

# Untersuchungen zur Herstellungstechnologie von völkerwanderungszeitlichen Dolchmessern in der südöstlichen Ostseeregion (ehem. Provinz Ostpreußen)

Jaroslav A. Prassolow

## Zusammenfassung:

Die Auseinandersetzung mit einer der interessantesten Formen der völkerwanderungszeitlichen Bewaffnung der Altbalten, den sogenannten Dolchmessern, hat sich bisher in der Fachliteratur nur auf die Beschreibung von Form, Maßen und Ornamentierung beschränkt. Die technologischen Aspekte ihrer Herstellung blieben dagegen völlig unerforscht. Der aktuelle Artikel stellt die ersten Ergebnisse einer röntgenographischen und metallographischen Analyse einer Reihe von Dolchmessern vor, welche sowohl aus vorkriegszeitlichen Ausgrabungen deutscher Forscher (Altfunde aus den Beständen des Königsberger Prussia-Museums) als auch aus den modernen Untersuchungen des Gräberfeldes Schossejnoe/Warthen im heutigen Kaliningrader Gebiet Russlands stammen.

## Abstract:

The study of one of the most interesting artefact categories of the Migration period, the 'knives-daggers' of the Balts, has so far been limited to the description of their shape, dimensions and decoration in the specialized literature. Technological aspects of their production stay on the contrary fully uninvestigated. This article presents some of the first results of roentgenographic and metallographic analysis carried out on some of the 'knives-daggers' in question. The analysed objects originate from the pre-war excavations in the former German province of East Prussia, which were carried out by German archaeologists (artefacts from the depository of the former Königsberg museum "Prussia"), as well as from recent excavations on the burial site Schossejnoe/Warthen in the Kaliningrad region of modern Russia.

## Einführung: Zum Stand der Forschung über Dolchmesser

Eine der exotischsten und hochspezialisiertesten Formen der Bewaffnung der baltischen Stämme, die in der Völkerwanderungszeit die südöstliche Region des Ostseegebiets (Territorium des ehemaligen Ostpreußens und des heutigen Litauens) besiedelt haben, stellen die so genannten Dolchmesser dar. Diese Waffenform findet sich in dem genannten Gebiet erstmals in Gräbern von Anfang/Mitte des 5. Jhs. und bleibt nur über relativ kurze Zeit – bis spätestens Mitte des 6. Jhs. – in Gebrauch. Zu den charakteristischen Merkmalen dieser Waffe gehören eine sich zur Spitze hin stark verjüngende, pfriemartige Klinge, das Vorhandensein dreier breiter Blutrinnen oder von zwei oder drei eingravierten Linien, ein kurzer Angelstumpf und eine typische Ornamen-

tierung auf den beiden Klingenseiten sowie auf dem Rücken<sup>1</sup>.

Als erster Versuch, die damaligen Kenntnisse über (Kampf)Messer, Dolchmesser und einschneidige Schwerter der Perioden C-D(E)<sup>2</sup> zu strukturieren, kann die Veröffentlichung eines Photos von einer Auswahl typischer Exemplare in dem 1880 erschienen „Photographischen Album der Berliner Ausstellung prähistorischer und anthropologischer Funde Deutschlands“ angesehen werden<sup>3</sup>. Diese „Typologie“ war selbstverständlich sehr allgemein, da keine Typenkriterien festgelegt wurden und eine Klassifikation der in den darauffolgenden Jahren gemachten Funde dieser Art lediglich auf ihrer äußerlichen Ähnlichkeit mit den abgebildeten Exemplaren basieren konnte (z. B. „...wie Berlin. Album Taf. XIV Fig. 705, 706“<sup>4</sup>). Trotz ihrer Mangelhaftigkeit blieb diese

<sup>1</sup> Eine Publikation des Autors zur Klassifikation der Dolchmesser befindet sich in Vorbereitung.

<sup>2</sup> Nach Tischler/Kemke 1902, 13.

<sup>3</sup> Günther/Voss 1880, Taf. XIV. – Das Werk wird häufig als „Berliner Album“ zitiert.

<sup>4</sup> Heydeck 1904, 248.

„Typologie“ während der ganzen Vorkriegsperiode sowie auch später bis in die 1980er Jahre hinein die einzige für die gesamte Region. Daneben konnten die Forscher bei der Beschreibung neuer Dolchmesserfunde diese lediglich mit besonders gut erhaltenen und prachtvollen Exemplaren, die bereits früher publiziert und abgebildet worden waren, vergleichen (z. B. „...wie PB XXI, Abb. 53, S. 147“<sup>5</sup>). Obwohl in der vorkriegszeitlichen Forschungsperiode in Grabungsberichten und Publikationen immer wieder über das Auffinden von Dolchmessern berichtet wurde, hat sich der Fachbegriff „Dolchmesser“ in unserem heutigen Verständnis erst ab den 1980er Jahren endgültig durchgesetzt<sup>6</sup>.

Erst die litauischen sowie später auch die russischen Archäologen haben in den 1980er Jahren die auf dem Territorium des modernen Litauens und der ehemaligen deutschen Provinz Ostpreußen gefundenen Dolchmesser als eine selbständige Waffenform erkannt und ausführlich beschrieben<sup>7</sup>. Die heutzutage benutzte Definition von Dolchmessern wurde von den litauischen Forschern formuliert<sup>8</sup>. Dabei dienten als typbestimmende Merkmale die äußeren Maße sowie die charakteristischen Verzierungsmuster der damals bekannten Funde.

Die technologischen Aspekte der Klingenerstellung von Dolchmessern sowie von gleichzeitigen, typologisch gesehen aber älteren Kampfmessern blieben dagegen bis heute unerforscht, was leider für die frühmittelalterlichen ostpreußischen Waffenfunde allgemein gilt. Trotz der beträchtlichen Zahl von vor- und nachkriegszeitlichen Funden wurden naturwissenschaftliche Methoden bei ihrer Untersuchung so gut wie nie angewendet, weswegen eine ganze Reihe von Forschungsfragen nach wie vor unbeantwortet bleibt. Einzige Ausnahme ist eine 1987 erschienene Veröffentlichung der Ergebnisse einer metallographischen Untersuchung von 27 wikingerzeitlichen Lanzen- und Speerspitzen vom Gräberfeld Irzekapinis/Klincovka<sup>9</sup>. Trotz der Bedeutung der im Rahmen dieser Analyse gewonnenen Information ist es allerdings offensichtlich, dass die Zahl der untersuchten Artefakte weder der Gesamtzahl der gemachten Funde noch der Bedeutung der Region im

frühmittelalterlichen historischen und kulturellen Kontext entspricht. Auch für das litauische Gebiet sind dem Autor keine publizierten Arbeiten zur Untersuchung der Dolchmesserklängenstruktur bekannt.

Der aktuelle Stand der Forschung und somit derjenige zu den Dolchmessern ist teilweise durch Besonderheiten der Forschungsgeschichte der Region begründet, vor allem durch den zunächst endgültig erscheinenden Verlust fast des ganzen Fundbestandes des berühmten Königsberger „Prussiamuseums“ am Ende des 2. Weltkrieges. Die ostpreußischen Waffen konnten deswegen nicht weiter analysiert werden, aber die Ergebnisse der mit modernen naturwissenschaftlichen Methoden durchgeführten Untersuchungen an Funden aus anderen Regionen Europas haben zu interessanten und zum Teil unerwarteten Erkenntnissen bezüglich der angewendeten Schmiedetechniken geführt<sup>10</sup>.

### Forschungsziele

Eine metallographische Analyse der völkerwanderungszeitlichen Dolchmesser aus dem ehemaligen Ostpreußen wurde vom Autor zum ersten Mal als Bestandteil eines größeren Projekts zur Untersuchung der lokalen Waffenfunde dieser Zeitperiode durchgeführt. Die Hauptziele dieser Studie waren die Untersuchung der bei der Herstellung der Dolchmesser benutzten Schmiedetechniken, die Bewertung der Ausführungsqualität der Arbeiten sowie die Bestimmung der verwendeten Rohmaterialien, ihrer Qualitäten und soweit möglich ihres Ursprungs. Gleichzeitig sollten die Ergebnisse der Analyse der Überprüfung der früher gemachten Beobachtungen bezüglich der Makrostruktur sowie der Ornamentierung der Dolchmesserklängen dienen.

### Verwendete Forschungsmethoden

Die röntgenographische Analyse der insgesamt 40 ausgewählten Dolch- und Kampfmesser wurde im Restaurierungslabor des Berliner Museums für Vor- und Frühgeschichte (MVF) sowie im Kaliningrader Museum für Kunst und Geschichte durchgeführt. Eine anschließende metallographische Untersu-

<sup>5</sup> Hollack 1914, 268.

<sup>6</sup> Nicht selten wurden Dolchmesser in einigen vorkriegszeitlichen Publikationen als *Langmesser*, *Schwerter* und *Kurzschwerter* beschrieben, während der Begriff *Dolchmesser* bei der Beschreibung anderer bzw. fremder Blankwaffenformen benutzt wurde. Das häufige Fehlen der entsprechenden Abbildungen erschwert eine statistische Auswertung solcher Informa-

tionen wesentlich.

<sup>7</sup> Kazakjavičius 1988; Šimenas, 1992; Šimenas 1996; Kulakov/Skvorcov 2000.

<sup>8</sup> Kazakjavičius 1988; Šimenas 1992.

<sup>9</sup> Kulakov/Tolmačeva 1987.

<sup>10</sup> Z. B. Antejn 1973; Terehova et al. 1997; Westphal 1991; Westphal 2002.

chung erfolgte im Moskauer Labor der Naturwissenschaftlichen Methoden des Archäologischen Instituts der Russischen Akademie der Wissenschaften (IARAN) anhand zweier Exemplare, die 2007 während der Ausgrabungen auf dem Gräberfeld Schossejnoe/Warthen gefunden worden sind.

Die mikroskopische Analyse wurde nach der von B.A. Kolčín<sup>11</sup> entwickelten Methode mit Hilfe des Mikroskops МИМ-7 mit 70- und 200-facher Vergrößerung durchgeführt, die Mikrohärtigkeit der strukturellen Komponente wurde mit Hilfe des Geräts ПИМТ-3 bei einer Belastung von 100 g gemessen.

### Fundquellen

Die Untersuchung der Kampf- und Dolchmesser aus der ehemaligen deutschen Provinz Ostpreußen mit Hilfe moderner naturwissenschaftlicher Methoden ist im erforderlichen Umfang erst seit dem Wiederauffinden der Bestände des Königsberger „Prussia“-Museums in den 1990er Jahren sowie infolge der archäologischen Feldforschungen auf einem der Gräberfelder im Kaliningrader Gebiet Russlands im Jahr 2007 möglich geworden (s. u.).

### Die „Prussia“-Sammlung

Unter den im Berliner Museum für Vor- und Frühgeschichte aufbewahrten archäologischen Funden aus der Königsberger „Prussia“-Sammlung befinden sich mehr als 70 Klingen, die anhand ihrer Form und Maße als Dolchmesser sowie Kampfmesser – typologische Prototypen der ersteren – beschrieben werden können. Der trotz der schlechten Lagerungsbedingungen seit dem Zeitpunkt ihres Verschwindens im Jahr 1945 und bis zu ihrer Wiederauffindung in den 1990er Jahren<sup>12</sup> immer noch als gut zu bezeichnende Erhaltungszustand vieler Exemplare hat ihre 2007 durchgeführte röntgenographische Untersuchung ermöglicht. Im Laufe dieser im Restaurierungslabor des Berliner Museums durchgeführten Analyse wurden insgesamt 38 Exemplare der oben genannten völkerwanderungszeitlichen Waffenarten untersucht (Abb. 1).

Die mit dieser Methode gewinnbaren Analyseergebnisse zeugen von einer homogenen Struktur der Klingen: Spuren einer Damaszierung, Schweißnähte etc. konnten bei keiner der untersuchten Klingen festgestellt werden. Die Klingen sind also entweder tatsächlich aus einem Eisenstück geschmiedet wor-

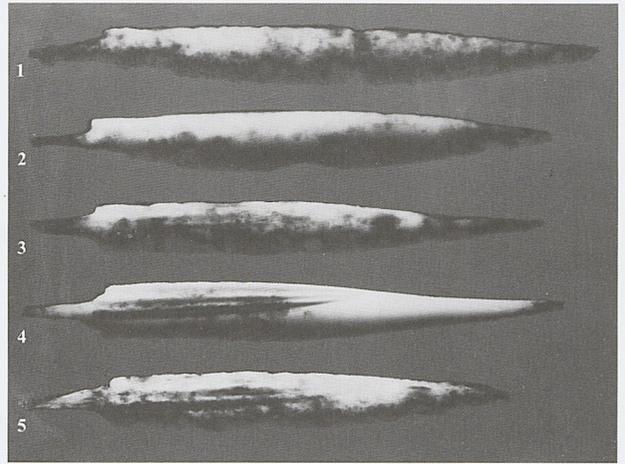


Abb. 1. Röntgenogramm einer Auswahl von Kampf- und Dolchmessern aus der Königsberger „Prussia“-Sammlung: 1 – Fundort unbekannt, Inv. Nr. Pr 7257; 2 – Grebieten, Kreis Fischhausen, Inv. Nr. IV, 184ff., 5384; 3 – Grab 15, Grebieten, Kreis Fischhausen, Inv. Nr. IV, 203ff., 5416, K.Nr. 103; 4 – Fundort unbekannt, Inv. Nr. Pr 7271; 5 – Löbertshof, Kreis Labiau, Inv. Nr. III, 378, 2405. Röntgenparameter: 95 KV – 5 mA – 0,3 Min (Film Agfa-Gevaert Structurix D7). Aufnahme: H. Born.

den oder die bei der Herstellung angewendeten komplizierteren Verfahren sind im Röntgenbild nicht erkennbar. Ein interessantes Ergebnis stellt die Entdeckung einiger auf der Oberfläche der Klingen angebrachter eingepunzter und/oder eingravierter ornamentaler Muster dar, die wegen der Korrosion nicht mehr mit bloßem Auge sichtbar waren. Ihre deutliche Darstellung im Röntgenogramm belegt die hohe Auflösung dieser Methode<sup>13</sup>.

Weitere Analysen mit nicht zerstörungsfreien Untersuchungsmethoden konnten aufgrund des Sonderstatus der „Prussia“-Sammlung nicht vorgenommen werden.

### Gräberfeld Schossejnoe/Warthen

Eine weitere Untersuchung der Dolchmesserklingenstruktur ist dank der Ausgrabungen im heutigen Kaliningrader Gebiet, dem nördlichen Teil der ehemaligen Provinz Ostpreußen, möglich geworden. 2007 fand auf dem bereits massiv gestörten Gräberfeld Schossejnoe/Warthen im Umkreis von Gur’evsk (Abb. 2) zunächst eine Prospektion und anschließend eine Rettungsgrabung statt<sup>14</sup>. Dabei wurden auch zwei Kriegerbestattungen untersucht, zu deren Beigaben auch Dolchmesser gehörten.

<sup>11</sup> Kolčín 1953.

<sup>12</sup> Reich 2003.

<sup>13</sup> Prassolow 2009.

<sup>14</sup> Prassolow 2007; Skvorcov 2007a.

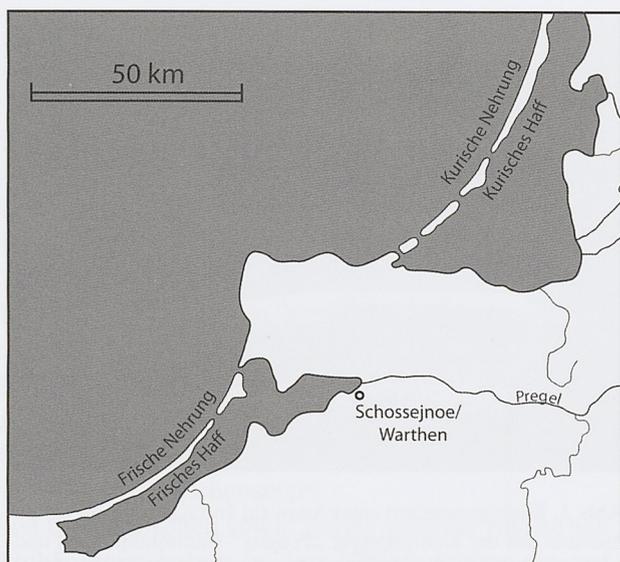


Abb. 2. Geographische Lage des Gräberfelds Schossejnoe/Warthen im Kaliningrader Gebiet Russlands.

### Gestörtes Grab GG-1

Die Bestattung stellte ursprünglich ein Brandgrab dar. Zum Zeitpunkt ihres Entdeckens war sie bereits durch moderne Beraubung gestört. Die erhaltenen Eisenbeigaben wurden von den Grabräubern, vermutlich aufgrund ihres geringen Verkaufswertes auf dem Schwarzmarkt, in einem Haufen am Rande der ausgegrabenen Grube zurückgelassen. Ausgehend von den Fundumständen, dem Charakter der Bestattung sowie dem Grabinventar anderer zeitgleicher Kriegergräber des Gräberfelds muss davon ausgegangen werden, dass sich im Grab ursprünglich auch Beigaben aus Buntmetall befunden hatten, die für die Grabräuber von größerem Interesse waren. Abgesehen von einem relativ großen eisernen Dolchmesser (Abb. 3a.4) konnte eine eiserne Speerspitze (Abb. 3a.1), ein eiserner Feuerstahl (Abb. 3a.3), sowie ein an der Basis facettierter, eiserner Schnallendorn (Abb. 3a.2) gesichert werden.

#### Dolchmesser

Das Dolchmesser mit breiten, voll entwickelten Blutrinne stellt eine chronologisch aussagekräftige Fundkategorie dar<sup>15</sup>. Seine Anwesenheit unter den Grabbeigaben sowie seine Maße ermöglichen die Datierung des gesamten Komplexes in die Mitte

bzw. zweite Hälfte des 5. bis in die erste Hälfte des 6. Jhs.<sup>16</sup>.

#### Speerspitze

Die typologische Bestimmung der Speerspitze ist durch ihre schlechte Erhaltung wesentlich erschwert. Sie gehört wahrscheinlich zum Typ 2 der Klassifikation von V. Kazakevičius. Auf dem litauischen Territorium waren solche Speerspitzen vom 5. bis 7. Jh. in Gebrauch<sup>17</sup>.

#### Feuerstahl

Die für die Region ungewöhnliche Form des Feuerstahls mit erweiterter Mitte und volutenförmig aufgerollten Enden ist auffällig: auf dem Territorium des ehem. Ostpreußens wurden nur einzelne Funde dieses Typs<sup>18</sup> getätigt, wogegen im merowingerzeitlichen Europa Feuerstähle dieser und verwandter Formen weit verbreitet waren<sup>19</sup>. Sie stammen in Osteuropa und im Donaugebiet aus älteren Gräbern und sind bereits seit der spätrömischen Zeit bekannt; direkte Analogien zum Feuerstahl aus dem Grab GG-1 werden ins 5. Jh. datiert<sup>20</sup>. Da, wie bereits mehrfach ausgeführt<sup>21</sup>, in dieser Zeit Kontakte und kulturelle Einflüsse zwischen der Region an der Ostsee und dem Donaugebiet existierten, dürfte wohl auch der Feuerstahl aus der hier besprochenen Bestattung in dieselbe Periode, d.h. in das 5. Jh. datiert werden.

#### Schnallendorn

Eine sichere Rekonstruktion und demzufolge Datierung der eisernen Schnalle anhand der Form des schlecht erhaltenen Dorns ist nicht möglich. Er entspricht am ehesten in Form und Ornamentierung denjenigen der Schnallen der Typen H38-39<sup>22</sup> sowie ihren beschlaglosen vereinfachten Varianten<sup>23</sup>.

Aufgrund der Beigaben lässt sich somit die Kriegerbestattung GG-1 in die Mitte oder zweite Hälfte des 5. Jhs. datieren.

### Grab SH-24

Ungestörtes Brandgrab<sup>24</sup>. Das Grabinventar umfasst ein eisernes Dolchmesser (Abb. 3b.7), eine eiserne Lanzenspitze (Abb. 3b.1), einen eisernen, meißelförmigen Feuerstahl (Abb. 3b.2), eine deformierte und feuerbeschädigte facettierte Bronzepinzette (Abb. 3b.3), eine ovale Eisenschnalle (Abb. 3b.6),

<sup>15</sup> Die erhaltene Länge des Dolchmessers beträgt 31,9 cm bei einer max. Breite der Klinge von 4,1 cm und einer max. Stärke des Klingentrückens von 0,9 cm.

<sup>16</sup> Šimėnas 1992, 100; Šimėnas 1996, 63; Kulakov/Skvorcov 2000, 48.

<sup>17</sup> Kazakjavičius 1988, 38 f. Abb. 13.

<sup>18</sup> Tejral 1974, 30.

<sup>19</sup> Roes 1967, Abb. 8–9, 292f.

<sup>20</sup> Tejral 1974, 30.

<sup>21</sup> Z.B. Šimėnas 1996, 61ff.; Kulakov/Skvorcov 2000, 41, 46ff.

<sup>22</sup> Nach Madyda-Legutko 1986, 69 Abb. 20.

<sup>23</sup> Bitner-Wróblewska 2001, 113.

<sup>24</sup> Skvorcov 2007b.

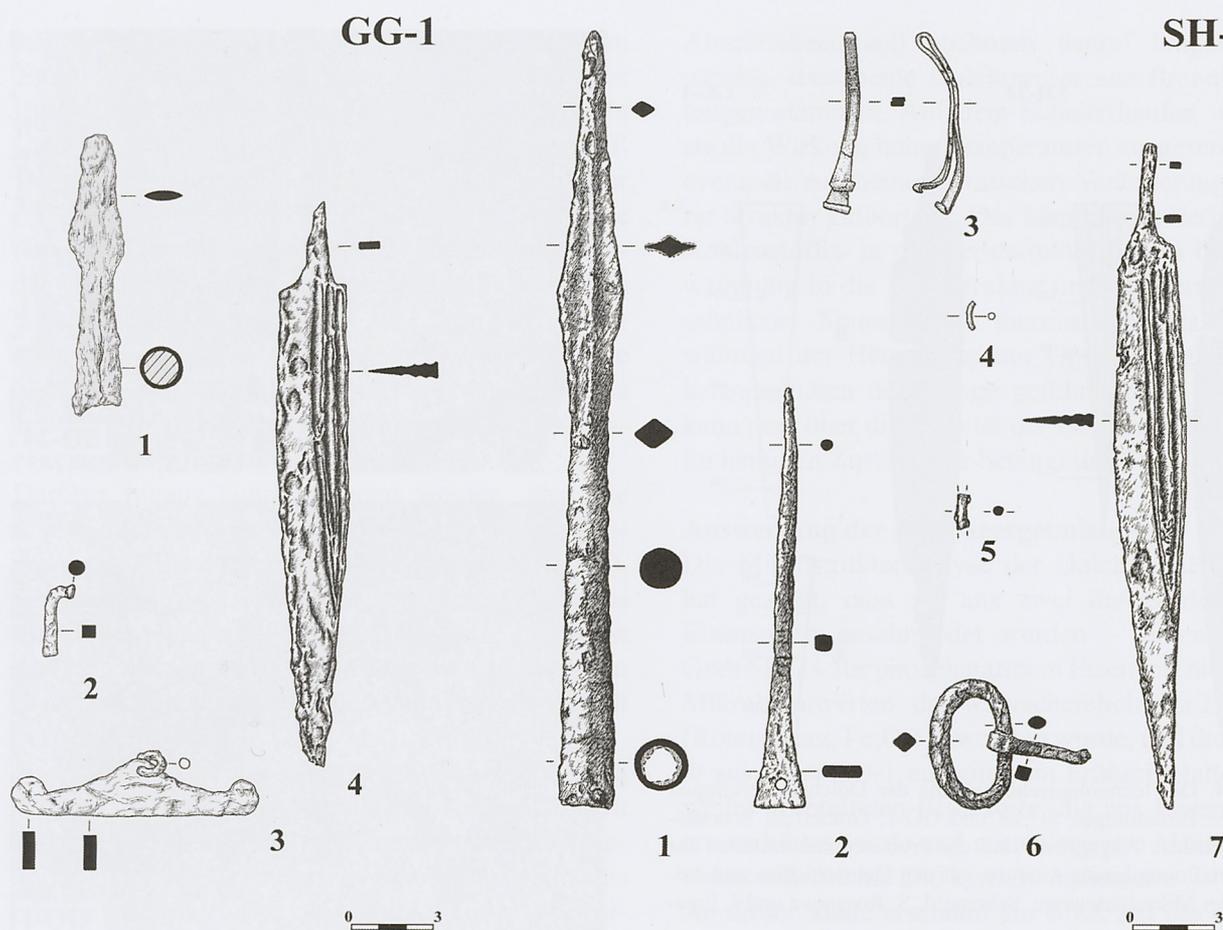


Abb. 3. Schossejnoe/Warthen. Erhaltene Teile des Grabinventars der Kriegerbestattung GG-1 (links) und Inventar der Kriegerbestattung SH-24 (rechts). Zeichnung: A.S. Sidorov.

ein Bronzedrahtfragment (Abb. 3b.4), einen eisernen Gegenstand unbekannter Funktion (Abb. 3b.5) und Scherben eines handgemachten Keramikgefäßes<sup>25</sup>.

#### Dolchmesser

Dolchmesser<sup>26</sup> in seiner „klassischen“ Form, d.h. mit einer langen, pfriemartigen Spitze und breiten, wohl ausgeformten Blutrinnen. Auf einer der beiden Klingflächen sind unter der unteren Blutrinne Spuren des für die Dolchmesser charakteristischen Zirkelornaments sichtbar. Das Dolchmesser ähnelt dem aus Grab GG-1 und ist ihm offenbar auch zeitgleich.

#### Lanzenspitze

Die Lanzenspitze lässt sich innerhalb der in der Region benutzten Klassifikationen keinem bestimmten Typ zuordnen, analoge Funde sind dem Autor in dem lokalen Fundmaterial nicht bekannt.

#### Feuerstahl

Funde solcher eiserner meißelförmiger Feuerstähle wie das hier geborgene Stück sind in Europa zahlreich; sie begegnen erstmals in Bestattungen der Übergangsphase C<sub>3</sub>/D<sub>1</sub> und existierten während des ganzen 5. Jhs.<sup>27</sup>.

#### Bronzepingzette

Pinzetten dieser und ähnlicher Formen treten in der Region bereits in den Bestattungen der spätrömischen Zeit auf und bleiben eine typische Beigabe bis gegen Ende des 5. Jhs.; vereinzelte Exemplare stammen auch noch aus Gräbern späterer Perioden. Der Fund kann in diesem Kontext zur Datierung des Komplexes nicht wesentlich beitragen.

#### Schnalle

Die Eisenschnalle mit facettiertem Rahmen ovaler Form und rhombischem Querschnitt gehört zum Typ

<sup>25</sup> Wegen des schlechten Zustandes nicht abgebildet.

<sup>26</sup> Die Länge der vollständig erhaltenen Dolchmesser Klinge beträgt 33,5 cm bei der maximalen Klingbreite von 3,7 cm und der maximalen Rückenstärke von 0,7 cm.

<sup>27</sup> Prassolow 2009, 267–268; Iwanowska 2006, 89; Niezabitowska 2004, 285; Pieta/Ruttkay 1987, 147–148 Abb. 6,1; Tejral 1985, 324 Abb. 3; 7,325.

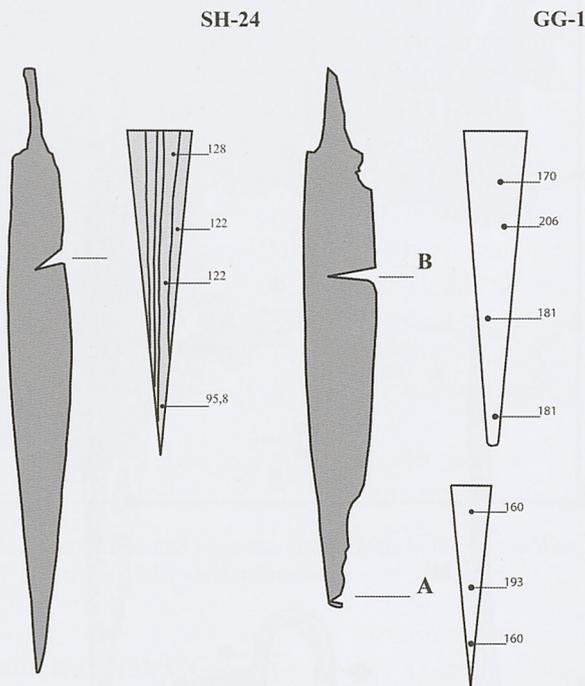


Abb. 4. Das technologische Schema der Dolchmesserklingen aus den Bestattungen SH-24 und GG-1, Gräberfeld Schossejnoe/Warthen. Angegeben sind die Probenentnahmestellen für die metallographische Analyse, auf den Querschliffen sind Angabe der Mikrohärtewerte. Schema: L.S. Rosanova und J. Prasolow.

H11 nach der Klassifikation von Madyda-Legutko, die ihn in die Frühphase der Völkerwanderungszeit (Periode D) datiert<sup>28</sup>. Schnallen dieser Form stellten in der genannten Periode ein charakteristisches Merkmal der Männertracht der Westbalten dar<sup>29</sup>.

Aufgrund obiger typologischer Analyse kann das Grab SH-24 in die Mitte bzw. in die zweite Hälfte des 5. Jhs. datiert werden.

Vergleiche der Dolchmesser und der übrigen Beigaben aus den Bestattungen GG-1 und SH-24 von Schossejnoe/Warthen mit Funden aus den gleichzeitigen ostpreußischen Kriegergräbern zeigen, dass die dargestellten Funde mit Ausnahme des Feuerstahls aus Grab GG-1 und der Lanzenspitze aus Grab SH-24 für die Zeitperiode und die Region typisch sind. Hinweise darauf, dass die oben beschriebenen Dolchmesser Importwaren sein könnten, fehlen bislang.

<sup>28</sup> Madyda-Legutko 1986, 64; 89.

<sup>29</sup> Madyda-Legutko 1986, 73; 75.

<sup>30</sup> Die mikroskopische Analyse der Dolchmesser und deren Aus-



Abb. 5. Die Mikrostruktur der Schlitze der Dolchmesser aus den Gräbern SH-24 und GG-1. Im Falle von SH-24 sind die grobkörnige Ferrit-Struktur sowie die Schweißnaht gut sichtbar. Foto: L.S. Rosanova.

### Ergebnisse der metallographischen Analyse

Die Klingen der untersuchten Dolchmesser von Schossejnoe/Warthen wurden auf dem Scheiterhaufen dem Feuer ausgesetzt, wodurch die Feuerpatina entstand. Dank derer schützenden Wirkung blieben die Klingen bis heute gut erhalten, was wiederum die Durchführung einer Röntgen- sowie Mikrostrukturanalyse ermöglicht hat. Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung sprechen für die homogene Struktur der beiden Dolchmesserklingen in der Längsachse in der vertikalen Fläche (Rücken – Schneide). Sie stimmen also mit den Ergebnissen der Röntgenanalyse der Funde aus der „Prussia“-Sammlung (s.o.) vollständig überein.

Die Mikrostrukturanalyse im Moskauer Labor der Naturwissenschaftlichen Methoden<sup>30</sup> der fast voll-

wertung wurde von der Mitarbeiterin des Moskauer Labors der naturwissenschaftlichen Methoden IA RAN, Frau L.S. Rosanova (†), durchgeführt.

ständig erhaltenen Klinge aus Grab SH-24 wurde an einer Probe durchgeführt, deren Breite ungefähr der Hälfte der Klingebreite im oberen Drittel entspricht (Abb. 4). Dabei konnte auf der Oberfläche des keilförmigen Schliffes eine feinkörnige Ferritstruktur festgestellt werden, die durch mit der Vertikalachse parallel verlaufenden Schweißnähten unterteilt wurde. Die breiten Schweißnähte wiesen an einzelnen Stellen Schlackeeinschlüsse auf. Die Ferritkörner enthielten in großen Mengen Eisennitriteinschlüsse (Abb. 5). Die Mikrohärtigkeit des Ferrits betrug 95,8 bis 128 kg/mm<sup>2</sup>. Das Metall war stark durch die Schlackeeinschlüsse verunreinigt.

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Klinge eine Paket-Struktur aufwies, die aus fünf zusammengeschweißten Eisenbarren bestand (Abb. 4). Die niedrigen Mikrohärtewerte des Ferrits sowie das Vorhandensein der Eisennitriteinschlüsse in dessen Struktur weisen darauf hin, dass beim Schmieden Eisen aus Erz mit einem niedrigen Phosphorgehalt verwendet wurde.

Das Dolchmesser aus Grab GG-1 ist unvollständig erhalten, seine Spitze wurde durch Korrosion stark beschädigt. Für die Analyse wurden zwei Proben genommen: Probe A entspricht dem Querschnitt des erhaltenen distalen Teils der Ortpartie, Probe B wurde etwas näher am Angelstumpf genommen, wobei ihre Breite ungefähr der Hälfte der Klingebreite in deren oberer Hälfte entspricht (Abb. 4). Die Oberfläche des Schliffes A wies eine grobkörnige Ferritstruktur auf, die Mikrohärtigkeit des Materials betrug auf diesem Klingenschnitt 160-193 kg/mm<sup>2</sup>. Die Schlackeeinschlüsse waren fein und weniger zahlreich (Abb. 4). Die Analyse der Oberfläche des Schliffes B konnte das Vorhandensein einer Ferrit-Perlit-Struktur auf diesem Klingenschnitt nachweisen. Der Kohlenstoffgehalt schwankte zwischen 0,1 und 0,3% bei Mikrohärtewerten von 181-206 kg/mm<sup>2</sup>. An einzelnen Stellen mit einer reinen grobkörnigen Ferrit-Struktur betrug der Mikrohärtewert 170 kg/mm<sup>2</sup>. Die wenigen feinen Schlackeeinschlüsse waren entlang der Schmiederichtung orientiert.

Die Dolchmesser Klinge wurde also aus einem kohlenstoffarmen Roheisenbarren geschmiedet (Abb. 4). Dabei konnten keine Spuren einer Qualitätsverbesserung der Arbeitsschneide festgestellt werden. Das Fehlen von Kohlenstoff im Bereich der schmalen Dolchmesserspitze kann allerdings durch die Feuerwirkung während der Leichenverbrennung erklärt werden.

Abschließend soll nochmals darauf hingewiesen werden, dass beide Dolchmesser aus Brandbestattungen stammen. Auf dem Scheiterhaufen wurden sie der Wirkung hoher Temperaturen ausgesetzt, was eventuell zu chemothermischen Veränderungen ihrer Struktur geführt hat. Das könnte vom Verlust des Kohlenstoffes in der Perlitstruktur bis zu der Umwandlung in die Ferritstruktur und zur Vernichtung möglicher Spuren einer thermischen Bearbeitung während der Herstellung zur Optimierung der Arbeitsqualitäten der Klinge geführt haben. Deshalb kann man über die Qualität der Dolchmesserklingen im heutigen Zustand nur bedingt urteilen.

### Auswertung der Analyseergebnisse

Die Mikrostrukturanalyse der Dolchmesserklingen hat gezeigt, dass sie aus zwei unterschiedlichen Eisensorten geschmiedet wurden – diejenige aus Grab SH-24 aus phosphatarmem Eisen mit niedrigen Mikrohärtewerten, das wahrscheinlich aus Hämatit (Roteisenerz, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) gewonnen wurde, und die zweite aus Grab GG-1 aus einer im Frühmittelalter viel weiter verbreiteten Eisensorte, die aus Raseneisenerz verhüttet wurde und normalerweise Mikrohärtewerte von 160 bis 206 kg/mm<sup>2</sup> aufweist.

An dieser Stelle erscheint ein Blick auf das damals funktionierende metallurgische Zentrum im Heiligkreuzgebirge (poln. Góry Świętokrzyskie) in Polen sinnvoll. Dieses Zentrum der Eisenverhüttung, dessen Produktion u.a. durch den niedrigen Phosphorgehalt gekennzeichnet ist, hat seine Blüte bereits im 3.–4. Jh. n. Chr. erreicht<sup>31</sup>. Es kann angenommen werden, dass das in Form von Halbfabrikaten (Eisenluppen) weithin verhandelte Roheisen auch bei der Herstellung der Dolchmesser Klinge aus der Bestattung SH-24 aus Schossejnoj/Warthen verwendet wurde. Die Hinweise auf einen kulturellen und technologischen Einfluss der Przeworsk-Kultur auf die uns interessierende Region bereits ab der Stufe C<sub>1</sub> stützten indirekt diese Einschätzung<sup>32</sup>. Andererseits erlauben unsere immer noch spärlichen Kenntnisse über die frühmittelalterlichen Technologien der Eisenverarbeitung in der Region nur ein bedingtes Urteil über die Fähigkeiten der einheimischen Eisenschmiede. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Stahl mit den oben beschriebenen Qualitäten vor Ort aus verhüttetem und weiter verarbeiteten Raseneisenerz gewonnen wurde.

Unsere Kenntnis frühmittelalterlicher Techniken der Waffenherstellung im prussischen Stammesgebiet

<sup>31</sup> Bielenin 1974, 272.

<sup>32</sup> Nowakowski 1996, 100–102.

ist ebenfalls noch sehr unvollständig. Deshalb ist der Nachweis von Paketierung bei der Herstellung eines der Dolchmesser von großer Bedeutung. Obwohl die Anwendung der Paket-Struktur bei der Klingengerstellung bei verschiedenen damaligen Stämmen und Völkern, unter anderem auch den Balten, allgemein üblich war<sup>33</sup>, fehlte bisher für die Völkerwanderungszeit im ostpreussischen Gebiet der konkrete Nachweis dafür.

Bei der Herstellung des anderen Dolchmessers aus Grab GG-1 hat man das aus Raseisenerz gewonnene Eisen sowie einfache, allgemein verbreitete Schmiedetechniken angewendet, sodass keine Aussagen zum Herstellungsort möglich sind. Mit sehr großer Wahrscheinlichkeit wurde die Waffe von prussischen Schmiedern aus lokal gewonnenen Rohstoffen vor Ort geschmiedet.

Ein vollständiger Überblick der bei der Herstellung der frühmittelalterlichen Dolchmesser verwendeten Schmiedetechniken wird erst in der Zukunft gewonnen werden können. Eine notwendige Voraussetzung dafür stellt die metallographische Untersuchung einer statistisch signifikanten Zahl von Waffenfunden dar. Die lediglich als erster Schritt in der Analyse lokaler frühmittelalterlicher Waffenschmiedekunst anzusehende, hier zusammenfassend vorgelegte Studie demonstriert, abgesehen von den ersten Ergebnissen der Untersuchungen zu ostpreussischen Dolchmessern<sup>34</sup> auch grundsätzlich die großen Möglichkeiten einer komplexen naturwissenschaftlichen Analyse in der Altertumsforschung.

#### Literatur:

Antejn 1973

A.K. Antejn, *Damasskaja stal' v stranah bassejna Baltijskogo morja* (Riga 1973).

Bielenin 1974

K. Bielenin, *Starożytnie górnictwo i hutnictwo żelaza w górach Świętokrzyskich* (Warszawa, Kraków 1974).

<sup>33</sup> Antejn 1973.

<sup>34</sup> Mein herzlicher Dank gilt dem ehemaligen Direktor des Berliner Museums für Vor- und Frühgeschichte Prof. Dr. W. Menghin für die Genehmigung der Untersuchungsarbeiten sowie dem Leiter des Restaurierungslabors Herrn H. Born für das Durchführen der Röntgenanalyse. Gleichfalls danke ich dem

Günther/Voss 1880

C. Günther/A. Voss, *Photographisches Album der Ausstellung Praehistorischer und Archaeologischer Funde Deutschlands, Section I: Ost- und Westpreußen* (Berlin 1880).

Heydeck 1909

J. Heydeck, *Das Käppchen bei Arnau, Kr. Königsberg*. *Sitzungsber. Altertumsges. Prussia*, B. 22; 1909, 247–249.

Hollack 1914

E. Hollack, *Das Gräberfeld bei Detlevsruh, Kr. Friedland*. *Sitzungsber. der Altertumsges. Prussia* 23.I, 1914, 264–280.

Iwanowska 2006

G. Iwanowska, *Cmentarszysko kurhanowe w Żwirblach pod Wilnem* (Warszawa 2006).

Kazakjavičius 1988

V. Kazakjavičius, *Oružie baltiskih pleměn v II–VII vv. na territorii Litvi* (Vilnius 1988).

Kolčín 1953

B.A. Kolčín, *Černaja metallurgija i metalloobrabotka v Drevnej Rusi. Materialy i issledovanija po arheologii SSSR*, B. 32, 1953, 12–15.

Kulakov/Tolmačeva 1987

V. I. Kulakov/K. N. Tolmačeva, *Technologija izgotovlenija kopij prussov (po dannym mogil'nika Irzekapinis)*. *Kratkie soobshenija Instituta arheologii*, B. 190, 1987, 94–101.

Kulakov/Skvorcov 2000

V. I. Kulakov/K. N. Skvorcov, *Boevye klinki iz Kljajn Hajde*. *Gistaryčna-arhealagičny zbornik* 15, 2000, 40–52.

Madyda-Legutko 1986

R. Madyda-Legutko, *Gürtelschnallen der Römischen Kaiserzeit und der frühen Völkerwanderungszeit im mitteleuropäischen Barbaricum*. *BAR Internat. Ser.* 360 (Oxford 1986).

Niezabitowska 2004

B. Niezabitowska, *Herulowie*. In: *Katalog der Ausstellung „Wandalowie. Strażnicy bursztynowego szlaku“* (Lublin, Warszawa 2004) 271–274.

wissenschaftlichen Mitarbeiter des Kaliningrader Museums für Kunst und Geschichte, Herrn K.N. Skvorcov, sowie der Mitarbeiterin des Moskauer Labors der naturwissenschaftlichen Methoden IA RAN, Frau L. S. Rosanova, für die Durchführung der naturwissenschaftlichen Untersuchungen der Dolchmesser vom Gräberfeld Schossejnoj/Warthen.

Nowakowski 1996

W. Nowakowski, Das Samland in der römischen Kaiserzeit und seine Verbindungen mit dem römischen Reich und der barbarischen Welt (Marburg, Warszawa 1996).

Pieta/Ruttkay 1997

K. Pieta/M. Ruttkay, Germanische Siedlung aus dem 4. und 5. Jh. in Nitra-Párovské Háje und Probleme der Siedlungskontinuität. In: Neue Beiträge zur Erforschung der Spätantike im mittleren Donaauraum (Brno 1997) 145-163.

Prassolow 2007

J. Prassolow, Otčet otrjada Sambijskoj Ėkspedicii IA RAN o proveděnyh polevyh issledovanijah 2007 g. Mogil'nik Shossejnoe/Varten v Kaliningradskoj oblasti RF (ungedr. Grabungsbericht 2007).

Prassolow 2009

J. Prassolow, Ein einzigartig verziertes Kampfmesser aus der Prussia-Sammlung. Acta Praehist. et Arch. 41, 2009, 263–274.

Reich 2003

C. Reich, Archäologie einer vorgeschichtlichen Sammlung. Die Bestände des ehemaligen Prussia-Museums im Berliner Museum für Vor- und Frühgeschichte. Arch. Nachrbl. 8,1, 2003, 14–23.

Roes 1967

A. Roes, Taschenbügel und Feuerstahle. Bonner Jahrb. 167, 1967, 285–299.

Skvorcov 2007a

K.N. Skvorcov, Otčet otrjada Sambijskoj Ėkspedicii IA RAN o proveděnyh polevyh issledovanijah 2007 g. Mogil'nik Shossejnoe/Varten v Kaliningradskoj oblasti RF (ungedr. Grabungsbericht 2007)

Skvorcov 2007b

K. Skvorcov, Das Gräberfeld der römischen Kaiserzeit von Bol'soe Isakovo (ehemals Lauth, Kreis Königsberg). Katalog der Funde aus den Ausgrabungen 1998 und 1999. Offa 61/62, 2007, 111–219.

Šimėnas 1992

V. Šimėnas, Boevye noži-kinžaly v Baltijskom areale v V–VI vv. In: Arheologija i istorija Pskova i Pskovskoj zemli (Pskov 1992) 96–100.

Šimėnas 1996

V. Šimėnas, Smailieji kovos peiliai-durklai baltų kraštuose I m.e. tūkstantmečio viduryje. In: Vidurio Lietuvos archeologija. Etnokultūriniai ryšiai (Vilnius 1996), 27–71.

Tejral 1994

J. Tejral, Völkerwanderungszeitliches Gräberfeld bei Vyškov (Mähren). Studie Arch. ústavu. CSAV v Brne, II/2 (Praha 1974).

Tejral 1985

J. Tejral, Naše zeme a rímské Podunají na počatku doby stohování národu. Památky Arch. 76, 1985, 308–397.

Terehova et al. 1997

N.N. Terehova /L.S. Rozanova /V. I. Zav'jalov/M.M. Tolmačeva, Očerki po istorii drevnej železoobrabotki v Vostočnoj Evrope (Moskva 1997).

Tischler/Kemke 1902

O. Tischler/H. Kemke, Ostpreussische Altertümer aus der Zeit der großen Gräberfelder nach Christi Geburt (Königsberg 1902).

Westphal 1991

H. Westphal, Untersuchungen zu Saxklingen des sächsischen Stammesgebietes. Schmiedetechnik, Typologie, Dekoration. Studien zur Sachsenforschung 7, 1991, 271–365.

Westphal 2002

H. Westphal, Franken oder Sachsen? Untersuchungen zu frühmittelalterlichen Waffen. Studien zur Sachsenforschung 14, 2002.

Dr. Jaroslaw Alexey Prassolow