



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Zehn Bücher über Architektur**

(Buch 6 bis 8)

**Vitruvius**

**Baden-Baden, 1959**

VI. Kap. Über Wasserleitung, das Graben von Brunnen und Anlegung der unterirdischen Wasserbehälter (Zisterne).

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80011](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80011)

## KAPITEL VI.

### ÜBER WASSERLEITUNG, DAS GRABEN VON BRUNNEN UND ANLE- GUNG DER UNTERIRDISCHEN WASSERBEHÄLTER (ZISTERNEN).

1. Eine Wasserleitung<sup>1</sup> pflegt man auf dreierlei Weise auszubauen, indem nämlich der laufende Bach entweder durch gemauerte Kanäle<sup>2</sup>, oder Bleiröhren<sup>3</sup>, oder durch Tonröhren<sup>4</sup> geleitet wird, wobei man nach folgenden Vorschriften verfährt. Kommen gemauerte Rinnen in Betracht, so trage man Sorge, daß deren Aufmauerung so gediegen als möglich erfolge und daß die Sohle des Wassers dabei ein Gefälle von wenigstens  $\frac{1}{2}$  Fuß auf 100 Fuß Länge<sup>5</sup> erreiche; zugleich muß die Ummauerung des Kanales hierbei eine durchgehende Ueberwölbung<sup>6</sup> erhalten, damit die Sonnenwärme einen möglichst geringen Einfluß auf die Quelleitung ausübe. Ist die Leitung bis in Nähe des Stadtbezirkes geführt, so soll man daselbst ein Wasserhaus<sup>7</sup> errichten, das zur Aufnahme des Bachwassers mit einem dreifach abgetheilten Sammelraum in Verbindung steht, und lege dann in dem Wasserhaus drei Ableitungsröhren in gleichen Abständen an, welche in die Wasserbehälter<sup>10</sup> des Sammelraumes einmünden und unter sich

<sup>1</sup> ductus, ductio aquae, ὕδραγωγία, Wasserleitung, ducere, ausbauen, leiten.

<sup>2</sup> canalis (ὄχετός) structilis, gemauerter Kanal, Rinne. Taf. 60, Fig. II a—o.

<sup>3</sup> fistula plumbea, Bleiröhre.

<sup>4</sup> tubulus fictilis, Tonröhre.

<sup>5</sup> Das Gefälle 1 : 200 ist verhältnismäßig groß und \*setzte Plinius (31. 31) als geringstes Gefälle  $\frac{1}{4}$  Zoll auf 100 Fuß an, das wiederum nur für sehr kurze Ausdehnung der Leitung bei oberem hohen Drucke statthaft sein dürfte.

<sup>6</sup> confornicatio, durchlaufende Ueberwölbung. confornicare, vollends überwölben.

<sup>7</sup> castellum, Wasserhaus.

<sup>8</sup> immissarium, Sammelraum, Reservoir.

<sup>9</sup> fistula, Leitungsröhre.

<sup>10</sup> receptaculum, Wasserbehälter, Reservoirkammer. Bei der künftigen Beschreibung der technisch-mechanischen Gegenstände werden wir zum leichteren Verständnisse der Leser die wichtigsten termini in lateinischer Sprache dem Texte beifügen.



in der Gestalt verbunden sind, daß, sobald das Wasser in den beiden äußersten Reservoirs überläuft, dasselbe sich in das mittlere ergießt.

2. An jenen mittleren Behälter sollen sich aber jene Wasserröhren anschließen, welche die laufenden Trinkbrunnen<sup>1</sup> mit ihren Bassins (sowie die Springbrunnen) der Stadt speisen, die Kanäle aus dem zweiten Reservoir seien zu jenen Badehäusern<sup>2</sup> hingeletet, die der Stadt jährlich von seiten der Einwohnerschaft Einkünfte einbringen, während die Röhren aus dem dritten die Privathäuser<sup>3</sup> mit laufendem Wasser zu versorgen bestimmt sind.

Warum ich gerade jene Dreiteilung empfehlen möchte, ist darin begründet, damit es den öffentlichen Trinkbrunnen nicht an Wasser mangle, da dasselbe nach der besagten Anordnung, wobei jede der Kanalanlagen ihre vom Ausfluß des Wasserhauses ausgehende gesonderte Leitung besitzt, letzteren niemals vollends entzogen<sup>4</sup> werden kann, indem da zugleich diejenigen Privatleute, welche einen Anschluß für laufende Trinkbrunnen in ihren Häusern verlangen, diesen einzig gegen Abgabe unter Kontrolle<sup>5</sup> des Verwalters<sup>6</sup> der städtischen Wasserleitung zu erhalten vermögen.

3. Kommen aber in Mitte zwischen der Stadt und dem Ursprunge der Quellen Gebirgszüge vor, so lehrt die Erfahrung, unterirdisch Stollen<sup>7</sup> durchzutreiben, welchen man nach der vorher angegebenen Regel ein Gefälle zuerteilt, und zwar läßt man, wenn die betreffende Anhöhe aus Tuffstein oder Fels besteht, in diese einen einfachen Stollen einsprengen<sup>8</sup>; ist derselbe hingegen aus erdigem oder sandigem Boden zusammengesetzt, so muß ein seitlich mit Mauern versehener überwölbter Tunnel durch den Berg getrieben werden; überdies sind Luftschächte<sup>9</sup> von oben aus in einem Abstände abzuteufen, daß deren jeweilige Entfernung einen Actus<sup>10</sup> beträgt (Taf. 60, Fig. II).

<sup>1</sup> lacus et salientes, laufende Brunnen und Springbrunnen, die das öffentliche Trinkwasser lieferten.

<sup>2</sup> balnea, die privaten oder jene Badeanstalten, welche keine unentgeltliche Benutzung hatten, während die großen Anstalten, Thermen, durch besondere Quellenleitung gespeist wurden.

<sup>3</sup> privatim in domos, Wasserleitung in die Privathäuser, deren Verbrauch von Wasser von einem <sup>6</sup> publicanus, städtischen Angestellten, <sup>5</sup> tueri, kontrolliert wurde. Diese sinnreiche Verteilung der Rohrleitung, welche voraussichtlich dem Geiste Vitruvs entsprungen ist, behütete, <sup>4</sup> avertere, nicht nur die Stadt vor Mangel an Trinkwasser, sondern war bestens geeignet, den heutzutage allerorten eintretenden Uebelstand abzuwenden, daß das aus einer einzigen Hauptröhre fließende Leitungswasser durch das wiederholte (unabänderliche) Abstellen der einzelnen Laufkrannen rasch ein verunreinigtes Trinkwasser liefert.

<sup>7</sup> specus, σπέος. Stollen, Tunnel.

<sup>8</sup> excidere, eintreiben, sprengen, canalis, Stollen, Kanal.

<sup>9</sup> puteum facere, Wetterschacht abteufen.

<sup>10</sup> actus, bildete ein Feldmaß das als actus minimus = 120 Fuß und dem gewöhnlich gebräuchlichen actus duplicatus = 240 Fuß = 72 Meter, betrug.



4. Soll aber eine Leitung aus Bleiröhren angefertigt werden, so errichte man zunächst unweit des Ursprungs der Quelle ein Wasserhaus, gebe den Röhren einen der Wasserfülle des Bornes entsprechenden inneren Durchmesser<sup>1</sup> und leite dies von jenem oberen Wasserhause bis zu dem im Stadtbezirke befindlichen Sammelraume herab. Die einzelnen Stücke der Bleiröhren müssen auf eine Länge von mindestens 10 Fuß gegossen<sup>2</sup> werden, und soll eine solche Platte, wenn die Röhren 100 zöllig sind, einem Gewichte von 1200 Pfund, wenn 80 zöllig von 960, wenn 50 zöllig von 600, wenn 40 zöllig von 480, wenn 30 zöllig von 360, wenn 20 zöllig von 240, wenn 15 zöllig von 180, wenn 10 zöllig von 120, wenn 8 zöllig von 96 und endlich 5 zöllig von 60 Pfund annähernd entsprechen. Diese Angabe des Größenmaßes der betreffenden Röhren ist aber nach der Zollbreite der Bleiplatten, ehe dieselben in runder Form zusammengesmolzen sind, angegeben, wonach man eine Röhre, die aus einem 50 Zoll breiten Bleche hergestellt ist, eine 50 zöllige benennen wird und in diesem Sinne auch die weiteren zu bezeichnen gewohnt ist.

5. Die Durchführung einer Wasserleitung aus Bleiröhren wird aber nach folgenden Vorschriften bewerkstelligt. Ist von dem Ursprunge der Leitung bis zur Stadt das nötige Gefälle vorhanden und bieten die dazwischen befindlichen Hügel durch ihre Ausdehnung kein unüberwindliches Hindernis<sup>3</sup> dar, so muß man die Leitung in den Talsenkungen<sup>4</sup> bis zu ihrem Niveau<sup>5</sup> durch überwölbte Pfeiler, Viadukte, unterfangen<sup>6</sup>, substruere, wie solches bei den Quell- und Kanalleitungen<sup>7</sup> überhaupt gebräuchlich ist. Liegt aber eine zu steile Felsmasse von kleinem Umfange im Wege, so wird man die Quelle am praktischsten um diese herumleiten<sup>8</sup>; wenn sich dagegen die Talsenkungen<sup>9</sup>, valles, beständig wiederholen, so muß man die Leitung bis zur unteren Talmulde<sup>10</sup> herabführen und, sobald dieselbe auf der Talsohle innen angelangt ist, gebe man ihr an den vertieften Stellen nur einen mäßig hohen Unterbau, damit sie möglichst weit

<sup>1</sup> fundere, gießen.

<sup>2</sup> lumen, lichter Durchmesser der fistula, Röhre, welche als lamna, Beiplatte, gegossen und dann zusammengebogen, flectere, und verlötet wurde. Die Stärke der Röhren wurde dann nach der Breite der Platte, lamna, berechnet.

<sup>3</sup> interpellare, Hindernis darbieten.

<sup>4</sup> intervalla, Talmulden.

<sup>5</sup> libramentum, Niveau.

<sup>6</sup> substruere, mit Viadukten unterfangen.

<sup>7</sup> canalis, Kanalleitung.

<sup>8</sup> circumductio, Umleitung.

<sup>9</sup> vallis, Talsenkung, -becken.

<sup>10</sup> locus declinatus, Talmulde, Abhang, imus, Talsohle. Die hier im Texte vorhandene Lücke dürfte am besten mit «altus mons», liegt aber ein steiler Berg am Wege, zu ergänzen sein.



in horizontaler Linie sich fortbewege. Eine derartige Anlage wird in der Geschäftssprache Bauch<sup>1</sup>, venter, benannt, da die Griechen eine solche mit Koilia, Bauchhöhlung bezeichnen. Erreicht hierauf die Leitung den Fuß der nächsten Anhöhe<sup>2</sup>, clivus, so hat sich das Wasser in der langen Strecke der Bauchung allmählich angestaut<sup>3</sup> und wird hierdurch bis zum Kamme des Hügels emporgetrieben<sup>4</sup>. Taf. 60, Fig. II. g.

6. Hat man hingegen der Leitung in den Talmulden nicht die gehörige gebauchte Form gegeben, noch die erforderlichen wagerecht ausgleichenden Viadukte angelegt, sondern die Kanäle unten im Winkel mit Kniestücken<sup>5</sup>, geniculi, zusammengefügt, so werden diese voraussichtlich zerplatzen und die Verlötungen<sup>6</sup> der einzelnen Teile zersprengen. Zur Verhütung dieses Mißstandes muß man in der Flucht der Bauchung Spülkasten<sup>7</sup>, calluvarium, anbringen, durch welche der überflüssige Luftdruck zu entweichen<sup>8</sup> vermag. Nach diesen Vorschriften werden diejenigen, welche Quellen durch Bleiröhren leiten, dieses mit bestem Erfolge<sup>9</sup> herstellen, da sie nach diesem Verfahren sowohl die Absenkungen<sup>10</sup> der Röhren, wie die Umführungen und Anlage der Bauchungen, sowie die Leitungen nach aufwärts<sup>11</sup> durchzuführen imstande sind, unter der Voraussetzung, daß die Kanäle von ihrem Ausgange bis zu ihrem Bestimmungsorte das nötige Gefälle besitzen.

7. Nicht minder dürfte es sich als nutzbringend erweisen, in einem Abstände von je 24,000 Fuß Sammelräume<sup>12</sup>, castella, zu errichten, damit, falls an irgend einer Stelle des Kanals ein Schaden entsteht, man nicht das ganze Werk unterbrechen<sup>13</sup> muß und die schadhafte Stelle sich leichter ermitteln läßt. Diese Sammelhäuser dürfen aber weder an den abwärts geneigten Stellen der Leitung, noch in ihren mittleren Bauchungen, noch in ihren Hebungen, wie überhaupt an den Talmulden, sondern einzig auf einer gleichmäßig fortlaufenden Ebene<sup>14</sup> angeordnet werden.

<sup>1</sup> venter, κοιλία, Bauch, -höhlung.

<sup>2</sup> clivus, Anhöhe, Hügel.

<sup>3</sup> tumescere, sich anstauen.

<sup>4</sup> exprimere, aufwärts treiben, pressen.

<sup>5</sup> geniculus, Kniestück der Röhren.

<sup>6</sup> commissura, Verlötungen.

<sup>7</sup> colluvarium, Spülkasten.

<sup>8</sup> relaxare, entweichen.

<sup>9</sup> belle, mit gutem Erfolg.

<sup>10</sup> decursus, Absenkung.

<sup>11</sup> expressus, Hebung der Leitung nach oben.

<sup>12</sup> castellum, Sammelraum, Wasserhaus.

<sup>13</sup> contundere, unterbrechen.

<sup>14</sup> aequilitas, fortlaufende Fläche.



8. Beabsichtigt man aber eine Wasserleitung mit weniger Unkosten auszubauen, so richte man sie folgendermaßen her. Man fertige Tonröhren<sup>1</sup> mit dicken Wandungen von mindestens zwei Zoll innerem Durchmesser an und zwar in einer Form, daß sie sich nach einer Seite hin verjüngen<sup>2</sup>, damit eine Röhre in die andere eingefügt und mit dieser zusammengepaßt werden kann. Die Fugen sind hierbei mit frisch gelöschtem Kalke<sup>3</sup>, der mit Oel durchmischt ist, zu verstreichen<sup>4</sup>; ferner versetze man am Ende der schrägen Steigung der Bauchungslinie unmittelbar an ihrer Kniebeugung, geniculus, einen Block aus rotem Sandstein, der in solcher Gestalt durchbohrt wird<sup>5</sup>, daß die letzte der abwärts geneigten Röhren gleich der nächsten wagerechten der Bauchung in denselben genau einmünden. Auf die gleiche Art werde nach der entgegengesetzten Anhöhe hin die letzte horizontale Röhre der Bauchung in die eingearbeitete Oeffnung<sup>6</sup> des daselbst versetzten Steinblockes eingelassen<sup>7</sup>, und sei die erste der aufsteigenden Röhren ebenso in den besagten Sandstein eingefügt.

9. Nach Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln können die Leitungsröhren weder in gerader Lage noch abfallender wie aufsteigender Richtung zersprengt werden. Denn es pflegt in einer Wasserleitung sich ein so gewaltiger Luftdruck<sup>8</sup>, spiritus, zu entwickeln, daß er selbst Kniestücke aus Haustein auseinandertreibt<sup>9</sup>, wenn man nicht von Anfang das Quellwasser langsam und spärlich in die Kanäle einläßt und die Leitung selbst überdies an ihren Winkeln und Biegungen durch angelegte Metallbänder<sup>10</sup> wie aufgehäuften Last von Sandboden, saburrae, zusammengehalten wird. Alle weiteren Vorkehrungen sind in der nämlichen Art wie bei Anlage der Bleiröhren zu treffen. Vor dem ersten Durchlaß des Wassers von der Quellmündung ab, soll man ferner dünne Asche<sup>11</sup> in die Röhren schütten, damit die etwa nicht genügend dicht verstrichenen Fugen durch diese verstopft<sup>12</sup> werden. Taf. 60, Fig. II i—p.

10. Eine Leitung aus Tonröhren, tubula, gewährt aber jene Vorzüge, daß erstens das Werk, wenn es an irgend einem Punkte Schaden

<sup>1</sup> tubuli crasso corio, Tonröhren mit dicker Wandung.

<sup>2</sup> lingulatus, verjüngt.

<sup>3</sup> calx viva, frisch gelöschter Kalk.

<sup>4</sup> illinere, verstreichen, ausfüllen.

<sup>5</sup> perterebrare, durchbohren, lapis saxo rubro, Block aus rotem Sandstein.

<sup>6</sup> cavum, Oeffnung.

<sup>7</sup> haerere, einstecken, heften.

<sup>8</sup> spiritus, Luftdruck.

<sup>9</sup> perrumpere, auseinandersprengen.

<sup>10</sup> alligatio, Bänder von Metall.

<sup>11</sup> favilla, leichte Asche.

<sup>12</sup> oblinere, verstopfen.



erlitten hat, von einem beliebigen Arbeiter wieder ausgebessert werden kann und daß überdies das durch Tonröhren laufende Wasser weit gesünder als jenes aus den Bleiröhren sich bewährt, da das durch Bleiröhren rinnende, aus der Ursache ungesund erachtet wird, weil das Blei Bleiweiß ansetzt, welches, wie man annimmt, in dem menschlichen Körper Krankheiten verursacht. Wenn somit die in den Röhren erzeugte Ablagerung der Gesundheit nachteilig ist, so kann unzweifelhaft auch das in diesen aufbewahrte Wasser dem Menschen nicht zuträglich sein.

11. Als Beleg mögen uns die Bleigießer<sup>1</sup> dienen, welchen gleich allen in diesem Fache Beschäftigten eine bleiche Gesichtsfarbe<sup>2</sup> eigen ist, indem die beim Gießen<sup>3</sup> des Bleies entstehende Ausdünstung in die Gliedmaßen<sup>4</sup> der Arbeiter eindringt und von Tag zu Tag diese durchseuchend<sup>5</sup>, dem Leibe die gesunden Blutsäfte<sup>6</sup> entzieht. Aus diesem Grunde soll man möglichst die Leitungen mittels Bleiröhren meiden, sobald man genießbares Wasser zu erlangen wünscht; daß übrigens der Geschmack des Wassers aus einer Tonleitung ein besserer sei, hiervon kann man sich im täglichen Leben<sup>7</sup> überzeugen, da selbst die Leute, welche reich ausgestattete Speisetafeln mit Silbergeschirr ihr eigen nennen, sich beim Kochen wegen der Reinheit des Geschmackes doch der irdenen Gefäße bedienen.

12. Sind jedoch keine Quellen zur Speisung einer Wasserleitung zur Stelle, so ist man genötigt Brunnen<sup>8</sup>, puteos, zu graben. Bei der Aushebung, fossio, der Brunnen möge man die alten Erfahrungen nicht unbeachtet lassen, sondern auf diesen fußend mit weiser Ueberlegung und Verständnis auf die obwaltenden natürlichen Umstände sein Augenmerk richten, zumal die Erde eine vielseitige und wechselvolle Beschaffenheit in sich birgt. Denn diese ist gleich allen anderen Dingen aus vier Elementen zusammengesetzt, und zwar besteht dieselbe bekanntlich zunächst aus erdigen Teilen, sowie sie aus den feuchten Bestandteilen das Wasser zu den Quellen entnimmt. Nicht minder enthält dieselbe Wärme, durch deren Einwirkung in ihrem Innern Schwefel, Kohlenstoff sowie Erdharz sich bilden und überdies gewaltige Luftströmungen entstehen, welche, sobald sie

<sup>1</sup> artifex plumbarius, Bleigießer-Arbeiter.

<sup>2</sup> pallor, bleich, Blässe.

<sup>3</sup> flatare, schmelzen, blasen.

<sup>4</sup> artus, Gliedmaßen.

<sup>5</sup> exurere, durchseuchen.

<sup>6</sup> virtutes sanguinis, Blutsäfte, -masse.

<sup>7</sup> victus, Lebensweise.

<sup>8</sup> puteum fodere, Brunnengraben.



mit Macht durch die zerklüfteten Teile<sup>1</sup> des Erdreiches dringend, zu einem Brunnenschachte gelangen und an solcher Stelle die beim Ausgraben beschäftigten Arbeiter erreichen, dem gewöhnlichen Dampfe gleich den Leuten die Atmungsorgane<sup>2</sup> des Körpers so sehr beklemmen, daß jene, welche sich nicht rasch von dem Orte entfernen, der Tod befällt<sup>3</sup>.

13. Um dieses abzuwenden, werde folgende Vorsichtsmaßregel getroffen. Man lasse in den frisch gegrabenen Schacht eine angezündete Lampe herab, welche, sobald sie brennend verbleibt, anzeigt, daß man ohne Gefahr hinabsteigen darf. Erlischt hingegen die Lampe von der Macht der Dünste<sup>4</sup>, so soll man neben dem Brunnen zur Rechten und Linken Wetterschächte<sup>5</sup>, aestuaria, ausheben, wonach alsdann, wie beim Menschen durch die Nasenlöcher, aus diesen Nebenschächten die üblen Gase zu entweichen vermögen. Ist die Arbeit auf die besagte Art beendet und hat man den Brunnen bis zum Wasserspiegel ausgegraben, so muß man zur Verhütung einer Verschüttung<sup>6</sup> der Wasseradern den Schacht rings mit Mauerwerk einfassen<sup>7</sup>, sepire. (Taf. 61, Fig. IV.)

14. Erweist sich aber der betreffende Erdboden für den Aushub zu hart oder ist das Niveau der Wasseradern zu tief gelegen, so ist man benötigt, das Regenwasser<sup>8</sup> von den Dächern oder sonstigen höher befindlichen Orten in Zisternen, die nach sog. signischer Bauart<sup>9</sup> angelegt sind, aufzufangen. Bei Errichtung solcher signinischen Betongruben ist aber darauf bedacht zu nehmen, daß man zunächst möglichst von Schlacken reinen und groben Kies verwende, ferner kieselhaltige Bruchsteine so zerkleinere, daß kein Stück mehr als ein Pfund wiegt; hierauf werde sehr fetter Kalk in der Mörteltruhe mit dem Kiese in solchem Verhältnis miteinander verarbeitet, daß fünf Teil des Sandes auf zwei Teile reinen Kalkes kommen; worauf man in die Mörtelpfannen noch die nötigen Bruchsteinstücke schüttet und so dann mit dieser Betonmasse die ausgehobenen Seitenwände der Zisternen bis zum vorgesehenen Rande anfüllt und die fragliche Masse mit eisenbeschlagenen Holzschlegeln<sup>10</sup> feststampft.

<sup>1</sup> *intervenia fistulosa*, zerklüftetes Erdreich.

<sup>2</sup> *nares*, Atmungsorgan, Nase.

<sup>3</sup> *interimi*, sterben.

<sup>4</sup> *vapor*, Dunst, Gas.

<sup>5</sup> *aestuarium*, Wetterschacht.

<sup>6</sup> *obturare*, verschütten.

<sup>7</sup> *sepire*, einfassen.

<sup>8</sup> *copia*, Wassermasse, Regen.

<sup>9</sup> *opus signinum*, signinische Betonmasse eine aus Signia in Latium herkommende Mischung, welche aus 2 Teilen Kalk und 5 Teilen Kies und Beigabe von zerschlagenen Bruchsteinen bestand und frisch angemengt, nach tüchtiger Durcharbeitung mit hölzernen Schlegeln, *vectibus ligneis*<sup>10</sup>, am Baue verwendet wurde.



15. Sind die Wände der Grube auf diesem Wege fest mit Beton angefüllt<sup>1</sup>, so wird das in ihrer Mitte befindliche Erdreich bis zur unteren Sohle des Mauergürtels ausgegraben und weggefahren; nachdem der Boden dann unten gleichmäßig geebnet ist, so soll man diesen mit einer Betonschicht auffüllen, welche in ihrer Dicke das technisch herkömmliche Maß erreicht. Legt man aber zwei oder drei solcher Zisternen nebeneinander an, so daß bei dem Durchsickern<sup>2</sup> (durch die nicht wasserdichten Betonwände) das Wasser der einen in die andere hinüber zu dringen<sup>3</sup> vermag, so wird letzteres zum Genusse viel gesünder und wohlschmeckender sich erweisen. Denn da bei dieser Anlage die schlammigen Teile sich als Rückstände abzulagern vermögen, so wird das Wasser selbst besser abgeklärt und ohne üblen Geruch seinen natürlichen Geschmack bewahren. Ist dies Verfahren aber nicht statthaft<sup>4</sup>, so muß man dem Wasser Salz zusetzen und dasselbe hierdurch von Unreinigkeit befreien<sup>6</sup> (Taf. 61, Fig. V).

<sup>1</sup> calcare, ausfüllen, einstampfen.

<sup>2</sup> percolatio, Durchsickerung. Taf. 61, Fig. V a.

<sup>3</sup> transmutare, hinüberdringen. Ein natürliches Verfahren zur Reinigung eines mit Vegetabilien oder sonstigen ungehörigen Beigaben behalteten Wassers, das jedoch eine Betonmasse aus tuffartigen, porösen Bruchsteinen voraussetzen läßt.

<sup>4</sup> odor, Geruch, üble Ausdünstung <sup>5</sup> wohl aus Mangel poröser Steine.

<sup>6</sup> extenuare, von limus, Schlamm befreien, reinigen.

Von den zwölf besonderen Leitungen, welche einst Rom mit Wasser versorgten, sind noch drei im Gebrauch. Aus dem Altertum wurden hauptsächlich die Reste der Aqua Claudia bei Rom, die Aquaedukte bei Terragona und Meridia in Spanien sowie der Pont du Gard bei Nimes (s. R. Bormann, Fig. 208, und unsere Taf. 61, Fig. 2) publiziert. Die vorzüglich erhaltene Leitung des Trajan bei Segovia ist «Travels through Portugal and Spain by R. Twihs» 1772 veröffentlicht worden. Vgl. ferner die wissenschaftlich-technische Publikation von Batista Piranesi, *Il rovine del Castello dell'Acqua Giulia etc. colladi chiarazione di uno de' celebri passi del Commentario Frontiniano e sposizione della maniera con cui gli antichi Romani distribuivano le acque per uso della citta.* Rode VIII, p. 172. Swinburne *Travels through Spain* Lef. 44.

Die Anlage von Wasserleitungen ist im Süden so alt als die jeweilige Kultur der Landstriche und besaß unzweifelhaft auch Rom neben den gegrabenen Brunnen, puteus, φέαρ ὀδεῖον, für das Trinkwasser schon von Anbeginn Quelleitungen, fontes, ὀχετεῖα, ὕδραγωγία, welche wenigstens einen Teil der Stadt mit Wasser versorgten. Erst unter dem Censor Appius Claud. Crassus (441 d. Rep.), der zugleich die Appische Straße errichtete, wurde neben den mächtigen Schleußen der cloaca maxima (nach Frontinus, *De aquaeductibus*), die erste monumentale Wasserleitung, ductus aquae, ὕδραυλική, durch Rom geführt, welche insbesondere von Q. Marcus Rex vervollkommnet, danach durch Zuziehung von sechs Wildbächen (Plinius 3624) verstärkt und in ihrer Bahn mittels Errichtung reicher baulicher Werke äußerlich zu einem harmonischen Kunstwerke ausgestaltet wurde. Wenn wohl die Durchführung einer antiken Wasserleitung, aquae ductio, wegen der erforderlichen Kühle des Wassers wie zur Verhütung von Beschädigungen einen möglichst verdeckten Ausbau der Wasserrinne, canalis, sowie der Röhren, fistulae (ob gemauert, structiles,



Was mir inbetroff der Vorzüge und Mannigfaltigkeit des Wassers, welchen Nutzen dasselbe bringt, in welcher Weise dasselbe hergeleitet und auf seine Güte geprüft wird, bekannt war, habe ich in diesem Buche

oder aus Blei, plumbeae, wie Ton, fictiles, bestehend) von der Quelle, fons, πηγή, bis zum letzten Wasserhaus, castellum, verlangte, so blieb der Kunst an den offenen Stellen doch ein reichliches Spiel der architektonischen Vorwürfe geboten. Neben der technisch kühnen Anlage der oft gewaltigen Bergstollen, specus, ὑπόνομος, διώρυξ, die mit Ueberwölbung, confornicatio, χαμάρωμα, versehen, zu geräumigen Tunnellen ausgebaut erschienen, boten die Wasserhäuser und Sammelräume, immissaria, der Leitung mit ihren Wasserbehältern, receptaculum, der Baukunst im Sinne des monopteren und prostylen Tempelschemas reiche Motive dar. Andererseits mußten die Viadukte, substructiones (viarum), ὑποσκευή, mit ihren kühnen, häufig mehrfach übereinander (Taf. 60, Fig. 2) gesprengten Bogen, jugum, contabulatio, junctura, χαμάρα, neben ihren mechanischen Funktionen zugleich dem Schönheitsgeföhle in ihrer Disposition genügen, indem gerade die römische Architektur als höchstes Ziel die ästhetische Beherrschung nicht nur der Materie, sondern nicht minder der tektonischen wie stereotomischen Struktur erstrebte, da sie hierin den Triumph des Kunstvermögens über die leblose Natur erblickte.

In einer noch weit reicheren Fülle baulicher Schöpfungen verewigte sich die Kunst an jenen Werken, welche in der Stadt das ausströmende Wasser monumental umfingen.

Als beliebtes Schema einer künstlerischen Durchbildung der Front des Castellum sind die Tropaeen (Taf. 61, Fig. II) zu erwähnen, welche im Wesen aus einer dreifachen Arkade gegliedert waren, aus deren Podium die Wasserausläufe in ein vorgebautes Bassin, arca, sich ergossen. Andere öffentliche meist reich mit Skulpturen bedeckte Brunnen näherten sich der Gestalt der Altarstele oder bestanden aus einem zylindrischen wie polygonen Strunke mit pyramidalem Aufsätze, während weitere das Schema des Sarkophagus als Brunnenbehälter mit oblongem Grundrisse zeigten. Als ein überaus schönes Gebilde darf ferner die kreisförmige monolithische Wanne, labrum (Taf. 61, Fig. 3), nicht unerwähnt bleiben, welche als eine monumental potenzierte, fein profilierte Trinkschale bis zur heutigen Stunde das Symbol einer künstlerisch gestalteten Brunnenschale verblieb.

Endlich sei noch des uns jetzt durch neueste Forschungen (s. Dörpfelder, Niemann, Schneider, Durm) mehr bekannten Schemas der Nymphaeen gedacht, welche im Wesen als eine grottenartig gewölbte Halle durchgebildet wurden, die mit seitlichen Nischen versehen erschienen. Während ihr hinterer Teil als Ausgang der Leitung häufig in den Felsen eingebaut war und in der Mitte eine kunstgerecht gefaßte Quelle besaß, zeigte (bei vielem Wechsel) die Vorhalle meist eine prostyle tempelartig mit Nischen unterbrochene Architektur, so daß die gesamte zum kühlen Aufenthalte während der Sonnenglut bestimmte Anlage eine treffliche Bereicherung eines ländlich feinen Gartenkomplexes wie auch Tempelbezirkes (vgl. Altis zu Olympia) und Stadtbezirkes (Nymphaeum zu Side und Milet, vgl. O. Niemann) bildete.

Wie arm unsere vornehmlich der mechanisch-materiellen Technik und den Erfindungen zur Vernichtung der Völker mitsamt ihren altehrwürdigen Schöpfungen zugewandte Zeit an künstlerischer Produktivität vor jener Epoche des kaiserlichen Roms zurücksteht, mag die Tatsache bekräftigen, daß allein Agrippa (Plinius 36. 24. 17) bei erneuter Regulierung der städtischen Wasserleitung 700 Tränken, 150 laufende Brunnen und 130 Bassins errichten ließ, welche neben 300 ehernen und marmornen Bildsäulen ohne Ausnahme eine subtile plastisch dekorative Ausstattung besaßen. Bedenkt man überdies, daß das zugeführte Wasser mächtig genug war, neben den Hügeln der Stadt selbst jene der Umgebung zu überrieseln, und unterstützt von den jede Verunreinigung entfernenden Kloaken ein Vorbild hygienischer



auseinandergesetzt, in dem folgenden werde ich nun über die Kunst der Anfertigung der Sonnenuhren wie Einrichtung der Uhrwerke überhaupt sprechen.

---

vollendeter Verhältnisse repräsentierte; daß überdies jeder öffentliche Platz als ein rhythmisches Bild der Monumentalweise sich darstellte, während der hierzu erforderliche gewaltige (von Unverständigen als Verschwendung bezeichnete) Aufwand unmittelbar in die Hände der Gewerbetreibenden und Künstler floß, so sollte unsere heutige Epoche mit ihrer jede Formsymbolik verachtenden, gedankenarmen Moderne verschämt vor jener einstigen großzügigen, schaffensfreudigen Formenwelt der Antike sich verhüllen.

---