ANTHROPOLOGISCHER V
Kiel 1877
in Schleswig-Holstein

SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG IN PR.

EINUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

JUBILÄUMSBAND.

1890.

SCHLESWIG-HOLSTEINISCHES MUSEUM VATERLÄNDISCHER ALTERTHÜMER
SCHLESWIG
Z. 16

KÖNIGSBERG.
IN COMMISSION BEI WILHELM KOCH.
1891.

Inhalt des XXXI. Jahrganges.

Mitglieder-Verzeichnis . . . . . Seite I

Schriften,

herausgegeben zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

Ostpreussische Grabhügel. III. Fest-Schrift von Dr. Otto Tischler . . . . . Seite 1
Zur Geschichte der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Fest-Rede von L. Stieda . . „ 38
Bericht über die Archäologisch-anthropologische Abteilung des Provinzial-Museums der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Von Dr. Otto Tischler. . . . . „ 85
Bericht über die Geologische Abteilung des Provinzial-Museums der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Von Prof. Dr. Alfred Jentzsch. . . . . „ 105
Bericht über die Bibliothek der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Von Dr. Otto Tischler. „ 145
Bericht über die Säcularfeier am 22. Februar 1890. Von Dr. Julius Franz . . . . . „ 148

Abhandlungen.

Bericht über die 28. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Braunsberg am 8. Oktober 1889. Von Dr. Abromeit. . . . . Seite 1
Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg in Pr. in den Jahren 1887 und 1888. Von Dr. E. Mischpeter. . . . . „ 33

Sitzungsberichte.

Sitzung am 2. Januar 1890.
Prof. Dr. Volkmann: *Ueber die wissenschaftliche Bedeutung von Erdthermometer-stationen* . . . . . Seite 3
Dr. Franz: *Bericht der Kommission zur Beratung über das fernere Schicksal der seit 1872 im botanischen Garten zu Königsberg bestehenden, gegenwärtig durch verschiedene Umstände gefährdeten Bodenthermometer-Station* . . . . . „ 4
Preisaufgabe . . . . . „ 4
Dr. R. Zander: *Beitrag zur Kenntnis des Schlundkopfes der Wiederkäuer* . . . . „ 6
Sitzung am 6. Februar 1890 . . . . . „ 7
Generalversammlung: *Vorlegung der ersten Höhenschichtenkarte, Beratung zur Jubelfeier* „ 7
Prof. Dr. Hahn: *Ueber Nordlichtbeobachtungen in Rücksicht auf das herannahende Maximum der Erscheinung* . . . . . „ 8
Die Feier des hundertjährigen Bestehens der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft am 22. Februar 1890 . . . . . „ 13

Sitzung am 6. März 1890.
Geschäftliches . . . . . Seite 13
Prof. Dr. Jentzsch: *Vorlegung der von Dr. Klebs aufgenommenen Sektion Wormditt der von der Gesellschaft herausgegebenen Geologischen Karte der Provinz Preussen* „ 13
Dr. Haase: *Ueber das Problem der Mimicry* . . . . . „ 14
Prof. Dr. Chun: *Ueber die Ergebnisse der Plankton-Expedition* . . . . . „ 14
Dr. Kafemann: *Ueber „Aprosexia nasalis" bei Schulkindern* . . . . . „ 15
Dr. Tischler: *Vorlegung ägyptischer Altertümer* . . . . . „ 16
Sitzung am 3. April 1890.
Prof. Dr. Chun: *Ueber die Bedeutung der direkten Kernteilung* . . . . . „ 16
Dr. Tischler: *Bericht über den Zuwachs der archaeologischen Abteilung des Provinzial-Museums im Jahre 1889* . . . . . „ 18
Prof. Dr. Langendorff: *Ueber chronographische Methoden* . . . . . „ 23
Dr. Schellong: *Vorlegung australischer Gesteine* . . . . . „ 24
Prof. Dr. Jentzsch: *Bemerkungen dazu* . . . . . „ 25
Dr. Tischler: *Vorlegung koptischer Gewebe* . . . . . „ 25
Sitzung am 1. Mai 1890
Besichtigung des chemischen Universitäts-Laboratoriums . . . . . „ 25
Prof. Dr. Lossen: *Ueber die periodische Gesetzmässigkeit der chemischen Elemente* . „ 26
Dr. Franz: *Die physikalisch-technische Reichsanstalt* . . . . . „ 26
Sitzung am 5. Juni 1890.
Generalversammlung . . . . . „ 27
Prof. Dr. Hermann: *Ueber das Hören der Vokale und die Theorieen der Tonempfindungen* . . . . . „ 27
Dr. Tischler: *Vorlegung eines Bronzeceltes* . . . . . „ 28
Prof. Dr. Lindemann: *Ueber die uns erhaltenen Bücher aus der Bibliothek des Coppernicus* . . . . . „ 28
Sitzung am 2. Oktober 1890.
Vorlegung von Beiträgen zur Naturkunde Preussens. No. 6. Gagel: *Brachiopoden* und No. 7. Pompecki: *Trilobiten* . . . . . „ 29
Dr. Erich Haase: *Ueber die Entwickelung des Parasitismus im Tierreich* . . . . „ 29
Dr. Fritz Braem: *Ueber den Schematismus in der Naturbetrachtung* . . . . . „ 33
Sitzung am 6. November 1890.
Prof. Dr. Jentzsch: Vorlegung von 1) Conwentz: *Monographie der baltischen Bernsteinbäume.* 2) Jentzsch: *Sektion Marienwerder der geologischen Karte in 1 : 25000 mit Zubehör* und 3) *eines Stückes Korallenkalk* . . . . . „ 35
Prof. Dr. Volkmann: *Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage nach der Natur des Lichts* . . . . . „ 36
Sitzung am 4. Dezember 1890.
Dr. Vanhöffen: *Ueber den Vesuv* . . . . . „ 43
Dr. Pompecki: *Ueber das Einrollungsvermögen der Trilobiten* . . . . . „ 43
Generalversammlung . . . . . „ 46

Bericht über das Jahr 1890 von Prof. Dr. Lindemann . . . . . „ 47
Bericht über die Verwaltung des geologischen Provinzialmuseums im Jahre 1890 von Professor Dr. A. Jentzsch . . . . . „ 49
Bericht für 1890 über die Bibliothek der Gesellschaft von Dr. Otto Tischler . . . . . „ 53
Berichtigungen . . . . . „ 68

Bericht

über die

in den Sitzungen

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

gehaltenen Vorträge im Jahre 1890.

Bei dem weiteren Wachstum der Eier reisst derselbe an dem oralen Pol des Gonophors und schnurrt s förmig gekrümmt an der Basis des Manubriums zusammen. Sekundär wölbt sich dann allmählich die Umbrella bei gleichzeitiger Ausbildung der Umbrellargallerte wieder über das Manubrium vor.

An der Urknospe beobachtet man nun sowohl an ungefärbten wie an gefärbten und in Schnitte zerlegten Präparaten ein eigentümliches Verhalten der Kerne. Die jüngsten Eikeime besitzen nämlich nur einen runden Kern, während an den mittleren und grösseren Eizellen ohne Ausnahme zwei Kerne von verschiedener Grösse auftreten. Der eine derselben ist blass, chromatinarm und mit einem ebenfalls sehr chromatinarmen, aber grossen Kernkörperchen ausgestattet, während der zweite bedeutend kleinere ovale und ihm dicht angeschmiegte Kern homogen und chromatinreich schon an ungefärbten Eiern durch sein starkes Lichtbrechungsvermögen auffällt. — Er färbt sich intensiv mit Tinktionsmitteln und misst im Längsdurchmesser 0,03 mm, während der Grosskern 0,09 mm misst und an dem reifen Ei bis zu 0,2 mm heranwächst. Die beiden Kerne rücken später auseinander, indem der Kleinkern an den jungen Eiern der abgeschnürten Gonophore nach der Peripherie rückt. Er ist noch nachweisbar an Eiern von 0,03 mm Grösse; an grösseren Eiern und speziell an den reifen Eiern ist er nicht mehr zu erkennen. Es scheint, dass seine Substanz allmählich sich in dem Zellplasma auflöst. Bei Durchmusterung der zahlreichen jüngeren Eier wurde nur einmal ein Stadium beobachtet das zeigt, dass der Kleinkern aus dem Grosskern knospt.

Was nun die Deutung der beiden verschieden gestalteten Kerne anbelangt, so wies der Vortragende auf die analoge Ausbildung zweier Kerne bei den Infusorien hin, deren einer von Bütschly als Stoffwechselkern, deren anderer als Fortpflanzungskern gedeutet wurde. Die neueren sorgfältigen Untersuchungen von Maupas und Hertwig bestätigen die Richtigkeit dieser Deutung. In ähnlichem Sinne möchten auch die beiden Kerne der Stephanophyes-Eier zu beurteilen sein, nur dass hier der Fortpflanzungskern bedeutend grösser und chromatinarmer als der vergängliche Stoffwechselkern ist.

Am meisten ähneln die hier geschilderten Reifungserscheinungen den von Weismann und Ischikawa bei sich furchenden Daphnideneiern beobachteten und ursprünglich als partielle Befruchtung gedeuteten, späterhin als Paracopulation bezeichneten Vorgängen. Letztere Bezeichnung möchte der Vortragende nicht auf die Siphonophoreneier anwenden, sondern einfach an das Thatsächliche anknüpfend die beiden Eikerne als Grosskern und Kleinkern bezeichnen.

Inwiefern derartige Reifungserscheinungen an den Eikernen weiter verbreitet sind, ob thatsächlich die Parallele mit den beiden Kernen der Infusorien zutrifft und einer allgemein verbreiteten Erscheinung entspricht, müssen spätere Untersuchungen lehren. Die Beobachtungen von Leydig, Balbiani, Stuhlmann und Blochmann über Nebenkerne oder Reifungsballen an jugendlichen Eiern der Arthropoden und Vertebraten scheinen darauf hinzudeuten, dass eigenartige Vorgänge an den Keimbläschen sich abspielen, lange bevor die Richtungskörper gebildet und eine Befruchtung eingeleitet wird.

Herr Dr. Tischler berichtete über den Zuwachs der archaeologischen Abteilung des Provinzial-Museums im Jahre 1889, welcher leider nicht so reich war, wie in früheren Jahren, weil der Vortragende durch Krankheit behindert wurde, im Herbst 1889 seine gewöhnlichen 6—8 Wochen dauernden Ausgrabungen vorzunehmen, die ja stets ein ausserordentlich reiches Resultat geliefert haben.

Von der Kurischen Nehrung hatte unser alter Sammler, Herrmann Zander-Nidden wieder aus neolitischen Wohnplätzen eine Anzahl von verzierten Scherben, Steinäxten, Hämmern, Messern und Pfeilspitzen aus Feuerstein, mehrere Bohrzapfen und einen Behaustein eingesandt. Die Pfeilspitzen waren dadurch besonders interessant, dass viele sich deutlich als unfertig erwiesen, was ihre (allerdings nie bezweifelte) lokale Fabrikation beweist. Man konnte die beabsichtigte Form deutlich erkennen, aber es fehlte der Formgebung noch die letzte Vollendung. Wie diese aber bewirkt wurde, zeigt ein höchst lehrreiches Geschenk von Herrn E. Krause, Conservator des Königlichen Museums für Völkerkunde zu Berlin, nämlich imitierte Pfeilspitzen aus Glas und Obsidian, hergestellt mit einem Instrument, dessen sich die Malemutten, Eskimo Stämme aus Alaska bedienen, welches in einer Copie vorliegt, während die Originalwerkzeuge von Kapitän Jacobsen für das Berliner Museum erworben sind. Die Pfeilspitzen waren in derselben Weise hergestellt, wie sie die Feuerländer in Berlin vor den Augen des Publikums anfertigten. Das Instrument besteht in einem gebogenen, hinten abgeplatteten Griff von fossilem Elfenbein, in welchen ein platter, vorne abgerundeter Vorstoss aus Renntierhorn eingesetzt ist. Der Griff wurde von den Feuerländern an die Schulter gestemmt (was für uns etwas unbequem wäre), der Vorstoss auf die Kante des Feuerstein- oder Glasspanes gesetzt und dann durch Druck ein kleiner Splitter abgesprengt. Durch richtiges und geschicktes Ansetzen und Drücken lassen sich die Splitter ganz nach Belieben wegnehmen und es gelingt, die allerfeinsten Formen herzustellen, wie wir sie ja aus der Steinzeit Nord-Europas besitzen und wie sie Herr Krause in vollendet schöner Weise nachgebildet hat. Er machte dabei die Wahrnehmung, dass es zweckmässig ist, den Vorstoss ein Paar Stunden vor der Arbeit in Wasser aufzuweichen. Glas und Obsidian liessen sich vorzüglich bearbeiten; bei Feuerstein werden diejenigen Stücke, wie bekannt, bessere Ergebnisse liefern, welche noch die natürliche Bodenfeuchtigkeit haben. Fast alle Nachrichten über Völker, die von ihren Entdeckungen noch im Ge-

brauche von geschlagenen Steininstrumenten gefunden sind — bis in die Neuzeit hinein — weisen darauf hin, dass sie diese oft überaus zierlichen Kunstwerke von Obsidian oder Feuerstein (oder ähnlichem Material) durch Drücken fertig gestellt haben, nicht durch Schlag; ja man hat sogar in Mexico die langen Obsidianspäne vom Kern (Nucleus) durch Druck abgesplittert, was wohl bei dem widerspenstigen Feuersteine schwerer gehen würde.*) Bei diesem bediente man sich zum Abschlagen der ersten grossen Späne wohl der Klopfsteine, welche die Kurische Nehrung schon in grosser Menge geliefert hat, in einer von den polyëdrischen Kornquetschern ganz verschiedenen Form. Es sind dies meist längliche, selten kurze, walzenförmige, aber zusammengedrückt erscheinende Steine, so dass zwei gegenüberliegende plattere Längsflächen bequem zwischen den Fingern liegen, während die Enden von je zwei in recht stumpfem Winkel dachförmig zusammenstossenden Hiebflächen gebildet werden, welche auch deutliche Hiebspuren zeigen. Diese hammerförmigen Instrumente eignen sich sehr gut zum Loslösen der langen Späne, welche entweder als prismatische Messer sofort in Gebrauch genommen wurden oder durch Druck mittelst eines dem oben beschriebenen ähnlichen Instrumentes ihre weitere Behandlung erlitten. Wenn auch wohl die Werkzeuge der paläolithischen Zeit ausschliesslich durch Schlagen hergestellt sein werden und ebenso vielfach die gröberen Geräte in neolitischer Zeit, und wenn auch besonders die nordischen Feuersteinäxte durch Behauen im Rohen vorgebildet wurden, so wäre es sicher unmöglich die zierlichen Feuersteinpfeilspitzen Ostpreussens und die herrlichen Feuersteindolche Rügens und Scandinaviens mit den feingekerbten Griffkanten und die anderen feinen Stücke der neolithischen Zeit anders als durch Druck herzustellen. Bei einiger Uebung ist die Arbeit, wie die Krauseschen Versuche zeigen, auch nicht so besonders mühsam und geht schnell von Statten. Wenn man nun die fortdauernde Gewohnheit jener Urvölker in Betracht zieht, welche wohl schon von Kindheit an diese Kunstfertigkeit übten, so wird man die alten Meisterstücke noch immer bewundern aber nicht mehr so besonders schwierig in ihrer Ausführung finden. Das Studium von Völkern, die auf einer primitiven Kulturstufe zumal noch in der reinen Steinzeit stehen, welche jetzt ja unter dem europäischen Einfluss mit Riesenschritten verschwindet, ist für die Erkenntnis der Urzeit äusserst lehrreich und besonders seit Nilsson vielfach mit Erfolg angewendet. Eines der letzten Steinzeitvölker sind oder waren die Bewohner des oberen Schingú im südzentralen Brasilien, welche Dr. Carl von den Steinen zweimal erforscht hat, und von denen er beim Berliner Amerikanisten Kongress 1889 zum erstenmale eine reichhaltige, interessante Ausbeute vorführte. Die Bakairi kennen keine Steinmesser, arbeiten aber mit Dioritäxten, welche den Ostpreussischen, wie sie auch die Kurische Nehrung in so grosser Anzahl geliefert hat, vollständig gleichen. Wenn auch der verstorbene Kammerherr von Sehested auf Broholm in Fünen praktisch gezeigt hatte, dass man mit Feuersteininstrumenten Holz äusserst leicht bearbeiten kann, wie es ein von ihm dem Provinzial-Museum geschenkter mittelst einer Feuersteinaxt in kurzer Zeit gefällter Kiefernstamm beweist, und wie es besonders ein von ihm recht schnell hergestelltes, ausschliesslich mit Feuersteinwerkzeugen gefertigtes Häuschen darlegt, so blieb es doch noch fraglich, ob man mit den stumpferen Aexten aus krystallinischen Gesteinen (besonders aus Diorit), die bei uns viel häufiger sind als die Feuerstein- oder Quarz-Aexte, ähnlich arbeiten könnte. Die Arbeiten der Bakairi beseitigen aber jeden Zweifel, denn sie fällen mit Diorit-Aexten dicke Bäume. Wenn von den Steinen solche Baumabschnitte auch nicht hatte mitbringen können, so zeigte doch alles Holzgerät, welches ausschliesslich mit Aexten zugerichtet wird, deutlich die in diesem Falle viel kürzeren Hiebspuren. Die letzte Fertigstellung erfolgte dann bei dem Mangel an Steinmessern durch Abschleifen auf Steinen und durch Behobeln mit durchlöcherten Schneckenschalen. Wenn die Dioritäxte also auch langsamer arbeiten als die Feuersteinäxte, so haben sie also auch im Altertume zu denselben Zwecken gedient und genügten allen Anforderungen, auch des häuslichen Lebens.

Zwei Steinhämmer von Rauschken, Kreis Neidenburg, hat Herr Landschaftsrat v. Rode dem Provinzial-Museum geschenkt.

Für die Kenntnis der Bronzezeit ist wieder ein äusserst wichtiger Fund zu verzeichnen.

Zu Alknicken, Kreis Fischhausen, ungefähr an der Spitze eines gleichseitigen nach Süden gewandten Dreiecks, dessen andere Ecken die Mitten der Ortschaften Rantau und Alknicken einnehmen, ca. 500 Schritt südlich von den früher*) beschriebenen Grabhügeln von Rantau, hatten im Sommer 1889 Arbeiter beim Steinegraben diverse Altertümer gefunden, welche dem Provinzial-Museum zugingen. In Folge dessen wurde Kastellan Kretschmann abgesandt, um die Fundstelle, soweit noch angänglich, zu untersuchen und die Arbeiter über das Nähere auszufragen. Der Hügel war schon ziemlich niedrig (ca. 1 m) und bereits bepflügt; der nicht mehr genau erkennbare Durchmesser mag ca. 13 m betragen haben. Beim Sondieren zeigte es sich, dass ihn zwei

*) Sehr eingehend handelt hierüber: Evans: The ancient Stone Implements of Great Britain (1872) p. 13 ff., wo nur p. 36 von den Shasta-Indianern in Californien berichtet wird, dass sie die feinere Bearbeitung durch Schläge mit einem Steine ausführten.

*) Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 28 (1886) Sitzungsberichte p. 11 ff.

Steinkränze umgeben hatten. Das Innere war von einem Kern dicht gepackter Steine erfüllt, welche besonders in der Mitte, über den Fundgegenständen, also dem Grabe, weit grösser waren als die Steine, welche sich in den Packungen der jüngeren Grabhügel mit Steinkisten finden. Hier zeigte sich keine Spur von Kiste, nur unregelmässige grosse Steine. Da keine Urne und keine Knochen beobachtet waren, so muss man annehmen, dass auch hier keine Verbrennung, sondern Bestattung vorlag. Wir treffen also ganz dieselben Verhältnisse an, wie in jenen systematisch ausgegrabenen älteren Hügeln von Rantau. Später ist nichts gefunden, so dass also andere Gräber in diesem Hügel nicht mehr angelegt sind, wie sie es in den Hügel I von Rantau waren. Da später eine ausführliche mit Abbildungen versehene Beschreibung dieser Hügelgruppe erfolgen soll, mögen hier die einzelnen Objekte kürzer behandelt werden, und ebenso die Schlussfolgerungen und die Vergleichs-Zitate. Ob die Objekte alle aus einem Grabe stammen oder aus mehreren, liess sich nicht genau feststellen.

Von grosser Bedeutung ist wieder ein Bronze-Axthammer wie der anbei abgebildete von Nortycken, und

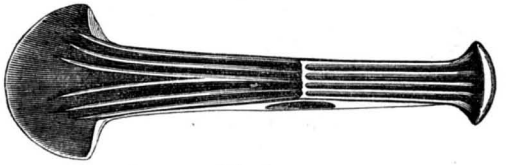


Fig. 1.

ganz wie derjenige aus dem nicht weit entfernten Hügel I von Rantau. Die Zahl dieser in Ostpreussen so häufigen Stücke ist auch wieder um eins vermehrt, man könnte auch sagen die Zahl der Fundorte, obwohl der Alknicker Hügel mit den Rantauern eigentlich nur eine Fundgruppe bildet.

Wenn bei jenen Hügeln hauptsächlich dieser Axthammer durch Vergleich mit den in Mecklenburgschen Gräbern gefundenen eine ziemlich sichere chronologische Gruppierung ermöglichte, kommt hier noch ein zweites charakteristisches Objekt zu Hilfe, ein Bronzemesser (Fig. 2),

Fig. 2 (1/2 natürliche Grösse)

welches, obwohl etwas defekt, doch im Ganzen genügend erhalten ist, um seine Form erkennen zu lassen. Die Schneide ist ein wenig konkav, der in einen Ring endende platte Griff hat erhöhte Seitenränder, zwischen denen mehrere kleine Löcher der Griff-Zunge dazu dienten, Schalen von Horn oder Holz zu befestigen, man kann dies nennen „Schalen-Griff mit Endring". Die Form ist nun in Nord- und Süddeutschland weit verbreitet. In Mecklenburg sind die Funde zahlreich und soweit sie in sicheren Grabfunden auftreten, immer aus der Peccatel-Periode (mittlere Bronzezeit); im Museum Schwerin befinden sich solche Messer u. a. von Sukow bei Marnitz, Friedrichsruhe, Göhlen, Slate (schön verziert). Daneben treten auch gleichzeitig zwei Beiformen auf a) mit durchbrochenem, unbelegtem, in einen Ring endendem Griff, wie von Dammerow, Zachow, Consrade u. a. m. b) Eine zweite Beiform in denselben Gegenden hat am Ende der zum belegen eingerichteten Griffplatte keinen Ring, sondern endet schwalbenschwanzförmig ausgeschnitten. Zahlreiche Funde der Haupt- und beider Nebenformen sind aus der Mark bekannt, so von Nahausen (Berliner Museum für Völkerkunde), Weitgensdorf (Märkisches Museum), ferner aus Posen, Schlesien (Klein Bresa im Breslauer Museum); wir treffen die Form aber auch in Süddeutschland an, so die Hauptform mit Belagplatten und Endring in einem Grabhügel am Riegsee bei Murnau in Oberbaiern zusammen mit einer Nadel der jüngeren Bronzezeit, ferner in einer Urne aus der Artilleriekaserne zu Colmar mit einer ähnlichen aber einfacheren Nadel aus einem Brand-Flachgrabe, das wohl zu einem Urnenfelde gehört haben wird, und welches ich als der zweiten Bronzeperiode Südwestdeutschlands gekennzeichnet habe.*) Die Beiform a mit durchbrochenem Griff und Endring ist in Baiern mehrfach gefunden, so einige Stück im Münchener National-Museum, eine von Unterferrieden (Franken, im Nürnberger Germanischen Museum) eine ganz analoge, wo der Griff aber voll ist, doch nicht belegt, im Pfahlbau an der Roseninsel im Würmsee. Den Schweizer Pfahlbauten scheint diese Form aber fremd zu sein, während sich die in den Pfahlbauten häufige Form mit massivem Griff und kleinem Endring (wie Lindenschmit A. h. V. I, Heft 8, Tfl. IV, Fig. 1) auch im Norden nicht selten findet. Wir haben also eine Form vor uns, die dem Norden und dem Süden gemeinschaftlich

*) Das Messer vom Riegsee ist von Dr. Naue gefunden worden und wird in dem sehnlichst erwarteten zweiten Teile seines wichtigen Werkes „Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee, Stuttgart 1887" publiziert werden. Das Messer von Colmar ist abgebildet: Bulletin de la Société d'historie naturelle de Colmar 24—26 (1883—84): Fandel et Bleicher. Matériaux pour une étude prèhistorique de l'Alsace III, Tfl. XI. 3, cf. p. 289 und von mir näher besprochen: Westdeutsche Zeitschrift V (1866) p. 177 ff., auf welche Abhandlung ich betreffs der chronologischen Gliederung der süddeutschen Bronzezeit verweise.

Die Beiform a aus Nord- und Süddeutschland findet sich besonders bei Lindenschmit: Altertümer unserer heidnischen Vorzeit I, Heft 8, Tafel IV, mehrfach abgebildet. Genaueres und vollständigeres Vergleichsmaterial soll die ausführliche Abhandlung bringen.

ist und aufs Neue den zeitlichen Zusammenhang zwischen der nordischen Peccatel-Periode und der süddeutschen zweiten Bronzezeit, welche in Elsass-Baden durch Urnenfelder, in Ober-Baiern durch Grabhügel mit Leichenbrand vertreten ist, zu erkennen giebt.

In dem Hügel von Alknicken fand sich auch wieder eine Oesen-Nadel, d. h. eine Nadel mit gebogenem Halse, seitlicher Oese und umgekehrt kegelförmigem Kopfe, wie in den Rantauer Hügeln. Diese unsere Hügel-Gruppe hat wohl die grösste Zahl solcher Nadeln geliefert, welche ein einzelnes Museum besitzt. Früher waren sie besonders aus Schlesien bekannt, doch gehen sie bis Böhmen hinein und erstrecken sich durch die Mark bis Pommern, es ist eine specifisch ostdeutsche Form.

Unter den übrigen Bronzesachen weisen mehrere nach dem westlichen Kulturbezirk hin, so tutulusförmige Bronzeknöpfe mit konkav sich heraushebender Spitze und einer Oese auf der Rückseite (ähnlich Montelius: Antiquités Suédoises Fig. 112), Knöpfe, die zu einem Gürtelbesatz gehören, wie Sehested fand, ferner Doppelknöpfe mit hochemporragender Stange (wie Montelius Fig. 197). Alle diese Tutulusknöpfe mit Oese oder Doppelknöpfe gehören dem mittleren Teil der nordischen Bronzezeit an, Periode von Peccatel, welche Montelius in seinem wichtigen Werke über die Einteilung des Bronzealters*) als Perioden 2, 3 und 4 bezeichnet. Diese Abteilungen dürften zusammen eine grössere Abteilung bilden, die sowohl gegen 1 (Periode Pile-Leubingen nach mir) als gegen 5 (jüngste Bronzezeit nach meiner Ansicht) gut abgegrenzt sind; 2 und 3 sind wohl schwer zu trennen, während 4 vielleicht den Schluss des Abschnittes kennzeichnet. Jedenfalls hat man hier einen grossen Kulturabschnitt, der sich durch Jahrhunderte erstreckt, vor sich. Mit den Knöpfen passt der harzausgelegte der Rantauer Hügel sehr gut zusammen. Aehnliche Tutulus-Oesenknöpfe mit langer Stange, sowie Oesennadeln haben auch die Grabhügel von Slaszen (Kreis Memel. Prussia-Museum) geliefert.

Von einem Halsringe, dessen Aussenseite durch eingeschlagene Furchen die Torsion imitiert, ist nur ein Bruchstück gerettet.

Endlich fand sich ein flachcylindrischer Bernsteinknopf, der wie die Bernsteinstücke der Rantauer Hügel parallel der Fläche durchbohrt ist, eine Methode, die in den jüngeren Hügeln nicht mehr angewendet wird.

Somit hat dieser Hügel das Inventar der Peccatel-Periode für Ostpreussen noch um ein Paar Stücke bereichert und den Zusammenhang der mitteleuropäischen Bronzekultur immer deutlicher gekennzeichnet. Es ist eben die Peccatel-Periode, welche hier hervortritt, der man den Beginn des ersten Jahrtausends v. Chr. zuschreiben kann. Die ostpreussischen Funde interessieren gerade durch die Vereinigung verschiedener Formenreihen, solcher die für Nord-Ost-Deutschland charakteristisch sind (wie die Oesennnadeln, Armbänder), solcher die besonders dem mittleren Norddeutschland (Mecklenburg) und Skandinavien angehören (Tutulusknöpfe, Axthämmer) und solcher, die dem Norden und Süden zukommen (Messer). Es sind also jedenfalls nicht fremde Einwanderer, sondern es liegt ein Zusammenstoss verschiedener Kultur- und Verkehrsströme vor. Den Zusammenhang nach dem Westen vermittelt ein westpreussischer Grabhügelfund von Warzenko (Kreis Carthaus, Danziger Museum)*), wo ein Schaft-Celt von Mecklenburgisch-Hannöversch-Skandinavischer Form mit Absatz und zwei Rinnen auf der Klinge, zwei Oesennadeln, Doppelknöpfen etc. gefunden ist. Sind die Funde im Osten also auch noch nicht zahlreich, so ist eine gewisse Kontinuität nach dem Westen doch hergestellt und es werden sicher noch andere folgen.

Der Bronzezeit gehört wahrscheinlich auch ein fragmentarisches Bronzearmband an von Sandkrug auf der Kurischen Nehrung, welches Herr Förster Schiweck-Sandkrug nebst einigen jüngeren Münzen dem Museum geschenkt hat.

Dem Schlusse der Bronzezeit oder aus der beginnenden Eisenzeit (den Perioden 5 und zum Teil 6 von Montelius) gehört ein Grabhügelfund von Bärwalde, Kreis Fischhausen, an, einige schöne Aschen-Urnen mit Stöpseldeckel, die Kastellan Kretschmann aus einem zerstörten Grabhügel gerettet hat. Diese Funde sind bereits in der Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft (Erste Abhandlung des vorliegenden Bandes, XXXI (1890) unserer Schriften: Otto Tischler, Ostpreussische Grabhügel III) beschrieben, wobei ihre Zeitstellung ausführlich erörtert wurde, welche ungefähr ans Ende des fünften Jahrhunderts v. Chr. fällt.

Derselben Zeit, dem fünften Jahrhundert v. Chr. gehört ein schöner Bronze-Hohlcelt von Petrellen, Kreis Heydekrug, an, welcher die spezifisch ostpreussische Form mit gewölbtem Kopf zeigt.**) Der nicht sehr breite, gut abgesetzte Kopf zeigt auf der Aussenseite zwei erhabene, durch Guss hergestellte Ringe. Er ist in zweiteiliger Form gegossen mit deutlichen Gussnähten. Unterhalb des Henkels steigen nach beiden Seiten je drei erhabene gegossene Strahlen herab und innen nimmt man am unteren Teile der Breitseiten je eine bis zur Schneide

*) Montelius: Om Tidsbestämning inom Bronsålderen, Kongl. Vitterhets etc. Akademiens Handlingar XIII Stockholm.

*) Lissauer: Prähistorische Denkmäler der Provinz Westpreussen (Leipzig 1887), p. 110, Tfl. II, 22.

**) Ueber die Celte mit gewölbtem Kopf siehe: O. Tischler, 1) Ostpreussische Grabhügel I in Schr. d. Phys.-ök. Ges. XXVII, (1886) p. 138 ff. 2) Ostpr. Grabhügel II in Schr. d. Phys.-ök. Ges. XXIX (1888) p. 129 ff. 3) Ueber Bronzedepotfunde d. Provinzial-Mus., Schr. d. Phys.-ök. Ges. 29 Sitzungsber. p. 9 ff.

verlaufende niedrige Rippe wahr. Diese Form ist noch als eine ausschliesslich spezifisch ostpreussische bekannt geblieben, nur von Gnadenfeld, Kreis Kosel, Schlesien, existiert eine Gussform (Berliner Museum für Völkerkunde II 6477 a), welche deutlich diesen Typus des Celts zeigt. Bei verwandten westlichen Formen kann man immer nur von einem Kopfwulste sprechen. Man könnte den Hohl-Henkel-Celt mit gewölbtem Kopf also nur noch in Polen suchen, als eigentliches Verbreitungsgebiet muss immer noch Ostpreussen angesehen werden.

Die Periode der Gräberfelder hat, da, wie erwähnt, grössere Ausgrabungen leider unterbleiben mussten, 1889 nicht die ausserordentliche Ausbeute geliefert, wie in früheren Jahren. Von Corjeiten, Kreis Fischhausen, wo ich selbst früher bereits 400 Gräber ausgegraben, hat Herr Max Werdermann den Fund eines reichen Grabes aus Abschnitt B (1.—2. Jahrhundert n. Chr.), einen Halsring mit Kolbenenden, zwei Armringe, vier Fibeln, einen radförmigen Riemenbesatz dem Museum geschenkt; von Drugehnen, Kreis Fischhausen, Herr Baumeister Dr. Krieger eine prachtvolle Schnalle und Riemenzunge aus Abschnitt D (4. Jahrhundert n. Chr.); vom altbekannten Hünenberge, südlich Rantau, Kreis Fischhausen, Herr Professor Ellendt diverse Altertümer; von Petrellen, Kreis Heydekrug, Herr Gutsbesitzer Scheu-Heydekrug eine römische Münze.

Ein recht interessantes Geschenk ist die Kopie eines grossen der Stadt Breslau gehörigen, im schlesischen Provinzial-Museum aufbewahrten massiven, goldenen Halsringes von Rausern, unweit Breslau, durch Herrn Stadtrat Mühl-Breslau, über den Herr Geheimrat Dr. Grempler auf dem Anthropologen-Kongresse zu Berlin berichtet hat.*) Das 708 gr schwere Original gehört der Völkerwanderungsperiode an (ca. 5.—6. Jahrhundert n. Chr.) und trägt an einem Ende eine goldene Rosette, in deren Zellen Steine eingelegt sind, eine Technik, die man verrotterie cloisonnée nennt. Die Steine sind in Breslau als Karneole bestimmt, eine Deutung, die ich bei der Schwierigkeit, gefasste und polierte Steine zu bestimmen, vorläufig noch bezweifeln möchte. In Wien wurde nur eine Kopie wie die unsrige ausgestellt, und das Original in Breslau zu studieren, war ich vorläufig leider noch nicht in der Lage. Bei den zahlreichen Goldrosetten mit eingelegten flach geschliffenen Steinen sind bisher nur Granaten gefunden, während Karneole immer als einzeln gefasste mehr oder weniger vortretende Steine, auch schon zu römischer Zeit vorkommen.

Ich möchte daher zur Untersuchung solcher geschliffenen Steine, die man doch fast nie aus ihrer Fassung nehmen darf und daher weder auf Härte oder specifisches Gewicht, noch spektroskopisch untersuchen kann, das höchst einfache, auf allgemein bekannten und befolgten Grundsätzen beruhende Verfahren angeben, welches ich selbst bei meiner letzten Reise in den Museen zu Wien und Budapest angewandt habe, und welches ich allen Kollegen empfehle, zumal es die Objekte gar nicht angreift und auch dem ängstlichsten Museumsvorstand keine Sorgen bereiten dürfte. Es ist dies die Prüfung der Lichtbrechung durch Totalreflexion. Granat hat einen mittleren Brechungsindex von 1,77, Karneol aber von 1,55 Glas, also auch rothes mit Kupfer oder Gold gefärbtes steht unter Granat. Nur bei ganz schweren Bleigläsern, wie sie zu optischen Zwecken gefertigt werden, kommen (wie es die Zeiss'schen Gläser zeigen) noch höhere Brechungsindices vor. Die Imitation von Edelsteinen, die durch hohen Bleigehalt einen besonderen Glanz erhalten, bleiben stets, soviel böhmische Glassteine ich auch untersucht habe (vorläufig ohne genauere Messungen) hinter Granat zurück, so dass man also alle, zumal die antiken Glassorten, als von geringerer Brechung, wie Granat findet.

Ich wandte ein kleines, gleichseitiges Prisma von 1 cm Seitenlänge (noch kleinere dürften sogar besser sein) aus schwerstem Zeiss'schen Flintglas von 1,96 Brechungsindex (für die D-Linie) an, welches so gefasst war, dass es mittelst eines auf einer Kante sitzenden kurzen Stieles bequem und stabil auf die zu untersuchende Substanz gedrückt werden konnte. Zwischen Prisma und Substanz wurde ein Tropfen einer stark brechbaren Flüssigkeit gebracht, am besten Methylenjodid von 1,77 Brechungsindex (D), der also dem des Granats fast gleichkommt, während Monobromnaphtalin mit 1,66 zum Zweck der Unterscheidung von Granat und Karneol ausreicht, bei der Untersuchung stark bleihaltiger Rubingläser aber nicht mehr genügt. Mittelst jenes einfachen Apparates, der mit einem kleinen Fläschchen Jod-Methylen äusserst wenig Platz fortnimmt und bequem in der Westentasche getragen werden kann, lässt sich der Gang der Totalreflexion für vorliegenden Zweck, wo es auf keine Messungen ankommt, äusserst leicht verfolgen. Wenn man das Prisma fest auf die Unterlage von geringerem Brechungsindex drückt, so dass sich der entstehende Tropfen Jod-Methylen (resp. Monobromnaphtalin) ausbreitet und dann schräge von oben in das Prisma sieht, so erkennt man anfangs deutlich die Farbe der Unterlage, also beim Granat das schöne Rot, dreht man dann Objekt und Prisma, oder senkt das Auge, so dass der Blick schräger auffällt, so tritt in unserem Falle schliesslich Totalreflexion ein und zwar zwischen Glas und Unterlage, so lange die Flüssigkeit stärker bricht als der Stein, sonst zwischen Glas und Flüssigkeit. Um dies zu unterscheiden, legt man noch ein Stückchen Fliesspapier zwischen Prisma und einen Teil der Unterlage, welches genetzt wird und neben der reinen Unterlage sichtbar bleibt. Der Beginn der Totalreflexion (die immer am Besten durch Spiegeln des Himmelslichtes beobachtet wird) ist sehr deutlich an einem blauen Lichtscheine zu erkennen, welcher das Gesichtsfeld durchzieht (weil die roten Strahlen früher total reflektiert werden), und welcher bei dem gelben

*) Korrespondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft, 1889, p. 154.

Tone des von mir angewandten Prismas sehr schön mit demselben kontrastiert, überhaupt aber ganz unverkennbar ist. Bei weiterer Drehung verschwindet das Objekt ganz, es scheint der bekannte Metallglanz der Totalreflexion, und zwar bleibt das Stück Fliesspapier noch länger sichtbar, wenn die Brechung der Flüssigkeit grösser ist als die der Unterlage. Wenn der Tropfen nur einen kleinen Teil des Prismas netzt, ist Aufmerksamkeit nötig. Bei Karneol oder einer anderen Quarzart tritt demnach die Totalreflexion schon sehr früh auf und ist auch mit Monobromnaphtalin, (welches nicht so schlecht riecht wie Jod-Methylen) deutlich mit absoluter Sicherheit zu erkennen. Granat verschwindet fast gleichzeitig mit dem durch Jod-Methylen benetzten Fliesspapier, während ich selbst bei den glänzendsten Böhmischen Glassteinen (Gold-Rubinen) immer noch das Fliesspapier ein wenig länger als das Glas sehen konnte; bei anderen Gläsern fällt der Unterschied noch mehr in die Augen. So habe ich bei allen von mir untersuchten Stücken solcher roten Einlagen stets nur Granat gefunden und bin überzeugt, dass dies auch sich stets bewähren wird. Daher möchte ich diesen kleinen, fast zu ausführlich beschriebenen Apparat, den jeder Optikus anfertigt, dringend zu weiteren Versuchen empfehlen, welche wohl die obigen Resultate allgemein bestätigen werden. Denn rotes durchsichtiges Glas hat das Altertum nicht gekannt, so hoch es auch in der Anfertigung opaker Gläser stand, von denen einige Sorten (rot und orange) trotz unserer fortgeschrittenen Technik noch nicht in gleicher Weise hergestellt werden können. Wenigstens ist noch kein sicherer Fall von durchsichtigem Rot nachgewiesen.*) Roter Kupferrubin tritt als Ueberfangsglas zuerst in den mittelalterlichen Kirchenfenstern auf, und Goldrubin dürfte erst im 16. Jahrhundert entstanden sein, vielleicht wo es die Glaskünstler der Renaissance, oder die Alchymisten erfanden. Sicher findet sich rotes durchsichtiges Goldglas in dem italienischen Email translucide, und es ist seine Darstellung genau und richtig beschrieben bei Benvenuto Cellini.**) Die weitere Geschichte des Goldrubinglases gehört nicht mehr hierher.

Der Ring von Rausern steht neben zwei goldenen mit (sicheren) Granat-Plättchen ausgelegten Rosetten, welche die Schläfen eines Pferdes in einem Grabe zu Warnikam, Kreis Heiligenbeil (Provinzial-Museum zu Königsberg) bildeten, in Ostdeutschland völlig vereinzelt da. Erst in Süddeutschland, im Norden hinter der Elbe und in Skandinavien finden sich Objekte in verrotterie cloisonnée wieder, die überall da vorkommen, wo vom Ende des vierten Jahrhunderts an germanische Stämme sassen, also vom schwarzen Meere an durch die Donauländer nach Süd- und Westdeutschland, Frankreich, nach Italien und Spanien, im Norden bis nach England und Skandinavien, aber sonst nirgend da, wo zu dieser Zeit die slavischen Völker schon eingerückt waren. Daher ist der Ring von Rausern in dem slavischen Schlesien ein höchst merkwürdiger Einzelfund, vielleicht ein verlorenes oder vergrabenes Beutestück, das sich mit den um nur circa zwei Jahrhunderte älteren glänzenden Goldfunden der germanischen Gräber von Sackrau nicht in Parallele stellen lässt, während die Warnikamer Rosetten aus einem Gräberfunde stammen und vielleicht noch den Beziehungen der germanischen Völker des Südens mit zurückgebliebenen Stammesgenossen ihr Auftreten im hohen Norden verdanken.

Herr Professor Dr. Langendorff hielt hierauf einen Vortrag über einige chronographische Methoden. Zur Erleichterung der zeitlichen Auswertung von Kurvenzeichnungen sind neuerdings einige Verfahren in Aufnahme gekommen, die dadurch gewisse Vorteile vor den sonst üblichen besitzen, dass bei ihnen die Zeitverzeichnung auf den Kurven selbst geschieht. Die eine dieser Methoden lehnt sich an die auch sonst schon verwendete Markierung mittelst einzelner Induktionsschläge an. In die physiologische Praxis dürfte sie durch Grashey eingeführt sein. Man lässt einen Oeffnungsinduktionsfunken in bestimmten Zeitintervallen, grösseren oder kleineren Bruchteilen einer Sekunde, von der die Kurve schreibenden Spitze auf den zur Aufnahme der Zeichnung dienenden rotierenden Cylinder überspringen. Da das Metall der Schreibspitze von dem des Cylinders durch berusstes Papier getrennt ist, muss der Funke durch diese trennende Schicht durchschlagen. Bei einer gewissen Stromstärke markiert er dies dadurch, dass er an jeder Stelle des Ueberspringens eine kleine Menge Russ hinwegfegt und so eine Reihe von kleinen weissen Flecken auf der Kurvenzeichnung hinterlässt. Diese Flecken, die, wie nach dem Gesagten leicht verständlich sein dürfte, die Zeitmarken darstellen, unterbrechen die Kontinuität des Kurvenzuges nur unerheblich. Kennt man die Häufigkeit der Stromunterbrechungen, die zur Entstehung der einzelnen Induktionsöffnungschläge geführt haben, so ist damit der zeitliche Wert der einzelnen Punktabstände von einander gegeben. Die Zeitdauer des aufgezeichneten Bewegungsvorganges der einzelnen Teile desselben ist somit leicht und sicher zu ermitteln.

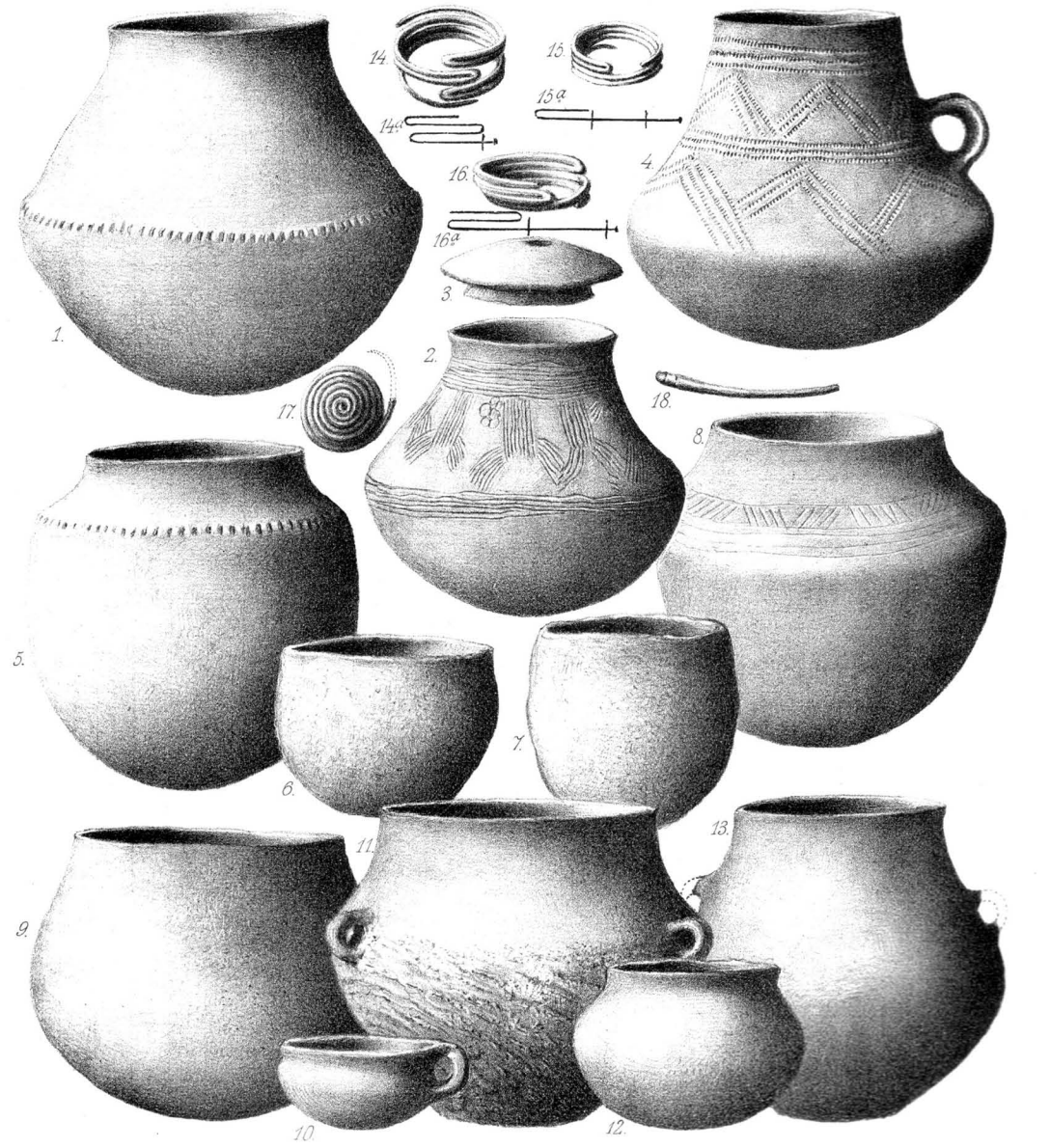
Aehnliches erreicht die Methode der Kurvenzeichnung auf die „schwingende Stimmgabelplatte", die

---

*) Ich wäre für leihweise Ueberlassung verdächtiger Stückchen sehr dankbar; es lässt sich das Auftreten von Goldrubin, wenn die Stückchen einigermassen durchsichtig sind, sehr gut spektroskopisch konstatieren, ohne das Stück im allergeringsten zu beschädigen. Es wären hier weniger grössere Gefässe, als kleine Glasschmuckstücke, allenfalls Millefioristückchen ins Auge zu fassen. Man muss sich in Acht nehmen, die violett-rötliche durch Mangan hervorgebrachte Farbe mit dem Rot des Goldglases zu verwechseln.

**) Benvenuto Cellini: Ueber die Goldschmiedekunst etc. Uebersetzt von Justus Brinckmann (Leipzig 1867) p. 62.

OSTPREUSSISCHE GRABHÜGEL III.

Schriften d. Physik. Oek. Gesellsch. z. Königsberg. Jahrg. XXXI (1890).

OSTPREUSSISCHE GRABHÜGEL III.