

NAU

Nachrichtenblatt
Arbeitskreis
Unterwasserarchäologie

Band 14 – 2008



JUTTA KNEISEL, JANUSZ CZEBRESZUK, WALTER DÖRFLER, PIET GROOTES, JEAN NICOLAS HAAS,
KARL-UWE HEUSSNER, SABINE KARG, HELMUT KROLL, JOHANNES MÜLLER,
NOTBURGA WAHLMÜLLER und TOMASZ WAZNY

Die befestigte frühbronzezeitliche Siedlung Bruszczewo:
Metallproduktion, Feuchtbodenbefunde
und ökologischer Kollaps?

Herausgeber

Kommission für Unterwasserarchäologie
im Verband der Landesarchäologen
in der Bundesrepublik Deutschland



Die befestigte frühbronzezeitliche Siedlung Bruszczewo: Metallproduktion, Feuchtbodenbefunde und ökologischer Kollaps?

JUTTA KNEISEL, JANUSZ CZEBRESZUK, WALTER DÖRFLER, PIET GROOTES, JEAN NICOLAS HAAS,
KARL-UWE HEUSSNER, SABINE KARG, HELMUT KROLL, JOHANNES MÜLLER,
NOTBURGA WAHLMÜLLER und TOMASZ WAZYNY

Zusammenfassung

Die seit mehreren Jahren stattfindenden Ausgrabungen in Bruszczewo, Großpolen, belegen eine frühbronzezeitliche Seeufersiedlung von zentraler Bedeutung. Die Untersuchungen – mit zum Teil vorherrschenden Erhaltungsbedingungen im Feuchtboden – ergaben ein geschlossenes Befestigungssystem, bestehend aus Graben und Palisade und einer dreireihigen Befestigung im Feuchtboden. Zudem konnten die ersten Hausgrundrisse und Holzkonstruktionen im Zusammenhang mit frühbronzezeitlichen Komplexen in Polen geborgen werden. ¹⁴C-Daten und dendrochronologische Untersuchungen ermöglichen detaillierte Aussagen zum Siedlungsverlauf. Anhand der naturwissenschaftlichen Untersuchungen gelingt eine Rekonstruktion der Umwelt, die sich im Laufe der Besiedlung von einer bewaldeten zu einer offenen Landschaft wandelt. Die im Seeprofil erkennbaren Verunreinigungen weisen gegen Ende der Siedlung auf toxische Wasserverhältnisse hin, die möglicherweise zu einem ökologischen Kollaps führten.

Abstract

For several years the site Bruszczewo, Greater Poland, has been excavated yielding an Early Bronze Age settlement of supra-regional importance situated at a oxbow lake. The exploration – of partly wet area preservation – confirmed a closed fortification system comprising a ditch, palisades and a three lined fortification in the wet area. Furthermore, it was possible to excavate the first houses and wooden constructions of Early Bronze Age Poland. ¹⁴C-analyses and dendrochronological data describe the chronological development of the settlement. Based on palynology, macrofossils and dendrology the reconstruction of the environment is possible: the forested environment changed to open landscape. In the lake profile impurities indicate a toxic water quality, which – towards the end of the settlement – might have led to an ecological collapse.

Die frühbronzezeitliche Siedlung Bruszczewo liegt im Bereich der flachwelligen Grund- und Endmoränenlandschaft Großpolens am Fluss Samica. Der Fundplatz selbst befindet sich auf einer weichselkaltzeitlichen Terrasse, die sich ca. fünf Meter über der Samica-Niederung im Südosten und Osten erhebt. In der Niederung liegt das im 19. Jh. meliorierte Niedermoor. Algengyttja und Seekreidebildungen weisen sedimentologisch darauf hin, dass sich hier noch bis vor 150 Jahren zeitweise ein stehendes Gewässer befand (MÜLLER/CZEBRESZUK 2004, 39). Pollenprofile belegen am Fuße der Terrasse noch bis in die Neuzeit hinein einen ausgedehnten Altarmsee (HAAS/WAHLMÜLLER im Druck). In diesem siedlungsgünstigen Areal konnten Untersuchungen des Museums Poznań seit den

1960er Jahren ein reichhaltiges Siedlungsmaterial der Früh- und Spätbronzezeit nachweisen. Die neueren Grabungen finden seit 1999 in Kooperation von Janusz Czebreszuk (Universität Poznań) mit Johannes Müller (Universität Kiel) in Bruszczewo statt. Neben umfangreichen Keramikinventaren und einer entwickelten Geweih- und Knochengeräteindustrie belegen Gussformen, Tondüsen, Halbfertig- und Abfallprodukte ein regionales Metallproduktionszentrum (RASSMANN 2004; ders. im Druck). Die Untersuchungen der letzten Jahre konzentrierten sich auf die ausgedehnten Befestigungsanlagen, den erosionsgefährdeten Bereich im Südosten der Terrasse und den Uferrandbereich im östlichen Feuchtbodenareal. Die Zusammenarbeit mit Pollenanalytikern, Großrestbotanikern, Geo-

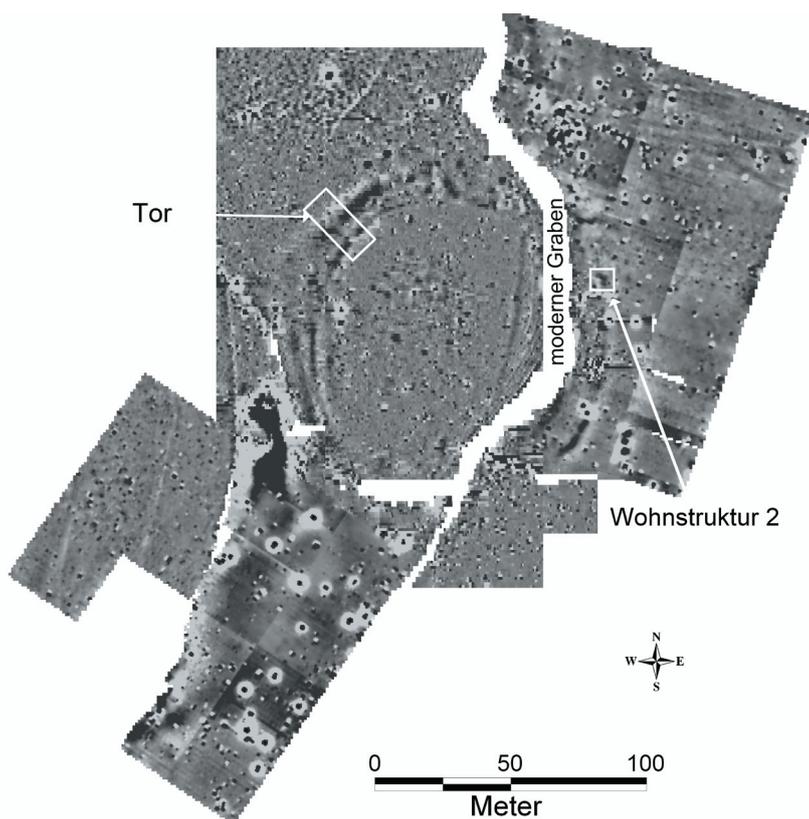


Abb. 1: Gesamtplan der geomagnetischen Prospektion aus den Jahren 2003–2005 – (Grafik: B. Ducke).

morphologen, Dendrologen, Zoologen und Metallurgen ermöglicht umfangreiche Aussagen zu den Umwelt- und Lebensbedingungen der frühbronzezeitlichen Siedler. Aufgrund der organischen Erhaltung sind die Befunde aus dem Niederungsgebiet für die Frühbronzezeit im Gebiet nördlich der Alpen weitgehend singulär. Die zahlreichen Metall- und Keramikinventare weisen auf Verbindungen zum Aunjetitzer Kreis hin. Somit liegen mit dem Fundplatz erstmals Feuchtbodenbefunde dieser Kulturercheinung vor. Die Pollen-, Dendro- und Großrestanalysen belegen zudem eine deutliche Übernutzung der natürlichen Ressourcen gegen Ende der Besiedlung. In diesem Aufsatz sollen überblickartig die wichtigsten Befunde der letzten fünf Grabungskampagnen und die neusten Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Untersuchungen vorgestellt werden.

¹ Der Begriff Faschine wird dem der Palisade vorgezogen, da es sich um Flechtwerkswände unterschiedlicher Stärke handelt. Sie dienten weniger der Uferbefestigung, sondern hatten auch fortifikatorische Funktion und sind als Fortsetzung der Palisade im Mineralboden zu sehen.

Die Befestigung

Die Siedlung auf dem Sporn war vom Hinterland durch einen Graben getrennt, der den nordwestlichen Bereich umschloss und der durch zwei Palisadenreihen verstärkt wurde (Abb. 1). Im Nordwesten befand sich der Zugang zur Siedlung. Die Strukturen zeichneten sich deutlich in der geomagnetischen Prospektion ab. Grabungen an entsprechenden Stellen ergaben einen zwischen 10 und 20 m breiten Graben, der bis zu 4,50 m tief war.

Im Jahre 2006 fanden Untersuchungen im Torbereich im Nordwesten der Siedlung statt (Schnitt 51, Abb. 2). Zeigte sich bereits in der geomagnetischen Untersuchung in diesem Bereich eine Lücke, konnte nun erstmals die Tor-situation großflächig erfasst werden. Der Graben verjüngt sich an dieser Stelle und ist nur noch 10 m breit. Wie bereits in den nördlichen und westlichen Grabenschnitten (CZEBRESZUK 2004, 79 ff.; MÜLLER 2004a, 93 ff.; CZEBRESZUK et al. 2004, 71 ff.) weisen zwei breite Lehm-bänder mit Pfahlspuren auf eine zweireihige Pfostenreihe bzw. Palisade (Abb. 2) hin. Die ältesten im unteren Bereich erhaltenen Hölzer datieren mit ¹⁴C-Daten ins 21.–19. Jh. v. Chr. (CZEBRESZUK/MÜLLER 2003, 456 f.). Eine leicht ovale, stark holzkohlehaltige Verfärbung lässt sich als abgebrannter Torbereich interpretieren. Zwei ¹⁴C-Daten, einmal vom Tor und einmal aus der Palisade datieren die oberen Schichten des Torbereichs in die 2. Hälfte des 18. bis 17. Jh. v. Chr. (Poz-18324 3390±35 BP 1740–1630 cal BC, Tierknochen). Die stark holzkohlehaltigen Schichten weisen gegen Ende der Besiedlung auf ein Brandereignis im Torbereich hin. Die Befestigung zum Hinterland im NW wurde mehrmals erneuert und hatte über 200 Jahre Bestand (CZEBRESZUK et al. 2004, 73 Abb. 27).

Die Befestigung im Feuchtboden

Die Befestigungsanlagen am Uferbereich bzw. im östlichen Feuchtbodenareal sind aufgrund des hohen Grundwasserstandes ausgesprochen gut erhalten. Der östliche Befestigungsring besteht aus zwei Flechtwerkreihen (Faschinen)¹ von unterschiedlicher Mächtigkeit und einer Balkenwand (Abb. 3). Dank der organischen Erhaltungsbedingungen war es möglich die komplette Struktur der Befestigung am östlichen Rand der Siedlung zu erfassen. Am deutlichsten zeigte sich die Struktur in Schnitt 30. Zwei Faschinenkonstruktionen folgen im

Abstand von 2,5–3,0 m aufeinander. Die landseitige Faschine weist nur dünne Spannruten (bis 4 cm Dm.) auf. Die Spannruten der seeseitigen Faschine messen bis zu 8 cm im Durchmesser, zudem gründen ihre Pfähle wesentlich tiefer (bis 1,50 m). Auch die Durchmesser der Pfähle unterscheiden sich zugunsten der seewärts gerichteten Faschine. Östlich der seeseitigen Faschine liegt in ca. einem Meter Abstand eine weitere Befestigung (Abb. 3), bestehend aus einer Doppelpfahlreihe mit eingelegter Balkenlage (Balkenwand). Die Errichtung der drei Befestigungsreihen erfolgte anhand der Fälldaten im Abstand von 10 Jahren. Es ist zu vermuten, dass die beiden Faschinenreihen auch nach der Errichtung der Doppelpfahlkonstruktion im Jahr 1787 v. Chr. (dendro) noch sichtbar waren (WAZNY im Druck). In allen bisher untersuchten Flächen im Feuchtbodenareal (Schnitt 15 und 17) konnte die dreireihige Befestigung erfasst werden. Die Höhe der Faschinen ist aufgrund von umgestürzten Pfählen auf mindestens 2,60 m zu schätzen.

Die ergrabene Befestigungsstruktur im Feuchtboden steht im Gegensatz zu der geomagnetischen Untersuchung. Diese zeigte im Niederungsareal nur eine einreihige etwas breite und grabenartige Anomalie an (Abb. 1). Entweder handelt es sich dabei um die mächtigen Sandeinlagen zwischen den beiden Faschinen oder um die aus stärkeren Hölzern errichtete seeseitige Faschine selbst. Allerdings könnten auch die am westlichen Rand der seeseitigen Faschine angespülten Tonschichten als Ursache für diese Anomalie angesehen werden. Alle drei Befunde fehlen im Bereich der landseitigen Faschine und der Doppelpfahlreihe, die sich im geomagnetischen Bild nicht erkennen lassen.

Wohnstrukturen im Feuchtboden

In der geomagnetischen Prospektion zeigte sich nur im Bereich des Schnittes 31 eine rechteckige Anomalie, die bei der Untersuchung eine mächtige Balkenlagen mit z. T. verkohlten Hölzern sowie eine umgestürzte Flechtwand erbrachten (Wohnstruktur 2, Abb. 1). Andere sichtbare Hausstrukturen fehlen im geomagnetischen Befund. Doch ergaben die Grabungen der Jahre 2005–2007 erstmals die Überreste von mehreren Häusern westlich der landseitigen Faschine. Noch fehlen komplette Hausgrundrisse, doch weisen die Ergebnisse auf vier unterschiedlich erhaltene Wohnstrukturen hin.

Die Wohnstruktur 1 befindet sich in Schnitt 30 westlich der landseitigen Faschine und reicht bereits in den Mineralbodenbereich hinein. Sie besteht aus ca. 26 kleineren Pfählen, die im Gegensatz zu den Faschinenpfählen (Rundhölzer) aus Spalthölzern bestehen. Eine rechteckige, stark zergangene Balkenkonstruktion und eine Feuerstelle bestätigen die Interpretation als Hausareal. ¹⁴C-Proben aus der Feuerstelle und der Kulturschicht datieren die Konstruktion in das 19.–17. vorchristliche Jahrhundert (KNEISEL im Druck).

Die Wohnstruktur 2 befindet sich westlich der landseitigen Faschine in Schnitt 31, nördlich der ersten Wohnstruktur (Abb. 4). Dort konnten in den letzten drei Jahren ebenfalls zahlreiche Pfähle und eine rechteckige Balkenkonstruktion freigelegt werden. Die Holzkonstruktion misst 3,6 x 1,7 m und besteht aus zwei Längs- und

Abb. 2: Gesamtplan mit Grabungsschnitten und rekonstruiertem Verlauf der Befestigung (Stand 2006).

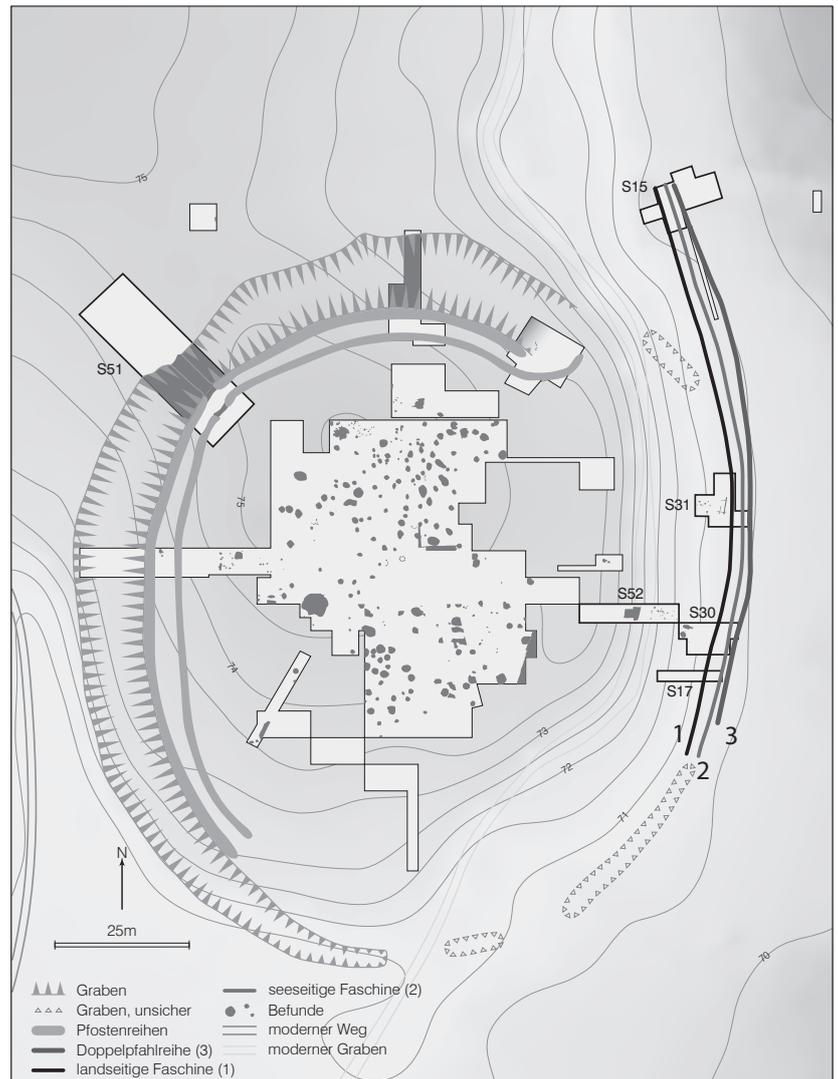
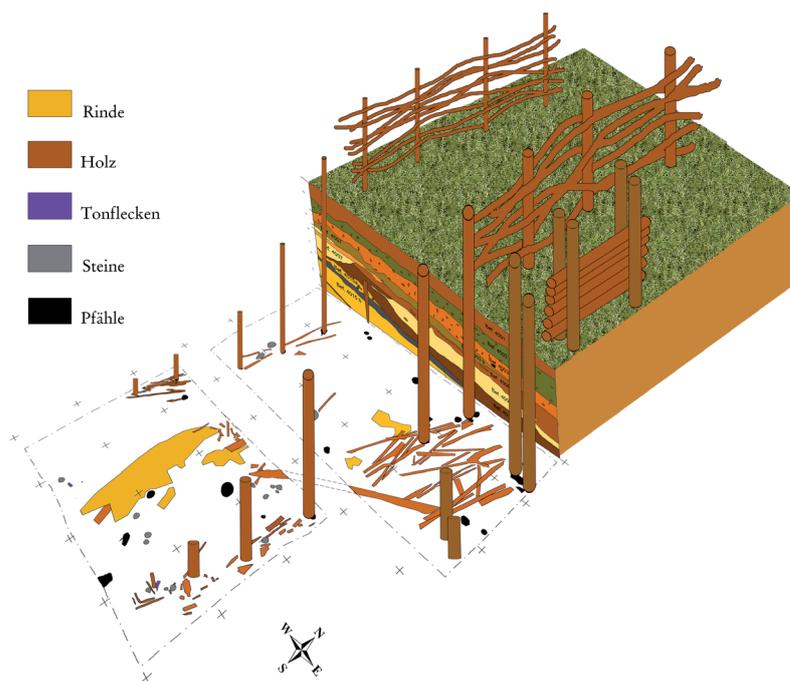


Abb. 3: Rekonstruktion der dreireihigen Befestigung im Feuchtboden, Schnitt 30.



zwei Querbalken, die sich überlagern. Einer dieser Längsbalken ist an einem Ende mit großen Steinen verkeilt und steht auf drei Pfählen, die in die Unterseite des Balkens eingezapft sind. Unterhalb der Steinsetzung zieht sich eine dünne Flechtwerkwand bis unter den Längsbalken (Abb. 5, HA7447 Abb. 6). Der südliche Querbalken (HA5355 Abb. 6) wird von vier schräg gesetzten Pfählen arretiert. Die Konstruktion erscheint, besonders durch die eingezapften Pfähle recht komplex. Zwischen den Balken ließen sich immer wieder Ast- und Rindenlagen sowie verspülte Tonflecken feststellen, die auf eine Bodenkonstruktion hinweisen. Erschwert wird die Deutung der Konstruktion durch den Mineralboden weiter im Westen. Dort ließen sich nur noch Holzschatten verfolgen, die zu einem Knüppelboden gehören (Abb. 4).

Die gesamte Konstruktion ist mit Schwellbalkenkonstruktionen vergleichbar, wie sie aus anderen Feuchtbodensiedlungen nördlich der Alpen bekannt sind. So konnten in Ürschhausen-Horn verschiedene Bodenkonstruktionen beobachtet werden. Hartmut Gollnisch-Moos unterscheidet verschiedene Substruktionsebenen, zu denen Wandschwellen, Unterzüge und die Schiftung gehören, die der Nivellierung des Untergrundes dienen (GOLLNISCH-MOOS 1999, 22 ff.). Lehmestriche auf Rinden- und Astlagen sind in Ürschhausen-Horn u. a. in Haus 5 belegt (Ebd. 34, Abb. 50). Eine ähnliche Balkenkonstruktion mit organischer Erhaltung ist aus der Slowakei bekannt. Aus Mad'arovce Zusammenhängen stammt die von Anton Točík veröffentlichte und ebenfalls befestigte Siedlung

Nitransky Hrádok-Zámeček. Das Haus 6 dieser Anlage besteht aus einer quadratischen Grundfläche von 2,70 m². Als Fußboden ließen sich stark vermoderte Reste eines Holzbohlenbelages ausmachen. Die Bohlen lagen im Abstand von 0,50 m und waren ca. 25 cm breit. Über den Bohlen lagen zwei Querbalken (Točík 1981 Taf. 19,3).

Parallelen für die eingezapfte Konstruktion der Pfähle in Bruszczewo fehlen bisher. Ein mächtiger Pfahl an der Ecke der Balkenkonstruktion weist bisher das jüngste Fälldatum der Siedlung (1779 v. Chr.) auf.

Eine dritte Wohnstruktur liegt ebenfalls im Übergangsbereich zwischen Feucht- und Mineralboden. Westlich der Wohnstruktur 1, überdeckt von Hangkolluvien und dem Aushub eines modernen Bewässerungsgrabens, lag eine weitere Wohnstruktur in Schnitt 52 (Abb. 2). Vor einer verkohlten Balkenwand im Westen fand sich eine verstürzte Wand aus gebrannten und ungebrannten Tonlagen. Dazwischen lag weitläufig verteilt ein großer, verkohlter Getreidevorrat.

Die Schichten einer vierten, östlich anschließenden Wohnstruktur ließen sich bis in den Feuchtboden verfolgen. Der verkohlten Balkenwand gegenüber, acht Meter weiter östlich, befand sich ein mächtiger, unten flach zugehauener Eichenpfosten (Dm. 16,5 cm) in einem Pfostenloch. Hinter dem Pfosten stand senkrecht eine breite Bohle (25 cm breit, 3–6 cm dick und noch 32 cm hoch erhalten) aus Kiefernholz, die vermutlich einen Teil einer Wand bildete

(Abb. 7). Aufgrund der kleinen Grabungsschnitte konnten die Strukturen nur in ihrer Gesamtbreite von 4–5 m erfasst werden. Über die absolute Länge von mehr als 8 m lassen sich vorerst keine Aussagen treffen. Die Nord-Süd Orientierung entspricht nicht der Ausrichtung der typischen Aunjetitzer Hausgrundrisse (NADLER 2000, 42 Abb. 4).

Die stratigraphische Lage der Kulturschichten weist diese Wohnstruktur ebenfalls als frühbronzezeitlich aus.

Hölzer

Die Holzanalysen erlauben Aussagen zu den genutzten Ressourcen und zu selektiver Holznutzung der frühbronzezeitlichen Siedlung von Bruszczewo. Ein Großteil der Pfähle konnte bereits von Helmut Kroll analysiert werden. Eine Reihe von kleinen Pfählen vor der Balkenkonstruktion (Wohnstruktur 2) ist als Hainbuchenhölzer bestimmt. Auch die verstärzten Hölzer in der Umgebung der Wohnstruktur 2 bestehen meist aus Hainbuche. Die Schwellbalken sowie die Mehrheit der Befestigungsanlagen bestehen hingegen aus Eichen- und Eschenstämmen. Offensichtlich fand eine selektive Auswahl der Hölzer statt (Abb. 8). Die seeseitige Faschine und die Doppelpfahlreihen bestehen durchgehend aus mächtigen Eichenhölzern, lediglich in einer Grabungsfläche sind drei der Faschinenaufpfähle aus Eschenholz. Die landseitige Faschine ist dagegen mit unterschiedlichen Hölzern (Eiche, Erle und Hainbuche) errichtet (KNEISEL/KROLL im Druck).

Nach Aussagen der Dendrologen zeigen sich in den meisten Hölzern nichthomogene und kurze Jahrringfolgen (WAZNY im Druck). Der Verlauf der Jahrringkurven weist nach Tomasz Wazny auf unterschiedliche ökologische Bedingungen hin, die das Wachstum der einzelnen Bäume beeinflusst haben. Die Wachstumskurven sprechen demnach eher für kleine Baumgruppen und gegen einen dichten Waldbestand. Die Qualität der Altersstruktur des Baum-Materials sowie die Verwendung unterschiedlicher Holzarten (auch von Holzsorten, die für den Feuchtbau ungeeignet sind) sind ein Beleg für eine weitgehende Entwaldung der Umgebung des Fundplatzes. Bäume aus einem primären Wald besitzen eine homogene Jahrringstruktur, die im Probenmaterial des Fundplatzes jedoch fehlt. Dies ist ein Bild, das sich auch in den verschiedenen Pollendiagrammen widerspiegelt (WAZNY im Druck; HAAS/WAHLMÜLLER im Druck).

Großreste

Die Bestimmung der Großreste durch Helmut Kroll erbrachte ebenfalls Hinweise für eine Auflichtung der Siedlungslandschaft um den Fundplatz herum. Eine hohe Zahl von Weideunkräutern weist auf nasses, gestörtes Weideland ohne Baumbestand hin. Eine Reihe von Ruderalkräutern und Wasserpflanzen belegen die gestörte Grasnarbe im Uferbereich, deren Ursachen im Viehtritt bzw. in der menschlichen Nutzung (Begehung) zu suchen sind. Pflanzen wie: Minzen *Mentha*, Sumpfbinsen *Eleocharis*, Froschlöffel *Alisma*, die Zweizahnarten *Bidens*, einige Binsenarten (vor allem *Juncus bufonius*), Hahnenfußarten (u. a. *Ranunculus sceleratus* und *Ranunculus flammula*), Wolfstrapp *Lycopus* und das Gänsefingerkraut *Potentilla anserina* zeigen die gestörten, zertretenen und beweideten Uferbereiche an (KROLL im Druck). Sammelfrüchte wie Erdbeeren *Fragaria*, Himbeeren und Brombeeren der Gattung *Rubus*, Hagebutten *Rosa*, Holunder *Sambucus nigra*, Weißdornarten *Crataegus* und Schlehe *Prunus spinosa* belegen eine Lichtung des Waldes. Nach Helmut Kroll lässt sich aufgrund dieser Pflanzen eine offene Parklandschaft für die frühe Bronzezeit rekonstruieren, die durch das freilaufende oder gehütete Vieh offen gehalten wurde.

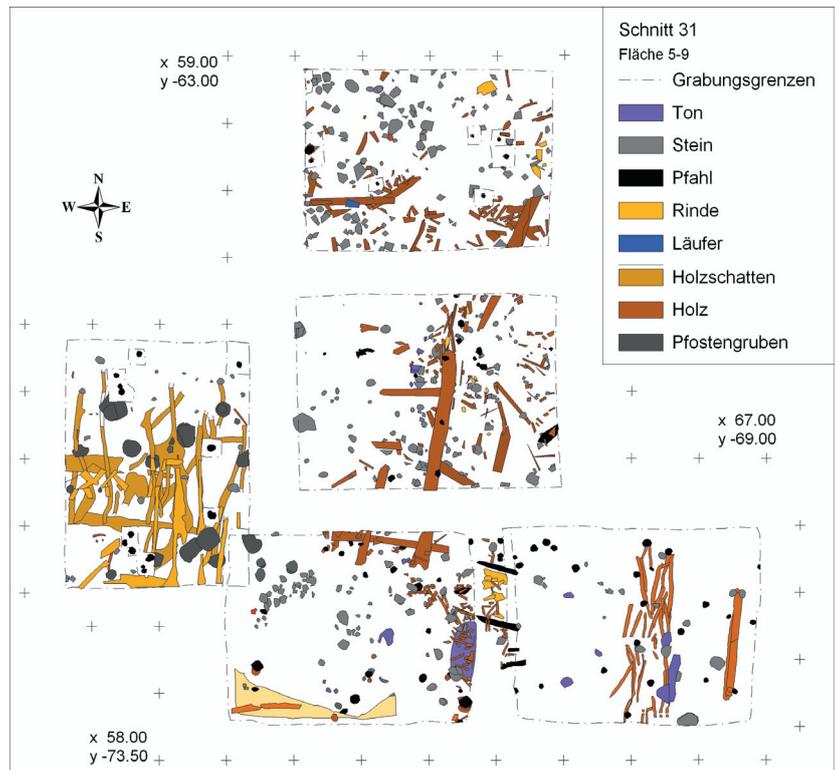


Abb. 4: Gesamtplan von Schnitt 31 mit den Holzbalken und Holzschatten der Wohnstruktur 2 im Übergangsbereich von Feucht- zu Mineralboden.

Brennnessel *Urtica dioica* und Giersch *Aegopodium* belegen zudem ein feuchtes, nährstoffreiches Siedlungsumfeld.

In den frühbronzezeitlichen Siedlungsschichten fanden sich immer wieder größere Lagen Mist,



Abb. 5: Ostprofil des Balkens Schnitt 31, Fläche 7. Links die Faschine, nach rechts einer der eingezapften Pfähle, einer der Längsbalken, Pfahlverzug des zweiten eingezapften Balkens. Die Faschinenhölzer enden am zweiten erkennbaren Pfahlverzug in der Mitte des Balkens.

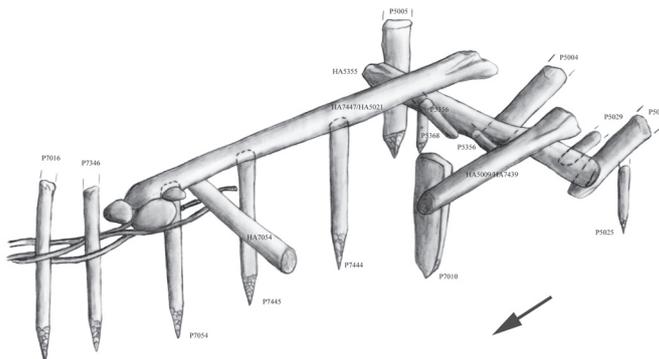


Abb. 6: Rekonstruktionszeichnung der Balkenlage in Schnitt 31 und aller zusammenhängender Pfähle und Balken.



Abb. 7: Pfosten (P) der Wohnstruktur 4 mit daneben stehender Bohle (B) in derselben Pfostengrube. Die darüber liegende dunkle Kulturschicht gehört zum Haushorizont.

die frisch ergraben eindeutig rochen. In Schnitt 15 wurden Mistschichten als Anlagerung an die landseitige Faschine beobachtet (MÜLLER 2004b, 106 Abb. 47–48). In den Schnitten 30 und 31 kam es immer wieder zu Konzentrationen und kleinen Vorkommen im Siedlungsmaterial. Besonders im Faschinenbereich zeigten sich größere Flächen von Mist (bis zu 1 m²), deutlich durch festere Konsistenz und Geruch erkennbar. Die Einbringung von Mist in den Uferbereich mag auf Dungentsorgung in diesen Bereichen hinweisen. Eine Verwendung zu Dämmzwecken wäre allerdings ebenso denkbar.

Palynologie

Die Pollen- und Extrafossilanalysen unterstützen das Bild der dendrologischen Ergebnisse und der Großrestanalysen. Von den drei entnommenen Bohrkernen entstammt ein sieben Meter langes See-Standard-Pollenprofil ca. 200 m östlich der Siedlung aus dem Zentrum des ehemaligen Altarmsees. Zwei weitere, kürzere Profile stammen aus dem Siedlungsareal im Feuchtboden (HAAS/WAHLMÜLLER im Druck).² Während das See-Profil Aussagen zum Bewuchs der unmittelbaren Umgebung der Siedlung ermöglicht, können mit den Profilen aus der Siedlung Aussagen zur Schichtgenese und der unmittelbaren Siedlungssituation getroffen werden.

Die Transgressionsschicht, die in Schnitt 31 im Bohrprofil erfasst wurde und reiches Material der Früh- und Spätbronze-/Früheisenzeit barg, ergab ein sehr einheitliches Pollenspektrum, das auf eine kurzfristige Schichtakkumulation schließen lässt. Vermutlich handelt es sich hier um ein größeres Hochwasserereignis, das die frühbronzezeitlichen Schichten in allen Bereichen des Feuchtbodens mit sandigem Material überlagerte.³ Der Mangel an Wasserpflanzen in den unteren, d. h. frühbronzezeitlichen Schichten, und die Zunahme derselben in den spätbronzezeitlichen Horizonten belegen zudem einen allmählichen Anstieg des Seespiegels, dessen Ursache u. a. in der Entwaldung der Umgebung begründet sein könnte. Vor allem im See-Profil setzt am Beginn des 2. Jahrtausends, mit den ersten Spuren einer bronzezeitlichen Besiedlung, eine deutliche Abnahme des

² Ein viertes bearbeitete Sarah Diers im Rahmen ihrer Diplomarbeit. Dieses Profil ist vier Meter nördlich der Wohnstruktur 1 situiert und liegt in Schnitt 30 (DIERS 2007; dies. im Druck).

³ Freundl. Mitt. Iwona Hildebrandt-Radke.

Baumpollens ein, was als Indiz für zunehmende Entwaldung der Umgebung anzusehen ist. Peter D. Moore belegt in seiner Studie den menschlichen Einfluss auf die Entstehung von Niederungsgebieten u. a. in Großbritannien, indem er den Anstieg des Grundwassers in direkten Zusammenhang mit einer Entwaldung setzt. (MOORE 1988, 117 Abb. 44; Ders. 1986, 90 Abb. 6, bes. 91).

Überraschende Ergebnisse erbrachten die Analysen der Extrafossilien wie Algen und Pilzsporen im Seeprofil. Sie verdeutlichen eine zunehmende Eutrophierung des Sees. Pilzsporen der Taxa *Sordariaceae*, die deutliche Anzeiger für Dung sind, da sie nur auf Exkrementen wachsen (HAAS/WAHLMÜLLER im Druck), treten gehäuft auf. Ebenfalls in den frühbronzezeitlichen Abschnitt fällt das Auftreten von Peitschenwurmeiern *Trichuris*, von *Arcella* und von *Centropyxis ecornis*, die auf Einträge von Fäkalien im Gewässer hinweisen. Die ebenfalls ansteigende Zahl von *Glomus*-Pilzsporen, einem Erosionsindikator, weist auf einen erosionsbedingten Nährstoffeintrag hin. Die Blaualgen *Anabaena* liegen zudem in der zweithöchsten Konzentration im Pollendiagramm des Sees vor. Die Konzentration dieser Algen im Seeprofil dürfte als ein direkter Hinweis auf toxische Wasserhältnisse einzustufen sein (HAAS/WAHLMÜLLER im Druck).

Sowohl die palynologischen Untersuchungen als auch die Ergebnisse der dendrologischen Untersuchungen und der Großrestanalysen belegen eine Aufflichtung bzw. Entwaldung der Umgebung. Der See zeigt zudem deutliche Verunreinigungen, die auf einen hohen Nährstoffeintrag zurückzuführen sind. Blaualgen treten in hohen Konzentrationen auf. Viehtrift führte vermutlich zu einer verstärkten Einbringung von Fäkalien in den See.

Zum Ende der Siedlung

Nach den jüngsten Datierungen der Befestigungslagen im Feuchtboden endet die Siedlung vermutlich Mitte bis Ende des 18. Jhs. v. Chr. ¹⁴C-Daten, die auf jüngere Komplexe der Mittelbronzezeit hinweisen, fehlen und sind erst wieder aus spätbronze- bis früheisenzeitlichen Befunden vorhanden. Die Daten aus dem Feuchtbodenareal decken sich mit den ¹⁴C-Daten am Torbereich, so dass die Siedlung vermutlich gegen Mitte/Ende des 18. Jh. aufgegeben wurde. Auch in den Pollenprofilen lässt sich eine

Holzart der Pfähle		Anzahl
<i>Quercus</i>	Eiche	67
<i>Alnus</i>	Erle	13
<i>Carpinus</i>	Hainbuche	9
<i>Fraxinus</i>	Esche	8
<i>Pinus</i>	Kiefer	6
<i>Ulmus</i>	Ulme	2
<i>Acer</i>	Ahorn	1
<i>Corylus</i>	Hasel	1
<i>Salix/Populus</i>	Weide/Pappel	1
<i>Tilia</i>	Linde	1

Abb. 8: Holzarten der bisher holz-anatomisch untersuchten Pfähle aus den Schnitten 30 und 31.

Zunahme der Baumpollen verzeichnen, die um diese Zeit mit einer Abnahme der Siedlungszeiger einhergeht. Die Brandspuren im Torbereich und im Bereich der Wohnstrukturen weisen auf ein Feuer am Ende der jüngsten Besiedlung hin. Die Erneuerungen der Befestigungsanlage seit Beginn des 2. Jahrtausends enden zum Beginn der Mittelbronzezeit. Die Siedlung auf dem naturräumlich günstigen Standort wird aufgegeben: ein Phänomen, das sich über weite Gebiete Großpolens und der Lausitz erstreckt. Hinweise auf eine mittelbronzezeitliche Besiedlung fehlen entgegen früherer Annahmen in Bruszczewo, wie auch nur wenige mittelbronzezeitliche Nachweise aus dem gesamten Gebiet vorliegen. Aufgrund der naturwissenschaftlichen Untersuchungen lässt sich zumindest für den Fundplatz Bruszczewo eine Übernutzung der naturräumlichen Ressourcen feststellen. Geeignetes Bauholz fehlte, der See war stark eutroph und das Wasser vermutlich toxisch. Die Entwaldung kann als eine der Ursachen für einen Anstieg des Seespiegels am Ende der frühbronzezeitlichen Besiedlung gesehen werden. Offensichtlich hat die anfangs günstige naturräumliche Lage sich nun in eine eher siedlungsungünstige Lage gewandelt und der Standort wurde aufgegeben. Ob sich die Ursachen für den Siedlungsabbruch auch überregional belegen lassen, werden künftige Pollenanalysen im Umfeld von Bruszczewo zeigen. Bohrungen wurden im Jahre 2006 von Walter Dörfler, Iwona Hildebrandt-Radke und ihren Teams im Woniesćsee, 15 km südöstlich von Bruszczewo, durchgeführt. Das Profil wird momentan ausgewertet.

Im Rahmen von Modellbildungen zu gesellschaftlichen Entwicklungen (u. a. DIAMOND 2005) sind die Beobachtungen in Bruszczewo hochinteressant: Ein aufstrebendes regionales Zentrum der Metallproduktion, das an überregionale Netzwerke angeschlossen ist und offensichtlich die kleinregionale Raumordnung dominiert (CZEBRESZUK/MÜLLER 2004, 311f.), kollabiert wahrscheinlich aufgrund von un-

kontrollierter Ressourcenverschwendung und möglichem Missmanagement. Eine sich entwickelnde gesellschaftliche Stratifikation führt keineswegs nur zu innovativen Veränderungen, sondern kann schließlich zur Vernichtung der eigenen lokalen Umwelt führen.

Anschrift der VerfasserInnen

JUTTA, KNEISEL, WALTER DÖRFLER,
HELMUT KROLL, JOHANNES MÜLLER
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Johanna-Mestorf-Str. 2-6
24098 Kiel
jutta.kneisel@ufg.uni-kiel.de
johannes.mueller@ufg.uni-kiel.de

JANUSZ CZEBRESZUK
Instytut Prahistorii
Uniwersytetu im. A. Mickiewicza
Ul. Święty Marcin 78
PL-61-809 Poznań
jancze@amu.edu.pl

JEAN-NICOLAS HAAS, Notburga Wahlmüller
University of Innsbruck
Institute of Botany
Sternwartestraße 15
A-6020 Innsbruck
Jean-Nicolas.Haas@uibk.ac.at

SABINE KARG, Sabine.Karg@natmus.dk

THOMAS WAZNY, twazny@uni.torun.pl

KARL-UWE HEUSSNER, dendro@dainst.de

PIET GROOTES, pgrootes@leibniz.uni-kiel.de

Literatur

GOLLNISCH-MOOS 1999: H. GOLLNISCH-MOOS, Ürschhausen-Horn. Haus- und Siedlungsstrukturen der spätbronzezeitlichen Siedlung. *Forschungen im Seebachtal* 3. *Archäologie im Thurgau* 7 (Frauenfeld 1999).

CZEBRESZUK 2003: J. CZEBRESZUK, Stratigraphien des zentralen Siedlungsareales und des Grabens. In: J. CZEBRESZUK/MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo I*. 79–92.

KNEISEL im Druck: J. KNEISEL, Grabungsbericht der Jahre 2004–2006. *Bruszczewo II* (im Druck).

J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo I*. Ausgrabungen und Forschungen in einer prähistorischen Siedlungskammer Großpolens (Poznań 2004).

J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo II* (im Druck).

CZEBRESZUK/MÜLLER 2003: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo – eine frühbronzezeitliche Siedlung mit Feuchtbodenerhaltung in Großpolen*. Vorbericht zu den Ausgrabungen 1999–2001. *Germania* 81, 2003, 443–480.

CZEBRESZUK/DUCKE/MÜLLER/SILSKA 2004: J. CZEBRESZUK/B. DUCKE/J. MÜLLER/P. SILSKA, Die Siedlungsstrukturen und Siedlungstopographie. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo I*. 71–78.

DIAMOND 2005: J. DIAMOND, *Kollaps. Warum Gesellschaften überleben oder untergehen* (Frankfurt/Main 2005).

DIERS 2007: S. DIERS, *Feinstratigraphie und Chronologie. Archäologische und palynologische Analysen. Eine Fallstudie zum Fundplatz Bruszczewo 5 in Großpolen. Die Keramik der Flächen 1 und 2 von Schnitt 30 der Grabung 2004 und 2005 sowie ein Pollenprofil aus dem Nordprofil der Fläche 2 von 2005*. Ungedr. Masterarbeit (Kiel 2007).

DIERS im Druck: S. DIERS, *Feinstratigraphie und Chronologie. Archäologische und palynologische Analysen*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo II* (im Druck).

HAAS/WAHLMÜLLER im Druck: J. N. HAAS/N. WAHLMÜLLER, *Floren-, Vegetations- und Milieuveränderungen im Zuge der bronzezeitlichen Besiedlung von Bruszczewo (Polen) und der landwirtschaftlichen Nutzung der umliegenden Gebiete*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo II* (im Druck).

KNEISEL/KROLL im Druck: J. KNEISEL/H. KROLL, *Ergebnisse der Holzanalysen*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo II* (im Druck).

KROLL im Druck: H. KROLL, *Großrestanalyse*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo II* (im Druck).

MOORE 1986: P. D. MOORE, *Man and Mire: a Long and Wet Relationship*. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 45, 1986, 77–95.

MOORE 1988: P. D. MOORE, *The Development of Moorlands and Upland Mires*. In: M. JONES, *Archaeology and the Flora of the British Isles. Human influence on the evolution of plant communities* (Oxford 1988) 116–122.

MÜLLER 2004a: J. MÜLLER, *Die Stratigraphie in Schnitt 10/99*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo I*. 93–98.

MÜLLER 2004b: J. MÜLLER, *Die östlichen Feuchtboden- areale: Stratigraphien und Architektur*. In: J. MÜLLER/J. CZEBRESZUK (Hrsg.), *Bruszczewo I*. 99–136.

NADLER 2001: M. NADLER, *Einzelhof oder Hauptlingshaus? Gedanken zu den Langhäusern der Frühbronzezeit*. In: *Aktuelles zur Frühbronzezeit und frühen Mittelbronzezeit im nördlichen Alpenvorland. Hemmenhofener Skripte* 2 (Freiburg i. Brsg. 2001) 39–46.

RASSMANN 2004: K. RASSMANN, *Die Bemerkungen zu den chemischen Analysen von Kupferartefakten aus der Siedlung von Bruszczewo*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo I*. 257–262.

RASSMANN im Druck: K. RASSMANN, *Neue chemische Analysen von Kupferartefakten aus der Siedlung von Bruszczewo*. In: J. CZEBRESZUK/J. MÜLLER (Hrsg.), *Bruszczewo II* (im Druck).

Točfik 1981: A. Točfik, *Nitransky Hrádok-Zámeček. Bronzezeitlich befestigte Siedlung der Mad'arovce-Kultur* (Nitra 1981).

WAZNY im Druck: T. WAZNY, *Bericht der Dendrochronologie*. In: *Bruszczewo II* (im Druck).