

Zu den einzelnen Bronzegefäßtypen:

W. Binsfeld, In den Brunnen gefallen. Metallgerät aus einem römischen Brunnen. In: Das neue Bild der Alten Welt. Kölner Römer-Illustrierte 2, 1975, 183f und Abb. 240. – H. Dannheimer, Zur Herkunft der „koptischen“ Bronzegefäße der Merowingerzeit. Bayerische Vorgeschichtsblätter 44, 1979, 123–147. – G. Fingerlin, Bronzegeschirr – Zeugnis weitreichender Beziehungen. In: E. Sangmeister (Hrsg.), Zeitspuren. Archäologisches aus Baden (Freiburg 1993), zugleich Arch. Nachr. aus Baden 50, 1993, 172f. – U. Koch, Ein Depotfund vom Runden Berg: Gerätschaften eines alamannischen Wirtschaftsbetriebes der Terrassensiedlung. Arch. Korrespondenzblatt 18, 1988, 205–208 mit Taf. 18. – Dies., Der Runde Berg bei Urach VII. Frühgeschichtliche Funde von den Hängen und Terrassen und Nachträge zu Urach V und VI. Schr. Heidelberger Akad. der Wiss. Komm. für Alamannische Altde. 13 (Heidelberg 1991) 15f. und Taf. 1.1. – E. Künzl, Kochkessel und Kochgerät. In: Ders., Die Alamannenbeute aus dem Rhein bei Neupotz. Plünderungsgut aus dem römischen Gallien. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 34,1 (Mainz 1993) 231–247. – H. Roth, Bronzegefäße der Merowingerzeit. In: J. Hoops, Reallexikon der Germanischen Altertumskunde Bd. 3 (Berlin/New York 1978)2 s. v. „Bronzegefäße“, 495–503.

Gert Goldenberg

Antimon: Bergbau, Metallurgie und historische Verwendung

Unter diesem Titel wurde am 8. Oktober 1996 eine Sonderausstellung im Landesbergbaumuseum Baden-Württemberg in Sulzburg eröffnet. Anlaß hierfür waren archäologische Befunde zur Gewinnung und Verhüttung von Antimonerzen bei Sulzburg seit dem Spätmittelalter. Die Befunde wurden bereits an anderer Stelle vorgestellt (siehe Literaturhinweise). Die Ausstellung gewährt einen Einblick in den vergangenen Bergbau auf Antimonerze bei Sulzburg, in die Metallurgie des Antimons sowie in die vielseitige Verwendung von Antimonprodukten in der Geschichte und bis zur Gegenwart. Mit Hilfe von historischen Überlieferungen, archäologischen Funden und naturwissenschaftlichen Untersuchungen an Verhüttungsrückständen wird das alte pyrometallurgische Verfahren zur Gewinnung von „Antimonium Crudum“ in Tongefäßen rekonstruiert und nachgestellt. Eine Befahrung der Antimongrube „Victoria“ bei Sulzburg aus dem 18. Jahrhundert sowie ein Experiment zur Gewinnung von „Antimonium Crudum“ aus den Sulzburger Originalerzen wurden für die Ausstellung auf Videofilm festgehalten.

Antimon und Antimonverbindungen fanden in der Kulturgeschichte schon sehr früh eine äußerst vielseitige Verwendung. So sind Gefäße aus metallischem Antimon von den über viertausend Jahre alten Kulturen der Sumerer und Babylonier bekannt. In der Metallurgie wurde Antimon als härtendes Legierungsmetall eingesetzt, zum Beispiel in Bronze oder auch im Blei. Antimonverbindungen dienten seit dem zweiten Jahrtausend v. Chr. zur Färbung von Gläsern und Glasuren, Antimonsulfid als Schönheitsmittel zum Schminken der Augen. Die Römer stellten mit Hilfe von Antimon Spiegel her. Seit der Antike spielten Antimonpräparate eine nicht unbedeutende Rolle in der Medizin. Im Mittelalter wurden Antimon und seine Verbindungen mit Erfolg in der Alchemie, im Hüttenwesen und in der Pyrotechnik eingesetzt. Antimon ist bis heute ein äußerst vielseitig genutztes Element und findet sich in Gegenständen des alltäglichen Gebrauchs ebenso wie in modernsten High-Tech-Produkten.

Der wichtigste Antimon-Rohstoff ist das Erzmineral „Antimonglanz“ (auch „Antimonit“ oder „Stibnit“ genannt), eine Antimon-Schwefel-Verbindung mit der Mineralformel Sb_2S_3 . Dieses Mineral kommt auch in den Erzlagerstätten des Südschwarzwaldes an einigen Stellen vor, so zum Beispiel am Wegscheidekopf, wenige Kilometer südlich von Sulzburg. Hier konnte im Zuge von montan-archäologischen Geländeforschungen der Nachweis erbracht werden, daß im Bereich der historisch überlieferten Antimongrube „Victoria“ seit dem Spätmittelalter Antimonerze wiederholt abgebaut und an Ort und Stelle verhüttet wurden. Ziel der Verhüttung war jeweils die Gewinnung von „Antimonium Crudum“, das als solches verkauft und einer vielseitigen Nutzung zugeführt werden konnte. Antimonium Crudum ist im Prinzip nichts anderes, als das aus dem unreinen Erz ausgeschmolzene und wieder erstarrte Antimonsulfid Sb_2S_3 .

Im Umfeld des Antimonerzerganges am Wegscheidekopf bei Sulzburg weisen zahlreiche Geländespuren auf den vergangenen Bergbau hin. Mehrere Schachtpingen (= verstürzte Schachtöffnungen) und Tagverhaue (= Abbaue an der Erdoberfläche) zeichnen den Verlauf des Erzerganges nach. Am steilen Hang unterhalb der Pingenreihe erstrecken sich teilweise unbewachsene Halden, die gerne von Mineraliensammlern auf der Suche nach Antimonmineralien begangen werden. Südlich unterhalb der Pingenreihe liegt das Mundloch der heute noch sehr gut erhaltenen Grube Victoria. Der etwa 57 Meter lange Stollen zeigt sehr schöne Spuren von der Arbeit mit Schlägel und Eisen und kann in seiner heutigen Form im wesentlichen dem Bergbau aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts zugeschrieben werden. Ältere Vorläuferarbeiten sind jedoch wahrscheinlich. Demgegenüber wurden die auf dem Gangverlauf angelegten Tagverhaue und Schächte in ihrer Mehrzahl bereits im Mittelalter und im 16. Jahrhundert angelegt, wie es die archäologischen Funde belegen.

Auf den Halden des Pingenzuges wurden zahlreiche Scherben von Tongefäßen aufgefunden, die aufgrund von Unterschieden in Form, Machart, Material und Brennfarbe verschiedene Herstellungsalter erkennen lassen. Durch eine systema-

tische Aufnahme der Oberflächenfunde und mit Hilfe von Sondierungsgrabungen in den Halden (durchgeführt von den Freiburger Universitätsinstituten für Mineralogie, Petrologie und Geochemie sowie für Ur- und Frühgeschichte) konnten insgesamt drei Fundbereiche unterschiedlicher Zeitstellung ausgegrenzt werden. Danach lassen sich für den Antimonerzbergbau Betriebszeiten im 14./15., im 15./16. und im 18. Jahrhundert archäologisch belegen. Noch interessanter als die mehrphasige Datierung der Funde ist zweifellos deren funktionale Zuordnung: die aufgefundenen Scherben stammen ausnahmslos von Schmelzgefäßen, die für die Verhüttung von Antimonsulfiderzen zu „Antimonium Crudum“ verwendet wurden. Zu diesem eindeutigen Ergebnis kamen die an dem Fundmaterial durchgeführten mineralogisch/metallurgischen Untersuchungen. Die Keramikscherben (Abb. 1 und 2) zeigen für das Gewinnungsverfahren charakteristische Merkmale wie Gefäßböden mit Löchern, Krusten von Schmelzrückständen aus Antimonsulfid sowie durch Antimonverbindungen gelb gefärbte Beläge. In den vorgefundenen Schmelzrückständen finden sich – im Mikroskop betrachtet – die Überreste des Ausgangserzes sowie noch Reste von „Antimonium Crudum“, das jeweils Ziel der Verhüttung gewesen ist. Dieser Befund findet in den historischen Überlieferungen über den Antimonbergbau bei Sulzburg seine Bestätigung.



Abb. 1: Fragment eines Schmelzgefäßes aus dem 18. Jahrhundert mit durchlocthem Boden (Fund: Kaiser, Freiburg).

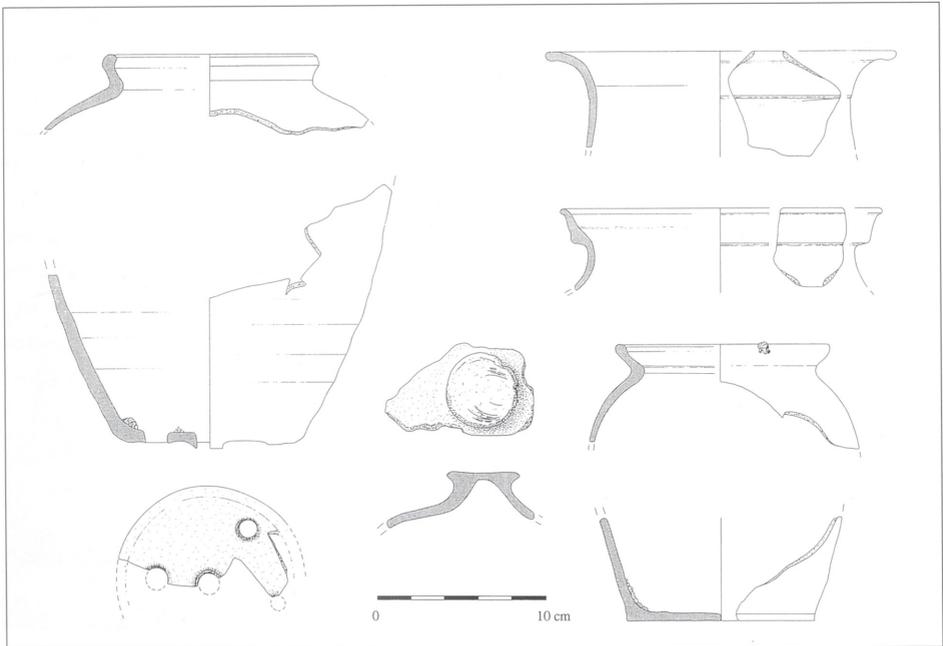


Abb. 2: Fragmente von Schmelz- und Auffanggefäßen aus dem 18. Jahrhundert (Funde: Kaiser, Freiburg).

Der älteste historische Hinweis auf eine Verarbeitung von Antimonerzen im Bereich des Wegscheidekopfes bei Sulzburg ist in einem überlieferten Akteneinblick enthalten, der sich auf die Jahre 1658 und 1659 bezieht. Darin heißt es: *... So wenig auch in älteren Zeiten auf diesem Gang gearbeitet worden zu seyn scheint, so muß doch damals dieser oder ein anderer spießglashaltender Gang hinter Sulzburg zu einer markschreierischen Betrügerey benutzt worden seyn, da nach dem Inhalt Oberamtlicher Acten vom Jahre 1658 und 59 ein hergeloffener angeblicher Erzprobierer namens Schönherr aus Norwegen die Versicherung gab, daß das hinter Sulzburg brechende Spießglaserz (= Antimonglanz) 1 1/2 Loth Silber und 2 Loth Gold halte, und Hoffnung machte, den „regulum antimonium“ ganz und gar in Gold zu verwandeln. Er fand hierin bei der damaligen Landesherrschaft Gehör. Es wurden auf Ihre Kosten einige Arbeiter kurze Zeit angelegt, welche sehr schöne derbe Erze gewonnen haben sollen. Auch versicherte Schönherr, daß sich in der Gegend viele alte Schmelztiegel befunden hätten, von welchen auf noch ältere Arbeiten zu schließen seyn würde...* Zu Beginn des 18. Jahrhunderts wird die Antimongrube als Grube „Victoria“ erstmals in den Akten erwähnt. Eine Betriebsphase ist zwischen 1718 und 1722 belegt. Im Jahre 1785 kam es unter Markgraf Karl Friedrich erneut zu einer fünfjährigen bergbaulichen Tätigkeit, 1790 wurde der Betrieb endgültig eingestellt. In einem Bericht an den Markgrafen aus dem Jahre 1789 setzt sich der damalige Bergamtsleiter Erhardt mit Nachdruck für eine Fortsetzung der Antimonpro-

duktion bei Sulzburg ein. Aus dem Bericht geht unter anderem hervor, daß alte Rechnungen im Zusammenhang mit der letzten Schmelzung von Antimonerzen in Höhe von 133 f (= Gulden) noch nicht bezahlt worden waren. Der Bericht enthält aufschlußreiche Einzelheiten über den Gerätebedarf und die Gerätekosten für den Grubenbetrieb, über den damaligen Verkaufswert von Antimonium Crudum und von metallischem Antimon sowie über den geplanten Bau zweier neuer Schmelzöfen in Sulzburg. Ein beigelegter Plan zeigt den Aufbau der vorgesehenen Ofenanlage zur Gewinnung von Antimonium Crudum. Letzteres sollte in einem zweiten Ofen zu metallischem Antimon – dem „Regulum antimonii“ – weiterverarbeitet werden, welches als härtender Zusatz zum Blei in der Schriftgießerei verwendet werden sollte. Zur Realisierung dieses Vorhabens ist es nicht mehr gekommen:

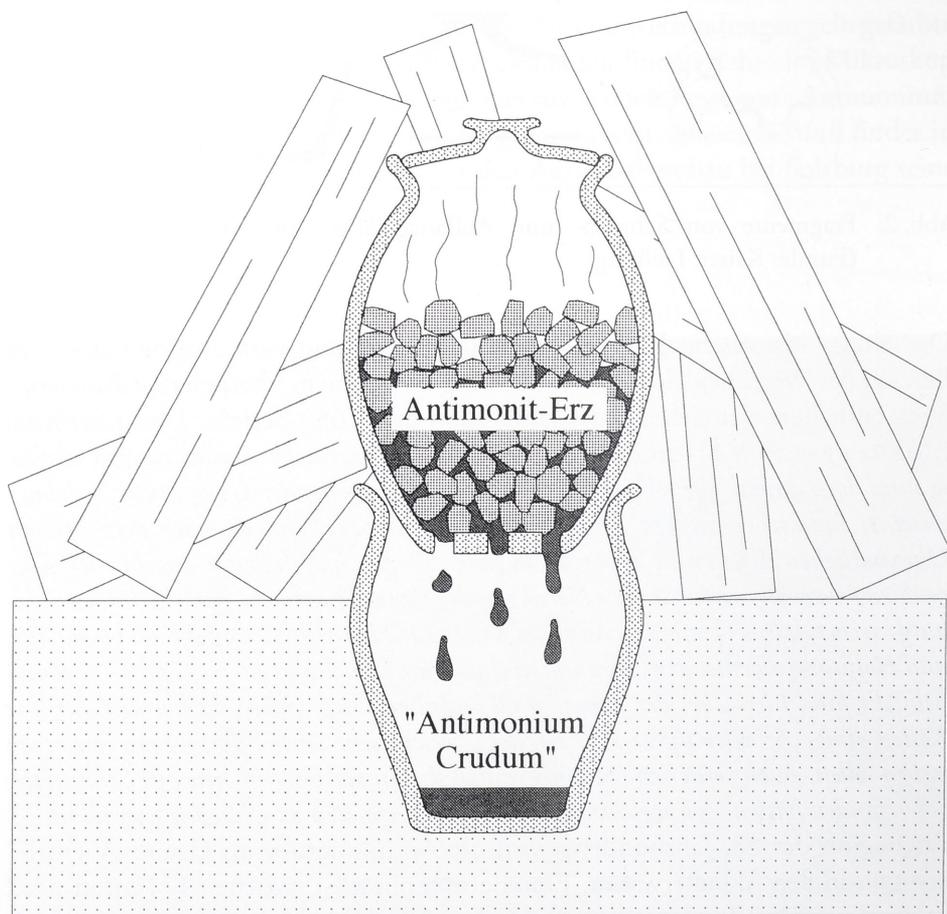


Abb. 3: Rekonstruktion einer Schmelzeinheit zur Gewinnung von „Antimonium Crudum“ nach archäologischen Funden und historischen Überlieferungen.



Abb. 4: Verhüttung von Antimonerzen im Experiment (Sulzburg, Juni 1996).

Abb. 5: Experimentell gewonnenes „Antimonium Crudum“ (Sulzburg, Juni 1996).



... Durchlauchtigster Marggrav, Gnädigster Fürst und Herr! Sulzburg den 11ten April 1789, Unterthänigster bergamtl.r Bericht, über den Betrieb der dasigen Antimonium-Grube . . . Inzwischen können wir dieses als zuverlässig angeben, daß nach dem neuesten Preißcourant die Minera antimonii 11.f 12.y p Ctr, das antimonium crudum für 22.f und der Regulus antimonii für 55.f bezalt werde. Auf den Centner Erzt dürfte man wohl 40. Pf antimonium crudum rechnen, und von diesem kan der Centner 50. Pf Regulum antimonii geben. Doch wird sich das eigentliche erst zeigen, wenn obgedachte Proben im kleinen wiederholt worden, wegen deren Vornahme wir bestimmtern gnädigsten Befehl eben so, wie über den Umstand unthgst erwarten, ob der Regulus gereinigt, oder sogleich zur Schriftgiesserei-Masse veretzt werden müsse? Was nun aber die Kosten der Einrichtung betrifft; so müssen vor allen Dingen, – weil der alte Ofen, der obnehin nicht nach Erfordern eingerichtet wäre, über Winter zu Grundgegangen – Zween neue Oefen gebaut werden, nähmlich Einer, das antimonium crudum zu schmelzen, worüber ein vom Farbmeister Weisser gefertigtes Reißbrouillon hier anligt, und ein anderer, zu Schmelzung des reguli antimonii, wobei man zugleich den Schwefel fangen kann. – Jener kan auf 30. und dieser auf 20.f kommen ...

Für die Gewinnung von Antimonium Crudum verwendeten die Hüttenleute noch bis ins 19. Jahrhundert hinein Schmelzgefäße aus gebranntem Ton. Eine Schmelzeinheit (Abb. 3 und 4) bestand dabei aus einem oberen Gefäß, dessen



Abb. 6: Rekonstruktion einer einfachen Verhüttungsanlage für Antimonerze im Landesbergbaumuseum in Sulzburg.

Boden mit einem oder mehreren Löchern versehen war und in dem der eigentliche Schmelzvorgang stattfand sowie aus einem unteren Gefäß, in dem das abtropfende Antimonsulfid aufgefangen wurde. Der obere Topf wurde mit einem Deckel verschlossen, um eine Luftzufuhr, die zur Verbrennung des Antimonsulfides geführt hätte, zu vermeiden. Aufgrund des niedrigen Schmelzpunktes von Antimonsulfid – dieser liegt bei 546 °C – konnte der Verhüttungsprozeß im offenen Holzfeuer durchgeführt werden. Die für eine erfolgreiche Ausschmelzung benötigten Temperaturen von 600–700 °C wurden dabei leicht erreicht. Beim Abkühlen der Gefäße erstarrte schließlich das ausgeschmolzene Antimonsulfid am Boden des Auffanggefäßes zu einer Scheibe aus Antimonium Crudum (Abb. 5), das in dieser Form verkauft werden konnte.

Im Jahre 1794 berichtet der sächsische Bergassessor August Beyer in seinem Aufsatz „Beyträge zur Bergbaukunde“ in allen Einzelheiten über die Gewinnung von „Spiessglas“ (= Antimonium Crudum) bei Sulzburg im Jahre 1788 und beschreibt die Vorgehensweise bei der Verhüttung wie folgt: *...Von dem in dem vorherbeschriebenen Schachte einbrechenden Spiessglaserz (= Antimonglanz) hatte man zu einem Versuche, nach dem Geding 3 Fl. (= Gulden) Reichsgeld für einen Centner, drey und einen halben Centner gewinnen lassen, und daraus auf folgende Weise 130 Pfund Spiessglas, welches auf dem Bruche theils feinstrahlig, theils klarspeissig war, ausgeschmölzet. Man hatte nämlich das Erz in Graupen von der Grösse der Hasel- und Wallnüsse zerschlagen, unglassirte Töpfe, in deren Böden sich Löcher befinden, die jedoch kleiner sind, als die Erzgraupen, damit angefüllet, jeden dieser Töpfe auf einen andern passenden nicht löcherigen unglassierten Topf, der oben weiter als unten ist, gesetzt, dieselben in einen hierzu erbauten und wie die Brennöfen der Töpfer gestalteten Ofen gestellt, und mit gespaltenem weichen Scheitholze sechs oder acht Stunden lang zugefeuert. Nach dem Erkalten des Ofens und der Töpfe konnte das aus den Erzgraupen ausgeschmolzene und durch die in den Böden der oberen Töpfe befindlichen Löcher in die darunterstehenden Töpfe abgeflossene Spiessglas, aus den letzteren als kleine Scheiben herausgenommen werden...*

Die Sonderausstellung über den Antimonbergbau bei Sulzburg im Landesbergbaumuseum ist noch bis zum 30. September 1997 zu sehen (Öffnungszeiten: täglich 14.00–17.00 Uhr und nach Vereinbarung).

Literatur:

A. Beyer, Geognostische und bergmännische Bemerkungen auf einer im Jahr 1788 gemachten Reise, aus dem Churfürstlich Sächsischen Erzgebirge in die Hochfürstlich Markgräflich Badenschen Lande. Beyträge zur Bergbaukunde (1794) 57 ff; V. Dennert, Der Bergbau vom Mittelalter bis heute. In: Geschichte der Stadt Sulzburg, Bd. I (1993) 195 ff; G. Goldenberg, Die Gewinnung von „Antimonium Crudum“ – Archäometallurgische Befunde seit dem späten Mittelalter bei Sulzburg im Südschwarzwald. Der Anschnitt 46, 1994, 144 ff; G. Goldenberg, M. Siebenschock, H. Wagner, Spätmittelalterliche und frühneuzeitliche Verhüttung von Antimonerzen bei Sulzburg, Kreis Breis-

gau-Hochschwarzwald. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1993 (1994) 323 ff; M. Siebenschock, Archäometallurgische Untersuchungen zur spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Verhüttung von Antimonerzen bei Sulzburg im Südschwarzwald. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Br. 84/85, 1996, 5 ff; M. Siebenschock, G. Goldenberg, H. Wagner, Archäometallurgische Untersuchungen zur Verhüttung von Antimonerzen – Gewinnung von Antimonium Crudum im Späten Mittelalter und in der Neuzeit bei Sulzburg im Südschwarzwald. Archäologie und Geschichte, Band 8 (1996) 275 ff; Akten des Generallandesarchivs Karlsruhe, Baden Generalia (74-).

G. Hoffmann

Die zweite Sachsen-Anhalt-Exkursion des „Förderkreises für Archäologie in Baden“

Vom 12. bis 17. September 1996 reisten 44 Exkursionsteilnehmer, alles Mitglieder und Freunde des „Förderkreises für Archäologie in Baden“, zum zweiten Male nach Sachsen-Anhalt.

Die Kontakte des badischen „Förderkreises“ zum Schwesternverein in Sachsen-Anhalt kamen durch Herrn Dr. Behrends, den Leiter der Archäologischen Denkmalpflege Baden-Württemberg, Außenstelle Karlsruhe, zustande. Als gebürtigem Magdeburger gelang es ihm, zusammen mit seinen dortigen Kollegen und den dortigen ehrenamtlichen Mitarbeitern 1995 und erneut 1996 ein Programm zusammenzustellen, das den Ansprüchen der vor- und frühgeschichtlich aber auch allgemeinesgeschichtlich interessierten Teilnehmer reichlich Material bot und wohl zu aller Zufriedenheit ablief. Beweis dafür: Die weitaus meisten Teilnehmer der zweiten Exkursion waren schon im Vorjahr dabei.

Während damals (30. 9. – 4. 10. 1995) die Exkursionsroute zu Denkmälern der Vor- und Frühgeschichte, aber auch der Mittelalter- und der Stadtarchäologie in den südlichen Teil Sachsen-Anhalts führte (zwischen Halle und Magdeburg), ging es nun vom Standort Magdeburg bis rund 100 km in die nördliche Umgebung der Landeshauptstadt.

Der erste Tag galt Magdeburg selbst. Es ist nicht wenig, was diese Stadt zu bieten hat. Nur einen Tag ihr zu widmen ist eigentlich nicht ausreichend – aber das ist die Crux aller Exkursionen. Ein Spaziergang durch die Stadt führte an zahlreichen alten Kirchen vorbei über den Marktplatz mit dem Rathaus und der Kopie