

Zeitschrift: Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich
Herausgeber: Antiquarische Gesellschaft in Zürich
Band: 64 (1997)

Artikel: Zur Geschichte des Wasserhahns : die römischen Wasser-Armaturen und mittelalterlichen Hahnen aus der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein
Autor: Drack, Walter / Baumgärtel, Otto A.
Kapitel: Die mittelalterlichen Wasserleitungs-Abstellhahnen von Zürich und Avenches VD
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-379004>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

10. Die mittelalterlichen Wasserleitungs-Abstellhahnen von Zürich und Avenches VD

Wie oben dargelegt, liegen aus der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein recht viele spätmittelalterliche Zapfhahnen vor. Aber auch von eigentlichen Wasseranlagen wie Sodbrunnen, besonders aber von Wasserleitungen aus dem Spätmittelalter, kamen da und dort eindruckliche Überreste zum Vorschein¹⁷¹. Zwei besonders wichtige Zeugen spätmittelalterlichen Wasserbaues blieben indessen bisher unbeachtet: die Wasserleitungs-Abstellhahnen von Avenches VD, entdeckt 1842 oder 1843, und von Zürich, entdeckt 1978.

Der Abstellhahn von Zürich (Abb. 63 und 64)

Anlässlich der umfassenden archäologischen Untersuchungen auf dem Münsterhof 1977/78 wurden auch verschiedene mittelalterliche Wasserleitungen aus Holzröhren bzw. Teucheln entdeckt. Bei Teuchel 4, zwei Meter östlich eines Brunnen-Unterbaues, kam ein aus zwei Brettern bestehender Schachtdeckel innerhalb eines Holzrahmens zutage. Darunter fand sich ein kleiner, aus Backsteinen und halben (Spitzschnitt-)Ziegeln gebildeter Schacht. In diesem lagen zwei Teuchelenden etwa 25 cm auseinander. In jeder Öffnung steckte ein mit einer eisernen Zwinge abgebundener, konischer Holzzapfen. In diesen «Widerlagern» nun war der hier behandelte Abstellhahn noch im Originalzustand eingelassen¹⁷². – «Eine Datierung ... fällt schwer ... Wir wissen einzig, dass der Teuchel 4 der älteste auf dem Münsterhof gefasste ist und noch mit dem zweiten Platzniveau rechnet ...»¹⁷³. Dieses Niveau ist gemäss nachträglicher freundlicher Mitteilung von Dr. J. E. Schneider vom 6. März 1995 um 1400 anzusetzen.

Der aus bleihaltiger Bronze bestehende Abstellhahn ist 40,2 cm lang und 16 cm hoch. Der Körper ist rund und stark konisch. Dessen Schauseiten sind mit je zwei sich kreuzenden Rillen verziert. An diesem Körper setzen zwei symmetrisch gestaltete Röhren an. In Richtung Körper erweitern sie sich zuerst gleichmässig, verengen sich aber unweit der Körperwandung wieder etwas. Körper und Röhren sind innen durchgehend mit Blei ausgefüllt.

Im Körper steckt das gleichmässig konische Drehküken. Es hat ein Durchlaufloch und einen flachen, rundlichen und in der Mitte durchlochten Griff. Der Konizitätswert liegt bei 8°!

Körper und Drehküken(-Griff) sind noch mit Resten der Sicherungsschnur aus Hanf und Flachs umwickelt, und dort, wo die hölzernen Teuchelrohre endeten, zeichnen sich auf den beiden Metallröhren Reste der einstigen Dichtung aus Hanf oder Flachs je als kleine Rippe ab.

Wie oben erwähnt, war dieser Abstellhahn um 1400 in Betrieb. Er muss demnach spätestens im ausgehenden 14. Jh. gegossen worden sein. Eine solche Datierung drängt sich auch vom Objekt her auf: Der runde, stark konische Körper und die eigenartige Formgebung der beiden angegossenen Röhren finden sich auch bei metallenen Zapfhahnen grösseren Formats des 14. Jh., vor allem bei Zapfhahnen der Gruppe A, beim «Weinhahn» von Windisch, beim Hahn-Fragment Weesen SG und beim Hahn von Zürich (Abb. 35).

Da weder in der Literatur noch durch intensive Umfrage kein weiterer so früher Wasserleitungs-Abstellhahn ausgemacht werden konnte, dürfte der Abstellhahn von Zürich derzeit der älteste bekannte in Europa sein.

Der Abstellhahn von Avenches (Abb. 65 und 66)

Im Jahre 1842 oder 1843 wurde in Avenches, in der Flur «Prilaz», nordöstlich des «Cigognier» nach C. Bursian 1868, 28, u. a. «ein inwendig mit Blei ausgelegter Hahn zum Öffnen und Schliessen einer Leitungsröhre (gefunden)».

Dieser Wasserleitungs-Abstellhahn ist ein ansehnliches Gussobjekt aus «bleihaltiger Zinnbronze»¹⁷⁴. Er hat eine Länge von 51 cm und wiegt 9,765 kg. Der Hahn wurde seit der Erstveröffentlichung durch C. Bursian, wie der «Weinhahn» aus Windisch (siehe S. 15), für ein römisches Erzeugnis gehalten und entsprechend gewürdigt: so von F. Samesreuther 1936, 150 und Abb. 68, 5 von A. Mutz 1959, 45 und Abb. 11, 12; von B. Gockel 1973, 17 und Abb. 30, und von E. Fabio und L. Fassitelli 1995, 82 (siehe S. 16).

A. Mutz hat diesen Abstellhahn erstmals genauer untersucht. Er war für ihn «ein weiterer römischer ... Hahnen». Die Veröffentlichung von C. Bursian 1868 war ihm nicht bekannt.

Der Hahn ist vollständig erhalten. Er besteht aus zwei Teilen, dem Körper mit zwei anschliessenden Röhren sowie dem Drehküken. Der Körper ist achteckig – wie die kleineren Körper der gleichzeitigen Zapfhahnen – und stark konisch. Die anschliessenden Röhren sind symmetrisch geformt, weisen oben je eine Gussnaht auf und erweitern sich gleichmässig zum Körper hin. Das Drehküken weist ein Durchlaufloch auf und ist ebenfalls stark konisch. Die Konizität beträgt rund 7°. Der Griff ist als flache hochgezogene und durch zwei seitliche Kerben aufgeteilte «Scheibe» gebildet. Nach Mutz «ist an diesem Hahn auch eigentümlich, dass er (innen) auf der ganzen Länge ... mit Blei ausgefüllt ist ... Ebenso ist das Innere des Reibers (= Drehküken), der hohl gegossen wurde, mit Blei ausgefüllt»¹⁷⁵.

Der Abstellhahn von Avenches galt bis anhin, wie bemerkt, als Bestandteil einer römischen Wasserleitung von Aventicum. A. Mutz hat daran festgehalten, obwohl ihm die folgenden Dinge zu schaffen machten: die unsaubere Oberflächenstruktur, die Giessnähte auf der Oberseite der beiden Röhren, die Ausfüllung von Körper und Röhren mit Blei, der «achtseitige Pyramidenstumpf»

des Körpers, der Drehküken-Griff in Form eines «doppelt geschweiften Lappens» und die «Schlagspuren am obersten Teil des Griffklappens», weil eine Konizität von 7° nach seiner Ansicht «keine Selbsthaftung mehr gewährleistete»¹⁷⁶. Zu einer Datierung in römische Zeit veranlasste ihn offensichtlich nur der Aufbewahrungsort des Objektes: das Musée romain in Avenches ...

Wie vor diesem Abschnitt dargelegt, ist der Abstellhahn von Zürich-Münsterhof aufgrund der Fundumstände im Bereich der Teuchelleitungen um 1400 anzusetzen. Der runde und stark konische Körper und die gegen denselben hin zwar sich erweiternden, aber kurz davor wieder leicht verengenden Röhren zeigen eine Formgebung auf, wie sie an frühen Zapfhahnen grösseren Formats des 14. Jh. zu beobachten sind.

Dabei ist im besonderen der achteckige und stark konische Körper des Hahns, der «achteckige Pyramidenstumpf» A. Mutz', völlig unrömisch. Er bildet vielmehr eine Art Leitmotiv für die allermeisten mittelalterlichen Zapfhahnen – sowohl des kleineren als auch des grösseren Formates! Damit ist indes eine Zeitspanne vom 14. Jh. bis weit in die Neuzeit umschrieben und deshalb für eine genauere Datierung unbrauchbar.

Glücklicherweise gibt es auch für den Abstellhahn von Avenches datierende Fundumstände – zwar nicht in Avenches, sondern vielmehr in – Budapest!

Der Abstellhahn von Budapest, eine Datierungshilfe (Abb. 67)

Bei archäologischen Untersuchungen des Burgpalastes Buda über Budapest wurde 1952 im Bereich des West-Zwingers eine Wasserleitung aus Bleiröhren entdeckt, die von der Burg-Zisterne durch einen Tunnel zu den königlichen Gärten hinunter geführt hatte. Unterhalb des Zwingers und am Ende eines besonderen Zuganges kam zudem ein bronzenener Abstellhahn zutage¹⁷⁷.

Der Abstellhahn von Budapest ist eine eindruckliche Parallele zum Abstellhahn von Avenches. Er ist indes weniger perfekt konstruiert: der Körper ist zwar ebenfalls achteckig, aber die Röhren sind nicht gleichmässig angegossen und zudem verschieden lang, die eine 5,5 die andere 10,1 cm. Die Gesamtlänge beträgt 25 cm. Im Körper sitzt das – nicht mehr drehbare – Drehküken mit einem flachen, kleeblattartigen Griff. Das Innere des Hahns ist wie beim Hahn von Avenches und wie auch beim Zürcher Abstellhahn durch und durch mit Blei ausgefüllt.

Aufgrund des Befundes wurde die erwähnte Wasserleitung mit diesem Abstellhahn unter König Matthias Corvinus (1458–1490) angelegt¹⁷⁸.

Die auffallende Gleichartigkeit der beiden Abstellhahnen von Budapest und Avenches bezüglich des achteckigen Körpers und der seitlichen Röhren sowie die Ähnlichkeit der beiden Drehkükengriffe lassen zwar nicht eine gemeinsame Werkstatt-Herkunft annehmen, jedoch mindestens einen gemeinsamen Zeitstil. Der elegantere Hahn von Avenches ist demnach wohl um 1500 anzusetzen.

Exkurse

Exkurs I

Neuzeitliche Wasserleitungs-Abstellhahnen des 16.–18. Jh.

Unter dem Einfluss der Renaissance schufen die Giessereien vom 16. Jh. an neue Formen, wie besonders die folgenden grossen Wasserleitungs-Abstellhahnen zeigen:

Der Abstellhahn aus dem Kloster St. Emmeram zu Regensburg (1580) (Abb. 68)

F. M. Feldhaus hat erstmals in einer kurzen Notiz auf den «grössten (ihm) bekanntgewordenen Hahn in Deutschland» hingewiesen¹⁷⁹. Der von ihm aufgezeigte Hahn stammt aber nicht von der «Reichsstädtischen Wasserleitung von Regensburg», sondern aus dem Kloster St. Emmeram daselbst¹⁸⁰. Auch die Datierung war fraglich. F. M. Feldhaus schlug «um 1650» vor. Dann wurde der Hahn mit dem Bau der Kloster-Wasserleitung im (offenbar späteren) 12. Jh. in Verbindung gebracht¹⁸¹. Nun ist die Datierung geklärt: «Der an einer Entnahmeverrichtung der Wasserleitung montierte Hahn dürfte 1580 entstanden sein, als Abt Ambrosius Mayerhofer die Rohre auswechseln liess»¹⁸². In diese Zeit passt m. E. sehr gut der auf dem Drehküken sitzende «dreipassförmige Griff mit nierenförmiger und rundbogiger Durchbrechung»¹⁸³. – «Das Metall (des Mittelstückes, d. h. des Körpers und Drehkükens mit dem Griff) ist Bronze. Die ganze Höhe misst 55 cm ... In den Muffen des Mittelstückes stecken 2 Röhren aus Blei von je 43 cm Länge. An ihren Enden sitzen Flansche mit je drei *Schrauben*»¹⁸⁴. Der Konuswert liegt bei 5°.

Ein grosser Abstellhahn aus einer Hauptwasserleitung in Ulm, 1684 (Abb. 68)

Ein weiterer Markstein innerhalb der bekannten frühen Hauptabstellhahnen in grossen Wasserleitungen ist der in der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH in Ulm aufbewahrte Hahn mit der Kartuschen-Inschrift «JONAS OSAN/KUNST-GIESSER IN ULM/GOSSE MICH ANNO 1684». Seine Daten sind eindrücklich: «Gesamtlänge 940 mm, Höhe des Gehäuses (Körpers) 280 mm, Gesamthöhe des Zapfens (Drehkükens) 500 mm. ... Der Zapfen ist voll ausgegossen. Das Gewicht des Hahnes beträgt 180 kg.»¹⁸⁵. – Auffällig ist die Triangel-Form des Drehküken-Griffes. Die Konizität beträgt 5,27°.

Zwei Abstellhahnen aus der sog. Prinzenwasserleitung in Kassel (Abb. 69)

Von der vor dem Jahre 1548 in Kassel für das Schloss und andere herrschaftliche Gebäude von der Prinzenquelle her erstellten Wasserleitung, die in der Folge Prinzenwasserleitung benannt wurde, sind zwei Abstellhahnen erhalten¹⁸⁶. Die beiden Hahnen sind hier auch deswegen von Interesse, weil ihre auffallend massigen Drehkükengriffe an die rechtwinkligen Griff-Bügel römischer

Armaturen erinnern, welche mit einem eisernen Vierkanthebel betätigt werden mussten (s. S. 13). Der ältere Abstellhahn muss vor bzw. um 1548 gegossen worden sein. Er besteht aus Bronze und ist 34 cm hoch. Der Körper (Gehäuse) ist aussen zylindrisch, rund. Die beiden an den Körper angegossenen Röhren sind streng symmetrisch und ebenfalls zylindrisch. Das Drehküken, leider nicht mehr beweglich, muss eine starke Konizität – wohl um 8° – aufweisen. Der Griff ist, wie oben erwähnt, ein starker, rechtwinkliger Bügel.

Der jüngere Abstellhahn wurde um 1730/40 hergestellt¹⁸⁷; er ist ebenfalls 34 cm hoch. Körper und angegossene, asymmetrische Röhren bestehen aus Grauguss, das Drehküken und der Bügel aber aus Messing¹⁸⁸. Der Griff-Bügel ist m. E. eine Kopie vom älteren Abstellhahn.

Exkurs II

Zwei Abstellhahnen aus dem späten 18. Jh. bzw. frühen 19. Jh. (Abb. 70)

Die zwei letzten Beispiele von neuzeitlichen Abstellhahnen zeigen eindrücklich, wie sich der Wasserhahn an der Schwelle der Moderne gewandelt hat: der erste steckt noch in der traditionellen Form, der zweite zeigt bereits eine moderne Ausgestaltung.

Der kleinere Abstellhahn, in der Sammlung Dr. Otto A. Baumgärtel, München, ist ein Nürnberger Guss mit Marke «Blumenvase», die mehrere Meister des 18. Jh. führten (siehe S. 113).

Das Stück besteht aus Messing und ist 20 cm lang. Der Körper ist rund, leicht konisch, und mit zwei sich kreuzenden Rillen verziert. Die angegossenen Seitenröhren sind streng symmetrisch geformt und erweitern sich wie beim Abstellhahn von Avenches VD gegen den Körper hin. Das Drehküken ragt, wie jenes von Avenches, recht hoch über den Körper hinaus. Der Griff ist als flacher Ring, auf einer Art «Blütenkelch» aufsitzend, ausgebildet. (Die dekorartige Schwärzung ist eine Patina auf rauher Oberfläche.)

Der grössere Abstellhahn mutet schon modern an. Dieser Messinghahn findet sich im Wasserwerk-Museum (Vodarenské muzeum) in Prag¹⁸⁹. Obgleich um rund $\frac{1}{3}$ grösser als der vorige, ist dieser Hahn feingliedriger konstruiert: Der runde, konische Körper ist hochgezogen. Die angegossenen Seitenröhren sind ebenfalls symmetrisch lang ausgezogen und erweitern sich gegen den Körper hin. Das schmale Drehküken, nach unten für die Sicherung auskragend, hat einen schmalen, hochgezogenen und durchbrochenen Griff. Die Konizität liegt bei 7°. Auf dem Körper und Griff findet sich als Marke das Stadtwappen von Prag.

Exkurs III

Erste moderne Hahnen bzw. Armaturen

Zapfhahn und Wasserleitungs-Abstellhahn wurden im Laufe des 19. Jh. durch neue Armaturen ersetzt.

1820 schuf z. B. die Glockengiesserei Wieland in Ulm einen neuen Auslaufhahn¹⁹⁰.

1822 konstruierte Frederick Graff für die Wasserwerke in Philadelphia (USA) einen modernen Absperr-Schieberhahn¹⁹¹.

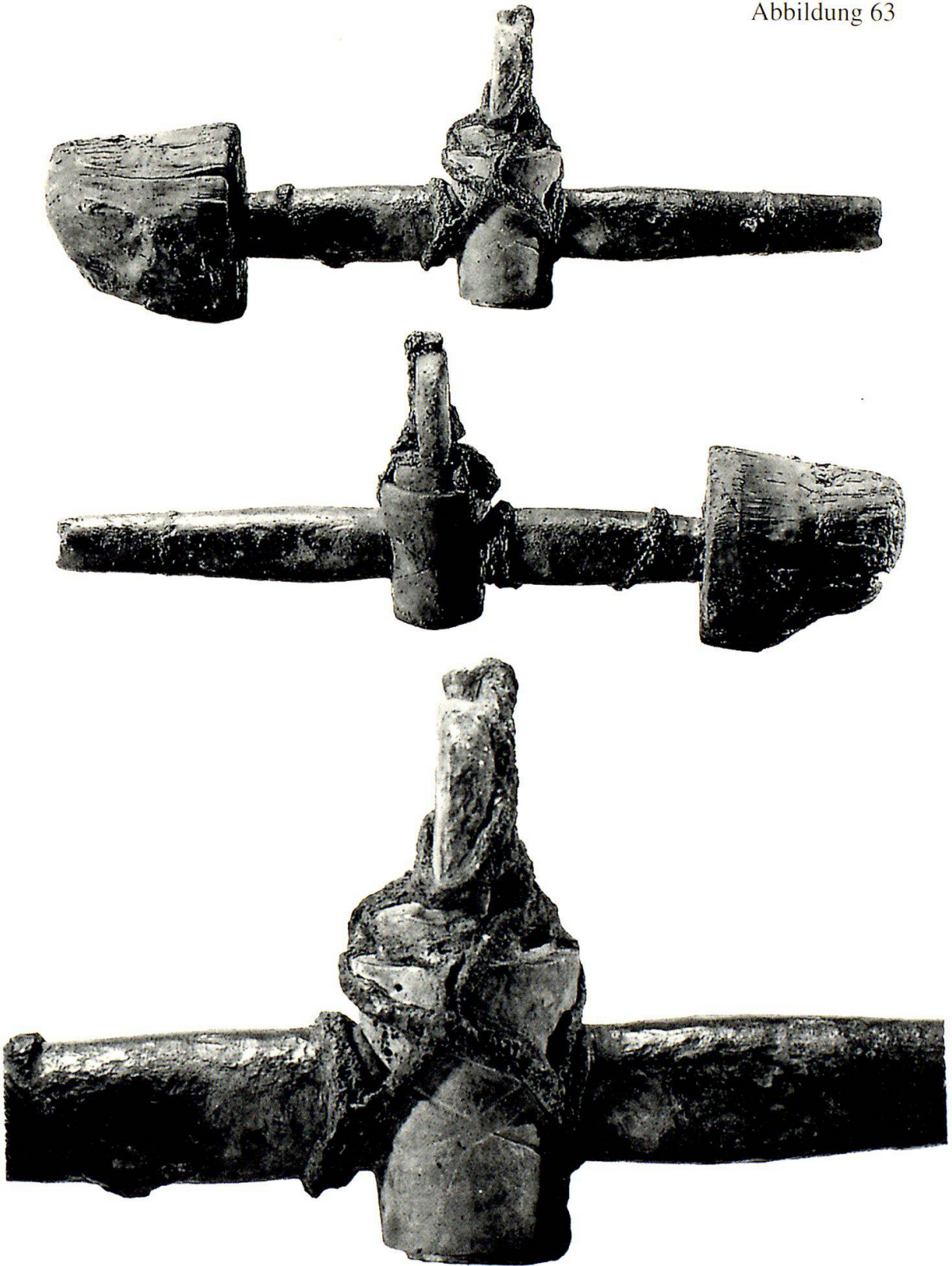
1837 legte der Engländer Ovid Topham eine weitere Schieberhahn-Variante mit Schraubspindel vor¹⁹².

1848 liessen die Bristoler Messinggiesser Peter Liewellin und John Hemmons einen Wasser- und Dampfhahn patentieren – mit einer Absperrvorrichtung, die den Abschluss ohne Stoss ermöglichte¹⁹³.

Als 1835/45 mit dem Bau neuzeitlicher Wasserversorgungsanlagen begonnen wurde – z. B. in Wien¹⁹⁴ und in Hamburg¹⁹⁵ – waren die technischen Voraussetzungen für die Herstellung von Kugelhahnen und Niederschraubventilen erreicht¹⁹⁶.

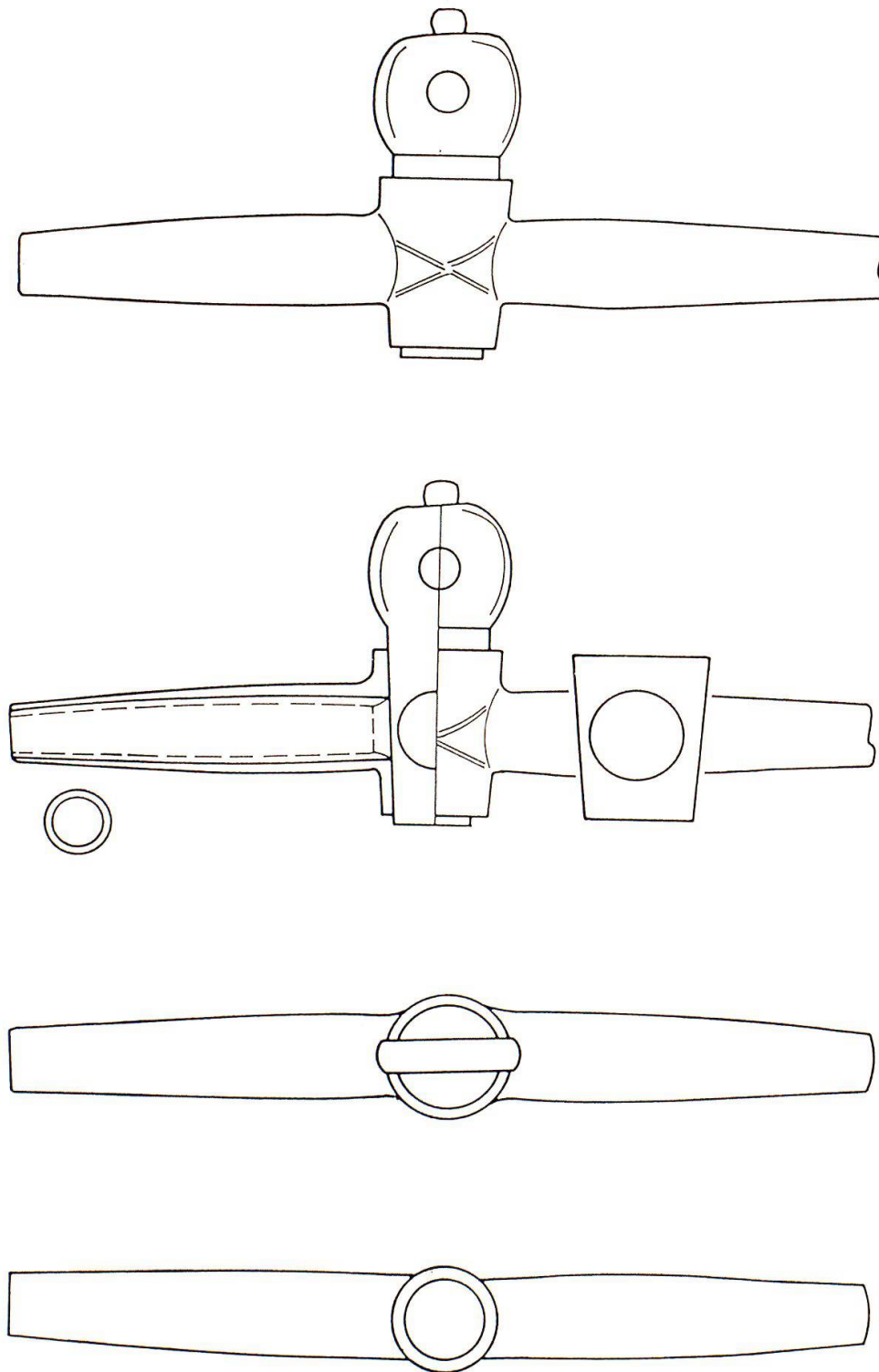
Nach Auskunft der zuständigen Ämter der Bergkantone wurden in der Schweiz die letzten Gemeinde-Wasserversorgungen für den «Hahn im Haus» um 1970 fertiggestellt.

Abbildung 63



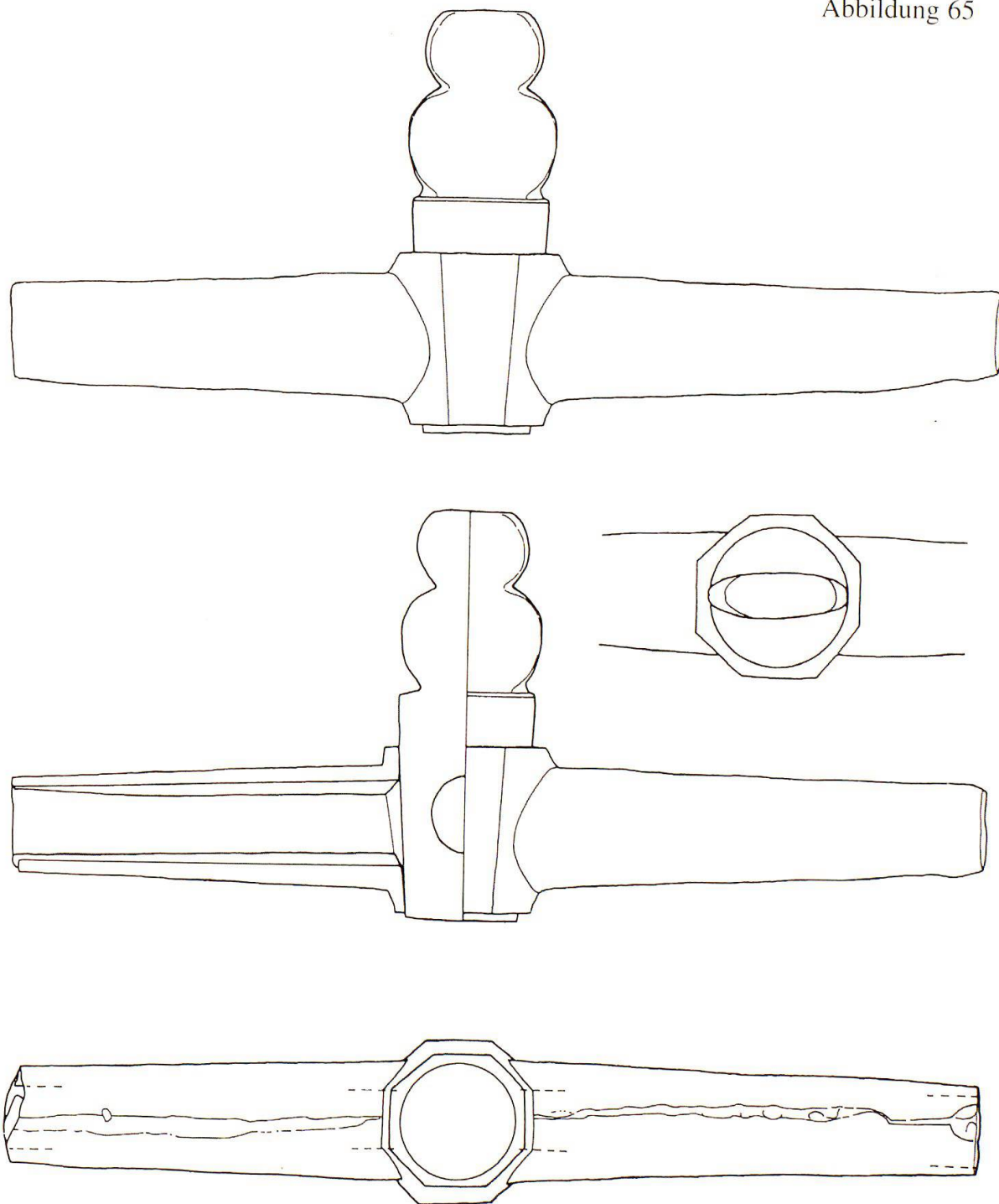
Wasserleitungs-Abstellhahn von Zürich. Um 1400. (Schweiz. Landesmuseum, Zürich).
Bronze. Das Innere ist mit Blei ausgefüllt. Seitenansichten. Fotos Schweiz. Landesmuseum
Zürich. M. 1:4 (Ausschnitt M. 1:1).

Abbildung 64



Wasserleitungs-Abstellhahn von Zürich. Um 1400. (Schweiz. Landesmuseum, Zürich).
Bronze. Das Innere ist mit Blei ausgefüllt.
Oben: Seitenansicht, Mitte: Schnittzeichnungen, unten: Drauf- und Untersicht. Zeichnungen
P. Schärli, Ipsach. M.: 1:4.

Abbildung 65

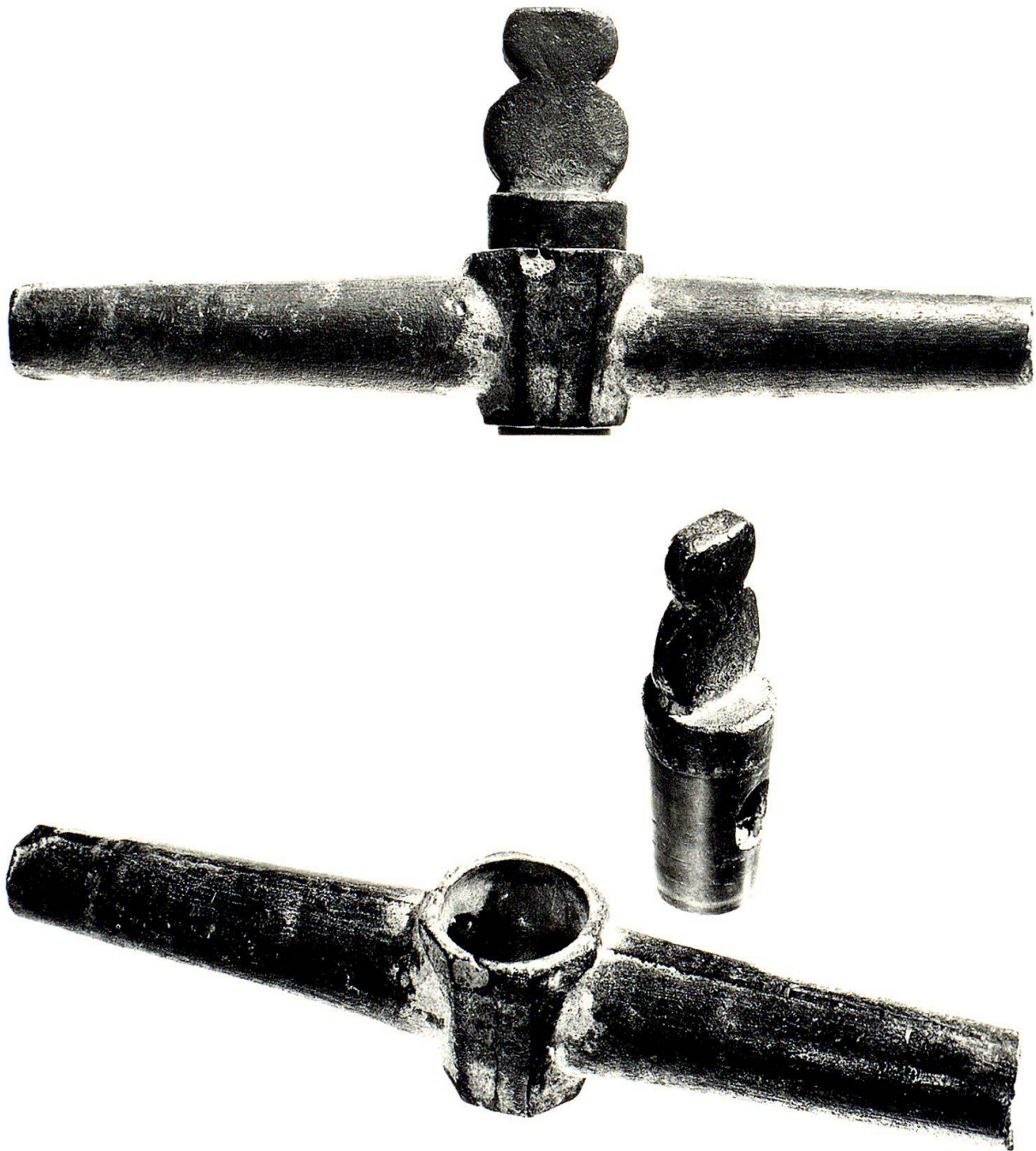


Wasserleitungs-Abstellhahn von Avenches VD. Um 1500. (Musée romain, Avenches).
Zinnbronze. Das Innere ist mit Blei ausgefüllt.

Oben: Seitenansicht, unten: Draufsicht. Mitte: Seitenansicht und halbseitiger Schnitt und Draufsicht auf das Drehküken.

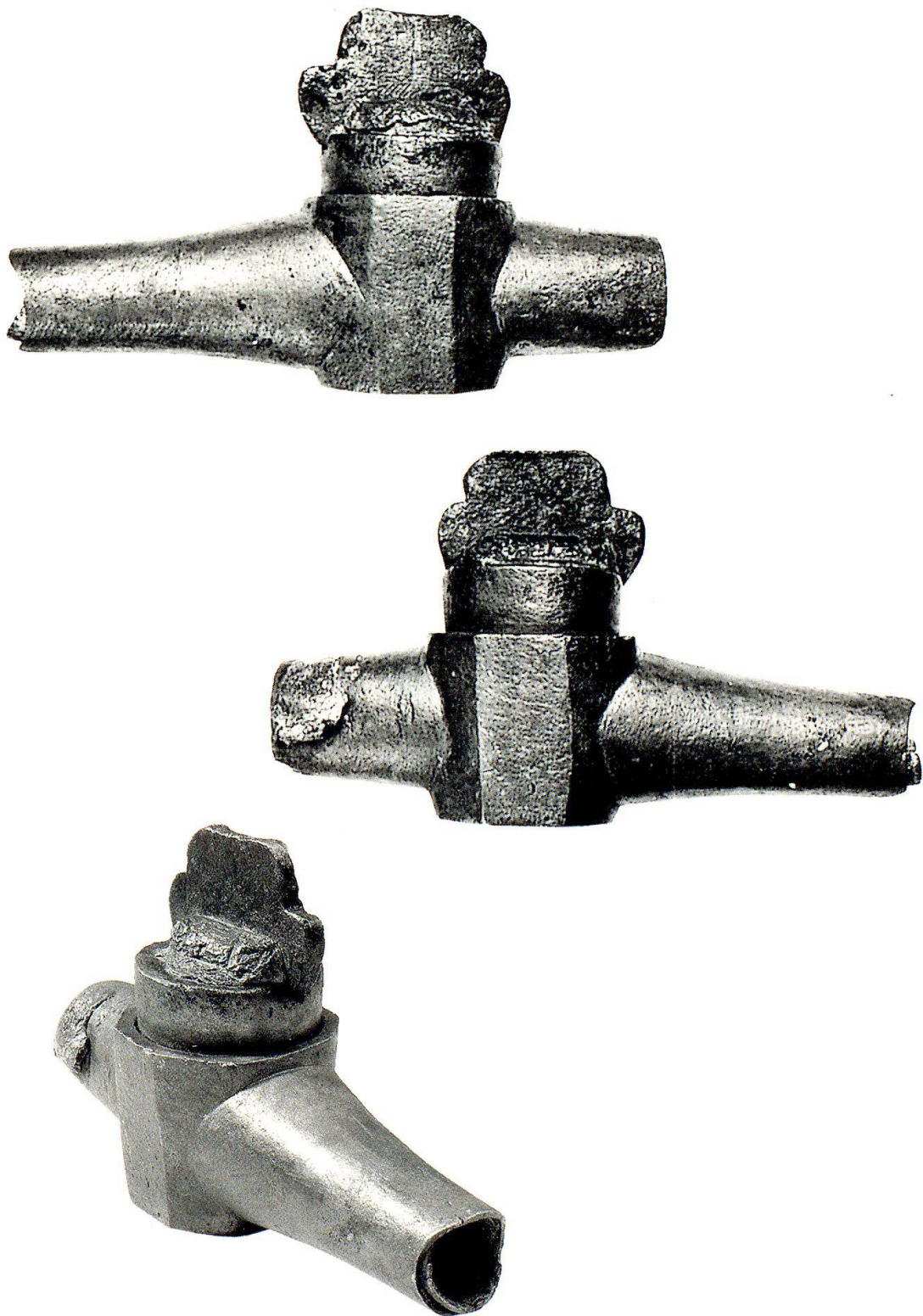
Zeichnungen Musée romain, Avenches (M. Aubert). M.1:4.

Abbildung 66



Wasserleitungs-Abstellhahn von Avenches VD. Um 1500. (Musée romain, Avenches).
Zinnbronze. Das Innere ist mit Blei ausgefüttert.
Oben: Seitenansicht, unten: Drehküken und Diagonal-Draufsicht mit leerem Körper (Gehäuse).
Fotos R. Bersier, Fribourg. M. 1:4.

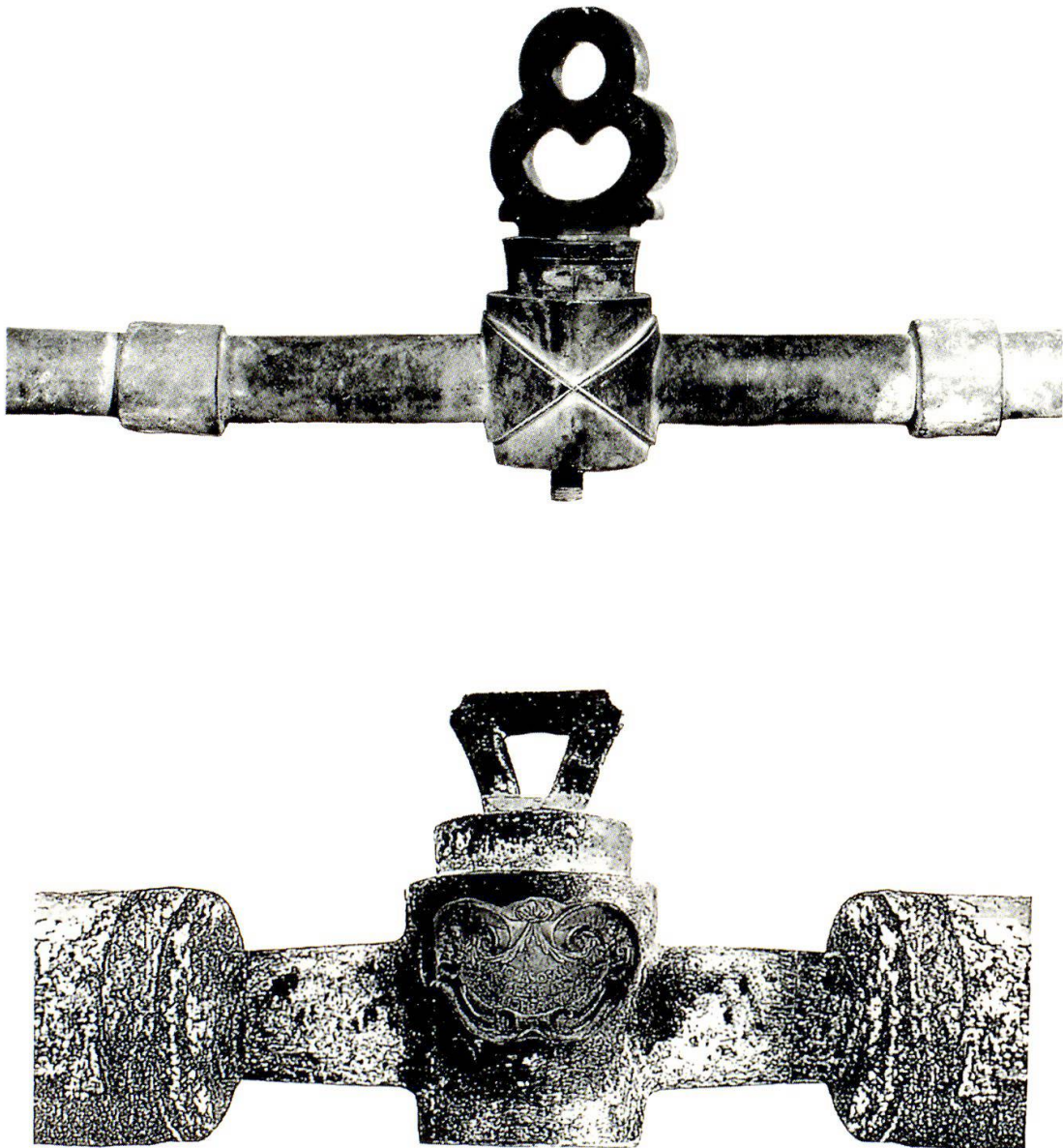
Abbildung 67



Wasserleitungs-Abstellhahn aus Budapest. Viertes Viertel 15. Jahrhundert.
(Historisches Museum, Budapest).

Der Hahn besteht aus Bronze. Das Innere ist mit Blei ausgefüllt, der Drehküken-Griff mit Blei verfestigt, der längere Rohransatz abgebrochen. Seiten- und Diagonalansichten M. 1:3.
Fotos Historisches Museum, Budapest. – Lit.: L. Gerevich 1966, 174 f.

Abbildung 68



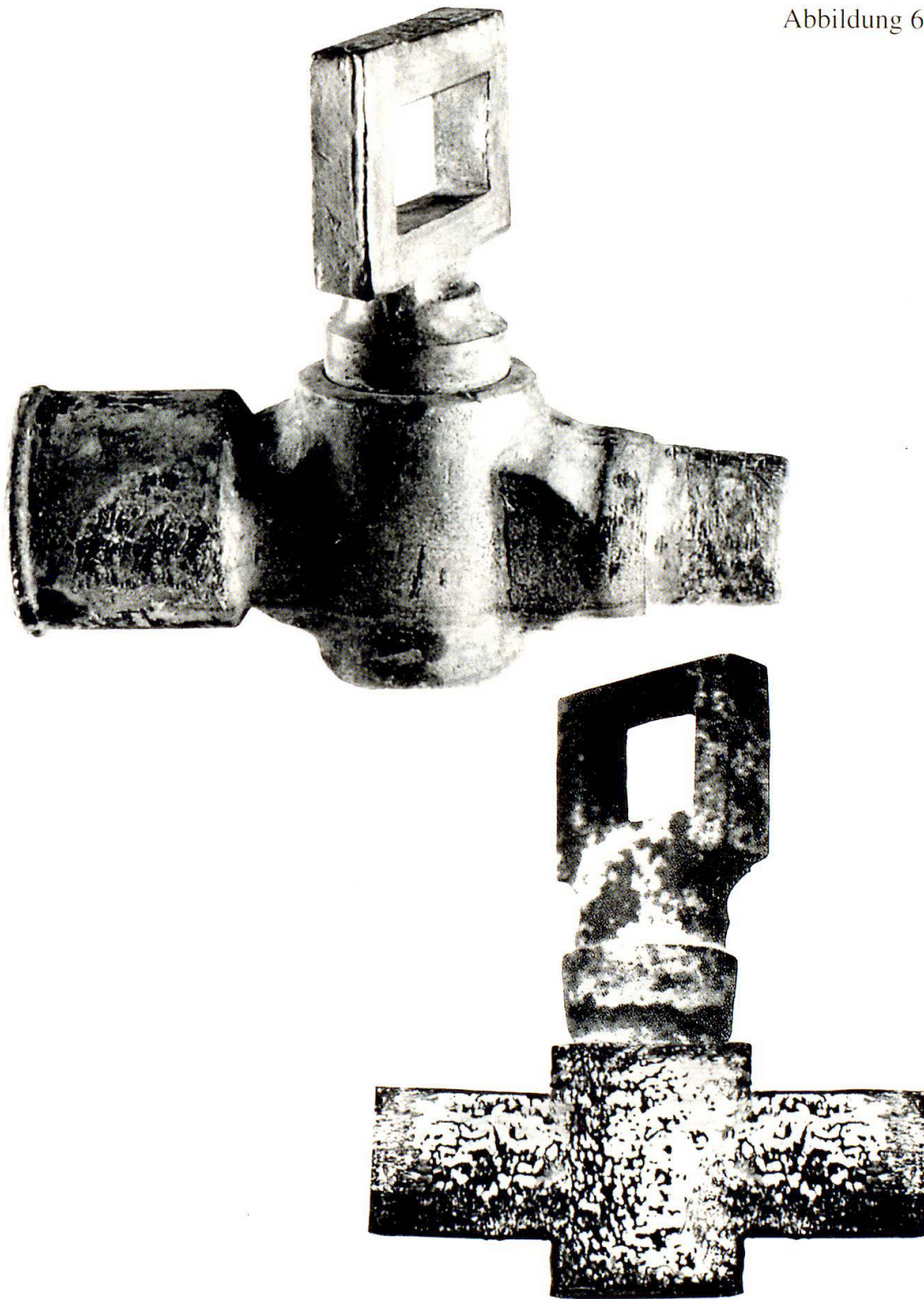
Wasserleitungs-Abstellhahnen des 16. und 17. Jahrhunderts in Deutschland.

Oben: Wasserleitungs-Abstellhahn des Klosters St. Emmeram in Regensburg, um 1580. Die Röhren sind aus Blei gegossen, der Abstellhahn aus Bronze. Röhren und Hahn wurden bei einer Erneuerung der um 1200 erstellten Wasserleitung um 1580 neu angefertigt. Gesamtlänge (inkl. die beiden Muffen rechts und links) 97 cm. (Museum der Stadt Regensburg). Foto Bilddokumentation der Stadt Regensburg. M. 1:10.

Nach M. Angerer (Hrsg.) 1995, 143 f.

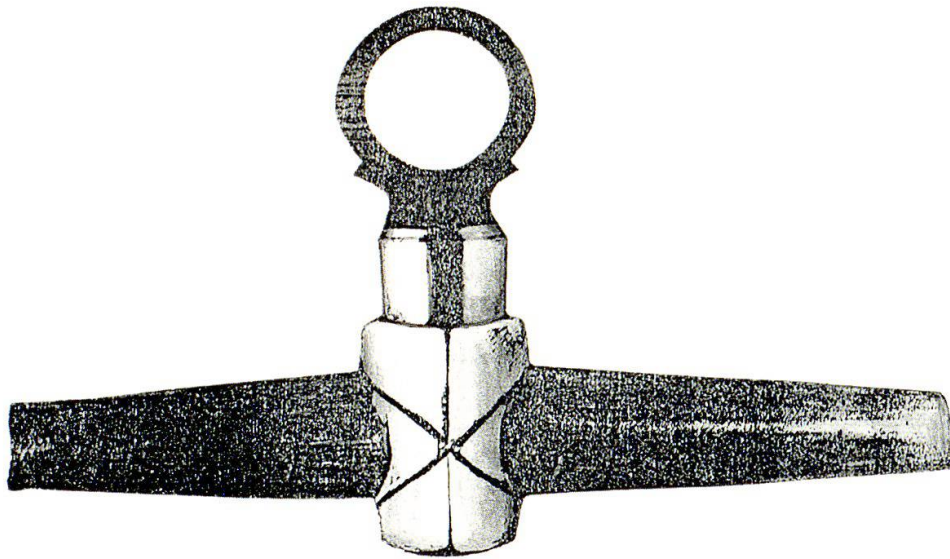
Unten: Wasserleitungs-Abstellhahn des Jonas Osan von 1684 in Ulm, Bronze. Gesamthöhe von Körper und Drehkükken 50 cm, Gesamtlänge mit den (nicht ganz sichtbaren) Seitenröhren 94 cm. Auf der Kartusche Inschrift: JONAS OSAN/KUNSTGIESSER IN ULM/GOSSE MICH ANNO 1684. (Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH, Ulm). Fotomontage des Verfassers mit Hilfe einer Fotografie des Mittelteils der Stadtwerke sowie der Abbildungen 109 und 110 in M. Kromer 1962. M. 1:10.

Abbildung 69

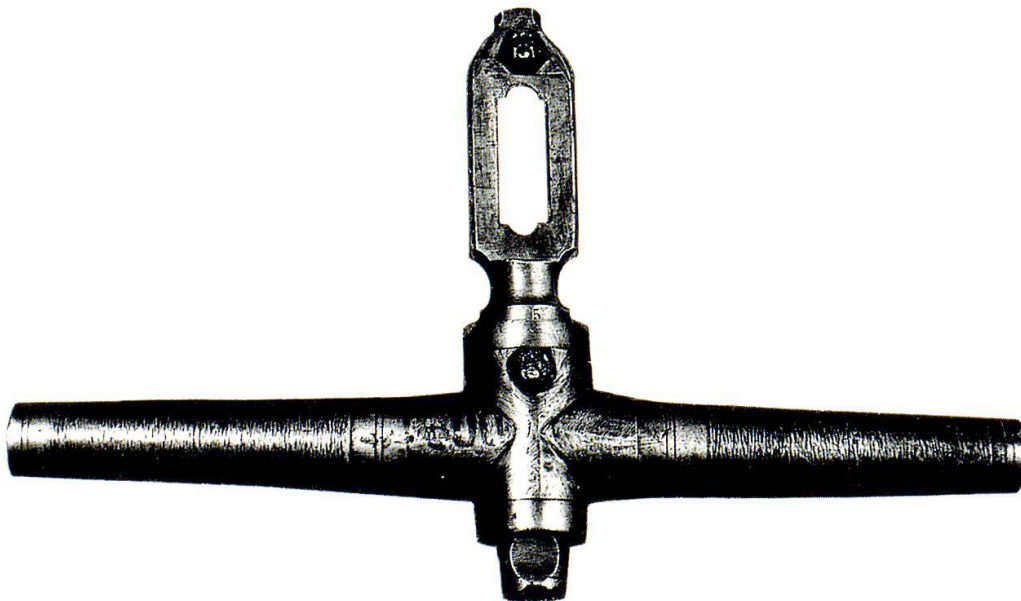


Wasserleitungs-Abstellhahnen des 17. und 18. Jahrhunderts aus Kassel (D).
Zwei Abstellhahnen aus der sog. Prinzenwasserleitung in Kassel, die vor 1548 erbaut wurde.
Oben: Abstellhahn, Grauguss (Drehküken Messing), der Hahn wohl um 1730 erstellt.
(Museum «Neue Mühle», Kassel). Foto Georg Fischer AG / Rohrleitungssysteme, Schaffhausen
(R. Schulthess). Moderne Änderung vom Verfasser wegretuschiert. M. 1:4.
Unten: Abstellhahn, Messing (?), vor/um 1700. (Museum «Neue Mühle», Kassel). Nach
B. Gockel 1973, 42, Bild 3. M. 1:4.

Abbildung 70



1



2

Wasserleitungs-Abstellhahnen des späten 18./frühen 19.Jh. – in Form der spätmittelalterlichen Abstellhahnen von Zürich und Avenches VD.

1 Nürnberg, Messing. Körper rund, mit zwei sich kreuzenden Rillen verziert, Drehküken mit Ring-Griff, die beiden seitlich angegossenen, symmetrisch geformten Röhren gegen den Körper hin sich erweiternd. Seitenröhren, Griff sowie Mittelband des Drehkükens und Zierrillen geschwärzt.

2 Prag, Messing, Abstellhahn, innerhalb einer Teuchelleitung um 1825/30 eingebaut. Formlich dem Nürnberger Hahn sehr verwandt, das Drehküken jedoch ist auffallend schmal und hoch, war ehemals unten durch einen Querbolzen gesichert und hat einen schmalen rechteckigen und durchbrochenen Griff. Am Körper und Griff als Marken das Stadtwappen von Prag.

1 Sammlung Dr. O.A.Baumgärtel, München, nach Foto des Eigentümers, 2 Vodarenské muzeum/Wasserwerkmuseum, Prag. Foto J.Beneš, Prag. M. 1 1:2, 2 1:3.