

Keramikgranaten aus Ingolstadt.

Ein außergewöhnlicher Fund

Von Andreas Franzkowiak und Chris Wenzel



Abb. 1: Fund des Granatenbortes im Mai 1983.



Abb. 2: Bergung des Granatenbortes im Mai 1983.

Im Zuge der Ausgrabung von Festungsanlagen kommen neben baulichen Befunden gelegentlich auch Funde von Offensiv- und Defensivwaffen ans Tageslicht. Eine seltene Fundgruppe der frühneuzeitlichen Festungsarchäologie sind dabei Handgranaten aus Metall, Glas oder Keramik, die meist nur in geringen Stückzahlen vorliegen. Bei letzteren handelt es sich selten um vollständige Stücke, weit häufiger sind Funde von Fragmenten. Im krassen Gegensatz dazu steht ein Fund aus Ingolstadt, bei dem 1983 weit über 500 vollständige Granaten und zahlreiche Fragmente aus einer Fundstelle geborgen werden konnten. (siehe Abb. 1, 2). Eine erste wissenschaftliche Vorstellung des Fundes erfolgte durch die Autoren im Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt im Jahre 2016.¹ Der vorliegende Artikel konnte demgegenüber um die Ergebnisse der letzten Datenaufnahme vom März 2017 ergänzt werden.

Fundumstände

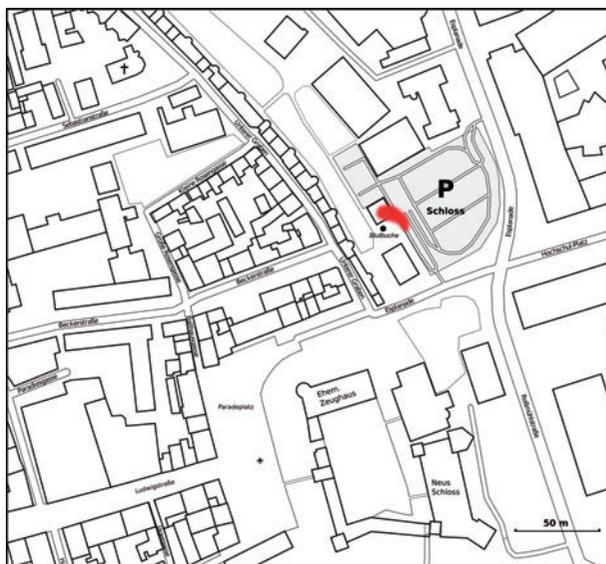


Abb. 3: Kartenausschnitt von 2016 mit der rot markierten Fundstelle nahe der Blutbuche.

Beim Bau der Tiefgarage an der Esplanade hinter dem Neuen Schloss in Ingolstadt stießen Arbeiter Anfang Mai 1983 auf Hunderte großer Tongranaten. Der Fundort liegt vor dem nordöstlichen bis östlichen Fuß der Feldkirchner-Tor-Bastion, die auch als Eiskeller-Bastion bekannt ist und im Jahre 1800 auf Anordnung napoleonischer Truppen abgebrochen wurde. Der Bereich liegt etwa dort, wo sich heute das Treppenhaus zur Tiefgarage befindet.² Bereits kurz nach Auffindung wurde der Fund stadtweit bekannt und Bauarbeiter gaben die frisch ausgegrabenen Granaten bereitwillig an Passanten weiter, die in Scharen zur Baustelle strömten und die Funde gleich tütenweise wegtrugen.³ Bedauerlicherweise erfolgte die Einschaltung der Denkmalpflege erst verspätet, nachdem bereits eine unbekannte Anzahl Funde entfernt und Teile des Befundes gestört waren. Eine genaue Dokumentation des gesamten Befundes war damit nicht mehr möglich und die tatsächliche Anzahl der Granaten im Befund ließ sich nicht mehr feststellen. Heute befinden sich etwa 540 vollständige Granaten und eine größere Anzahl Fragmente im Bestand des Stadtmuseums Ingolstadt, außerdem gelangte eine unbekannte Anzahl über private Hand und den Kunsthandel in verschiedene Privatsammlungen.⁴

Kurz nach der Bergung wurde der Fund von Karl Batz vom Stadtmuseum Ingolstadt in das 15. bis 16. Jahrhundert datiert, wohingegen Ernst Aichner vom Bayerischen Armeemuseum eher eine Datierung in das 17. Jahrhundert vertrat.⁵ Die Datierung des Fundkomplexes ist zurzeit nur indirekt möglich. Als wichtigster Anhaltspunkt kann die baugeschichtliche Entwicklung im Vorfeld der Feldkirchner-Tor-Bastei herangezogen werden. Im Bereich der Fundstelle befand sich im 16. Jahrhundert zwischen der Feldkirchner-Tor-Bastei und dem anstoßenden Hauptwall eine Wallkuppüre (Walleinschnitt), die auf den beiden 1571 bis 1573

Keramikgranaten aus Ingolstadt. Ein außergewöhnlicher Fund

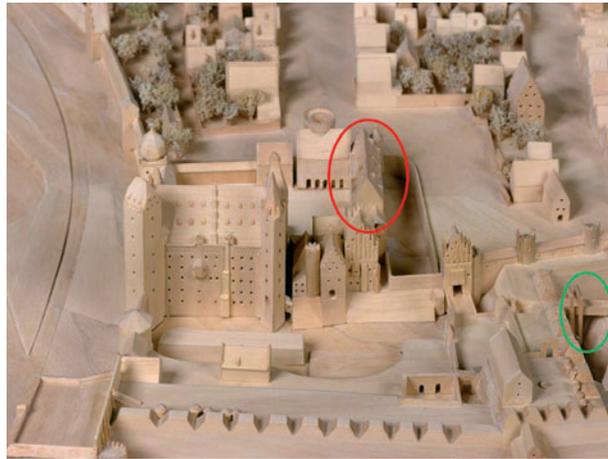


Abb. 4: Nachbildung von Sandtners großem Stadtmodell mit dem rot markierten ehemaligen Zeughaus und der grün markierten Wallkupüre mit Holzbrücke. Blick aus Richtung Osten.

entstandenen Stadtmodellen des aus Straubing stammenden Jakob Sandtner (erwähnt 1561-1580) gut erkennbar ist (siehe Abb. 4).⁶ Eine hölzerne Brücke verband hier die Bastei mit dem Wall. Diese Kupüre ist auf der 1723 entstandenen Landkarte Ingolstadts des Peter de Coquille⁷ dagegen nicht mehr verzeichnet, woraus geschlossen werden kann, daß sie zu diesem Zeitpunkt bereits verfüllt war (siehe Abb. 5). Es ist also wahrscheinlich, daß die Granaten vor diesem Zeitpunkt in dem zu verfüllenden Walleinschnitt „entsorgt“ wurden, nachdem sie möglicherweise durch modernere Glas- oder Metallgranaten abgelöst wurden. Das Granatendepot lag in einer Grundwasser führenden Schicht aus Abbruchresten alter Wälle und Befestigungsanlagen im anstehenden Blauton eingebettet.⁸ Die Lage der Granaten auf bzw. im anstehenden Blauton unter einer Schicht übel riechenden Sediments⁹ läßt auf eine Deposition direkt auf der Sohle des ehemaligen Festungsgrabens schließen.¹⁰ Bei der dachähnlichen Holzkonstruktion¹¹ über den Granaten, die während der Bergung beobachtet wurde,

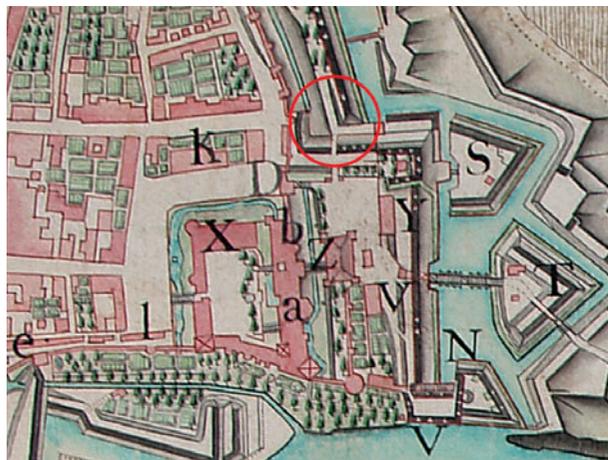


Abb. 5: Coquille-Plan von 1723 mit dem rot markierten Bereich der verfüllten Wallkupüre an der Fundstelle.

könnte es sich um die Reste der abgeworfenen Holzbrücke handeln.¹² Als mögliche Depo-
nierungsdaten erscheinen die Zeiträume nach den abgewehrten Belagerungen des 16. bis 18.
Jahrhunderts als wahrscheinlich. Dies wären beispielsweise die erfolglose Belagerung Ingol-
stadts im Schmalkaldischen Krieg (1546/1547) im Herbst 1546 durch Truppen des Schmal-
kaldischen Bundes unter Kaiser Karl V. (1500-1558), oder als prominenteste Möglichkeit die
abgewehrte Belagerung 1632 durch den schwedischen König Gustav II. Adolf (1594-1632)
im Dreißigjährigen Krieg (1618-1648), aber auch die Belagerung durch Badische Truppen im
Spanischen Erbfolgekrieg (1701-1714) im Jahr 1704 könnte hierfür in Frage kommen. Noch
weiter im Unklaren liegt dagegen der Zeitraum in dem die Granaten angeschafft wurden und
damit deren tatsächliches Alter. Naturwissenschaftliche Datierungsmethoden, beispielsweise
14C-Datierungen an organischen Bestandteilen der Granaten, lassen aufgrund des relativ
geringen Alters der Funde keine zuverlässigen Ergebnisse erwarten. Am erfolgverspre-
chendsten erscheinen dagegen Vergleiche mit gut datierten Keramikfunden aus der Stadt.¹³
Aus den Unterlagen verschiedener Zeughäuser läßt sich erkennen, daß solche Granaten nach
der Anschaffung offenbar über lange Zeiträume eingelagert wurden, bis sie schlußendlich im
Verteidigungsfall genutzt oder aber ausgemustert wurden.¹⁴

Fundgegenstand



*Abb. 6: Acht Handgranaten aus
dem Ingolstädter Fundkomplex.*

Bei den in Ingolstadt gefundenen Stücken handelt es sich um keramische Sprenggranaten
unterschiedlicher Größe und Sprengkraft, die mit einer brisanten Schwarzpulverladung
gefüllt waren und durch die Splitterwirkung der geborstenen Gefäßteile auf den Gegner
wirkten. Einfache hölzerne Verzögerungszünder gewährleisteten eine berechenbare Verzöge-
rung zwischen dem Anzünden und dem Zerlegen der Granate, was es den Grenadiern
ermöglichte, diese relativ gefahrlos auf ein Ziel zu schleudern.

Von den etwa 540 vollständigen Granaten und der großen Zahl Fragmente im Bestand des
Stadtmuseums konnten bisher 214 vollständige Stücke und etwa 32 Fragmente genauer

untersucht und vermessen werden.¹⁵ Diese Granaten präsentieren sich als wenig einheitliche keramische Hohlkugeln mit Außendurchmessern von 105 bis 172 Millimeter, bei einem Mittel von 135 Millimeter und einer Standardabweichung von 13,9 Millimeter. Sie haben Wandstärken zwischen 30 bis 65 Millimeter und Gewichte von 1.275 bis 4.474 Gramm, bei einem Mittel von 2.562 Gramm mit einer Standardabweichung von 696,5 Gramm. Interessanterweise lassen sich weder beim Durchmesser noch beim Gewicht der Granaten Schwerpunktbildungen feststellen, beide Werte verteilen sich relativ gleichmäßig über das Spektrum (siehe Abb. 7). Die Durchmesser der Mundlöcher reichen von 20 bis 45 Millimeter, bei einem Mittel von 28 Millimeter und einer Standardabweichung von 3,5 Millimeter.

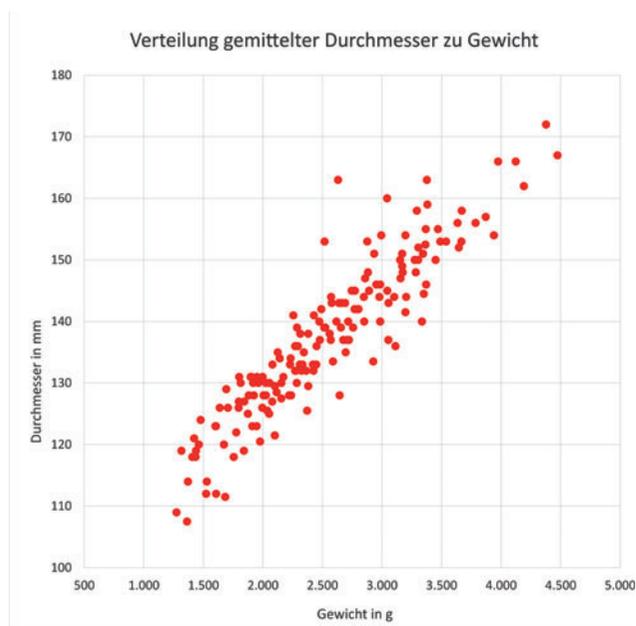


Abb. 7: Verteilung von 174 der 214 bis März 2017 erneut aufgenommenen Granaten nach Durchmesser und Gewicht. (174 Granaten konnten bisher gewogen werden).

Die Granaten wurden aus Tonen unterschiedlicher Qualität und Magerung hergestellt. Die verwendeten Sorten reichen von feinem Ton ohne erkennbare Magerung bis hin zu inhomogenem, mit grobem weißem und grauem Sand gemagertem Ton mit größeren Lufteinschlüssen. Die Mehrzahl der Stücke weist eine feine bis mittelfeine Magerung mit hellem Sand auf. Auch die Art der Herstellung ist nicht einheitlich, die Granaten wurden von Hand frei geformt oder auf der Töpferscheibe gedreht. Ebenso verschieden präsentiert sich die Oberflächenbearbeitung, die von grob abgestochen über auf der Scheibe überdreht bis hin zu einer fein ausgeführten Glättung reicht. Der Brand erfolgte überwiegend oxidierend, nur wenige Granaten wurden unter Sauerstoffabschluss reduzierend schwarz gebrannt. Von niedrig über ziegelartig hart bis hin zu steinzeugartig gebrannt sind alle Qualitäten vertreten, einige Stücke haben sogar ausgesprochene Verglasungen auf der Oberfläche.



Abb. 8: Drei stark deformierte Fehlbrände (Inv. Nr. 5515, 5517, 5518).

Auffällig ist der hohe Anteil von fast 10 % Fehlbränden im Fundgut.¹⁶ Es kommen Granaten mit starken Deformierungen und Rissen vor, Stücke, bei denen Trocknungsrisse quer über zwei Seiten des Mundloches verlaufen, und Granaten, bei denen der Korpus beim Brand aufgequollen und geschmolzener Ton lavaartig aus Rissen in der Gefäßwand ausgetreten ist. Für den heutigen Betrachter erscheinen diese Stücke unbrauchbar, allerdings konnten von den Verfassern auch in den Fehlbränden Reste der Schwarzpulverladung und in einem Fall sogar ein hölzerner Zünder in situ festgestellt werden. Offensichtlich waren also auch die Fehlbrände zur Verwendung vorgesehen. Ob dies in einer Fertigung der Granaten in einer Notsituation und unter Zeitdruck begründet ist oder ob die Ansprüche an die Fertigungsqualität der Granaten generell gering waren, läßt sich momentan nur vermuten. Der hohe Anteil könnte auch darin begründet sein, daß die „guten“ Stücke in den Verteidigungsfällen verbraucht wurden und die weniger brauchbaren Stücke in den Magazinen zurückblieben, so daß sie unter den im ehemaligen Festungsgraben entsorgten Granaten überrepräsentiert sind.



Abb. 9: Vertikal zerbrochenes Granatenfragment mit freiliegender Pulverkammer (Provisorische Katalognummer F-1003).

Keramikgranaten aus Ingolstadt. Ein außergewöhnlicher Fund

Die Gestaltung der Pulverkammern läßt sich besonders gut an den zahlreich vorliegenden fragmentierten Exemplaren erkennen. Die Kammern sind gleichmäßig kugelige, eiförmige oder eichelförmige Hohlräume und wurden auf der Töpferscheibe eingeformt. Die Durchmesser der Pulverkammern der regulären Stücke (ohne Fehlbrände) reichten von 20 bis 65 Millimeter, bei einem Mittelwert von 55 Millimeter und einer Standardabweichung von 10,0 Millimeter. Beim Zudrehen der oberen Hälfte des Granatenkörpers wurde anschließend das Mundloch mit einem Finger ausgearbeitet, nachträglich eingestochene Mundlöcher¹⁷ konnten bisher nicht beobachtet werden.

Anscheinend wurde ein nicht unwesentlicher Anteil der Granaten einsatzbereit deponiert, denn viele enthielten bei der Bergung noch Reste der Pulverladungen samt Zünder. Leider läßt sich heute der Anteil der geladen deponierten Granaten nicht mehr feststellen, denn da man bei der Bergung von einer akuten Brisanz der Pulverladungen ausging, wurden zahlreiche Granaten aus Sicherheitsgründen entschärft. Unter den bisher untersuchten 214 Granaten konnten aber in immerhin noch 20 % Pulverreste festgestellt werden. Diese reichen von Anhaftungen an der Wand der Pulverkammer über größere Klumpen bis hin zu fast vollständig gefüllten Pulverkammern. Die Reste der Schwarzpulverladungen liegen als kompakte, aber bröckelige Masse aus staubfeinem schwarz- bis anthrazitfarbenem Pulver vor. Eine Brennprobe an einem lose aus den Archivkisten zusammengetragenen Pulverrest erbrachte den typisch beißenden Geruch verbrannten Schwefels, bei einer nur mäßig ablaufenden Verbrennung, woraus geschlossen werden kann, daß aus der Schwarzpulverladung nur noch Holzkohle und Schwefel vorliegen. Der leicht wasserlösliche Salpeter wurde vermutlich während der Jahrhunderte langen Feuchtbodenlagerung aus den Kammern der Granaten ausgewaschen. Die ursprüngliche Größe der Ladungen läßt sich aus den Volumina der Pulverkammern ableiten, diese liegen bei den bisher untersuchten Granaten bei 22 bis 298 ccm bei einem Mittelwert von 96 ccm (Standardabweichung 42,1 ccm), was einer Gebrauchsladung von etwa 130 Gramm Schwarzpulver entsprechen würde¹⁸, sofern die Kammern vollständig – ohne Luftraum – geladen wurden.



Abb. 10: Ein in der Längsachse aufgebrochener Zünder mit gut erkennbarem Zündkanal, vermutlich aus dem Ingolstädter Fundkomplex. Ehemalige Privatsammlung Michael Trömmel, Abensberg.

Hölzerne Verzögerungszünder sind heute nur noch in einigen wenigen Granaten erhalten, weitere liegen lose in den Archivkisten und können keiner Granate eindeutig zugeordnet werden. Sie sind als kegelstumpfförmige Holzstopfen von etwa 40 bis 80 Millimeter Länge (Mittelwert 62 Millimeter, Standardabweichung 11,2 Millimeter) ausgeführt und in der Längsachse durchbohrt. Die Bohrungen messen 5 bis 9 Millimeter. Die Holzarten der Ingolstädter Zünder wurden bisher nur nach oberflächlicher Anschauung beschrieben, die Vermutungen reichen von *Mooreiche*¹⁹ über *leichtes Holunderholz*²⁰ bis zu *wahrscheinlich Erlenholz*²¹. Das Ergebnis der laufenden naturwissenschaftlichen Bestimmung steht zurzeit noch aus. In einigen Zündern sind noch Reste der Verzögerungssätze aus langsam abbrennenden Pulvermischungen erhalten, Zündschnüre oder Lunten wurden bisher nicht beobachtet. Die Zünder wurden ursprünglich fest in das Mundloch der Granate eingetrieben und konnten zusätzlich mit Textilstreifen abgedichtet oder mit Kitt eingeklebt werden.²² An den bisher betrachteten Zündern konnten noch keine zusätzlichen Abdichtungen zweifelsfrei identifiziert werden, allerdings wurden in einigen Granaten Textilreste bisher unbestimmter Funktion beobachtet.



Abb. 11: Die bisher beobachteten Markierungen (Abbildungen nicht maßstabsgerecht).

Hölzerne Verzögerungszünder wie aus dem Ingolstädter Fund wurden von mehreren Autoren historischer kriegstechnischer Handbücher ausführlich beschrieben²³, außerdem liegen zahlreiche Vergleichsfunde aus dem 17. bis 19. Jahrhundert wie beispielsweise aus Bocholt²⁴ und mehreren Schiffswracks aus europäischen und amerikanischen Seegebieten vor²⁵.

Bei den 214 bisher untersuchten Granaten wurden auf 179 Stücken gestempelte oder eingeritzte Markierungen mit elf verschiedenen Motiven festgestellt.²⁶

- 1 Geritztes Kreisauge mit drei Strichen
- 2 Drei geritzte Striche
- 3 Geritztes Kreisauge
- 4 Geritztes V
- 5 Gestempelte konzentrische Kreise
- 6 Gestempelte Sonne
- 7 Tief eingestempeltes Rechteck
- 8 Drei gestempelte Rechtecke
- 9 Gestempeltes Vierpunktquadrat
- 10 Ein eingeritzter Strich (möglicherweise ein Artefakt)
- 11 Eingeritztes VX

Auf den meisten Granaten sind die Markierungen nahe dem Mundloch angebracht, nur die tief eingestempelten Rechtecke (Markierung 7) liegen zum großen Teil auf der unteren Gefäßhälfte. Bei den Markierungen handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Töpfer- oder Werkstattmarken, die beispielsweise als Leistungsnachweis gegenüber den Auftraggebern dienten. Eine Zuordnung der Marken zu historisch existierenden Ziegeleien oder Töpfereien aus Ingolstadt ist bisher noch nicht möglich, ebenso ist unbekannt, ob sich die gleichen Markierungen auch auf anderen Keramikfunden aus der Stadt wiederfinden.²⁷ Soweit den Verfassern bekannt ist, wurden bei den Vergleichsfunden zu den Ingolstädter Tongranaten bisher keine Töpfermarken beschrieben.

Verwendung

Die Entwicklungsgeschichte sowie die Forschungsgeschichte von irdenen Granaten, insbesondere der orientalischen Gegenstücke, wurden in dieser Zeitschriftenreihe bereits mehrfach und ausführlich dargelegt und überaus kontrovers diskutiert.²⁸ Tongranaten wie die Ingolstädter Stücke waren einfach herstellbare Waffen, die von den überall ansässigen Töpfereien oder Ziegeleien aus lokal verfügbaren Rohstoffen angefertigt werden konnten. Die Granaten ließen sich in Friedenszeiten in großen Mengen produzieren und mit Sprengladungen und Zündern versehen in den Arsenalen lagern, um im Verteidigungsfall sofort einsatzbereit zu sein.²⁹ Kleine Handgranaten konnten von geübten Grenadieren von Hand bis zu 30 Meter weit geworfen werden³⁰, schwerere Granaten konnten mit Handschleudern, Hebelöffeln oder Katapulten über weit größere Entfernungen geschleudert werden. Bei den relativ hohen Gewichten der Ingolstädter Granaten ist davon auszugehen, daß diese eher für die Verwendung mit Wurfgeräten gedacht waren und per Hand höchstens von den Festungswerken auf darunter anrückende Gegner geworfen wurden.



Abb. 12: Anzündung einer Handgranate, aus: Franz Joachim Brechtel „Von bereitung mancherley Feuerwerck ...“ aus dem Jahr 1591.

Zur Beurteilung der Wirksamkeit keramischer Handgranaten führte Franz Felberbauer im Jahr 2013 Sprengversuche mit rekonstruierten Glas- und Keramikgranaten aus dem Arsenal der österreichischen Burg Forchtenstein durch.³¹ Dabei konnte er eindrucksvoll darlegen, daß keramische Granaten sehr wirksame Waffen waren, wenn sie gegen dicht stehende gegnerische Einheiten eingesetzt wurden. Nicht nur direkt getroffene Gegner konnten so vom weiteren Eingreifen in das Kampfgeschehen abgehalten werden, daneben war es auch möglich, gegnerisches Personal mit der Bergung und Versorgung von Verwundeten zu binden. Ebenfalls nicht zu unterschätzen ist die psychologische Wirkung auf die Kameraden der durch Granatsplitter verwundeten oder getöteten Soldaten.

Vergleichsfunde

Neben den hier beschriebenen Granaten wurden auch an anderen Stellen der Ingolstädter Festungsanlagen Keramikgranaten und deren Fragmente gefunden.³² Bei diesen handelt es sich um dieselben Typen wie aus der Tiefgaragenbaustelle. Einige dieser Granaten wurden sogar in den Mauerwerken der Festungsanlagen eingemauert vorgefunden.

Insgesamt kommen Funde keramischer Granaten nur sehr selten vor, jedoch gibt es zu den Ingolstädter Tongranaten wenige, in Größe, Form und Wandstärke aber gut vergleichbare Parallelen. Vollständige Granaten liegen beispielsweise aus dem Magazin der Burg Forchtenstein (sieben Stück)³³, der Festung im englischen Newcastle upon Tyne (ein Stück)³⁴ und Uwek an der Wolga (vier Stück)³⁵ vor. In größerer Zahl sind fragmentierte Granaten aus mehreren Fundorten erhalten, darunter aus einer Zisterne der Burgruine Alt-Ems im österreichischen Vorarlberg³⁶, den Böschungen der Burg Pappenheim³⁷, der Festung Hohentwiel bei Singen³⁸ und dem englischen Leicester³⁹. Aufgrund der Fundsituationen wird eine Datierung der meisten Stücke in das 17. Jahrhundert angenommen, was sich im Fall der Funde aus der Feste Alt-Ems sogar mit den Angaben eines überlieferten Inventars vom 16. April 1676 deckt, das im Zeughaus *ein Hauffen Erdine Hand granatben ...* aufführt.⁴⁰ Die Funde von der Burg Pappenheim werden mit der Belagerung durch den schwedischen Feldmarschall Gustaf Karlsson Horn (1592-1657) im Jahr 1633 in Verbindung gebracht⁴¹ und auch die Granatenfunde aus England wurden aufgrund der Fundsituation und der lokalen Tradition ins 17. Jahrhundert datiert, genauer in die Zeit des Englischen Bürgerkriegs 1642 bis 1649⁴².

Ausblick

Die Ingolstädter Tongranaten sind schon allein durch die Anzahl der Stücke der bisher bedeutendste und umfangreichste Fund frühneuzeitlicher Keramikgranaten Europas, wenn nicht sogar weltweit. Der Fund ist aber nicht nur aufgrund seiner zahlenmäßigen Masse einzigartig, auch die Vielfalt an Formen, Größen und unterschiedlichen Verarbeitungsqualitäten, sowie die Werkstattmarken und nicht zuletzt die erhaltenen Zünder und Ladungsreste heben ihn aus allen Vergleichsfunden deutlich heraus, weshalb er für die militärgeschichtliche und waffentechnische Forschung von ganz besonderem Interesse sein dürfte. Weitere naturwissenschaftliche Untersuchungen sind im Gange und werden später detailliert vorgelegt werden. Um eine möglichst vollständige Datengrundlage für statistische Auswertungen zu erhalten, ist die vollständige Aufnahme aller im Stadtmuseum Ingolstadt aufbewahrten Stücke geplant. Daneben sollen auch in Privatbesitz befindliche Granaten aus Ingolstadt, ebenso wie bekannte und noch nicht publizierte keramische Granaten von anderen Fundplätzen mit einbezogen werden, um die Stellung der Ingolstädter Stücke im Kontext mit den Vergleichsfunden besser bewerten zu können. Aus diesem Grund würden sich die Autoren über Hinweise aus der Leserschaft zu weiteren Funden irdener Granaten freuen.

Anmerkungen

- 1 FRANZKOWIAK und WENZEL.
- 2 Abgeleitet von historischen Fotos der Grabung und mündlich von Hartwig Friedrich an Gerd Riedel bestätigt. Freundliche Mitteilung Gerd Riedel, Stadtmuseum Ingolstadt, Email vom 24.07.2016.
- 3 DONAUKURIER 1983.
- 4 GEIBIG, S. 221, Fußnote 20. Unter anderen über Auktionen des Auktionshauses Hermann-Historica München und diverse Anbieter auf ebay.

- 5 DONAUKURIER 1983.
- 6 SCHEUERER.
- 7 Bayerisches Armeemuseum Ingolstadt, Plan von Ingolstadt und Umgebung des Peter de Coquille von 1723.
- 8 Mitteilung von Christian Dittmar an Gerd Riedel, Stadtmuseum Ingolstadt, 16.07.2016.
- 9 DONAUKURIER 1983.
- 10 Freundliche Mitteilung von Gerd Riedel, Stadtmuseum Ingolstadt, Email vom 16.07.2016.
- 11 Stadtmuseum Ingolstadt, Hinweistafel: Tongranaten - 17. Jahrhundert.
- 12 Freundliche Mitteilung von Gerd Riedel, Stadtmuseum Ingolstadt, Email vom 24.04.2016.
- 13 Freundliche Mitteilung von Rengert Elburg, Dresden, Email vom 22.10.2016.
- 14 Wie Einträge aus Zeughausinventaren nahelegen, beispielsweise: GASSER, S. 163, für die Festung Alt Ems von 1676, GESSLER 1935/36, S. 16, für das Basler Zeughaus von 1634, NEDDERMEYER, S. 60-62, für Hamburger Zeughäuser, Bollwerke und Festungstürme von 1640, oder nach GEIBIG, S.178, für das Landeszeughaus Graz von 1684.
- 15 Bearbeitungsstand März 2017.
- 16 47 von 501 im Inventar des Stadtmuseums geführten Granaten wurden dort als Fehlbrände angesprochen.
- 17 Wie z.B. bei einigen Stücken von der Burg Pappenheim, siehe SCHUSSMANN.
- 18 Angenommene Massendichte des Schwarzpulvers von 1,35 g / ccm.
- 19 DONAUKURIER, S. 17.
- 20 Stadtmuseum Ingolstadt, Hinweistafel: Tongranaten - 17. Jahrhundert.
- 21 13 aus Ingolstadt stammende Zünder aus einer deutschen Privatsammlung, siehe GEIBIG, S. 180.
- 22 GEIBIG, S. 182; FELBERBAUER, S. 194.
- 23 U. a. BÖCKLER, S. 788; BRAUN; GRUBER, S. 542-543 oder ZEDLER, S. 300.
- 24 WESTPHAL.
- 25 Zum Beispiel BRYCE, S. 51-55; MARSDEN und LYON, S. 16-19; PETERSON, S. 855, 867.
- 26 Seit der Erstpublikation FRANZKOWIAK und WENZEL 2016 wurden zwei weitere Marken registriert.
- 27 Mitteilung Gerd Riedel, Stadtmuseum Ingolstadt, Email vom 31.10.2016.
- 28 Unter anderen von: GOHLKE, ARENDT 1928 und 1931, GESSLER 1935/36, und MIELKE.
- 29 Siehe Anmerkung 14.
- 30 FELBERBAUER, S. 34-38.
- 31 FELBERBAUER.
- 32 BAUER, S. 56-58, 179-181. Mitteilung Gerd Riedel, Stadtmuseum Ingolstadt, persönliches Gespräch am 17.03.2016.
- 33 FELBERBAUER, S. 21-22.
- 34 GOODHAND, S. 202-204.
- 35 ARENDT 1928. Hier als Uwek bezeichnet, vermutlich das heutige Ukek.
- 36 RHOMBERG.
- 37 SCHUSSMANN.
- 38 KILLINGER und JENISCH.
- 39 COURTNEY und COURTNEY, S. 69-76.
- 40 GASSER, S. 163.
- 41 SCHUSSMANN.
- 42 COURTNEY und COURTNEY, S. 70, 74.

Bibliographie

Quellen

Bayerisches Armeemuseum Ingolstadt, Plan von Ingolstadt und Umgebung des Peter de Coquille von 1723.

BÖCKLER: Georg Andreas BÖCKLER. *Archit. & Ingenieurs Schola Militaris Moderna oder Neu vermehrte Kriegs-Schule (Schola militaris moderna)*. 1665 (Ausgabe von Thom. Matth. Götzens, 1674) Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, Milit.A.378 (<http://digital.slub-dresden.de/id275751481>).

BRAUN: Ernst BRAUN. *Novissimum Fundamentum & Praxis Artilleria Oder Nach itziger besten Manier Neuvermehrter und gantz Gründlicher Unterricht ...* Danzig 1682, Staats und Universitätsbibliothek Göttingen, 4 ARS MIL 588/11 (<http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN615810810>).

BRECHTEL: Franz Joachim BRECHTEL. *Von bereitung mancherley Feuerwerck, als viler art Kugel auß dem Mörser unnd von Hand zu werffen*. Nürnberg 1591. Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, Milit.B.323, misc.1-2, S. 131, (urn:nbn:de:bsz:14-db-id2669764331).

GASSER: Josef GASSER. „Ein interessantes Alt-Emser Inventar.“ In: *Alemania: Zeitschrift für alle Gebiete des Wissens und der Kunst mit der Berücksichtigung der Heimatkunde*. Bd. 4, Heft 4, 1930, S. 153-169.

GRUBER: Sebastian GRUBER. *Neue und Gründliche Mathematische Friedens- Und Kriegs-Schule*. Nürnberg 1697.

ZEDLER: Johann Heinrich ZEDLER. *Grosses vollständiges Universal-Lexicon Aller Wissenschaften und Künste*. Bd. 11 (Gm-Gz). Halle/Leipzig 1735.

Literatur

ARENDT 1931: Wsewolod von ARENDT. „Die sphärisch-konischen Gefäße aus gebranntem Ton.“ In: ZHWK N.F., 3, 1931, S. 206-210.

ARENDT 1926/28: Wsewolod von ARENDT. „Irdene Granaten des 13.-14. Jahrhunderts, die an der Wolga gefunden sind.“ ZHWK N.F., 2, 1926/28, S. 264-265.

BAUER: Manfred BAUER. *Die Landesfestung Ingolstadt im Spiegel der Grabungen am Gießereigelände*. Ludwigs-Maximilians-Universität München 2014 (Magisterarbeit, noch unpubliziert).

BRYCE: Douglas BRYCE. *Weaponry from the Machault - An 18th-Century French Frigate*. Ottawa 1984.

COURTNEY und COURTNEY: Paul COURTNEY und Yolanda COURTNEY. „A siege examined: the Civil War archaeology of Leicester.“ In: *Post-medieval archaeology: the journal of the Society for Post-Medieval Archaeology*. Bd. 26, 1992, S. 69-76, Abb. 16-17.

- DONAUKURIER 1983 [Autorenkürzel smr]: „Sensationeller Fund in der Tiefgaragen-Baustelle – Handgranaten aus Ton mit Schwarzpulverladung.“ In: *Donaukurier* vom 11.05.1983, S. 17.
- FELBERBAUER: Franz FELBERBAUER. „Die Handgranaten der Grenadiere der Fürsten Esterházy aus Gusseisen und Ton im Zeughaus der Burg Forchtenstein.“ WKK 56, 2014, S. 1-52.
- FRANZKOWIAK und WENZEL: Andreas FRANZKOWIAK und Chris WENZEL. „Explosives aus der Tiefgarage - Ein außergewöhnlicher Keramikgranatenfund aus Ingolstadt.“ In: *Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt*. 125. Jahrgang 2016, S. 95-110.
- GEIBIG: Alfred GEIBIG. *Die Macht des Feuers / Might and Fire*. Kunstsammlungen der Veste Coburg, Coburg 2012.
- GESSLER: E. A. GESSLER. „Beitrag zum Kapitel Handgranate.“ ZHWK N.F. 5, 1935/36, S. 14-16.
- GOHLKE: Wilhelm GOHLKE. „Handbrandgeschosse aus Ton.“ WKK 6, 1912/14, S. 377-387.
- GOODHAND: Steven GOODHAND. „Military finds of the English Civil War.“ In: ELLISON, MARGARET und HARBOTTLE, ELLISON (Hrsg.): *The excavation of a 17th-century bastion in the Castle of Newcastle upon Tyne, 1976-81*. Archaeologia Aeliana 5th Series Vol 11, 1983, S. 135-263.
- KILLINGER und JENISCH: Steffen KILLINGER und Bertram JENISCH. „Sturmkegeln aus der Festung Hohentwiel.“ In: *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2009*. Theiss, Stuttgart 2010, S. 286-288.
- MARSDEN und LYON: Peter MARSDEN und David LYON. „A wreck believed to be the warship Anne lost in 1690.“ In: *International Journal of Nautical Archaeology*. Bd. 6.1, 1977, S. 9-20.
- MIELKE: Heinz-Peter MIELKE. „Keramische Waffen.“ WKK. 24, 1982, S. 64-66.
- NEDDERMEYER: Franz Heinrich NEDDERMEYER. *Topographie der Freien und Hansestadt Hamburg*. Hamburg 1832.
- PETERSON: Mendel PETERSON. „Graveyard of the Quicksilver Galleons.“ *National Geographic*. Nr. 156 Heft 6, Dezember 1979, S. 850–876.
- RHOMBERG: Harald RHOMBERG. „Archäologische Forschungen auf der Burgruine Alt-Ems im Sommer 2010.“ In: *Emser Almanach - Beiträge zu Hohenemser Themen*. Bd. 22, 2010, S. 5-8.
- SCHEUERER: Kurt SCHEUERER. *Das kleine Stadtmodell von Jakob Sandtner*: <https://www.ingolstadt.de/stadtmuseum/scheuerer/museum/r-14-011.htm> (online: 4.1.2018), und „Das große Stadtmodell von Jakob Sandtner“ <https://www.ingolstadt.de/stadtmuseum/scheuerer/museum/r-11-003.htm> (online: 4.1.2018).
- SCHUSSMANN: Markus SCHUSSMANN. „Bomben und Granaten.“ In: *Bayerische Archäologie*. Nr. 4, 2014, S. 34-37.
- WESTPHAL: Herbert WESTPHAL. „Handgranaten aus der Zeit um 1600.“ *Unser Bochohl*. Nr. 38, Heft 2/3 1987, S. 52-54.

Abbildungsnachweise

Abb. 1, 2, 4: Stadtmuseum Ingolstadt

Abb. 3: Andreas Franzkowiak, Kartengrundlage: OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, Stand 2016

Abb. 5: Bayerisches Armeemuseum, Foto: Christian Stoye

Abb. 12: Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, Milit.B.323, misc.1-2, S. 131, urn:nbn:de:bsz:14-db-id2669764331.

Alle anderen Abb.: Andreas Franzkowiak

Abstract

In 1983, a hoard of several hundred ceramic grenades was discovered next to the New Castle at Ingolstadt, Germany, during construction work for an underground car park. Unfortunately, the cultural heritage service was only involved after major parts of the find were already disrupted and the opportunity for detailed documentation was lost. The grenades lay in a backfilled moat in front of the Feldkircher-Tor-Bastion (Eiskeller-Bastion), which had been razed in 1800. Based on the site's history, a deposition before the year 1723 can be assumed. Currently a more exact dating of the grenades is not possible, but an acquisition in connection with sieges of the City of Ingolstadt in the years 1546, 1632 or 1704 appears plausible.

Today the city's museum (Stadtmuseum Ingolstadt) hosts about 540 complete and an unknown number of fragmented grenades. 214 complete grenades and 32 fragments have been investigated more closely so far. The ceramic grenades are heterogeneous spherical vessels with weights between 1,275 and 4,474 grams. Their outer diameters range from 105 to 172 millimetres and wall thicknesses from 30 to 65 millimetres. The vessels were made either free hand or wheel-thrown from clay of different qualities and tempers. The pieces are predominantly of light grey to red oxidized earthenware, some with a vitrified surface. The exterior finishing ranges from simple knife trimming up to fine smoothing. The volumes of the powder chambers of the examined pieces range from 22 to 298cc at an average of 96cc, which corresponds to an average charge of circa 130 grams of black powder. About 20% of the grenades contain an anthracite coloured mass, remains of the original powder load, in the chambers. The diameters of the fuse mouths range from 20 to 45 millimetres. The fuses were made of conical-shaped wooden plugs with a length of 40 to 80 millimetres drilled in the longitudinal axis (diameter 5 to 9 millimetres) and filled with a slow-burning mixture of gunpowder, which is still present today in some fuses. Match cords were not observed yet. 179 of the 214 examined pieces bear stamped or incised markings in eleven different designs, which are most probably potter's or workshop marks. Even within the individual groups bearing the same marks the grenades show a remarkably large range in quality and size.

The different marks in combination with the enormous spectrum in quality and sizes indicate a decentralized production in several workshops as well as inaccurate specifications or high acceptance thresholds of the purchaser. A production in a state of emergency under time pressure is also conceivable, since even largely deformed wasters contained residues of powder loads. The Ingolstadt ceramic grenades complex is by far the most important and substantial find of early-modern pottery grenades in Europe, if not world-wide, since it surpasses comparative finds in quantity as well as variety of shapes, sizes, processing qualities and workshop marks.

Sommaire

Un dépôt de plusieurs centaines de grenades a été extrait derrière le Nouveau Château d'Ingolstadt, Altegginge, lors de la construction d'un parking souterrain en 1983. Les autorités de protection du patrimoine ont été prévenues tardivement. Partiellement détruites, les trouvailles n'ont pas fait objet d'une documentation exacte. Les grenades se trouvaient dans un fossé comblé devant le bastion du Feldkircher-Tor cédé en 1800. On peut supposer un dépôt des grenades avant l'an 1723 en raison de l'histoire architecturale du lieu de fouille. La définition plus précise de la date n'est actuellement pas possible, mais leur acquisition dans le cadre des sièges de la forteresse d'Ingolstadt en 1546, 1632 ou 1704 semble plausible.

Environ 540 grenades et un nombre inconnu de grenades fragmentées ont été inventarisées dont 214 grenades et 32 fragments ont pu être analysées jusqu'à présent. Les boules creuses ont un diamètre extérieur de 105 à 172 mm (moyenne 135 mm, écart type 13,9 mm), un poids de 1275 à 4474 g et leurs coquilles ont une épaisseur de 30 à 65 mm. Les grenades sont constituées d'argiles gris à rouge de qualités et compositions différentes. Certaines ont été fabriquées sur un tour de potier, d'autres à la main sans tour. La cuisson oxydante de la majorité des pièces s'approche de la cuisson dure de briques. Certaines pièces ont des surfaces vitrifiées. Les finitions varient entre un traitement grossier et un fin lissage. Le volume des chambres à poudre noir fait de 22 à 298 ccm, moyenne 96 ccm, ce qui correspond à un chargement d'environ 130 g de poudre noir. Environ 20 % des grenades trouvées contiennent des restes de poudre sous forme d'une masse friable très fine de couleur anthracite. Les lumières ont un diamètre de 20 à 45 mm. Des morceaux de bois tronconiques servaient de retardateur de détonation. Ils avaient une longueur de 40 à 80 mm, avec un perçage dans l'axe longitudinal de 5 à 9 mm, ils étaient remplis d'un mélange de poudre brûlant lentement dont des restes ont été trouvés dans les canaux de certains détonateurs. 179 des 214 grenades analysées portent des marquages estampillés ou gravés. Les onze motifs identifiés jusqu'à présent représentent très probablement des marques de potier ou d'atelier. Même les grenades d'une même marque d'atelier montrent des grandes variations de qualité. L'existence de différentes marques en lien avec les énormes divergences de qualité et de forme suggère la fabrication dans différents ateliers ainsi que des instructions vagues ou une grande tolérance des donneurs d'ordre. On peut également imaginer une fabrication sous courts délais dans des situations d'urgence car même des grenades à cuisson ratée ont été retrouvées avec des restes de chargement.

Les grenades d'argile d'Ingolstadt sont la découverte la plus importante de grenades céramiques de l'époque moderne en Europe sinon au monde. Elles se distinguent de toutes les découvertes comparables en raison de leur nombre, de la diversité de formes et de tailles, des différentes qualités de fabrication et des marques de potiers.

Ausstellungen

Fürstliches Zeughaus Schwarzburg. Rückkehr einer einmaligen Sammlung

Thüringer Landesmuseum Heidecksburg
Schlossbezirk 1

07407 Rudolstadt

Vorgesehene Eröffnung: 12. und 13. Mai 2018

Telefon: (0 36 72) 42 90-0, Fax: (0 36 72) 42 90-90

E-Mail: museum@heidecksburg.de

Internet:

<http://www.zeughaus-schwarzburg.org/pages/de/kontakt/landesmuseum.php>

Internet: <http://www.zeughaus-schwarzburg.org/pages/de/startseite.php>

Öffnungszeiten

April - Oktober: 10 - 18 Uhr

November - März: 10 - 17 Uhr

Montag geschlossen (außer an Feiertagen)

Silberwaffensaal

Neue Dauerausstellung im teilrekonstruierten Rotseidenen Zimmer
des Georgenbaus der Rüstkammer im Residenzschloss

AUSSTELLUNGSORT: Residenzschloss

01006 Dresden

Telefon: + 49 351 49142000, Telefax: + 49 351 49142001

Internet: <https://ruestkammer.skd.museum/ausstellungen/silberwaffensaal/>

Öffnungszeiten

täglich 10 - 18 Uhr, Dienstag geschlossen

Vorankündigung

Sonderausstellung „Faszination Schwert“

13. Oktober 2018 bis 28. April 2019

Landesmuseum Württemberg

Altes Schloss

Schillerplatz 6

70173 Stuttgart

Telefon: +49 711 89 535 111

E-Mail: info@landesmuseum-stuttgart.de

Internet: <http://www.landesmuseum-stuttgart.de/ausstellungen/schwert/>

Internet: <http://blog.landesmuseum-stuttgart.de/tag/schwert/>

-> mit näheren Infos zur Ausstellung

Waffen- und Kostümkunde 2018 - Heft 1

Waffen- und Kostümkunde



Zeitschrift für Waffen- und
Kleidungsgeschichte

2018

HEFT 1



Waffen- und Kostümkunde

Zeitschrift der Gesellschaft für Historische Waffen- und Kostümkunde e. V.

DRITTE FOLGE DER „ZEITSCHRIFT FÜR HISTORISCHE WAFFENKUNDE“
BEGRÜNDET 1897 VON
WENDELIN BOEHEIM
www.waffen-kostuemkunde.de

Schriftleitung: Gesellschaft für Historische Waffen- und Kostümkunde e. V., interimistisch: Dr. Raphael Beuing, Bayerisches Nationalmuseum, Prinzregentenstraße 3, 80538 München, Deutschland
E-Mail: raphael.beuing@bnm.mwn.de

Redaktionsverantwortliche:
Mag. Dr. Bernadette Biedermann,
Karl-Franzens-Universität Graz,
Institut für Geschichte, Attems-gasse 8/III,
8010 Graz, Österreich,
E-Mail: bernadette.biedermann@uni-graz.at

KOSTÜME: vakant

WAFFEN: Dr. Leopold Toifl
Kurator Landeszeughaus Graz
Sackstraße 16, 8010 Graz, Österreich
E-Mail: leopold.toifl@museum-joanneum.at

Neuerscheinungen und Besprechungen
Waffenkunde: Ingolf Fischer
Robert-Koch-Straße 23, D-06110 Halle/Saale
E-Mail: fischer-ingolf@web.de

Für den Inhalt der einzelnen Beiträge sind die Autorinnen und Autoren sowie die Rezensentinnen und Rezensenten allein verantwortlich. Hier geäußerte Meinungen spiegeln nicht notwendigerweise die Positionen der Redaktion und der Gesellschaft für Historische Waffen- und Kostümkunde e. V. wider.

Titelbild: Erzherzog Ferdinand II. in der „Adlergarnitur“. Kunsthistorisches Museum Wien, Gemäldegalerie, Inv.-Nr. 8063.
(©: KHM-Museumsverband)

ISSN 0042-9945
Die Zeitschrift erscheint halbjährig.

INHALT

Maik-Jens Springmann Das bronzene Kammergeschütz von 1551 aus einem Wrackfund vor Mukran. Der Nachweis einer frühen Form von Treibladungsbeschleunigung?	01
Thomas Kuster Eine Ruhmeshalle aus Eisen - Bemerkungen zur Heldenrüstkammer von Schloss Ambras	39
Andreas Franzkowiak und Chris Wenzel Keramikgranaten aus Ingolstadt. Ein außergewöhnlicher Fund	65
Ariel Barkan The source and timing of appearance of the saber (curved sword) in the Islamic world	81
Gerhard Große Löscher Mesalliance? Ein herzoglich braunschweigisches Hirschfängergefäß mit kurhannoverscher Klinge	89
Berichte, Mitteilungen und Besprechungen	95
Neuerscheinungen der Waffenkunde	97
In eigener Sache	103
Korrektur zum Heft 2-2017, S. 187-204 Václav Gřešák, Martina Hřibová, Martina Černeková, Celtic pack saddle or a yoke? Analysis of the function of object no. 1135, from the repository of the Latenum Museum, Hauterive, Switzerland.	104

Anzeigen	105
----------	-----

Louis Hofmann
Druck- u. Verlagshaus GmbH & Co. KG
Domänenweg 9 · 96242 Sonnefeld
Telefon: 09562 9830-0
Telefax: 09562 9830-44
Internet: <http://www.LH-Druckerei.de>
email: info@LH-Druckerei.de

Hergestellt auf pH-
neutralem Papier,
alterungsbeständig

Anschriften der Autorinnen und Autoren

Prof. Ariel Barkan, M.D.
Division of MEND
24 Frank Lloyd Wright Drive
G-1500, Ann Arbor
MI 48106, USA
E-Mail: abarkan@med.umich.edu

Dr. Thomas Kuster
KHM-Museumsverband
Schloss Ambras Innsbruck
Schlossstraße 20
6020 Innsbruck
Österreich
E-Mail: thomas.kuster@khm.at

Andreas Franzkowiak und Chris Wenzel
Ulmenweg 22
25469 Halstenbek
Deutschland
E-Mail: andreas@franzkowiak.de

Dr. phil. Maik-Jens Springmann
Saxo Institut, Universität Kopenhagen
DK-2300 Kopenhagen S
Karen Blixen Plads 8
Dänemark
E-Mail: springmann@hum.ku.dk

Gerhard Große Löscher
Nikolausberger Weg 124
37075 Göttingen
Deutschland
E-Mail: KHGGL@t-online.de

Noch vorrätig

Von der Zeitschrift „Waffen- und Kostümkunde“ sind noch lieferbar:

19. Jahrgang 1977, Heft 1	33. Jahrgang 1991, kpl.	€ 25,-	„Generalregister, <i>Nachtrag</i> , Band VI–VIII N. F. Jahrg. 41–48, 1937–1944“, bearb. v. Heinz R. Uhlemann, Graz 1985, € 15,50.
20. Jahrgang 1978, komplett	41. Jahrgang 1999, kpl.	€ 25,-	
21. Jahrgang 1979, komplett	42. Jahrgang 2000, kpl.	€ 25,-	
23. Jahrgang 1981, Heft 1			
25. Jahrgang 1983, komplett			Alle Preise zuzüglich Porto- und Versandkosten
26. Jahrgang 1984, komplett			
27. Jahrgang 1985, Heft 2			
28. Jahrgang 1986, komplett			
Einzelheft		€ 12,-	
Jahrgang		€ 18,-	
Bezugsadresse: Gerhard Große Löscher, Nikolausberger Weg 124, 37075 Göttingen			

43. Jahrgang 2001, kpl.	€ 26,60	52. Jahrgang 2010, kpl.	€ 35,60	„Generalregister, 4. Teil, Band XXXVII - XLVII, Jahrgang 1995–2005“, bearbeitet von Ingolf Fischer, € 18,50.
44. Jahrgang 2002, kpl.	€ 26,60	53. Jahrgang 2011, kpl.	€ 35,60	
45. Jahrgang 2003, kpl.	€ 26,60	54. Jahrgang 2012, kpl.	€ 35,60	
46. Jahrgang 2004, kpl.	€ 26,60	55. Jahrgang 2013, kpl.	€ 35,60	
47. Jahrgang 2005, kpl.	€ 26,60	56. Jahrgang 2014, kpl.	€ 35,60	
48. Jahrgang 2006, kpl.	€ 29,60	57. Jahrgang 2015, kpl.	€ 35,60	
49. Jahrgang 2007, kpl.	€ 32,60	58. Jahrgang 2016, kpl.	€ 35,60	
50. Jahrgang 2008, kpl.	€ 35,60	59. Jahrgang 2017, kpl.	€ 35,60	
51. Jahrgang 2009, kpl.	€ 35,60	60. Jahrgang 2018, Heft 1	€ 17,80	
plus Porto- und Versandkosten				
Bezugsadresse: Louis Hofmann Druck- u. Verlagshaus GmbH & Co. KG, Domänenweg 9, 96242 Sonnefeld				