

DAS WRACK EINES FLUSSSCHIFFES AUS DEM 13. JAHRHUNDERT VON KOBYLA KEPA BEI SZTUTOWO

VON WALDEMAR OSSOWSKI UND MAREK KRAPIEC

Durch die geographischen Verhältnisse Polens, das über ein reiches, durch ein weit verzweigtes Flußsystem mit der Ostsee und den Seeschiffahrtsstraßen verbundenes Wasserstraßennetz verfügt, nahm die Binnenschifffahrt eine wichtige Stellung ein. Wenn in den Schriftquellen auch die Namen zahlreicher seit dem 13. Jahrhundert im Oder- und Weichselgebiet benutzter Schiffstypen überliefert sind, sind die geborgenen archäologischen Schiffsfunde bislang nur in geringer Zahl in den Blick genommen worden. Unter den bisher untersuchten Fahrzeugen sind eine reichliche Anzahl von Einbäumen wie auch zwölf bis dreizehn lange Plankenboote zu verzeichnen. Die größeren Einheiten der Binnenschifffahrt sind uns dagegen bislang ausschließlich aus den Schriftquellen bekannt. Eine Ausnahme bilden dabei die 1920 in der Nähe von Elbing geborgene Wracks der Flußsegelschiffe, die um 1500 anzusiedeln sind. Die Veröffentlichung dieser Funde aus der Feder des Elbinger Vorgesichtlers Bruno Ehrlich und Ingenieurs Erich Steegmann, die drei Jahre nach der Entdeckung erschien, zeichnet sich unter den damaligen Arbeiten über den Bootsbau aus (1923). Leider sind die betreffenden Funde nicht bis in unsere Zeit erhalten, so daß eine Überprüfung der damals getroffenen Feststellungen und Befunde nicht mehr möglich ist.

Ein großes Hindernis der Studien zu den Bootsfunden bildete die Frage der zeitlichen Einordnung sowie die Bestimmung des Herstellungsortes. Die in den polnischen Museen aufbewahrten mittelalterlichen Schiffsreste stammen vorwiegend aus zufälligen Entdeckungen. Sie wurden in Flüssen und Seen oder in deren unmittelbarer Nähe ohne jegliche Begleitfunde gemacht, die ihre Entstehungszeit nach archäologischen Verfahren hätten erlauben können.

Bis zum Ende der 1980er Jahre bestand die einzige Möglichkeit einer zeitlichen Einordnung der Bootsfunde in Polen in Radiokarbonbestimmungen (Filipowiak 1994, Smolarek 1991). In den nachfolgenden Jahren fand bei den Forschungen an mittelalterlichen Plankenbooten und Einbäumen zunehmend die dendrochronologische Analyse Anwendung (Krapiec/Ważny 1994). Die Ergebnisse der neuerdings durchgeführten Bestimmungen an Einbäumen aus den polnischen Museen haben die Nützlichkeit dieses Verfahrens für die zeitliche Einordnung der Erzeugnisse der alten Schiffbaukunst durchaus bestätigt (Krapiec/Zielski 1999). Die anhand einer Reihe zeitlich präzise bestimmter Funde durchgeführten Studien an jener einfachsten Form von Wasserfahrzeugen aus dem polnischen Gebiet liefern eine Bestätigung für den verstärkten Flußtransport im Mittelalter. Dies offenbart sich in der vom 10. Jahrhundert an zu verzeichnenden allgemeinen Verbreitung der Einbäume, die aus den Betten mittlerer und größerer Flüsse als paarweise zusammengefügte, für den Warentransport bestimmte Fahrzeuge geborgen worden sind, sowie in der Umgestaltung des Körpers von Einbäumen in Form einer Erweiterung des Rumpfes und der Befestigung der Bootsspanen in ihrem Inneren (Ossowski 1999, Ossowski 2000).

Neben ihrer Präzision besteht ein Vorteil der dendrochronologischen Zeitbestimmung in

der Möglichkeit, auch den Herkunftsort des Holzes bestimmen zu können. Unter günstigen Bedingungen können die durchgeführten Analysen Erkenntnisse zur Bautechnik sowie Informationen über Zeit und Ort der an Holzbooten und -schiffen vorgenommenen Ausbesserungen erbringen (Bonde/Jensen 1995, Bridge/Dobbs 1996).

Ein interessantes Beispiel für die Möglichkeiten, die sich durch die Anwendung dendrochronologischer Bestimmungen von Wasserfahrzeugen auf polnischem Gebiet eröffnen, sind die an den Booten von Łąd durchgeführten Analysen (Krapiec/Ossowski 2000). Das Anfang 1981 geborgene Wrack stellt den ersten Fund eines im tiefen Binnenland entdeckten Plankenbootes mit T-förmigem Kiel, dessen Boden und Borde im Falzverband überlappt sind, dar. Daher gehörte die Bestimmung des Entstehungsortes bei den an dem Fund durchgeführten Studien zu den Hauptproblemen (Smolarek 1985, S. 181). Im Ergebnis konnte das Baujahr des Bootes von Łąd auf die Zeit um 1125 angesetzt werden. Ein Vergleich der dabei gewonnenen Mittelkurve mit den bestehenden regionalen Chronologien führte zu der Erkenntnis, daß das Boot im tiefen Binnenland, nämlich in der Umgebung von Breslau, gebaut worden war. Diese Schlußfolgerung gründete sich auf die Annahme, daß für die Funde, die aus dem 13. Jahrhundert stammen, der Bereich des Baumfällens dem Bauort des Bootes bzw. Schiffes entspricht. Erst in späteren Zeitperioden nämlich setzte sich der Transport von hölzernem Baumaterial in größerem Umfang durch. Die früheste Erwähnung des Flößens von Baumholz auf der Oder reicht in die erste Hälfte des 13. Jahrhunderts zurück (Możdżioch 1992, S. 159). Die verstärkte Flößerei auf der Weichsel sowie die massenweise Ausfuhr von Holz nach Westeuropa setzten Ende des 14. Jahrhunderts ein (Ważny 1992).

Die erzielten Forschungsergebnisse führten dazu, daß im Jahr 2000 ein umfangreicheres, aus den Mitteln des Komitees für Wissenschaftliche Forschungen finanziell unterstütztes Forschungsprojekt unter dem Titel »Mittelalterlicher Boots- und Schiffbau in Ostpommern im Lichte der dendrochronologischen Bestimmungen« (Nr. I H01 H026 18) aufgenommen werden konnte. Voraussetzung für dieses Projekt ist die Durchführung dendrochronologischer Bestimmungen an einer umfangreichen Serie ausgewählter Proben aus Boots- und Schiffswracks. Die Autoren hoffen, daß im Ergebnis dieser Arbeiten nicht nur der Bauort und -zeitpunkt von einigen Denkmälern des ehemaligen Schiffbaus bestimmt werden können, sondern auch eine eingehende Einsicht in die Veränderungen im Bereich von Schiff- und Bootsbau in Pommern möglich sein wird.

Im Rahmen des erwähnten Forschungsprojektes begann man im Sommer 2000 in der Ortschaft Kobyla Kępa unweit von Sztutowo mit der archäologischen Erkundung. Fünf Jahre zuvor war dem Centralne Muzeum Morskie (Polnisches Schifffahrtsmuseum) ein dort zufällig gefundenes Holzstück übergeben worden, wobei vermeldet wurde, daß nicht näher bestimmbar Holzkonstruktionen in ca. 2 m Tiefe auf dem Ackerfeld von Henryk Siebert in der Nähe eines Kanals, des nördlichen Armes der Wisła Królewiecka (Königsberger Weichsel), entdeckt worden seien. Bei dem geborgenen Holzteil handelte es sich um einen Eichenbalken von 1,98 m Länge, 21 cm maximaler Breite und 7 cm Stärke. Das Element wies vier Durchbohrungen von je 3 cm Durchmesser auf. Im mittleren Unterteil der Balkenfläche war eine Längsrille eingeritzt. Das Fundstück wurde vorläufig als Fragment der Bodenwanne eines Plattbodenfahrzeugs gedeutet.

Kobyla Kępa ist ein kleiner Ort in Żuławy Wiślane, einem Gebiet, das infolge der im tertiären Tiefland angesammelten Anschwemmungen von Weichsel, Nogat und zahlreichen kleineren Nebenflüssen entstanden war (Abb. 1). Dieser Ort liegt im nördlichen Teil eines Deltas, das eine monotone, teilweise unterhalb des Meeresspiegels gelegene, in Richtung auf Zalew Wiślany (Frisches Haff) allmählich ansteigende Niederung darstellt. Die ursprüngliche Landschaft von Żuławy wurde seit dem 13. Jahrhundert von Menschenhand

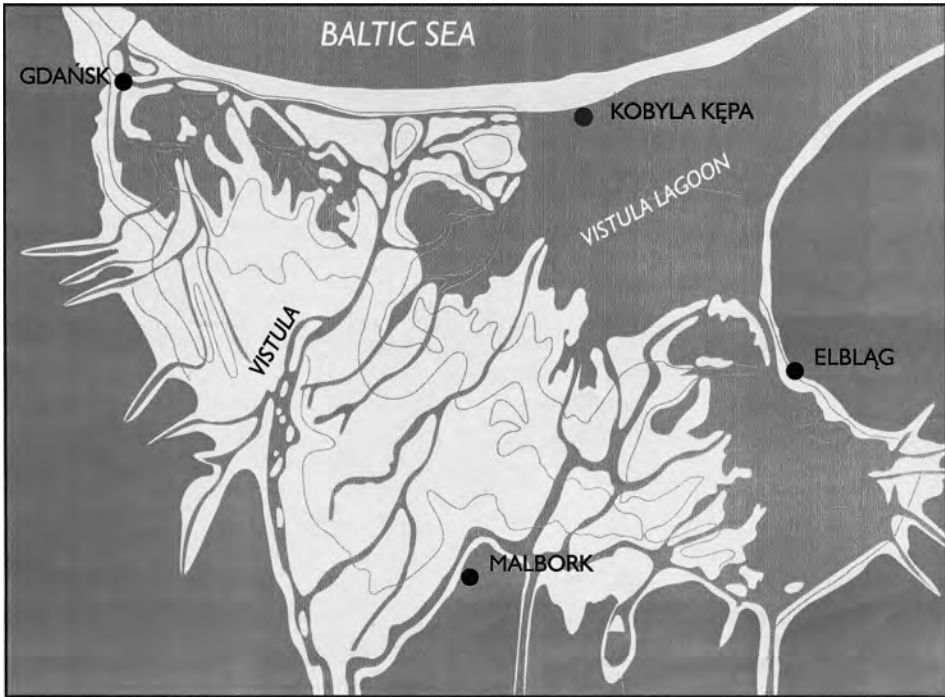


Abb. 1 Rekonstruktion von Zalew Wiślany im 13. Jahrhundert (nach Bertram 1924) und der Entdeckungsort des Wracks von Kobyła Kępa.

weitgehend umgestaltet, um durch Trockenlegung eine Bewirtschaftung der Region zu ermöglichen. Die heutige Landschaft von Żuławy wird hauptsächlich durch ausgedehntes Flachland, das von einem dichten Netz von Kanälen und Entwässerungsgräben zerfurcht ist, geprägt. Einst mäandrierende Flüsse wurden geregelt, so daß ihr Lauf nunmehr geradlinig ist, und entlang ihrer Ufer wurden Wälle aufgeschüttet. Auf der Grundlage alluvialer Ablagerungen des Weichseldeltas bildeten sich Marschböden heraus, die zu den fruchtbarsten Böden Polens gehören.

Eine ganzheitliche kartographische Rekonstruktion des Bildes des Weichseldeltas um das Jahr 1300 wurde erstmalig von Bertram vorgelegt (1924). In den letzten Jahren wurde an dieser Arbeit jedoch Kritik geübt, und Historiker (Długokęcki 1992) und Paläographen (Kasprzycka 1999) haben das Rekonstruktionsbild der Weichselmündung korrigiert. Die erwähnten Autoren sind sich in ihren Einschätzungen darüber einig, daß das Gebiet des heutigen Kobyła Kępa im Mittelalter einen Teil des Frischen Haffs darstellte. Der Hauptarm der Elbinger Weichsel – die Königsberger Weichsel –, in deren Nachbarschaft die vorliegend behandelte Entdeckung eines Wasserfahrzeugs gemacht worden ist, hat sich erst um die Mitte des 15. Jahrhunderts vollständig herausgebildet. Auf der Karte von Berndt aus dem Jahr 1600 trägt er noch die Bezeichnungen *Babker Wiessel* und *der Rein*. Unbekannt ist, ob Sztutowo in der Mitte des 15. Jahrhunderts unmittelbar am Haff oder, wie im 16. Jahrhundert, bereits in gewisser Entfernung davon lag. Der genaue Umfang des Deltas in dieser Region läßt sich erst für das Jahr 1600 nachzeichnen (Długokęcki 1996).

Verlauf der Arbeiten

Die Forschungen in Kobyla Kepa sollten Erkundungscharakter haben und zielten auf eine vorläufige Erschließung des Objekts und die Entnahme von Proben zur Bestimmung seiner Chronologie. Der morastige Boden im Gebiet von Żuławy Wiślane erschwerte weitgehend die Freilegung des Wracks. In den Schnitt der archäologischen Grabung drang fortwährend Grundwasser ein, so daß er durch eine im Dauerbetrieb genutzte Pumpe trockengelegt werden mußte. In einer Tiefe von 1,8 m stieß man auf die Eichenholz-Bodenreste eines plattbodigen Rumpfes von 3 m Breite (Abb. 2), was auf die beträchtlichen Ausmaße des Fahrzeugs schließen ließ. Zur Beschleunigung der Arbeiten wurde zum Ausheben von Sand aus dem Grabungsschnitt ein Bagger eingesetzt, doch wurden der Umriß und die Lagerungstiefe der Konstruktion stets mit Hilfe von Metallnadeln kontrolliert. Erst nach mehrstündigem Einsatz der schweren Ausrüstung konnten die äußeren Abschlußteile des



Abb. 2 Das Wrack von Kobyla Kepa während der Ausgrabungen im August 2000.

Fahrzeugs erfaßt werden. Im Verlauf der weiteren Arbeiten kamen aus den Schlamm- und Sandschichten die Reste eines schlanken Flachbodenschiffes aus Holz zum Vorschein. Der Grabungsschnitt hatte im Endergebnis eine Länge von 25 m und eine Breite von 7 bis zu 8 m im Südteil. Die stratigraphischen Verhältnisse wurden durch regelmäßige, durch Gyttschichten durchschnittene geologische Sandschichten gebildet. Nur ab dem siebzehnten Meter in südlicher Richtung war diese Anordnung durch die Spur einer ovalen, von blau-grauem Gytts verfüllten Eintiefung durchschnitten. Allem Anschein nach handelt es sich dabei um die Spur eines ehemaligen Kanals oder des Haffufers, und dies hängt wohl mit Prozessen zusammen, die die Zerstörung des Südteils des Wracks hervorgerufen haben. Nirgendwo im Grabungsschnitt konnten die Spuren von Kulturschichten nachgewiesen werden. Eine vorläufige Analyse der Schichtenfolge deutet darauf hin, daß diese mit der Herausbildung der Mündung in das Frische Haff (Zalew Wiślany) und später der Ufer des nahen Flusses, der Königsberger Weichsel (Wisła Królewiecka), in Zusammenhang steht.

Beschreibung des untersuchten Schiffes

Der Plattbodenrumpf mißt 21,76 m in der Länge und 3,12 m in der Breite und ist nord-südlich ausgerichtet (Abb. 3 und 4). Von der ganzen Konstruktion blieb nur noch der Bodenteil erhalten, und es ist schwer, die jeweiligen Abschlußteile mit aller Sicherheit dem Heck und dem Bug zuzuordnen. Im Längsschnitt (Abb. 3 unten) ist zu erkennen, daß der nördliche Abschluß nach oben geschwungen war. Ähnliches wird wohl auch für den südlichen Schlußteil gegolten haben, doch bewirken die stärkeren Zerstörungen in diesem Teil, daß eine solche Abschlußform nicht mehr zu erkennen ist. Die gesamte Konstruktion sinkt zum Südteil hin ab und neigt sich schwach zur Ostseite. Der Höhenunterschied zwischen den äußeren Abschlußteilen liegt derzeit bei 57 cm.

Der Schiffsboden wird gebildet durch fünf breite, über 60 cm breite, stoßweise miteinander verbundene Bekleidungsplanken (Abb. 3 oben). Die Planken aus Eichenholz sind 5,5 bis 6,6 cm stark und wurden tangential zum Stammbaum abgerissen. Die äußeren Bodenplanken sind im Mittelteil des Schiffes am größten und verjüngen sich allmählich bis zum völligen Ausklingen in den Abschlußbereichen, so daß die Form in der Aufsicht spindelartig und schlank wirkt. Die äußeren Bodenplanken waren mit Rillen von V-förmigem Querschnitt versehen, die mit Moos verfüllt waren. Bei den Forschungen wurde eine Moosabdichtungssprobe aus dem Raum zwischen einer Bodenplatte und Kimmbalken entnommen.

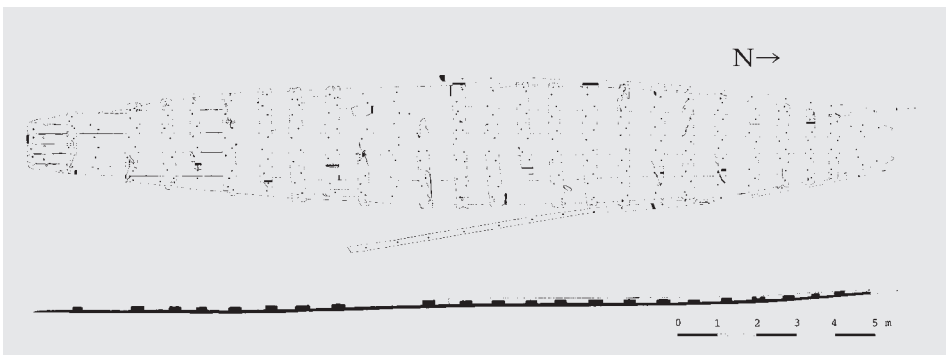


Abb. 3 Das Wrack von Kobyla Kępa mit eingezeichneten Entnahmestellen von Proben für die dendrochronologischen Bestimmungen.

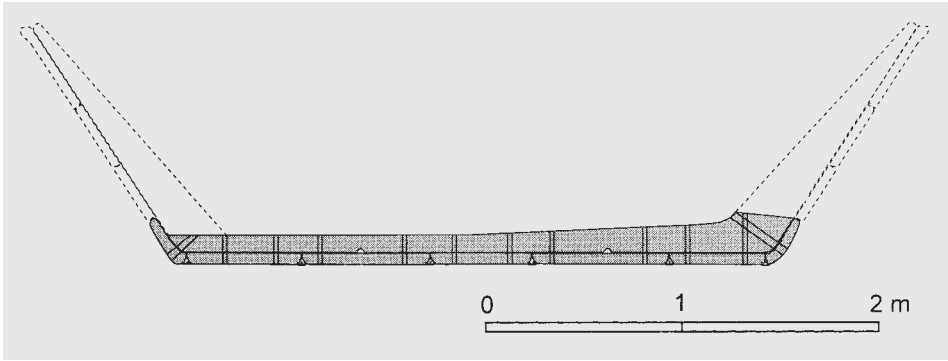


Abb. 4 Rekonstruierter Querschnitt des Wracks von Kobyla Kępa.

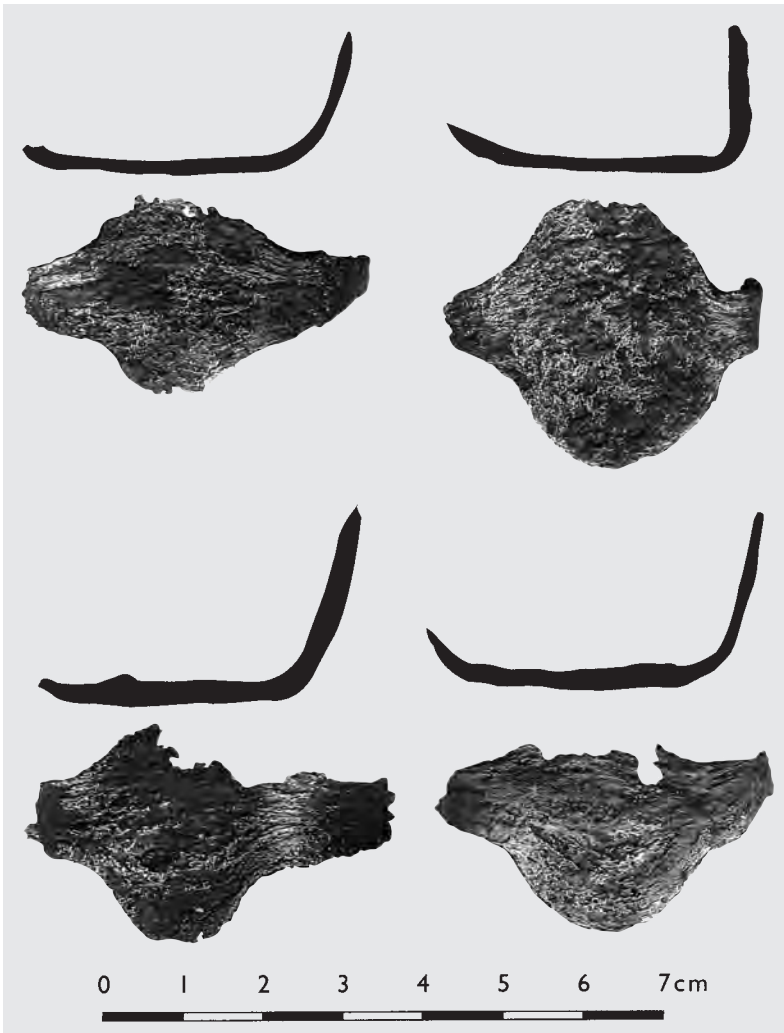


Abb. 5 Zur Befestigung der Moosabdichtungen zwischen den Bodenplanken des Schiffes von Kobyla Kępa benutzte Klammern (Sinteln).

Sie ist im Querschnitt trapezförmig (Basislänge 0,4 und 2,3 cm, Höhe 2,8 cm). Eine Expertise des Abdichtungsmaterials hat Aufschlüsse darüber geliefert, daß in der untersuchten Probe lediglich eine einzige Moosart, und zwar *Drepanocladus sp.*, vorhanden war. Das Moos wurde durch schmale, mit Eisenklammern befestigte Holzleisten gehalten (Abb. 5). Diese bestanden aus Eichenholz und hatten im Querschnitt die Form eines stumpfwinkligen Dreiecks mit einer Seitenlänge von 1,3 cm und 1,7 cm bei einer Basislänge von 2,6 cm. Die Klammern in der Abdichtung des Kimmbalkens waren in einem Abstand von ca. 5,5 cm verteilt.

Zur Verstärkung des Bodens dienten flache Bodenwrangen aus Eichenholz, die mit Kiefernholzpflocken von 3 cm Durchmesser an den Planken befestigt waren. Die Bodenwrangen sind unregelmäßig in einem Abstand von 33 bis 63 cm verteilt und haben eine Breite von 28 bis zu 35 cm. Ihre Stärke beträgt 7 bis 8 cm. Am Rand der Kanten der Bodenwrangen sind abwechselnd rechteckige Ausschnitte oder Zerstörungsspuren zu erkennen. Daraus dürfte zu schließen sein, daß die Bodenwrangen ursprünglich aus natürlich gewachsenen Krummhölzern gefertigt waren, deren längere Arme den Boden verstärkten, während die kürzeren die Bordplankengänge abstützten. Die Wrangen wurden wechselständig angebracht. In der vierten Wrange, vom nördlichen Abschlußteil an gerechnet, wurde eine rechteckige, 11 x 11 cm große Öffnung ausgespart, die wohl als Mastspur gedient haben mag. Im Mittelteil sind die Spuren einer 1995 erfolgten Zerstörung zu erkennen. Die Bodenwrange Nr. 15 fehlt, die Bodenwrange Nr. 16 ist völlig zerstört, und im Boden ist eine unregelmäßige Öffnung ausgeschnitten worden. Die Reste einer der Bodenwrangen kamen lose verteilt oben in den vermischten Schichten des Grabungsschnittes zum Vorschein.

Den Übergang des Bodens in den Bord bilden ausgekehrte Balken von L-förmigem Querschnitt, die die Kimm darstellen. Dadurch gewann die gesamte Konstruktion eine Verstärkung in der Längsachse, und auch der Rumpf erhielt an dieser Stelle eine bessere Abdichtung. Die Höhe des Kimmbalkens beträgt 19 cm bei einer Breite von ca. 6 cm. Der längere Balkenarm erweitert sich bei einem Winkel von 120 Grad gegenüber der Bodenfläche. Die Kimmplanken sind mit der Bodenbeplankung stoßweise verbunden und mit schräg zu der Kante des Kimmbalkens eingelassenen Kiefernholzpflocken festgehalten. Bei der oberen Außenkante des betreffenden Stückes ist die Oberfläche gefast, woraus zu schließen ist, daß es sich um eine Abdichtungsgrille für die stoßweise Aufnahme eines weiteren Ganges der Bordbekleidung handelte. Eine derartige Befestigungsart der Bordplanken wird durch die an dieser Stelle belegten Spuren von Metallklammern bestätigt.

Sämtliche Pflöcke zur Befestigung der einzelnen Schiffselemente waren aus Kiefernholz gefertigt. Lediglich der als Spund für die Einlaßöffnung dienende, im Boden hinter der elften Bodenwrange befindliche Pflock bestand aus Birkenholz.

An der Innenfläche des östlichen Kimmbalkens ist eine Ausbesserung durch eine 45 x 9 cm große und 1,2 cm starke Eichenholzplanke nachweisbar, die mit den Abstützbalken der aus halbwoollenem, 40 x 4 bis 6 cm großem Gewebe gefertigten Packung vernagelt war. Die höheren Schiffsteile wie Borde oder Steven blieben nicht erhalten.

Nach Abschluß der zeichnerischen und photographischen Dokumentation und der Entnahme von Proben wurden das Wrack und der gesamte Grabungsschnitt erneut mit Sand zugeschüttet. Die Restaurierung eines Wracks von derart beträchtlicher Größe stellt, wie dies bei archäologischem Naßholz immer der Fall ist, einen langwierigen und kostspieligen Prozeß dar. Alle erhaltenen Schiffsteile lagern unter dem Grundwasserniveau, wodurch günstige Voraussetzungen für eine Absicherung »in situ« gegeben sind. Für eine zielgerichtete Absicherung von Wracks auf diese Weise sind zahlreiche Beispiele bekannt (Gregory 1998, de Jong 1979). Derart gesicherte Denkmäler alter Schiffbaukunst können nicht nur neue, wirkungsvollere und billigere Konservierungsverfahren, sondern auch neue Aufbe-

wahrungsformen in Museumseinrichtungen abwarten, in denen die Geschichte der Schifffahrt auf eindrucksvolle Art zur Schau gestellt wird.

Zutage gefördert wurden: Fragmente des Kimmbalkens mit 4,30 m Länge sowie die Reste von einigen Metallklammern. Das Inventar wird ergänzt durch Kleinfunde aus dem Wrackinneren: Reste von drei Keramikgefäßen vom Ende des 16./17. Jahrhunderts und fünf Tierknochen.

Eine Abdichtung durch Moos und mit Hilfe metallener Klammern angepreßter Leisten kommt auch bei den im europäischen Raum genutzten Flußschiffen der Römerzeit vor. Sie taucht im Frühmittelalter im unteren Rheingebiet und in Norddeutschland wieder auf und verbreitet sich bei Fluß- und Seeschiffen der hanseatischen Kaufleute. Aus dem Mittelalter sind verschiedenartige Klammerformen überliefert. Auf der Basis einer Formenanalyse dieser Elemente, die von über 80 Wrackfunden aus dem nordosteuropäischen Raum stammen, konnten die Beziehungen zwischen der Form und der Nutzungszeit dieser Stücke ermittelt werden. Unterschiedliche Klammern wurden in drei Kategorien unterteilt, die sechs Haupttypen umfassen (Vlierman 1996).

Der älteste Typ A bewahrt seine Form vom Ausgang des 9. bis zur zweiten Hälfte des 11. Jahrhunderts. Um 1150 geht die länglich-trapezförmige Gestalt in länglich-rechteckige Form mit abgerundeten Enden über. In der Zeit von 1150 bis 1225 wechselt die Form sehr rasch von lorbeerblattförmigen Klammern (Typ C) zu den Formen mit stark verlängerten Seiten (Typ D). Die Klammern vom Typ C und D sind gewöhnlich in den Schichtungen des Ostseeraumes, in den mittelalterlichen hansischen Städten im polnischen Gebiet, z.B. in Elbing, Danzig, Stettin (Filipowiak 1996, Abb. 6) oder Kolberg (Polak 1996), wie auch in anderen Orten des Ostseeraumes (Dubrowin 1997), zu finden. Eine formenkundliche Analyse der Klammern von den in Kobyla Kępa belegten Wrackresten läßt die Feststellung zu, daß sie dem Typ D2 zuzuweisen sind, also den Klammern, die von den in die Zeit von 1275 bis 1325 datierbaren Wracks stammen (Vlierman 1996, S. 55 und 77).

Der Typ D tritt um 1250 in Erscheinung und umfaßt die Exemplare mit platt gehämmertem Mittelteil. Dies ist im Querschnitt in Form einer verjüngten Partie in der Mitte zu erkennen. Sowohl diese als auch die früheren Arten von Klammern waren aus dem gleichen Halbfabrikat gefertigt, aus dem die Nägel für die Verbindung von Bekleidungsplanken hergestellt waren. Die Basis bildete ein metallener Stab mit annähernd rechteckigem Querschnitt mit den Maßen von ca. 5 x 5 mm und einem sich verjüngenden Ende. Je nach Bedarf konnte er im zentralen Teil platt gehämmert werden, wohingegen das breitere Ende bei Nägeln kopfförmig gestaltet wurde. Die späteren Typen von Klammern, die gegen Ende des 14. Jahrhunderts aufkamen, setzten eine bessere Beherrschung der Schmiedekunst voraus, denn zwecks Verlängerung des zentralen Teils an dieser Stelle mußte zusätzlich ein Stück Eisen übergeschmiedet werden.

Eine weitere Entwicklung und Verbreitung des Typs F im 15. und 16. Jahrhundert ist vornehmlich für den nordwesteuropäischen Raum belegt. Im 19. und 20. Jahrhundert überdauerten die einfachsten Typenformen im volkstümlichen Schiffbau. Sie sind aus dem Donaauraum, Süddeutschland, der Schweiz und Frankreich bekannt. Derartige Elemente fanden bis vor kurzem auch im Weichselgebiet Anwendung (Litwin 1995).

Vlierman hat den Nachweis erbracht, daß neben einer Veränderung in der Klammerform auch die Befestigungsart der Abdichtung sich vielfältig wandelte (1996, Abb. 11). Bei den Flußschiffen des 10. bis 12. Jahrhunderts wurde die Naht grundsätzlich durch die Kanten der gerade oder unter einem kleinem Winkel zueinander angeordneten Planken gebildet. Erst in späterer Zeit wurde den stoßweise zusammengefügt Planken durch Abschneiden einer der Kanten eine im Querschnitt annähernd V-förmige Gestalt verliehen. In die auf

diese Weise geformte Rille wurde eine Moosabdichtung gelegt, deren Form im Querschnitt einem Dreieck nahekommt. Die älteste Konstruktion dieser Art wurde bei der Kogge von Kollerup, datiert um die Mitte des 12. Jahrhunderts, und einem Boot von Meinerswijk in den Niederlanden vom Anfang des 13. Jahrhunderts nachgewiesen. Diese Form blieb später unverändert bestehen. Gestützt auf diese Befunde, dürfte das Schiff von Kobyla Kępa frühestens im 13. Jahrhundert erbaut worden sein (Maik 2001).

Die Untersuchung der textilen Abdichtung stützt diesen zeitlichen Ansatz, da Parallelen unter den Gewebestoffen aus Danzig, Elbing und Kolberg darauf hindeuten, daß es sich bei der Abdichtung um ein typisches Erzeugnis der mittelalterlichen Tuchmacherei handelt.

Eine präzise Bestimmung der Entstehungszeit des erforschten Wracks wurde durch die Anwendung der dendrochronologischen Analyse möglich. Bei den Bergungsarbeiten wurden 20 Eichenholzproben für dendrochronologische Bestimmungen entnommen; es sind dies Ausschnitte aus den Aufbauelementen des Schiffes wie auch ein Fragment eines unterhalb des Bordes lagernden Baumastes. In der überwiegenden Mehrzahl enthielten die Proben nur Kernholz, lediglich in zwei Probekörpern wurden Splintholzringe nachgewiesen. Nach der Präparation, d.h. nach dem Entfernen der obersten Holzschicht von ca. 2–3 mm Stärke zwecks Freilegung eines gut analysierbaren Querschnitts, wurde an den Proben die Breite der Jahresringe mit einer Genauigkeit von 0.01 bei Anwendung eines computergestützten Meßgerätes im dendrochronologischen Labor von WGGiOŚ AGH (Akademie für Bergbau und Hüttenwesen) in Krakau ermittelt (Krapiec 1995). Bei der Aufarbeitung der gewonnenen Sequenzen wurde ein Programmpaket Tree-Rings (Krawczyk/Krapiec 1995) und DPL (Holmes 1992) verwendet. Die computergestützten Korrelationen wie auch die visuellen Vergleiche der Dendrogramme erlaubten eine Identifizierung von 18 Sequenzen der Jahresringe, die von den zeitlich wachsenden Bäumen stammten. Ihre

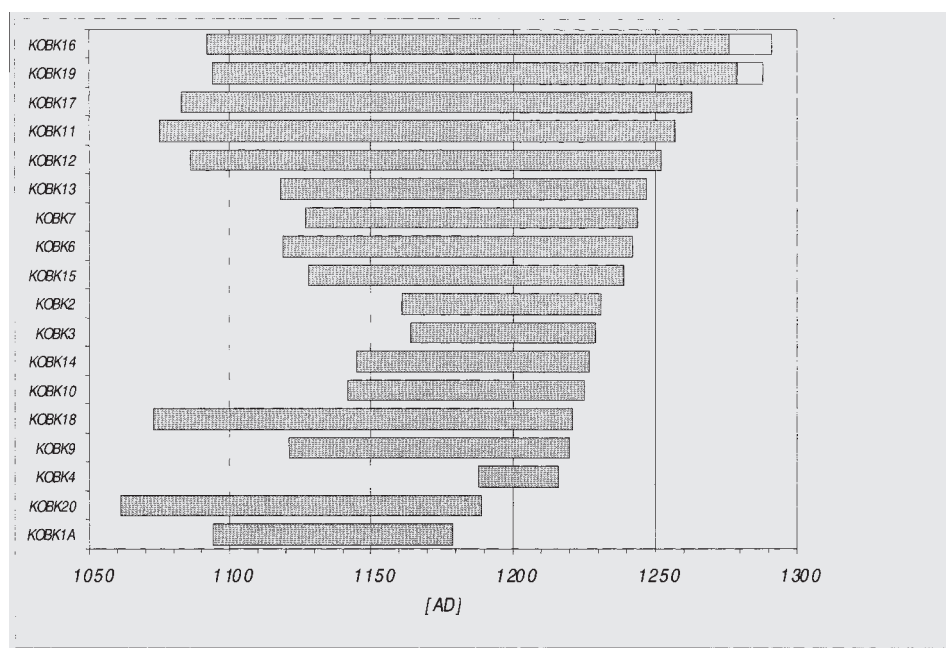


Abb. 6 Die Ergebnisse der dendrochronologischen Bestimmung von Proben aus dem Schiffswrack von Kobyla Kępa.

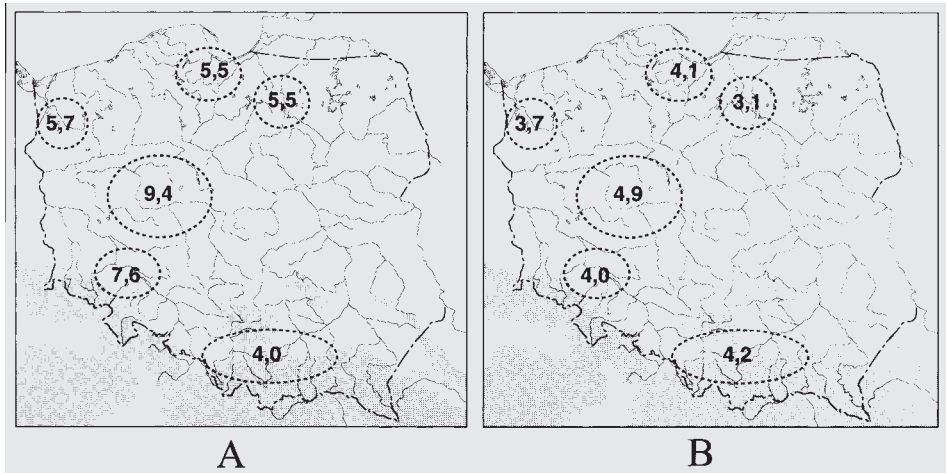


Abb. 7 Telekonnektionen der mittleren Kurven (A: KOBKAA1 für den Zeitraum 1061–1291; B: KOBKAA2 für den Zeitraum 1094–1288), die, gestützt auf die Proben aus dem Wrack von Kobyla Kępa, den Zeitbestimmungen aus den unterschiedlichen Regionen Polens gegenübergestellt wurden.

absolute Chronologie wurde aufgrund der von einem der Autoren erarbeiteten lokalen und regionalen Chronologie des polnischen Gebietes im Mittelalter erstellt (Krapiec 1996 und 1998).

Bei einer Analyse der Verteilung der Datensequenz von Jahresringen für die einzelnen Proben ist eine über 100 Jahre betragende zeitliche Streuung festzustellen (Abb. 6). Auf Basis einer Analyse der Ähnlichkeit der Jahresfolgen konnten zwei Komplexe sich einander stark annähernder Dendrogramme herausgestellt werden, auf deren Grundlage die Mittelkurven erstellt worden sind: KOBKAA1 für den Zeitraum von 1061 bis 1291 (KOBK1A, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 20) und KOBKAA2 für die Zeit von 1094 bis 1288 (KOBK2, 7, 9, 14, 15, 16, 19). Es zeigt sich, daß den beiden Wertebereichen die Proben mit den jüngsten Jahresringen sowohl von der ersten Hälfte als auch vom Ende des 13. Jahrhunderts angehören, woraus zu schließen ist, daß die festgestellte Streuung in der Datierung auf die Bearbeitung (Anpassung) der tangential abgerissenen Bekleidungsplanken des Schiffes – durch Abschneiden der äußeren, jüngsten und zugleich am wenigsten beständigen Holzpartien – zurückzuführen ist. Gestützt auf die obigen Befunde, dürfte als ausschlaggebend für die zeitliche Einordnung des Objektes die Probe KOBK16 mit vollständig erhaltener Splintholzschicht mit dem jüngsten Jahresring von 1291 anzusehen sein. Da die mittelalterlichen Bootsbauer frisches Eichenholz, das eine leichtere Bearbeitung und leichteres Verbiegen der langen Beplankungselemente ermöglichte, bevorzugten (Crumlin-Pedersen 1984), ist es naheliegend anzunehmen, daß das Schiff von Kobyla Kępa wohl bald nach diesem Zeitpunkt erbaut worden ist.

Neben der zeitlichen Einordnung sind bei Wasserfahrzeugen auch Informationen über den Ursprung des für ihren Bau verwendeten Holzes von Bedeutung. Um den Herkunftsort des Holzes der analysierten Schiffbauteile zu bestimmen, auf deren Grundlage die Mittelkurven KOBKAA1 und KOBKAA2 gezeichnet wurden, wurden diese mit den für Süd-, Mittel- (Krapiec 1996 und 1998) und Nordpolen (Ważny 1990, Krapiec in Vorbereitung) erstellten Chronologien parallelisiert. Die Ergebnisse dieser Vergleiche, bei denen als

Meßwert »t«¹ verwendet wurde, sind aus der Abb. 7 zu ersehen. Bei der ersten Gruppe von Proben, die die Folge KOBKAA1 erbrachte und der großpolnischen Chronologie am nächsten kommt (t=9,4), kann folglich Großpolen als wahrscheinlichstes Ursprungsgebiet des verwendeten Holzes angenommen werden. Etwas schwieriger ist die Bestimmung der Herkunft der übrigen Elemente der zweiten Gruppe von Proben, die als KOBKAA2 bezeichnet worden ist. Durch einen Vergleich der Mittelkurve KOBKAA2 mit den regionalen Chronologien wurde die größte Korrelation mit der großpolnischen (t=4,9) und der kleinpolnischen Chronologie (t = 4,2) erzielt. In beiden Fällen sind die Gemeinsamkeiten allerdings nicht so signifikant, daß es möglich wäre, die Ursprungsregion des Holzes eindeutig zu identifizieren, doch dürfte mit dem Blick auf die Korrelation mit den anderen Chronologien (vgl. Abb. 7) mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen sein, daß dieses Holz aus dem mittleren Ostpolen stammt.

Die durchgeführten dendrochronologischen Bestimmungen lassen die Feststellung zu, daß die meisten Schiffsteile aus dem Holz unterschiedlicher, zeitgleich gewachsener Bäume hergestellt wurden und daß dieses Holz aus unterschiedlichen, möglicherweise weit entfernten Regionen an den Bauort geschafft wurde. Eine Übereinstimmung des Herkunfts-ortes mit dem Verwendungszweck des Baumaterials für bestimmte Elemente wie Bodenplanken oder -wrangen konnte dagegen nicht festgestellt werden.

Zeitlich unbestimmt blieben zwei Proben, die mit dem Ziel entnommen worden waren, den Zeitpunkt der Versenkung des Schiffes oder dessen Betriebsdauer versuchsweise einzuschätzen. Es handelte sich dabei um Ausschnitte aus einem losen, unterhalb des Schiffsbordes hineingezwängten Ast sowie aus einem bei der Reparatur des Kimmbalkens verwendeten Holzelements.

Deutung des Fundes

Aufgrund seiner charakteristischen Merkmale, vor allem aber des kiellosen, abgeflachten Bodens ist das Schiff von Kobyla Kępa als Flußschiff anzusprechen. Der geringe Tiefgang und der gesamte Schiffsaufbau liefern eine Bestätigung dafür, daß das Fahrzeug den spezifischen Wasserbedingungen und Betriebszwecken im unteren Weichseldelta angepaßt war. Der Rumpf des Schiffes mußte den natürlichen Verhältnissen der Region, in der es genutzt werden sollte, gerecht werden. Durch die schlanke Form des Schiffes mit scharfem oder fast scharfem Bug und in der Längsachse bogenförmig geschwungenem Boden sollte der Widerstand des Bugs im Wasser verringert und damit seine Geschwindigkeit in den langsamer fließenden Gewässern gesteigert werden. Durch ihre Form und die Eigenart des Antriebs waren die Schiffe dieser Art in der Lage, flußauf- wie flußabwärts zu fahren.

Das Wrack von Kobyla Kępa kommt in der Größe und den verwendeten technischen Lösungen den 1920 in der Umgebung von Elbing bei Erdarbeiten entdeckten, um 1500 zu datierenden Schiffen sehr nahe. Eines von ihnen wurde nach erfolgter Dokumentation Stück für Stück zutage gefördert und wartete danach lange auf einen geeigneten Aufbewahrungsort. Der notwendige hohe finanzielle Aufwand hat dazu geführt, daß die einzelnen Schiffselemente an die an der Ausgrabung beteiligten Arbeiter als Brennstoff verteilt wurden. Das sehr gut erhaltene Flußschiff 1 von Elbing (Abb. 8) hatte einen betont länglich gezogenen Rumpf, einen flachen Boden, einen spitz zulaufenden Bug und ein sich stark verjüngendes Heck. Es maß in der Länge über 22 m und 4,4 m in der Breite, und seine herausgebogenen, gefalzt gelegten Borde waren mit Wrangen befestigt. Der Flachboden war aus länglich gebogenen Planken gefertigt. Der Bug schloß in einem stark geneigten geraden Stevenbalken ab, am Heck war ein dicker und breiterer Balken angebracht, wodurch eine

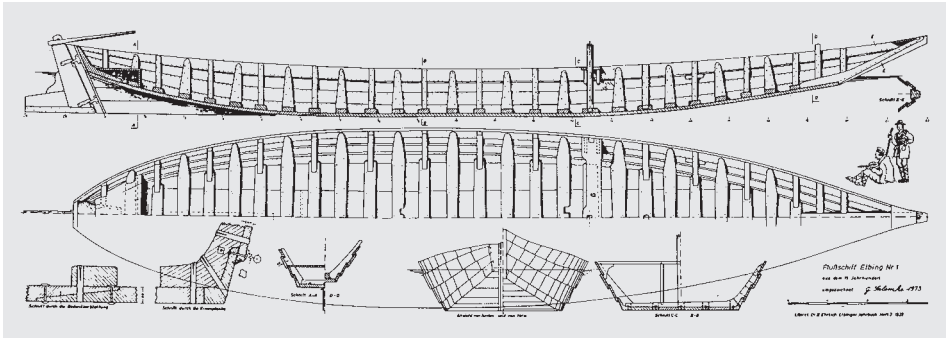


Abb. 8 Das 1920 entdeckte und ins 15. Jahrhundert datierte Schiff von Elbing (nach Salemke 1973).

panelartige Form entstand (Ehrlich/Steegmann 1923). Auffallend in der Form des Rumpfes sind seine Schlankheit und die verhältnismäßig starken Aufbiegungen des ansonsten abgeflachten, sich zu den Abschlüssen in ca. 0,60 bis 1 m Höhe erhebenden Bodens sowie eine starke Neigung des langen und geraden Vorstevens. Die Abdichtungsclammern der Beplankung des Schiffes von Elbing sind dem Typ D zuzuweisen, wodurch sich die früheste zeitliche Einordnung dieses Fundes auf das 15. Jahrhundert einengen läßt. Für die archäologische Erforschung des zweiten der erwähnten Wracks wurden bedauerlicherweise keine finanziellen Mittel aufgebracht, so daß es der Zerstörung anheim fiel (Salemke 1973).

Die Ähnlichkeit der Schiffe von Kobyla Kępa und Elbing betrifft die allgemeinen Maße sowie die Werkstoffe des Rumpfes, die Herstellungsverfahren des Bodens, die Art und Weise der Abdichtung der Beplankungselemente, die Gestalt der Kimm in Form einer ausgehöhlten Planke sowie die Größe und die Verteilungsdichte der Bodenwrangen. Die Unterschiede beziehen sich dagegen auf die Befestigungsart der Planken der Bordbekleidung: Bei dem Schiff von Kobyla Kępa war der unterste Gang an dem Kinnbalken stoßweise befestigt, während dieser im Fall des Schiffes von Elbing eine Falzverbindung erkennen läßt. Der Erhaltungszustand läßt nicht viele Aussagen über die Einzelheiten der Abschlußelemente des Wracks von Kobyla Kępa zu. Am Nordabschluß ist in der Aufsicht eine im Boden erkennbare Aussparung zu beobachten, in der von oben her an dem an dieser Stelle fehlenden Bodenteil eigenartige Paneele befestigt wurden, ähnlich der Aussparung, die am Abschluß des Schiffes von Elbing nachzuweisen ist (Ehrlich/Steegmann 1923, Taf. V). Der breitere Südabschluß des Wracks endet aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls mit einem Paneel. Analogien zu dieser Konstruktion finden wir in den Lösungen, die in anderen mittelalterlichen Flußschiffen des europäischen Raumes, wie etwa im Frachtkahn aus der Zeit um 1000 von Bremen (Hoffmann/Ellmers 1991) oder einem weiteren Fahrzeug des 14. Jahrhunderts von Immenstaad (Hakelberg 1996), zur Anwendung gekommen sind.

Für den Schiffsantrieb sorgte wohl ein rechteckiges Rahsegel, das an einem relativ weit vorn, in einer rechteckigen, in der vierten Bodenwrange ausgeschnittenen Spur angebrachten Mast aufgezogen wurde. Ob ebenfalls, wie beim Schiff von Elbing, ein am Achterstevan angebrachtes Schweberuder zum Einsatz kam, bleibt unklar. Es sei an dieser Stelle angedeutet, daß die erstmalige Darstellung eines Schweberuders im Ostseeraum eben vom Stadtsiegel Elbings aus dem Jahr 1242 stammt. Von dieser Zeit an tritt ein derartiges Steuer auf den Siegeln der anderen Städte Pommerns wie auch sonstiger Städte des Ostseeraumes immer häufiger auf.

Beachtenswert sind die beträchtlichen Ausmaße des behandelten Wasserfahrzeugs. Es dürfte anzunehmen sein, daß das Schiff von Kobyla Kępa eine ähnliche Ladefähigkeit hatte wie das erhaltene Schiff von Elbing, das bei einem Tiefgang von 1 m 47,8 Tonnen Ladung aufnehmen konnte. Die beiden Fahrzeuge, die im oberen Weichselgebiet und im Frischen Haff benutzt wurden, verdanken ihre Entstehung wohl der wirtschaftlich-gesellschaftlichen Situation in dieser Region im 13. Jahrhundert. Zu dieser Zeit entstand an der unteren Weichsel der Ordensstaat, und damit wurden auch neue städtische Zentren gegründet. Die grundlegende Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung von Großstädten wie Danzig, Elbing oder Thorn kam dem Handel, insbesondere dem Fernhandel zu. Seine Entfaltung hing mit dem ausgedehnten, die Gebiete Polens, der Slowakei und der Rus umfassenden Hinterland der preußischen Städte zusammen. Die Vermittlung im Warenaustausch zwischen diesen Gebieten und Westeuropa wurde zur Grundlage der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Städte im Mittelalter. Seit dem Ende des 13. und im 14. Jahrhundert war Elbing das wichtigste hanseatische Handelszentrum im unteren Weichselraum. Die bedeutendste Exportware war bereits vom 13. Jahrhundert an Getreide, das über Elbing nach Norden, wahrscheinlich nach Norwegen, verschifft wurde. Es stammte größtenteils aus den Gebieten an der unteren Weichsel, obwohl es gelegentlich auch aus dem südpolnischen Raum beschafft wurde. Die dynamische Handelsentwicklung erforderte den Ausbau des Hafens samt dessen Anlagen sowie den Bau entsprechender Boote und Schiffe zur Herstellung einer wirkungsvollen Verkehrsverbindung mit dem Hinterland, um damit eine störungsfreie Lieferung von Waren und Erzeugnissen aus dem Landesinneren zu gewährleisten.

Im Mittelalter bildeten sich in der Weichselmündung zwei stärkere und beständige Schiffbauzentren heraus, und zwar in Danzig und in Elbing. Daß in den damaligen Werften die Schiffe für die Binnenschifffahrt gebaut wurden, ist uns u.a. aus Danzig bekannt. Die mittelalterliche Werft in dieser Stadt schloß neben einer Fläche, auf der die Werkstätten, die Werftanlagen und die Lagerungsplätze für Baustoffe lokalisiert waren, auch Bereiche ein, deren Bezeichnungen ihren jeweiligen Bestimmungszweck wiedergeben sollten, wie etwa Mastenfeld oder Kahnfeld, d.h. die Baustellen von Flußschiffen (Binerowski/Gierszewski 1972, S. 112).

Während der Anfang der Blütezeit der Produktion in den Danziger Werften an das Ende des 14. Jahrhunderts zu setzen ist, entwickelte sich der Schiffbau in Elbing in größerem Umfang bereits an der Wende des 13. zum 14. Jahrhundert (Vogel 1915, S. 539). Der Schiffbau in Elbing reicht zwar in die Anfänge der Stadt zurück, doch sind diesbezügliche mittelalterliche Überlieferungen rar. Schon im Jahr 1236 wurden nach Besetzung der Umgebung des Druzno-Sees die Vorbereitungen für eine Expedition in die Weichselmündung und zum Frischen Haff begonnen. Auf den Befehl des Meißner Markgrafen Heinrich wurden zwei Schiffe gebaut, ein kleineres mit dem Namen »Pilgrim« und ein größeres namens »Friedland«. Im Frühling des folgenden Jahres, 1237, brachen die Schiffe, mit den Materialien für den Burgenbau und den Ordens- und Kreuzrittern an Bord, vom Druzno-See auf und gelangten über den Elbing-Fluß zum Frischen Haff. Auf einer Insel an der Mündungsstelle des Flusses in das Haff wurde eine Wehranlage errichtet, die nach dem Flußnamen als Elbing bezeichnet wurde (Petri de Dusburg 1861, S. 59f.).

Aus den unterschiedlichen Überlieferungen ist indirekt zu entnehmen, daß in Elbing zumindest seit der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts Schiffe gebaut wurden. Zur Blüte gelangte der dortige mittelalterliche Schiffbau im 14. Jahrhundert, hauptsächlich in dessen zweiter Hälfte, und aus dieser Zeit stammen die Informationen über den Bau von koggeartigen Fahrzeugen. Der Bau unterschiedlicher Typen von Kleinschiffen wie Schmacken oder Burdinen in Elbing läßt sich bereits für den Ausgang des 13. Jahrhunderts belegen (Gier-

szewski 1961). Nach Ansicht mancher Forscher ist der Name des letztgenannten Fahrzeugs von dem Terminus *bording* herzuleiten, der in hansischen Quellen des 13. bis 15. Jahrhunderts Verwendung findet und zur Bezeichnung der Hafeneichter sowie kleinerer Fahrzeuge der Küstenschifffahrt diente (Heinsius 1956, S. 205; Vogel 1915, S. 507). Nach Falk leitet sich dieser Begriff vom nordischen *byrdingr* her und nimmt seinen Ursprung in einem Einbaum mit aufgeschlagenen Planken (Falk 1912). Die bei den Schiffen von Elbing und Kobyla Kępa beobachtete Lösung des Übergangs des Flachbodens in ausbiegende Borde in Form des ausgehöhlten Kimmbalkens von annähernd L-förmigem Querschnitt bezeugt die »Einbaum-Genese« dieses Schiffstypus (Ossowski 1999, S. 127).

Das Holz als grundsätzliches Baumaterial für die Errichtung des Schiffsrumpfes machte die Entwicklung des Schiffbaus von der Rohstoffbasis anhängig. Das aus dem polnischen Binnenland nach Danzig und Elbing geflöste Holz wurde zunächst an den dafür bestimmten Stellen gelagert, die mit der Zeit den Charakter ständiger Holzlagerplätze annahmen. Die ersten diesbezüglichen Nachrichten stammen vom Ausgang des 14. Jahrhunderts aus Elbing. Unabhängig von diesen Lagerplätzen wurde das für den lokalen Schiffbau bestimmte Holzmaterial an den Hafenterrassen gesammelt, die ihrem Aussehen nach, wie den Berichten der Zeitgenossen zu entnehmen ist, den gewöhnlichen Holzplätzen nahekommen (Binerowski/Gierszewski 1972, S. 100).

Neben diesen Werftzentren begegnet man an der Danziger Küste auch einem Seeschiffbau, dem an notdürftig gewählten Orten nachgegangen wurde. Die damalige Produktionsweise sowie der Charakter der gebauten Schiffe ließ eine solche Vorgehensweise zu. Die Einrichtung eines Bauplatzes außerhalb der bestehenden Werften war durch Platzmangel in den Perioden der verstärkten Bautätigkeit, gelegentlich allerdings auch durch die Größe des zu errichtenden Fahrzeugs erzwungen. Hierbei dürften auch wirtschaftliche Faktoren ausschlaggebend gewesen sein, besonders wenn es darum ging, die Errichtung der in den städtischen Werften verbindlichen Gebühren zu vermeiden; zudem boten außerstädtische Lokalitäten die Möglichkeit, billigere Arbeitskräfte anzuheuern. Entscheidend für die Auswahl eines Schiffbauortes war wohl auch die Nähe oder die damals unmittelbare Nachbarschaft der Waldbestände, wodurch das nötige Bauholz ohne zusätzliche Transportkosten gewonnen werden konnte.

Die oben dargestellten dendrochronologischen Bestimmungen haben den Nachweis dafür erbracht, daß das bei der Errichtung des Schiffes von Kobyla Kępa verwendete Holz aus verschiedenen, ziemlich weit voneinander entfernten Regionen stammte. Die historischen Erkenntnisse zur Organisation und Herstellungstechnik von Schiffen ausgangs des 13. Jahrhunderts sowie die Entwicklung des Schiffbaus in dieser Zeit deuten darauf hin, daß das Schiff von Kobyla Kępa in einem mit Lagerstätten für unterschiedliche Holzarten ausgestatteten Werftzentrum, am wahrscheinlichsten in Elbing, erbaut wurde.

Die durchgeführten Untersuchungen liefern eine Bestätigung für den Transport des im Schiffbau verwendeten Holzmaterial seit dem 13. Jahrhundert und verweisen auf die Möglichkeit, die Frage der Rohstoffbasis in der gesamten Schiffbau-Problematik zurückzufolgen. Wenn man die Fragen der Rohstoffversorgung von Schiffbauzentren im Danziger Gebiet Pommerns näher erörtert, legt das Wrack von Kobyla Kępa eine frühe Zeitstellung der starken Beziehungen zwischen den Werften und dem weit entfernten, bis nach Mitteleuropa hineinreichenden Hinterland nahe.

Die Untersuchung des Schiffes von Kobyla Kępa zeigt ferner, daß das für den Bau der Wasserfahrzeuge verwendete Holz einer weitgehenden Bearbeitung unterzogen wurde. Demnach ist eine präzise zeitliche Einordnung der nautologischen Funde einzig und allein durch die Bestimmung einer umfangreicheren Serie von streng ausgewählten Holzproben

möglich. Nur eine größere Anzahl von untersuchten Proben erlaubt glaubwürdige Rückschlüsse über den Herstellungsort, die Entstehungszeit und die Nutzungsdauer des erforschten Schiffes. Die Ergebnisse der dendrochronologischen Bestimmung bestätigen die Beobachtungen von Vlierman bezüglich der Entwicklung der *Sintel* und erbringen einen Nachweis für die Möglichkeit einer Zeitbestimmung der Schiffsreste aus dem polnischen Gebiet unter Anwendung der erwähnten Typologie.

Die Ursachen für den Untergang und eine dermaßen starke Zerstörung des Schiffes sind unbekannt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist die Zerstörung der Borde und der herausragenden Wragen des seicht liegenden Schiffes auf eine Eisdecke oder starke Wellenbewegung zurückzuführen. Nicht ausgeschlossen ist auch, daß das Wrack nach dem Untergang teilweise abgeborgen wurde. Daß die Schifffahrt damals alles andere als ungefährlich war, belegt eine Urkunde von ca. 1292, die die Klage des Elbinger Stadtrates an den pommerischen Herzog Mściwoja über die gegen die Elbinger Schiffe gerichteten Überfälle der *militēs Pomeranorum* enthält (Perlbach 1882, S. 444).

Das insgesamt stark zerstörte Fahrzeug von Kobyla Kępa bildet bisher das einzige Beispiel in Polen für ein mittelalterliches Binnenschiff, das bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben ist. Von den Einbäumen abgesehen, stellt es nach dem Bootswrack von Łąd das zweite mittelalterliche Flußfahrzeug dar, das bislang auf polnischem Gebiet belegt ist. Es handelt sich dabei um das früheste, mit den Hansestädten in Zusammenhang stehende Denkmal der alten Schiffbaukunst im Gebiet Polens. Die Form des Schiffes von Kobyla Kępa liefert eine archäologische Bestätigung für die intensive Nutzung der Flüsse als Verkehrswege im 13. Jahrhundert. Daß diese Schiffsform im Weichseldelta ziemlich weit verbreitet war, wird durch die im alten Nogat-Bett bei Ellerwalde zutage geförderten Reste von zwei ähnlichen Fahrzeugen bezeugt (Salemke 1973). In der Aufsicht knüpft ihre spindelartige Form mit flach abgeschnittenem Heck und spitz zulaufendem Vorderteil an die bekannten, im 16. bis 18. Jahrhundert auf der Weichsel sehr populären Schiffe – Schuten – an, die zum Transport von Getreide dienten (Smolarek 1985). Allerdings machen die Fragen der Weiterentwicklung der mittelalterlichen Schiffsformen und der allmählichen Entstehung der später in großer Zahl zum Warentransport auf der Weichsel nach Danzig benutzten Fahrzeuge weitere diesbezügliche Forschungen erforderlich.

Literatur:

- M.G.L. Baillie/J.R. Pilcher 1973: A simple cross dating program for tree-ring research. In: *Tree-Ring Bull.* 33, S. 7-14.
- H. Bertram 1924: Die physikalische Geschichte der Weichseldeltas. In: *Das Weichsel-Nogat-Delta. Danzig.*
- Z. Binerowski/S. Gierszewski 1972: Rzemieślnicza produkcja drewnianych żaglowców od XVI do połowy XIX stulecia. In: E. Cieślak (Hrsg.): *Historia budownictwa okrętowego na Wybrzeżu Gdańskim*, S. 69-214.
- N. Bonde/J.S. Jensen 1995: Dating the coin beneath the mast. In: »Shipshape«. *Essays for Ole Crumlin-Pedersen*. Roskilde, S. 103-122.
- M.C. Bridge/C. Dobbs 1996: Tree-ring studies on the Tudor warship »Mary Rose«. In: J.S. Dean/T.W. Swetnam (Hrsg.): *Tree Rings, Environment and Humanity, Radiocarbon*. Tuscon, S. 491-496.
- O. Crumlin-Pedersen 1984: Aspects of Wood Technology in medieval Shipbuilding. In: O. Crumlin-Pedersen/ M. Vinner (Hrsg.): *Sailing into Past*. Roskilde, S. 138-148.
- W. Długokęcki 1992: Osadnictwo na Żuławach w XIII i początkach XIV wieku. Malbork.
- W. Długokęcki 1996: Mierzeja Wiślana od XII wieku do połowy XV wieku. Gdańsk.
- G.E. Dubrowin 1997: Kalfatklammern als Indikatoren in der norddeutschen und Nowgoroder Schiffbautradition im Mittelalter. In: *Deutsches Schifffahrtsarchiv* 20, S. 445-458.
- P. de Dusburg 1861: *Chronicon terrae Prussiae*. Hrsg. M. Toeppen. SRP I. Leipzig.
- B. Ehrlich/E. Steegmann 1923: Der Fund eines alten Flussschiffes bei Elbing. In: *Elbinger Jahrbuch*, H. 3, S. 152-163.
- H. Falk 1912: *Altnordisches Seewesen*. In: *Wörter und Sachen*, Bd. IV. Heidelberg.

- W. Filipowiak 1994: Shipbuilding at the Mouth of the River Odra. In: C. Westerdahl (Hrsg.): *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991.* (= Oxbow Monograph, Bd. 40). Oxford, S. 83-96.
- W. Filipowiak 1996: Archeologia a uprawa morza. In: 50 lat archeologii polskiej na Pomorzu Zachodnim. Szczecin, S. 103-130.
- S. Gierszewski 1961: Elbląski przemysł okrętowy w latach 1570-1815. Gdańsk.
- D. Gregory 1998: Presentation of Preservation of Wrecks of Basque Whalers at Red Bay, Canada. In: *Maritime Archaeology Newsletter from Roskilde*, No. 11, S. 47-50.
- D. Hakelberg 1996: A 14th-century Vessel from Immenstaad (Lake Constance, Southern Germany). In: *The International Journal of Nautical Archaeology* 25, 3-4, S. 224-233.
- P. Heinsius 1956: *Das Schiff der hansischen Frühzeit.* Weimar.
- P. Hoffmann/D. Ellmers 1991: Ein Frachter aus der Zeit Karls des Großen. In: *Bremer Archäologische Blätter*, N.F., S. 33-37.
- R.L. Holmes 1992: *Dendrochronology Program Library. Users Manual.* Tuscon, S. 51.
- J. de Jong J. 1979: Protection and Conservation of Shipwrecks. In: S. McGrail (Hrsg.): *Medieval Ships and Harbours in Northern Europe.* BAR Int. Ser. 66. Oxford, S. 247-260.
- M. Kasprzycka 1999: Tło paleogeograficzne osadnictwa Żuław Elbląskich w pierwszym tysiącleciu naszej ery, Adalbertus 5. Warszawa.
- A. Krawczyk/M. Krąpiec 1995: Dendrochronologiczna baza danych. In: *Materiały II Krajowej Konferencji: Komputerowe wspomaganie badań naukowych.* Wrocław, S. 247-252.
- M. Krąpiec 1995: Metodyka badań dendrochronologicznych. In: J. Rutkowski/E. Mycińska-Dowgiałło (Red.): *Badania osadów czwartorzędowych.* WGiSRUW. Warszawa, S. 318-328.
- M. Krąpiec 1996: Subfossil oak chronology (474 BC - 1529 AD) from Southern Poland. In: J.S. Dean/D.M. Meko/T.W. Swetnam (Hrsg.): *Tree Rings, Environment and Humanity.* Radiocarbon. Tuscon, S. 813-819.
- M. Krąpiec 1998: Oak dendrochronology of the Neoholocene in Poland. In: *Folia Quaternaria* 69, S. 5-134.
- M. Krąpiec/W. Ossowski 2000: Problems of absolute tree-ring dating of the oldest boatbuilding relics from Poland. In: *Geochronometria* 19, S. 27-31.
- M. Krąpiec/T. Ważny 1994: Dendrochronologia: podstawy metodyczne i stan zaawansowania w Polsce. In: *Światowit XXXIX*, S. 193-214.
- M. Krąpiec/A. Zielski 1999: Dendrochronologiczne datowanie łodzi jednopiennych z terenu Polski. In: W. Ossowski: *Studia nad łodziami jednopiennymi z obszaru Polski.* S. 237-258.
- J. Litwin 1995: *Polskie szkutnictwo ludowe XX wieku.* Marpress. Gdańsk.
- J. Maik 2001: Wyniki analiz tkaniny z wraku statku z Kobyłej Kępy nad Zalewem Wiślanym. (Unveröffentlichtes Arbeitsmaterial).
- S. Możdzioch 1992: Znaczenie „pożytków wodnych” w życiu codziennym mieszkańców wczesnośredniowiecznego Śląska. *Rzeki*, t. II, S. 149-169.
- W. Ossowski 1999: *Studia nad łodziami jednopiennymi z obszaru Polski.* Prace Centralnego Muzeum Morskiego, t. XI. Gdańsk.
- W. Ossowski 2000: *Medieval Boats and Inland Water Transport in Poland, Schutz des Kulturerbes unter Wasser.* (= Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mecklenburg-Vorpommerns, Bd. 35). S. 279-287.
- M. Perlbach (Hrsg.) 1882: *Pommerellisches Urkundenbuch.* Danzig.
- Z. Polak 1996: *Przedmioty żelazne.* In: M. Rębkowski (Red.): *Archeologia Średniowiecznego Kołobrzegu*, t. I, S. 231-242.
- G. Salemké 1973: Mittelalterliche Flußschiffsfunde bei Elbing in der Zeit zwischen 1920-1944. In: *Das Logbuch*, 9 Jg., Heft IV, S. 129ff.
- P. Smolarek 1985: *Vistula cargo-ships from the XVI-XVIII centuries.* In: C.O. Cederlund (Hrsg.): *Post-medieval Boat and Ship Archaeology. Proceedings ISBSA.* BAR 256, S. 165-191.
- P. Smolarek 1986: *Znalezisko wczesnośredniowiecznej łodzi z Łądu nad Wartą.* In: *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, R. XXXIII, Nr 3, S. 171-184.
- P. Smolarek 1991: *The underwater investigations of the Polish Maritime Museum in Gdańsk from 1982 to 1985.* In: *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Underwater Archaeology* 3, S. 3-23.
- K. Vlierman 1996: »... Van Zintelen, van Zintelroeden ende Mossen ...« Een breeuwmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd. (= *Scheepsarcheologie I, Flavobericht* 386).
- W. Vogel 1915: *Geschichte der deutschen Seeschiffahrt.* Berlin.
- T. Ważny 1990: *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen.* Diss. Univ. Hamburg.
- T. Ważny 1992: *Historical timber trade and its implications on dendrochronological dating.* *Tree Rings and Environment. Proceedings of the International Dendrochronological Symposium, Ystad, South Sweden, 3-9 September 1990.* Lundqua Report 34. Lund.

Anmerkung:

1 Kennwert t – Student-Test t , der nach dem von Baillie und Pilcher (1973) vorgeschlagenen Algorithmus errechnet wird, findet in der Dendrochronologie zur Identifizierung gleichaltriger Jahresringsequenzen allgemeine Anwendung. Für korrelierte Sequenzen liegt er bei über 3,5.

Deutsche Fassung von Zbigniew Pisz, Kraków, und Erik Hoops, DSM/Bremerhaven.

The wreck of a river vessel of the thirteenth century from Kobyla Kępa near Sztutowo

Summary

Under the direction of Dr. Jerzy Litwin in the Polish Maritime Museum in Gdansk, the research project "Medieval Boat and Ship Building in Eastern Pomerania in the Light of Dendrochronological Determinations" got underway in the year 2000. The chief element of this project is the dendrochronological investigation of an extensive series of samples taken from boat and ship wrecks. The authors hope that, on the basis of this work, they will be able not only to determine the construction location and construction date of several monuments of shipbuilding, but that far-reaching insight can also be gained into the development of ship and boat building in Pomerania.

In the summer of 2000, within the framework of the research project, archaeological investigations were begun in the village of Kobyla Kępa not far from Sztutowo in the Vistula lowland – an area which originated as a result of accretion from the Vistula, Nogat and a series of smaller side arms in the Tertiary lowland. The excavations brought to light the hull of a flat-bottomed vessel 21.76 m long and 3.12 m wide. Only the bottom of the vessel had survived, consisting of five massive outer planks, over 60 cm wide and joined to one another by butt joints. The outer bottom planks bore grooves of a V-shaped cross-section, filled with moss. The moss was pressed into the groove by narrow wooden fillets held down by iron clamps. Flat oaken floor timbers served to reinforce the bottom, attached to the planks by pine pegs 3 cm in diameter. The floor timbers were originally fashioned from naturally crooked timbers whose longer arms reinforced the bottom while the shorter ones received the weight of the narrow side planking rows. The timbers were installed alternately. From the fourth timber (counting from the northern end of the ship) a square opening 11 x 11 cm was cut out, presumably identifiable as evidence of a mast.

The transition from the bottom to the side is formed by moulded beams with an L-shaped cross-section representing the bilge. The bilge planks are joined to the bottom planks by butt joints and held by pine pegs inserted at a diagonal to the edge of the bilge beam. The surface of the upper outer edge of the respective piece is bevelled in a manner suggestive of a caulking groove for the reception of a further row of butt-jointed side planks. This means of fixing the side planks is confirmed by traces of metal clamps in this region. The higher parts of the ship such as the side walls and the posts did not survive.

The application of dendrochronological analyses led to the precise determination of the construction date of the wreck under investigation. During the salvage work, twenty oak samples were taken for dendrochronological determinations: sections from the structural elements of the ship as well as a fragment of a tree branch lying beneath the side wall. While the majority of the samples contained only heartwood, two proved to have sapwood rings. On the basis of an analysis of the similarity of the annual sequences, it was possible to arrive at two complexes of strongly similar dendrographs on the basis of which the respective average curves were worked out: KOBKAA1 for the period from 1061 to 1291 and KOBKAA2 for the period from 1094 to 1288. The samples whose youngest rings date from the first half and the end of the thirteenth century, respectively, proved to be comprised by both complexes, leading to the conclusion that the wide difference of dates is to be attributed to the processing (adaptation) of the tangentially torn-off outer planks, resulting from the cutting off of the outer, youngest and least permanent elements of the wood. Based on the above-mentioned findings, the sample KOBK16 – with the entirely preserved sapwood layer whose youngest annual ring dates back to 1291 – is presumably decisive for the temporal classification of the object. In order to determine the place of origin of the wood from the analysed parts of the ship's structure – the parts on whose basis the average curves KOBKAA1 and KOBKAA2 were drawn – the latter were teleconnected with chronologies worked out for Southern, Central and Northern Poland. On the basis of the dendrochronological determinations carried out, it can be established that most of the vessel's structural elements were built from the wood of different trees which grew at the same time, and that this wood was transported to the building location from different, possibly quite distant regions. On the other hand, no correspondence could be established between the place of origin of the wood and its use for specific structural elements such as bottom planks or timbers.

Due to its specific characteristics – above all the fact that the bottom was flat and had no keel – the vessel of Kobyla Kępa is to be regarded as a river vessel. The easy draught and the entire design provide confirmation of the assumption that the vessel conformed to the specific water conditions and operational purposes of the lower Vistula delta. The historical knowledge of the organisational procedures of shipbuilding at the close of the thirteenth century, as well as the overall development of shipbuilding methods in this period, indicate that the vessel of Kobyla Kępa was built in a shipyard centre with storage space for various types of wood, most likely the Elbing Shipyard. The investigations provide confirmation of the transport of the wooden construction material used in shipbuilding from the thirteenth century on, and suggest the possibility of retracing the subject of the raw material basis throughout the study of shipbuilding. The results of the project can also contribute to research on the supply of raw materials to shipbuilding centres in the Gdansk region, as the wreck of Kobyla Kępa indicates strong relationships between the shipyards and the far distant hinterland, extending into Central Poland.

Moreover, the investigation of the vessel of Kobyla Kępa reveals that the wood used for the building of water vessels underwent considerable treatment and processing. Thus a precise temporal classification of the vessel finds is possible solely by means of the dendrochronological investigation of an extensive series of carefully selected wood samples. The results of the dendrochronological determinations confirm the observations of K. Vlierman (1996) regarding the development of Sintel (a type of clamp) and provide proof that it is possible to undertake the temporal determination of vessel wrecks in the area of Poland by means of the method described above.

L'épave d'un bateau fluvial du 13^{ème} siècle, de Kobyla Kępa près de Sztutowo

Résumé

En l'an 2000, au Musée polonais de la Marine de Danzig, fut démarré un projet de recherche dirigé par le Dr Jerzy Litwin, «La construction de bateaux et de navires au Moyen Âge en Poméranie orientale, à la lumière des estimations dendrochronologiques». La réalisation d'estimations dendrochronologiques, effectuées sur une vaste série d'échantillons choisis sur des épaves de bateaux et de navires, est en effet une condition préalable primordiale pour ce projet. Les auteurs espèrent que le résultat de ces travaux permettra d'estimer non seulement l'endroit et l'époque de la construction de quelques ouvrages navals, mais aussi d'acquérir une meilleure compréhension des changements qui se sont produits dans le domaine de la construction navale en Poméranie.

Dans le cadre de la recherche, des fouilles archéologiques ont été entreprises durant l'été 2000, au lieu dit Kobyla Kępa, non loin de Sztutowo, dans la dépression de la Vistule, une région qui est apparue lorsque la Vistule, le Nogat ainsi qu'une série de plus petit affluents ont alluvionné les basses terres du tertiaire. Ces fouilles firent apparaître la coque d'un navire à fond plat, de 21,76 m de long et de 3,12 m de large. De l'ensemble de la construction, seule la sole, formée de cinq planches massives de revêtement, larges de plus de 60 cm et jointes par approche, a été conservée. Les planches de revêtement externes étaient pourvues de rainures, dont la coupe transversale révèle la forme en V, remplies de mousse. Celle-ci était tassée et retenue par de fines lisses en bois, maintenues par des agrafes en fer. Des varangues de fond en chêne, plates, fixées aux planches par des gournables en bois de conifère de 3 cm de diamètre, servaient de renfort pour la sole. À l'origine, les varangues de fond étaient réalisées avec des bois naturellement courbés, dont les parties les plus longues consolidaient la sole, les plus courtes soutenant les bords latéraux. Les varangues étaient disposées en alternance. Dans la quatrième varangue, prise en partant de l'extrémité qui se trouvait au nord lors de la découverte de l'embarcation, une ouverture carrée de 11 cm x 11 cm a été pratiquée, qui peut être interprétée comme une trace de mât.

Des poutres cannelées en forme de L constituent le passage de la sole au bord et composent le bouchain. Les planches de bouchain et celles de la sole sont jointes par approche et retenues par les gournables en bois de conifère, plantées obliquement par rapport à l'arête de la poutre de bouchain. La superficie de l'arête supérieure externe de la pièce concernée est biseautée, ce qui laisserait supposer une rainure de calfatage pour la pose d'une planche supplémentaire de revêtement du bord. Une telle méthode de fixation des planches de bord est confirmée par les traces de crochets en fer à cet endroit. Les éléments du bateau plus hauts, tels que les bords ou l'étrave n'ont pas été conservés.

Une estimation précise de l'époque à laquelle a été construite l'épave examinée fut rendue possible grâce aux analyses dendrochronologiques. Lors des opérations de sauvetage, 20 échantillons de bois de chêne furent prélevés aux fins d'estimations dendrochronologiques; il s'agit d'un échantillonnage provenant des éléments de la structure du bateau ainsi que d'une branche d'arbre qui était entreposée en-dessous du bord. Dans la plupart des cas, les prélèvements ne contenaient que du duramen, uniquement dans le cas de deux échantillons, la présence de cernes de croissance d'aubier ont été constatés. D'après une analyse de similitude de la suite des années,

deux complexes de dendrogrammes se rapprochant fortement ont pu être discernés, sur la base desquels les courbes moyennes ont été établies: KOBKAA1 pour la période allant de 1061 à 1291, et KOBKAA2 pour celle allant de 1094 à 1288. Il apparaît que les échantillons avec les cernes de croissance les plus récents relèvent autant de la première moitié que de la fin du 13^{ème} siècle des deux complexes. Ce qui amène à conclure que l'éparpillement constaté dans la datation est dû à l'élagage des parties de bois situées à l'extérieur, les plus récentes et donc les moins résistantes, lors de la fabrication des planches de revêtement du bateau, démolies tangentiellement. Étayé par les résultats ci-dessus, c'est l'échantillon KOBK16, avec une couche d'aubier totalement préservée et le cerne de croissance le plus récent datant de l'an 1291, qui devrait être considéré comme déterminant pour la classification temporelle de l'objet.

Pour la détermination du lieu de provenance du bois entrant dans la composition des différentes parties analysées du bateau, et sur la base desquelles ont été dessinées les courbes moyennes KOBKAA1 et KOBKAA2, une corrélation fut établie avec les chronologies du sud, du nord et du centre de la Pologne. Les estimations dendrochronologiques qui ont été réalisées permettent de constater que la plupart des éléments du bateau ont été construits avec des arbres différents, dont la croissance s'est déroulée à la même période, et que ce bois fut transporté jusqu'au lieu de construction depuis des régions variées et probablement très éloignées. Par contre, une correspondance entre le lieu de provenance du bois et l'utilisation prévue du matériau de construction pour des éléments bien spécifiques, tels que les planches de la sole ou les varangues de fond, n'a pas pu être relevée.

En raison de son type particulier, notamment son fond sans quille, plat, le bateau de Kobyla Kępa est à considérer comme un bateau fluvial. Le faible tirant d'eau et la structure complète confirment que l'embarcation était adaptée aux conditions aquatiques spécifiques du delta de la Vistule, et aux besoins d'exploitation. Les connaissances historiques concernant l'organisation et la technique de fabrication des bateaux à la fin du 13^{ème} siècle, ainsi que les progrès de la construction navale de cette époque indiquent que le bateau de Kobyla Kępa a été construit dans un centre de chantier naval, équipé de dépôts pour différentes essences de bois, laissant suggérer de préférence le chantier d'Elbing.

Les analyses réalisées confirment le transport du bois employé dans la construction navale depuis le 13^{ème} siècle et indiquent la possibilité de remonter à la base des matières premières, à travers les recherches complètes effectuées sur la construction navale. Lorsque l'on regarde de plus près les questions concernant l'approvisionnement en matière première des centres de construction navale en Poméranie, dans la région de Danzig, l'épave de Kobyla Kępa démontre clairement l'existence d'anciennes et puissantes relations entre les chantiers et un arrière-pays, très éloigné, s'étendant jusqu'au centre de la Pologne.

L'examen du bateau de Kobyla Kępa montre en outre que le bois employé pour la construction d'embarcations l'était en quantités notables. Par conséquent, une classification temporelle précise des découvertes relatives aux embarcations est uniquement possible grâce à une série importante d'échantillons strictement choisis. Les résultats des estimations dendrochronologiques confirment les observations de K. Vlierman (1996) concernant le développement des Sinteln (agrafes de calfatage), et apportent une preuve sur la possibilité d'estimer les restes d'embarcations situés en territoire polonais, en se rapportant à la typologie suggérée par les complexes évoqués.