z.B. für die Verdichtung (Kerig 2016, 4.3.1.1.4796/4797). Hier sollten wir das Maximum von 0,6 PH für 1 m<sup>3</sup> Erde ansetzen, in diesem Fall 36 Minuten, und erhalten ein Ergebnis von 60,38 PH für die Verdichtung von Wall 3 mit dem angenommenen Volumen an Erde. Wir müssen auch berücksichtigen, dass Zeit für die Verarbeitung von Holz aus dem Wald einkalkuliert werden muss, so denn hölzerne Substruktionen errichtet werden. L. Werther rechnet einen Tag für sechs bis 13 Eichen, die natürlich von einem Team von Fachleuten mit Eisenwerkzeugen bearbeitet wurden, und zeigt die *chaîne opératoire* für die in der Fossa Carolina gefundenen Bohlen (Werther 2019, 203 und Abb. 10). Für den Grabhügel von Hochdorf schlägt Th. Brestel einen PD für zwei Eichen vom Baum zum transportfähigen Holz vor (Brestel im Druck). Der Holzbedarf kann grundsätzlich nur berechnet werden, wenn die ausgegrabenen Befunde auch die Konstruktion der Holzkästen zulassen (z. B. Lorenz 1986, 25-30). Bei der Gewinnung von Steinen sind die Zeitanätze unterschiedlich. Sie hängen erstens vom bearbeiteten Stein,

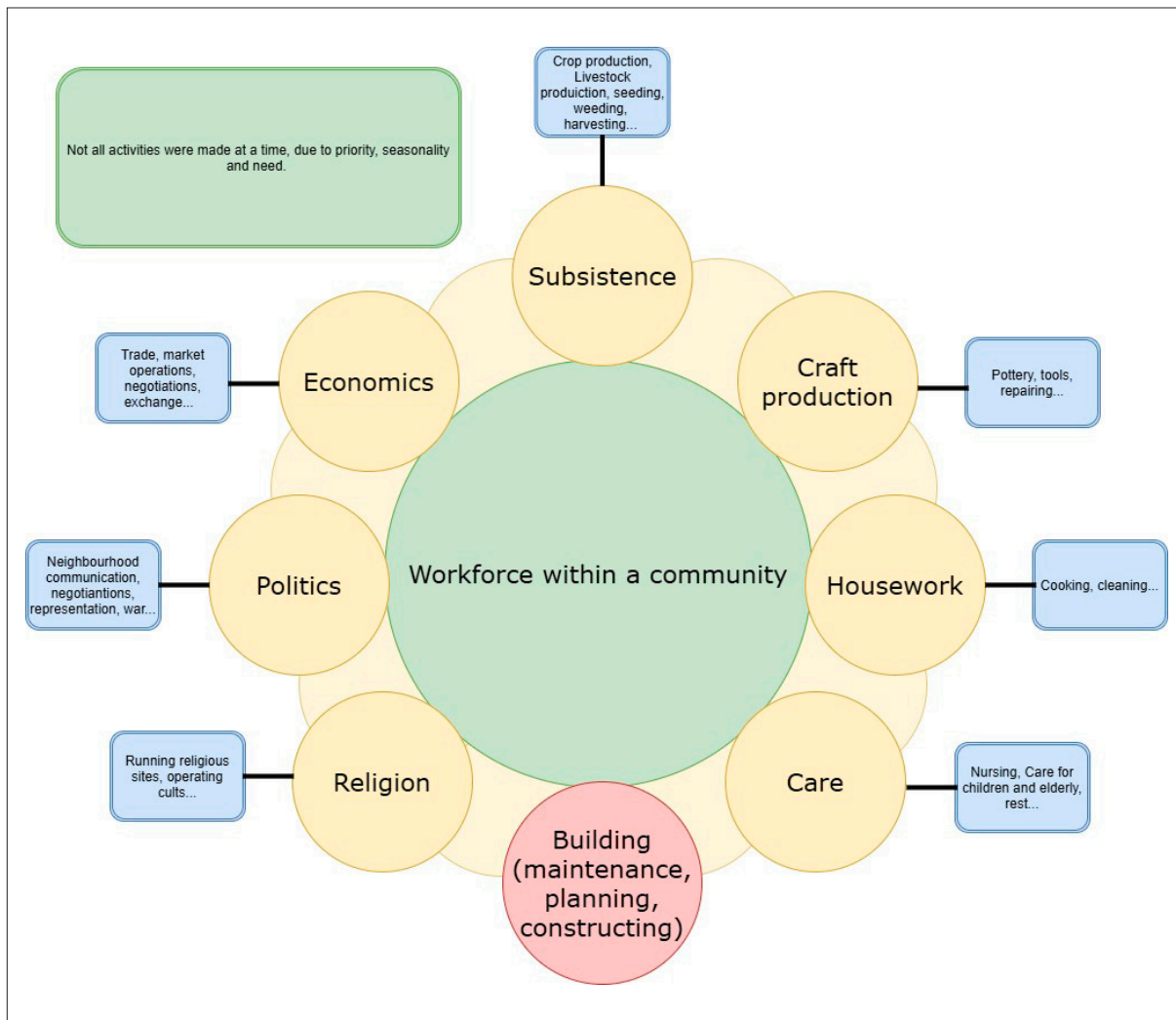


Fig. 18. Sugestie de vizualizare a întregii forțe de muncă într-o comunitate cu diverse domenii de activitate (D. Scherf, M. Mewes).

Abb. 18. Visualisierungsvorschlag zur Gesamtarbeitskraft innerhalb einer Gemeinschaft mit anfallenden Tätigkeitsbereichen (D. Scherf, M. Mewes).

construcție. În profilul din valul/zidul 3 se pare că nu există niciun șanț de-a lungul acestuia, ceea ce sugerează că pământul a fost adus acolo din altă parte. Este probabil ca pentru construcția lui să fi fost utilizat solul din așezarea adiacentă Horodiște „La Cot”, deoarece aici, în urma prospecțiunilor geomagnetice din anul 2019 (Zanoci et al. 2020, 56-59; Scherf et al. im Druck), au fost semnalate suprafețe mari de pe care s-a extras solul. În primul rând, trebuie făcută o distincție între transportul efectuat de oameni, de exemplu, cu coșuri, saci sau orice altceva, și transportul efectuat cu ajutorul forței animale, de exemplu, prin purtarea sau tragerea unei căruțe sau a unei sănii. În cazul transportului cu tracțiune animală, alegerea animalului de muncă joacă, de asemenea, un anumit rol. În acest punct al considerațiilor noastre, este irelevant dacă boii, catării, caii, cămilele sau măgarii erau înhămați, deși cămila pare mai degrabă improbabilă pentru zona de silvostepă. Transportul cu ajutorul animalelor deschide un câmp mai larg de probleme, de exemplu, disponibilitatea, hrănirea și conducerea (Ipach 2021, 57-58 și 98-99). Th. Brestel prezintă diverse caracteristici ale transportului, diferențiate în funcție de tipul lor. Totodată, acesta ilustrează faptul că încărcarea și descărcarea materiei prime necesită timp și muncă (Brestel im Druck, Tab. Transport). Pentru zona Nistrului mijlociu avem constatări care sugerează transportul de materiale de către oameni. Pe baza analizei antropologice a resturilor umane de la Saharna Mare / „Dealul Mănăstirii”, unde craniul unui individ prezenta o depresiune de la purtarea încărcăturilor pe spate cu ajutorul unei bentițe, pare legitimă presupunerea unui transport al solului de

zweitens von den verwendeten Werkzeugen (Eisen- oder Holzhebel) und drittens von der Qualifikation der Arbeiter ab, ebenso wie bei der Holzbearbeitung. In der Sammlung von T. Kerig finden wir verschiedene Versuche (Kerig 2016, 1.5.3). Ein weiteres Problem ist der Transport der Baumaterialien. Im Profil durch den Wall 3 sieht es so aus, als ob es keinen Graben entlang des Walls gegeben hat, was darauf hindeutet, dass die Erde von einem anderen Ort dorthin gebracht wurde. Es ist wahrscheinlich, dass für den Bau von Wall 3 Erde aus dem Gebiet von Horodiste „La Cot“ verwendet wurde, da sich in der geomagnetischen Prospektion 2019 größere Erdentnahmeareale evaluieren ließen (Zanoci et al. 2020, 56-59; Scherf et al. im Druck). Zunächst ist zu unterscheiden zwischen dem Transport durch Menschen, z. B. mit Körben, Bündeln oder was auch immer, und dem Transport durch Tierkraft, z. B. durch Tragen oder Ziehen eines Wagens oder Schlittens. Beim Transport mit tierischer Kraft spielt auch die Auswahl des Arbeitstiers eine gewisse Rolle. An diesem Punkt unserer Überlegungen ist irrelevant, ob Ochse, Maultier, Pferd, Kamel oder Esel angeschirrt wurden, wobei das Kamel natürlich für das Wald-/Steppengebiet eher unwahrscheinlich erscheint. Der Transport per Tier eröffnet ein breiteres Feld von Problemen, z. B. Verfügbarkeit, Fütterung und Führung (Ipach 2021, 57-58 und 98-99). Th. Brestel zeigt verschiedene Merkmale des Transports, differenziert nach der Art des Transports. Er veranschaulicht auch, dass das Be- und Entladen des Rohmaterials Zeit und Arbeit erfordert (Brestel im Druck, Tab. Transport). Für das Mittlere Dnjestr-Gebiet haben wir Befunde, die einen Materialtransport durch Menschen nahelegen. Basierend auf der anthropologischen Analyse menschlicher Überreste aus Saharna Mare / „Dealul Mănăstirii”, wo der Schädel eines Individuums eine Depression vom Tragen von Lasten auf dem Rücken mit Hilfe eines Stimbandes zeigte, erscheint es legitim einen Transport des

Tätigkeit / activitatea	Personenstunden / ore/ persoană	Wall 3 / valul 3 (36,23 m <sup>3</sup> )	Quelle / Sursa
Abgraben der Erde / săpatul pământului	0,3 m <sup>3</sup> /PH	120,76 PH	Lobisser, Neubauer 2006
Verladen in Körbe / încărcarea în coșuri	1,67 m <sup>3</sup> /PH	21,69 PH	Brestel im Druck
Transport 100 m / transportarea 100 m	0,352 m <sup>3</sup> /PH	102,92 PH	Brestel im Druck
Verdichten / tasarea	0,6 m <sup>3</sup> /PH	60,38 PH	Kerig 2016
Gesamt / total		305,75 Personenstunden / ore/persoană	

Fig. 19. Calculul total al lucrărilor pentru edificarea valului 3 (D. Scherf).

Abb. 19. Gesamtkalkulation der aufzuwendenden Arbeitsleistung zur Errichtung von Wall 3 (D. Scherf).

către oameni cu ajutorul coșurilor sau sacilor (Băț, Simalcsik, Zanoci 2019, 25-28, fig. 11/3, 4).

Calculând volumul de pământ de 36,23 m<sup>3</sup> pentru valul zidul nr. 3, a fost nevoie de 21,69 PH pentru a încărca coșurile și de 102,92 PH pentru a transporta pământul pe o distanță de 100m (Brestel im Druck, Tab. Transport).

Pe baza acestor considerente, presupunem un timp total de construcție de 305,75 PH pentru construcția valului/zidului 3 (fig. 19). Cu șase ore de muncă pe zi, 50,95 PD pentru construcția acestei structuri pare realist, astfel încât zece persoane ar putea construi această amenajare în aproximativ șase zile. În cazul unei profesionalizări adecvate, se poate presupune o durată de timp și mai mică. Aceste calcule nu includ timpul de planificare a fortificației și de gestionare a construcției.

Erdmaterials durch Menschen mittels Körben oder Säcken anzunehmen (Băț, Simalcsik, Zanoci 2019, 25-28, fig. 11/3, 4). Berechnet man das Erdvolumen von 36,23 m<sup>3</sup> für den Wall 3, so benötigt man 21,69 PH zum Beladen der Körbe und 102,92 PH zum Transport der Erde über eine Strecke von 100m (Brestel im Druck, Tab. Transport).

Ausgehend von diesen Überlegungen gehen wir von einer Gesamtbauzeit von 305,75 PH für den Bau von Wall 3 aus (Abb. 19). Bei sechs Stunden Arbeit pro Tag erscheinen 50,95 PD für die Errichtung dieses Bauwerks realistisch, so dass zehn Personen den Wall 3 innerhalb von ca. sechs Tagen errichten konnten. Bei einer entsprechenden Professionalisierung wäre eine kürzere Bauzeit anzunehmen. In diesen Berechnungen nicht enthalten ist die Zeit für die Planung der Befestigungsanlage und das Management der Bauarbeiten.

Wir haben nun eine Annäherung an die reine Bauzeit, aber wie lange hat es wirklich gedauert? Welche Faktoren wie Saisonalität, die Witterungsbedingungen während

Acum avem o aproximare a timpului de construcție, dar cât timp a durat cu adevărat? Ce factori, cum ar fi sezonalitatea, condițiile meteorologice din timpul etapei de montaj și, cel mai important, câte persoane lucrau pe șantier etc.? Aceste întrebări oferă un câmp larg de probleme, posibilități de interpretare și speculații, cu care trebuie să ne confruntăm, dacă vrem să ne apropiem de realitatea preistorică a vieții. În cele din urmă, calculele și evaluările noastre rămân de natură teoretică, dar ele ilustrează abilitățile și capacitățile necesare și ne dau o idee despre realizările societăților antice.

## Bibliografie / Bibliographie

**Băț, Simalcsik, Zanoci 2019:** M. Băț, A. Simalcsik, A. Zanoci, A place of Life and Death. Burials and human bone finds in the Iron Age settlement at Saharna Mare / "Dealul Mănăstirii": archaeological data and anthropological analysis. Plural VII, 2, 2019, 11-42.

**Brumlich 2020:** M. Brumlich, The Teltow – an Early Iron Age Smelting District of the Jastorf Culture. In: (Eds. M. Brumlich, E. Lehnhardt, M. Meyer) The Coming of Iron. The Beginnings of Iron Smelting in Central Europe. Proceedings of the International Conference, Freie Universität Berlin, Excellence Cluster 264 Topoi, 19.-21. October 2017 (Rahden/Westf. 2020), 127-154.

**Brestel im Druck:** T.J. Brestel, Hochdorf XI: Architektur und Befunde des späthallstattzeitlichen Großgrabhügels von Eberdingen-Hochdorf (Esslingen, im Druck).

**Cara et al. 2008:** M. Cara, G. Jităreanu, F. Filipov, I. Coroi, D. Țopa, Efectul unor sisteme de lucrare asupra unor indicatori pedomorfologici și fizici ai solului. Lucrări științifice. Seria Agronomie 51/2, 2008, 279-284.

der Errichtungsphase und vor allem die Frage, wie viele Menschen auf der Baustelle arbeiteten, sind wie zu gewichten? Diese Fragen bieten ein weites Feld von Problemen, Interpretations- und Spekulationsmöglichkeiten, mit denen wir uns auseinandersetzen müssen, wenn wir uns der prähistorischen Lebenswirklichkeit annähern wollen. Letztendlich bleiben unsere Berechnungen und Einschätzungen theoretischer Natur, aber sie veranschaulichen die erforderlichen Kompetenzen und Kapazitäten und geben uns eine Vorstellung von den Leistungen antiker Gesellschaften.

**Hofmann 1976:** H.H. Hofmann, Kaiser Karls Kanalbau. „Wie König Carl der Große unterstünde die Donaw vund den Rhein zusammenzugraben“ (Sigmaringen 1976).

**Ipach 2021:** S. Ipach, Landschaftsarchäologische Untersuchungen auf Sifnos – Funktionen einer antiken Siedlungskammer (ungedr. Diss. Universität Jena 2021).

**Kerig 2016:** T. Kerig, Einfache und komplexe Wirtschaften. Studien zur Urgeschichte des Faktors Arbeit im mitteleuropäischen Neolithikum (Habil. Univ. Leipzig 2016).

**Lobisser, Neubauer 2006:** W.F.A. Lobisser, W. Neubauer, Mit Stein und Bein und Menschenkraft. Über die Rekonstruktion eines Kreisgrabens der Lengyelkultur mit experimentalarchäologischen Techniken. Experimentelle Archäologie in Europa 5, 2006, 83-94.

**Lorenz 1986:** H. Lorenz, Rundgang durch eine keltische „Stadt“ (Pfaffenhofen 1986).

**Niculită, Zanoci, Arnăuț 2008:** I. Niculită, A. Zanoci, T. Arnăuț, Habitatul din mileniul I a. Chr. în regiunea Nistrului Mijlociu: siturile din zona Saharna (Chișinău 2008).

**Niculiță, Zanoci, Băț 2011:** I. Niculiță, A. Zanoci, M. Băț, Die frühhallstattzeitliche Befestigung von Saharna, Rajon Rezina, Republik Moldova. In: (Eds. E. Sava, B. Govedarica, B. Hänzel) Der Schwarzmeeraum von Äneolithikum bis in die Früheisenzeit (5000-500 v. Chr.). Prähistorische Archäologie in Südosteuropa, Band 27 (Rahden/Westf. 2011), 226-236.

**Niculiță, Zanoci, Băț 2014:** I. Niculiță, A. Zanoci, M. Băț, Cercetări geospațiale și arheologice în microzona Horodiște-Țipova. Tyrageția s.n. VIII/1, 2014, 235-252.

**Niculiță, Zanoci, Băț 2016:** I. Niculiță, A. Zanoci, M. Băț, Evoluția habitatului din microzona Saharna în epoca fierului (Chișinău 2016).

**Scherf et al. im Druck:** D. Scherf, A. Zanoci, M. Kohle, I. Hohle, M. Băț, M. Mewes, T. Nagacevski, V. Sochircă, M. Podgorelec, K. Rassmann, K.P. Hofmann, P. Ettl, The Iron Age settlements of the micro-region Horodiște-Țipova, distr. Rezina, Republic of Moldova. Magnetic prospection, UAV images and drilling. Ber. RGK 2022.

**Werther 2019:** L. Werther, Der Karlsgraben und andere Kanalbauten als Schnittstellen frühgeschichtlicher Verkehrsnetzwerke (unpubl. Habil. Univ. Jena 2019).

**Zanoci 2011:** A. Zanoci, Tipologia și evoluția construcțiilor defensive din spațiul est-carpatic în sec. XII/XI-III a. Chr. Tyrageția s.n. V/1, 2011, 117-152.

**Zanoci, Băț 2017:** A. Zanoci, M. Băț, The specific features of the Getic fortifications in the Middle Dniester region (the Saharna and Horodiște-Țipova micro-regions). Plural V/2, 2017, 6-31.

**Zanoci, Băț 2020:** A. Zanoci, M. Băț, Through the Hillfort's Gate: The Defensive Features of Fortified sites in the Middle Dniester Region in the Fourth and Third Centuries BC. In: (Hrsg. A. Berzovan) Studia Praehistorica et Antiqua. Miscellanea in honorem Silvia Teodor (Iași 2020), 111-131.

**Zanoci, Niculiță, Băț 2015:** A. Zanoci, I. Niculiță, M. Băț, Fortifications and open settlements of the 1<sup>st</sup> millennium BC in the micro-zone of Horodiște-Țipova. In: (Eds. A. Zanoci, P. Ettl, M. Băț) Fortified sites from the 1<sup>st</sup> millennium BC in Central and South-Eastern Europe. Materials of the Moldovan-Romanian-German Colloquium (Saharna, July 24<sup>th</sup>-26<sup>th</sup>, 2014) (Chișinău 2015), 81-100.

**Zanoci et al. 2020:** A. Zanoci, K. Rassmann, D. Scherf, M. Kohle, I. Hohle, M. Mewes, M. Băț, Prospekțiuni magnetometrice, imagini aeriene (UAV) și foraje la siturile din epoca fierului în microzona Horodiște-Țipova, raionul Rezina. In: Cercetări arheologice în Republica Moldova: Campania 2019. Sesiunea Națională de Rapoarte, 18 aprilie 2020: Program. Rezumatele comunicărilor (Chișinău 2020), 56-59.

Dr. Daniel Scherf

Philipps-Universität Marburg,  
Marburg, Deutschland  
e-mail: daniel.scherf@staff.uni-marburg.de

Maximilian Mewes

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Jena, Deutschland  
e-mail: maximilian.mewes@uni-jena.de