

Die „Brunnen“ von Venedig als Erzeuger von künstlichem Grundwasser

Von Geh. Hofrat Prof. Dr. W. SALOMON (Heidelberg).

(Mit 3 Abbildungen.)

Jeder Besucher von Venedig sieht die herrlichen Reliefs der Brunnen im Hofe des Dogenpalastes und anderer freier Plätze. Aber nur sehr wenige wundern sich darüber, obwohl es doch wunderbar genug wäre, wenn diese Brunnen Trinkwasser gäben. Denn das Wasser der Lagune steht ja in der ganzen Stadt ganz wenig unter dem Niveau der Plätze und ist natürlich nicht nur salzig, sondern auch hochgradig verunreinigt und völlig ungeeignet für den Menschen. Nun war es für Venedig von jeher eine Lebensfrage auch im Falle einer Belagerung Trinkwasser zur Verfügung zu haben. Denn dann konnten die Wasserverkäufer, die das süße Wasser auf großen Kähnen vom Festlande herüberbrachten und noch 1471 6 Eimer Brentawasser für einen Soldo verkauften, nicht mehr die Stadt er-

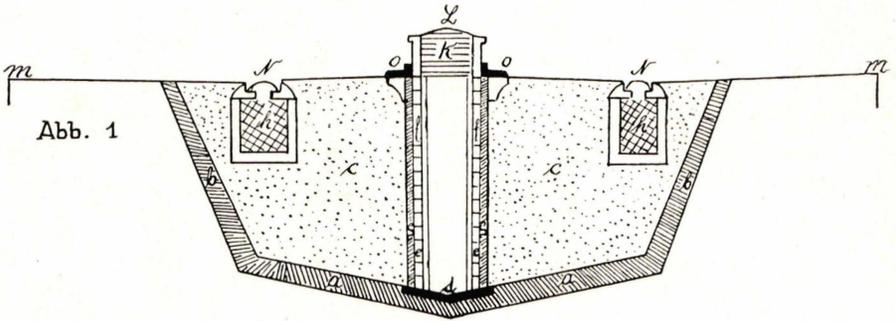


Abb. 1

Abb. 2

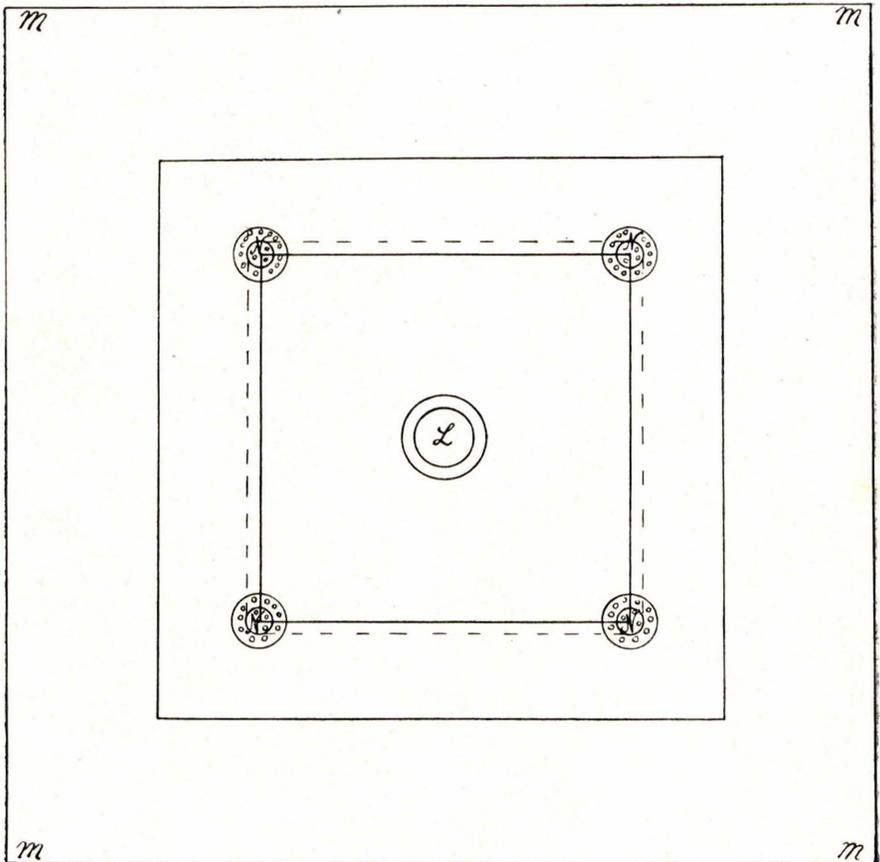


Abb. 1. Senkrechter Schnitt durch eine Sandzisterne von Venedig.

Abb. 2. Grundriß einer Sandzisterne von Venedig.

reichen. Darum hat man schon wenig nach dem Jahre 900 die angeführten „Brunnen“ errichtet, die in Wirklichkeit sinnreich konstruierte Sandzisternen sind, in denen Regenwasser oder künstlich hineingeschüttetes Wasser durch Filtration in brauchbares Grundwasser verwandelt wurde.

Eine Darstellung und Abbildung dieser Sandzisternen ist in LUEGER-WEYRAUCH (Die Wasserversorgung der Städte, Aufl. 2, Bd. 1, Leipzig 1914, S. 541—543) enthalten. Auch SMREKER (Die Wasserversorgung der Städte, Leipzig und Berlin 1914, S. 277—278) enthält eine kurze Beschreibung und schematische Zeichnung mit sehr engem Behälter für den Sand. Er zitiert eine mir nicht zugängliche Arbeit von BERTRAND, Note sur les citernes vénétiennes. Nouv. ann. de la constr. 1862, S. 111, T. 32.

Ich verdanke eine Fülle von mündlichen Angaben über den Gegenstand und die Abschrift eines 1860 geschriebenen, ausführlichen Berichtes des Ing. GIUSEPPE BIANCO an den Ing. G. DAIGREMONT mit der hier wiedergegebenen Zeichnung meinem verehrten Freunde, dem Bildhauer Prof. CASAL, der als geborener Venetianer diese Verhältnisse genau kennt. Ich spreche ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für seine liebenswürdige Unterstützung aus und gebe im folgenden eine kurze Beschreibung, da ich die Darstellung der erwähnten Schriften in einigen Punkten ergänzen kann.

Man wolle zum besseren Verständnis der Beschreibung im folgenden die Abbildungen vergleichen. Abb. 1 ist ein senkrechter Schnitt, Abb. 2 der Grundriß.

Die Zisternen wurden ursprünglich auf großen freien Plätzen, später auch in den Höfen zahlreicher Häuser so tief wie möglich ausgehoben, d. h. nie tiefer als 6 m unter der Bodenfläche, nämlich 5 m unter dem Niveau des gewöhnlichen Hochwasserstandes der Lagune. Da die Zisternen mit einem Sand erfüllt wurden, dessen Porenvolumen ungefähr $\frac{4}{10}$ des gesamten Volumens beträgt, und da man die mittlere jährliche Regenhöhe kannte (im Jahrzehnt 1846 bis 1855 83 cm), so konnte man ziemlich genau berechnen, wie viel Wasser eine solche Sandzisterne zu fassen vermochte. Sollte sie 400 cbm enthalten, so mußte — bei den üblichen Formen — das Einzugsgebiet 960 qm betragen. Die Zisternen haben den aus Abb. 1 und 2 ersichtlichen Bau. a und b sind Wandverkleidungen aus wasserundurchlässigem Ton. c ist der zur Aufnahme und Filtration bestimmte Sand, der im Notfalle auch mit feinem Grand gemischt werden kann. d ist eine Platte aus „*pietra viva*“ (festes, nicht porö-

ses Gestein), die das eigentlich zentrale Brunnenrohr unten abschließt. e und f sind die aus sandreichem Zement hergestellten durchlässigen Wände des Brunnenrohres. Man nimmt unten eine etwas andere Mischung als oben. g ist die „camicia“ (wörtlich Hemd), nämlich die aus Ziegeln hergestellte äußere Wandbekleidung des Brunnenrohres. Auch sie ist wasserdurchlässig. h sind vier geräumige Kästen, in die das Regenwasser durch die durchlöcherten Platten N eindringt. Aus diesen Kästen sickert das Wasser in den Sand ein. k ist die oberflächliche meist mit schönen



Abb. 3. Brunnen auf dem Campo S. S. Giovanni e Paolo in Venedig
(entspricht dem Buchstaben k in Abb. 1).

Reliefs geschmückte Wand des Brunnens. Man vergleiche z. B. Abb. 3, die Brunnenwand auf dem Campo S. S. Giovanni e Paolo¹⁾. L ist der Deckel, o eine Stufe, die an die Brunnenwand heranführt. m ist der mit steinernen Fliesen belegte Boden, der eine solche Neigung hat, daß das Regenwasser zu den durchlöcherten Platten N hinläuft. Die Menge dieses Wassers konnte auch durch Dachabläufe vermehrt werden. Ja bei langer Trockenheit holte man Flußwasser auf Kähnen vom Festland herüber und schüttete es in die Kästen hinein. Das Wasser sickerte durch den Sand zum Brunnenrohr durch, drang in dies ein und konnte von oben geschöpft werden. Für die früheren hygienischen Ansprüche genügte die Filtration des

¹⁾ Nach einer Ansichtskarte unbekannter Herkunft.

Wassers durch den Sand. Doch wurde dieser natürlich von Zeit zu Zeit erneuert.

Aus WEYRAUCHs Schilderung füge ich hinzu, daß Venedig nach GRIMAUD DE CAUX früher etwa 200 öffentliche und 1900 Privat-zisternen mit im ganzen etwa 200 000 cbm Inhalt besaß. So hatte Venedig immer einen erheblichen, auch für lange Belagerungszeiten ausreichenden Vorrat an Trinkwasser. Sehr bezeichnender Weise ließ man aber auch bei dieser, der reinen Notwendigkeit entspringenden Vorrichtung die über den Boden herausragenden Teile nicht ohne künstlerischen Schmuck (Abb. 3).
