

KÖNIGLICHE MUSEEN ZU BERLIN

ALTERTÜMER  
VON  
PERGAMON

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE

DES KÖNIGLICH PREUSZISCHEN MINISTERS DER GEISTLICHEN UND UNTERRICHTS-  
ANGELEGENHEITEN



BAND I

STADT UND LANDSCHAFT

TEXT 3



BERLIN

VERLAG VON GEORG REIMER

MCMXIII

*G. R.*  
*7*

III B. 12. 587.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000302888



J. H. 3. 6.

7

x  
209



ALTERTÜMER

VON

PERGAMON



5.11  
—  
7





KÖNIGLICHE MUSEEN ZU BERLIN

ALTERTÜMER

VON

PERGAMON

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE

DES KÖNIGLICH PREUSZISCHEN MINISTERS DER GEISTLICHEN UND UNTERRICHTS-  
ANGELEGENHEITEN



BAND I TEXT 3

BERLIN

VERLAG VON GEORG REIMER

MCMXIII



KÖNIGLICHE MUSEEN ZU BERLIN

# STADT UND LANDSCHAFT

VON

ALEXANDER CONZE

OTTO BERLET ALFRED PHILIPPSON CARL SCHUCHHARDT

FRIEDRICH GRÄBER

MIT BEITRÄGEN VON JOHANNES MORDTMANN KURT REGLING

PAUL SCHAZMANN AUGUST SENZ ADAM ZIPPELIUS



MIT CIV BEIBLÄTTERN, DXLVI TEXTABBILDUNGEN  
UND MIT EINEM ATLAS VON XXXVI TAFELN

3

BERLIN

VERLAG VON GEORG REIMER

MCMXIII



*G. 11*  

---

*F.*



~~IV 35111~~



IV-301381

Akc. Nr.

~~1495/52~~

BPK-B-

/ 2020

PERGAMON

13



# INHALTSÜBERSICHT

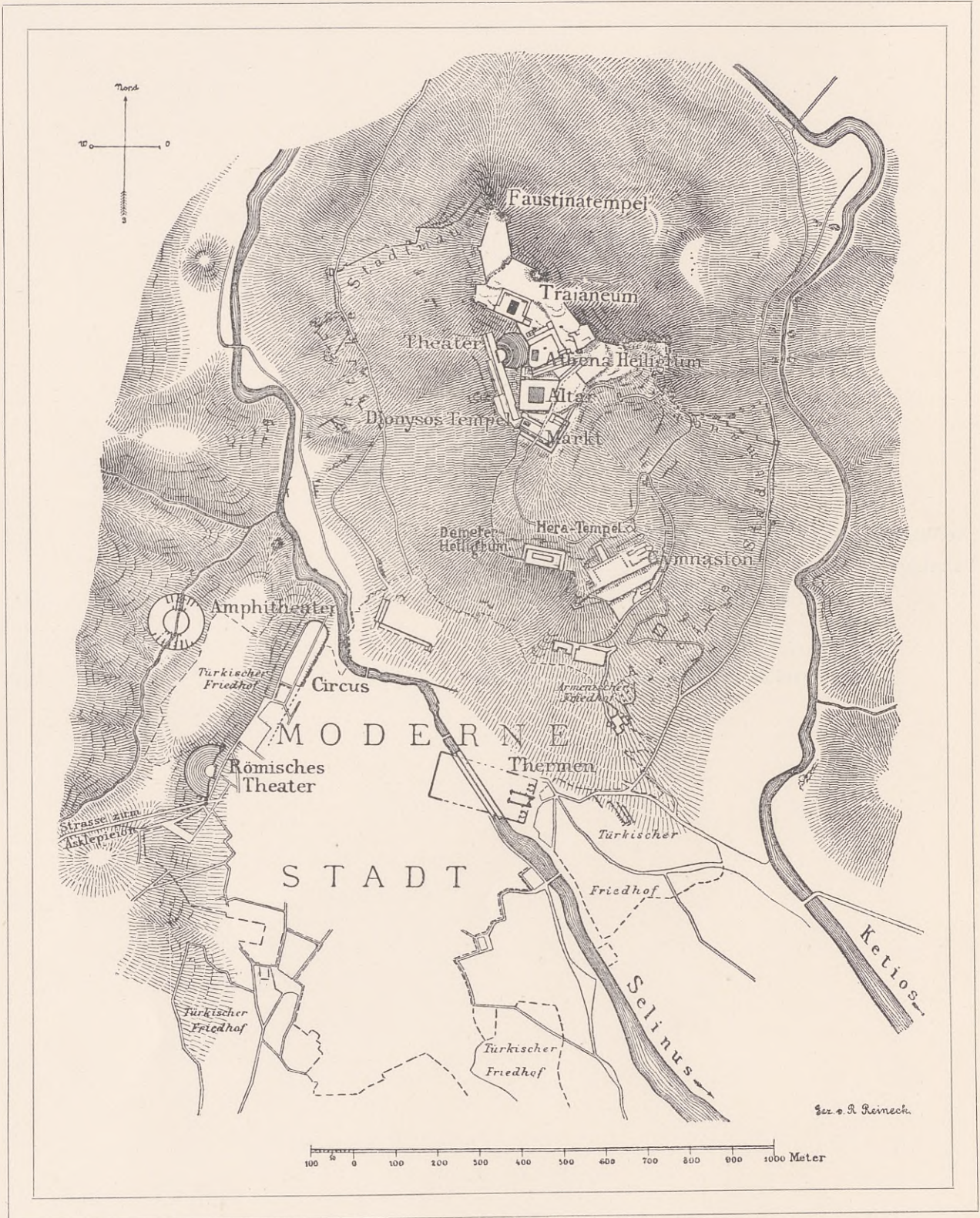
---

## BAND I

### STADT UND LANDSCHAFT

	3	Seite
Die Wasserleitungen. Von Friedrich Graeber . . . . .		365
Verzeichnisse:		
Vorgänger und Mitarbeiter . . . . .		414
Register . . . . .		416
Schriftstellerzeugnisse . . . . .		422
Beiblätter und die auf sie bezüglichen Textseiten . . . . .		424

---



# DIE WASSERLEITUNGEN

VON

FRIEDRICH GRAEBER





### Quellgebiete.

Die verschiedenen Wasserleitungen von Pergamon haben untereinander wenig oder gar keinen Zusammenhang. Sie sind nicht ein einheitliches Wasserwerk, welches allmählich vergrößert und ausgebaut wurde, sondern sie bestehen aus einzelnen Leitungen, welche gefonderte Quellgebiete auffuchten und aus ihnen Wasser zur Stadt und vielfach auch bestimmten Anlagen zuführten. Solange die Ansiedlung auf dem Burgberg keinen großen Umfang hatte und sich auf seine Spitze beschränkte, wird man sich mit der Wasserentnahme aus einzelnen Quellen am Berge und mit Zisternenwasser begnügt haben. Bei weiterer Ausdehnung des Stadtgebietes kam als Quellgebiet die Gegend zwischen den beiden Flüssen Selinus und Ketios vornehmlich in Betracht bis hin zu dem fernen Gebirgsstock des Madaras-Dag im Norden (vgl. die Karten Taf. I und II). Als sich die Stadt bis an den Fuß des Burgberges erweiterte, konnte man auch das Gebirge westlich von Pergamon, den Geikli-Dag, und die Gegend des Kosak als Quellgebiete mit hinzunehmen, und in römischer Zeit, als sich die Stadt bis in die Kaikosebene erstreckte, ging man noch weiter und zog die im Osten liegenden Gebirge, ja selbst den auf der südlichen Seite des Kaikosflusses gelegenen Trachala-Dag sowie die Quellen des Kaikos mit in den Rahmen.

So wurde allmählich die ganze pergamenische Landschaft in einer Entfernung bis zu 40 km Radius vom Mittelpunkt der Stadt und darüber für die Wassergewinnung nutzbar gemacht.

Der Gebirgsstock in der näheren Umgebung von Pergamon besteht aus einem festen Trachytgestein, welches durch vulkanische Evolutionen der Urzeit vielfach große Adern porösen zersetzten Gesteins enthält, geeignet, das Meteorwasser schwammartig aufzufangen und in vielen Quellen wieder austreten zu lassen. Der Quellenreichtum der Gegend wird durch die zerklüftete Gestalt der Berge und die jetzt noch gute Bewaldung der höheren Berggebiete unterstützt. Das Meteorwasser würde aber den großen Wassergehalt, der selbst in den trocknen Jahreszeiten nicht versiegt, nicht allein erklären, wenn nicht die Kondensation der Luftfeuchtigkeit durch Abkühlung im Erdinnern noch unterstützend hinzuträte, die in dem windreichen Küstenstriche der nordwestlichen Ecke Kleinasien von großer Bedeutung ist<sup>1</sup>.

Der Hauptstrom, welcher die pergamenische Landschaft durchfließt, ist der Kaikos. Ungefähr beim ersten Drittel seines Laufes von der Mündung aufwärts ergießen sich in ihn, von Norden mit starkem Gefälle aus den Gebirgen kommend, zwei Zwillingsflüsse, welche während ihres annähernd parallelen Laufes nur einen Raum von 1—1½ km Breite zwischen sich lassen, der Selinus und Ketios. Zwischen diesen Flüssen erhebt sich als letzter Ausläufer des Gebirges der Burgberg von Pergamon, sehr steil nach der Seite des Ketios, weniger steil nach der Seite des Selinus, nach Süden sich allmählicher in die Kaikosebene senkend. Der Berg erreicht eine absolute Höhe von 335 m über dem Meere, über der Kaikosebene steigt er etwa 300 m, über der modernen Stadt etwa 270 m empor.

<sup>1</sup> Über die Grund- und Quellwasserbildung habe ich in der Deutschen Bauzeitung, Jahrg. 1907, n. 82, S. 578, gehandelt.

Mit dem zwischen dem Selinus und dem Ketios nordwärts liegenden Gebirge ist der Burgberg durch einen schmalen Bergfattel verbunden, welcher wieder mehrere Erhebungen aufweist. Der tiefste Punkt der Einfattlung liegt aber noch 160 m unter der Bergspitze, so daß die Burg imponierend alles überragt.

Weiterhin nach Norden steigt dann das Gebirge zu größeren Höhen an. Der nächste Berg, Agios Georgios, erreicht schon eine Höhe von 426 m über dem Meere, und dann erhebt sich das Gebirge, bald sich senkend, bald höher anwachsend, nach Norden hin bis zum Madaras-Dag, etwa 30 km weit in der Luftlinie von Pergamon entfernt, zu einer Höhe von 1100 bis 1500 m. Der Selinusfluß teilt sich etwa 5 km oberhalb Pergamons bei Kapukaja in zwei Arme, Seitenbäche vom Geikli-Dag und aus der Gegend des Kofak aufnehmend; der Ketios dagegen kommt aus den engen Gebirgsfalten des Jeni Güde her.

Das stark zerklüftete Gebirge, das aus vielen Gebirgspalten in einer großen Anzahl von Quellen den Flüssen das Wasser zuführt, gab so den alten Bewohnern der Stadt die Möglichkeit einer ausgiebigen Wasserversorgung.

#### Die Hochdruckleitung.

Die Untersuchung setzte im Jahre 1886 mit dem Bestreben ein, festzustellen, in welcher Weise eine Wasserversorgung der Königsstadt auf dem Berge bewerkstelligt sei, weil man damals doch schwerlich mit dem Wasser der Zisternen und den Quellen, rings außerhalb der Mauer, sich begnügen konnte. Daß eine Zuleitung, wenn sie überhaupt existierte, aus dem mit der Burg zusammenhängenden Gebirge kommen müsse, lehrte der Augenschein. Man brauchte nicht gleich die äußerste Konsequenz zu ziehen und die Beschaffung von Wasser auf die höchste Spitze des Burgberges durch eine Druckleitung erwarten. Ein solcher Gedanke schien sogar fast abenteuerlich, wurde von mir auch anfänglich nicht fest vertreten, zumal erste Autoritäten ihn von der Hand gewiesen hatten. Zwar war durch die Auffindung der Wasserleitung des Betilienus bei Alatri durch Herrn Baffel<sup>1</sup> bereits aus vorchristlicher Zeit eine große Druckleitung von über 100 m Druckhöhe nachgewiesen, aber hier sollte eine von etwa 160 m erreicht werden. Gegen die Annahme solcher Steigerung einer technischen Leitung glaubte ich mich skeptisch verhalten zu müssen. Daß aus dem nördlich von Pergamon gelegenen Gebirge einmal Wasser zur Stadt geleitet war, bewiesen die Reste von mehreren Aquädukten, welche in den Einfattlungen des Gebirges noch vorhanden sind. Die Gebirgsformation an dieser Stelle erkennt man aus der Kartenskizze und meinem Längsschnitt durch das Terrain auf Taf. XXVIII, sowie aus den Kartenblättern Taf. I und II. Das Gebirge schiebt sich zwischen den beiden fast parallelllaufenden Flüssen Selinus und Ketios bis zur Kaikosebene vor. Der Agios-Georgios-Berg und der Burgberg von Pergamon sind durch einen schmalen, nach beiden Flüssen stark abfallenden Sattel miteinander verbunden, welcher selbst noch mehrere kegelförmig gestaltete Zwischenerhebungen aufweist, so daß der Längsschnitt eine gewellte Linie darstellt. Die Spitzen der Kegel wie die Einfenkungen bleiben erheblich unter den Höhenpunkten des Agios Georgios und des Burgberges liegen. In der — vom Burgberg aus gesehen — ersten und zweiten Einfenkung sind Trümmerreste von Aquädukten vorhanden, in der ersteren ein kleines, in der zweiten tieferen Einfattlung ein größeres Bauwerk.

An dieser Stelle setzte die Untersuchung ein. Die Trümmer zeigten sofort, daß man es bei den Aquädukten mit Bauwerken aus römischer Zeit zu tun habe. Daß Druckwasserleitungen auch in Kleinasien in griechischer Zeit bekannt waren, lehren die Steinrohrdruckleitungen von Methymna, Patara und andere. Als nun bei den Trümmerresten des großen Aquädukts durchbohrte Steine aufgefunden wurden, schien ein Anknüpfungspunkt gegeben zu sein. Einen weiteren und wichtigeren Anhalt gab ein großer stark verwitterter Stein auf dem ersten Kegel zwischen

<sup>1</sup> Zeitschrift f. Bauwesen 1880 S. 337. Zentralbl. d. Bauverwaltung 1881 S. 121, 1882 S. 410. 436. C. I. L. X, 5807.

HOCHDRUCKLEITUNG

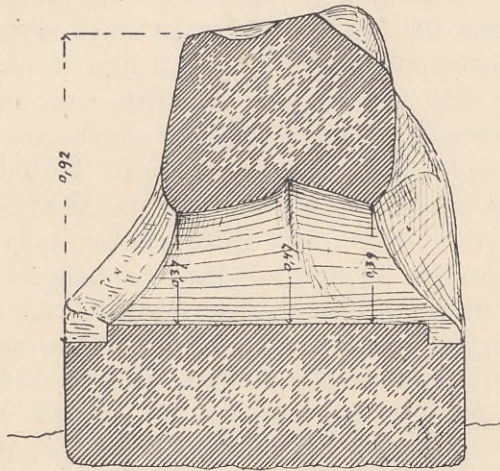


FIG. 1 Gipfelstein auf Berg I

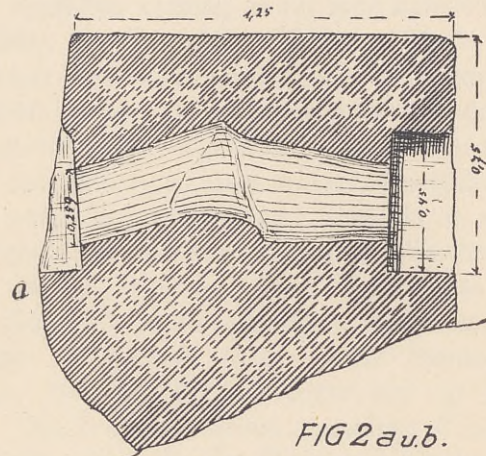


FIG 2 a.u. b.  
Gipfelstein auf Berg II.

10 5 0 20 40 60 80 100 cm 1:25.

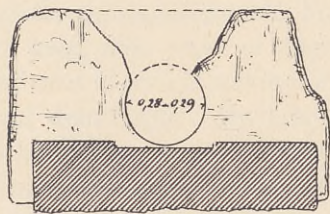
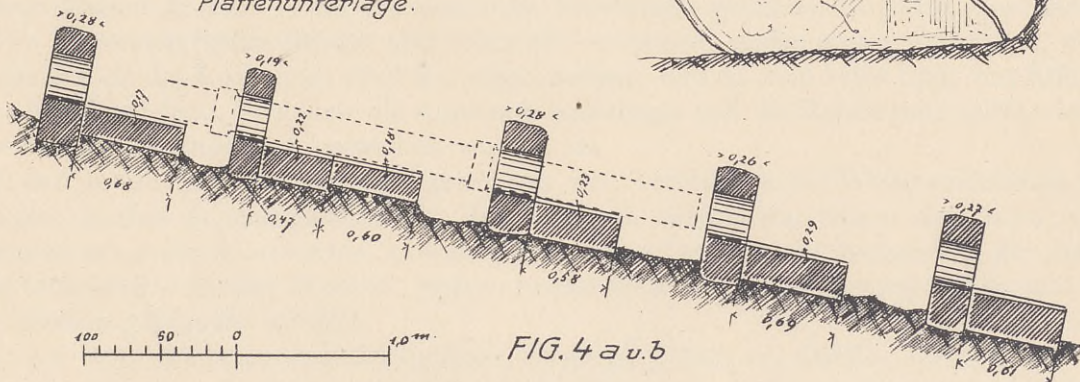
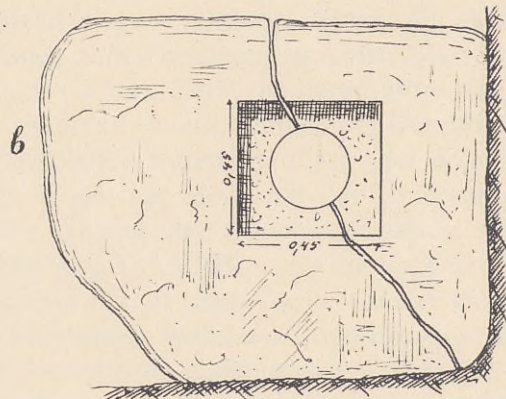
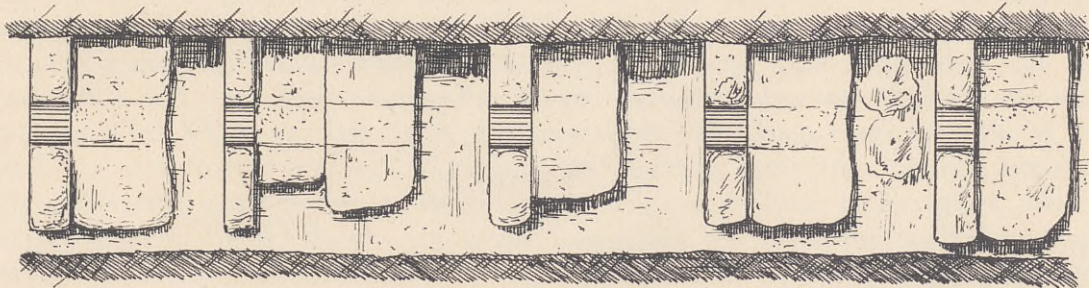


FIG. 3 Lochstein mit  
Plattenunterlage.



100 50 0 1,0 m

FIG. 4 a.u. b



Nach Fabricius u. Graeber  
gez. v. Fr. Graeber.



den beiden Aquädukten, welchen Bohn schon früher bemerkt hatte, ein großer Block von etwa 2 m Länge und 1,5 m Stärke, der ebenfalls eine Durchbohrung aufwies. Bei näherer Betrachtung und Freilegung des Blocks zeigte es sich, daß die Durchbohrung, wie es Beiblatt 86, Fig. 1 darstellt, in gebrochener Linie hergestellt war, so daß man sich vorstellen konnte, es sei eine Rohrleitung bergauf und bergab über die Spitze des Berges geführt gewesen, deren höchsten Punkt der durchbohrte Stein darstellte. Dieser Stein, etwa 60 m über dem tiefsten Punkt der Einfaltungen gelegen, hatte offenbar mit dem römischen Aquädukt nichts zu tun, da er sich seitwärts von dessen Richtung befand. Bald bemerkte man auch, daß von dem Gipfelstein aus nach beiden Seiten zwei schlitzartige Bodensenkungen abgingen, welche keinen natürlichen Bergformationen anzugehören schienen, oben auf der Höhe kaum bemerkbar, nach unten sich erweiternd. Und da an dem nach Norden gelegenen zweiten Bergkegel ebenfalls ein Schlitz und anscheinend auch am Stadtberge selbst eine solche Einfenkung sich dem Auge darstellte, so war für das Ansetzen des Spatens ein Anhalt gegeben. Es wurden eine Anzahl Quergräben durch die Schlitz gezogen, welche jedoch zunächst kein Resultat ergaben. Es fanden sich weder Ton-, noch Metall-, noch Steinrohrreste; man kam sofort auf den gewachsenen Boden. Dasselbe Resultat ergab sich in dem Schlitz am zweiten Kegel und am Stadtberge selbst. Nach diesem ersten negativen Versuch wurden oben auf der Spitze des Kegels von dem großen Stein in der Richtung, welche die Schlitz und das Loch im Stein angaben, nach beiden Seiten hin Längsgräben aufgeworfen, weil die Auswaschungen oben auf dem Berge unbedeutend waren. Diesmal hatten die Arbeiten Erfolg. Es kamen große aufrechtstehende Trachytplatten zum Vorschein, in Abständen von etwa 1,20 m, 1,20—1,50 m lang, 0,60—0,70 m breit und 0,20—0,30 m dick, in deren Mitte sich eine Durchbohrung befand mit einem Durchmesser von annähernd 30 cm, ähnlich der Durchbohrung des großen Steines auf dem Gipfel. Zwischen den Steinplatten waren noch hier und da einzelne Trachytplatten flach hingelegt, deren Oberfläche sich in gleicher Höhe mit der Unterkante des Loches in den aufrechtstehenden Steinen hielt. Der Anfang der gesuchten Leitung war gefunden, allerdings in ganz unerwarteter Form. Die Abbildung Taf. XXIX, 1 gibt die Lage der Steine unmittelbar nach ihrer Aufdeckung an, von unten herauf bis zu dem Blocke auf der Höhe gesehen. Man erkennt deutlich in ihr die durch die Steinlöcher gegebene Richtung einer Rohrleitung. Die aufrechten Steine standen aber nicht alle unverfehrt, einige waren umgefallen, viele zerstört, namentlich das Loch nach oben hin ausgebrochen; und da man keine Spur von Röhren aus Ton oder Metall fand, so schien die Annahme berechtigt, daß die Rohrleitung selbst wieder herausgenommen und anderweit verwendet worden sei.

Nachdem so ein fester Anhaltspunkt gewonnen war, verursachte die Weiteraufdeckung der Leitung keine großen Schwierigkeiten. In den Schlitz bergab war wegen der tiefen Auswaschungen nichts mehr zu erwarten, es waren auch keine Steine mehr vorhanden; die durch Abspülung bloßgelegten großen Quadern waren zweifelsohne allmählich fortgenommen und zu anderen Zwecken gebraucht worden.

Aber auf dem zweiten, nördlich gelegenen Bergkegel gelang es, dasselbe Resultat wie auf dem ersten zu erzielen. Auch da fand sich auf der Höhe ein mächtiger Block mit derselben nach beiden Seiten geneigten Durchbohrung (Beiblatt 86, Fig. 2 a. b). Er war mitten durchgebrochen, im übrigen aber besser erhalten als der erste, da er noch ganz in der Erde lag. Und ebenso fanden sich dort nach beiden Seiten hin wieder dieselben aufrechten Quadern mit ihren Durchbohrungen (Taf. XXIX, 2). Das durch die Arbeit geschärfte Auge entdeckte bald in Verfolgung der Linie nach Norden weitere Steine, ja in der Senkung hinter dem zweiten Kegel auf einem Tabaksfelde eine ganze Reihe von Steinen noch halb aus der Erde hervorragend, sämtlich nach oben zerfchlagen (Taf. XXIX, 3). Durch die Regengüsse war nach und nach der Humus abgeschwemmt worden, so daß die Platten, welche ursprünglich tief in der Erde gelegen hatten, zwar sichtbar waren, aber mit ihrer stark verwitterten Oberfläche von dem umherliegenden Geröll nicht unterschieden werden konnten und erst bei voller Ausgrabung die Löcher zeigten. Aber

der gleichmäßige Abstand der Steine machte sie erkennbar und ebenso noch manche weitere bis gegen den Fuß des Agios-Georgios-Berges hin.

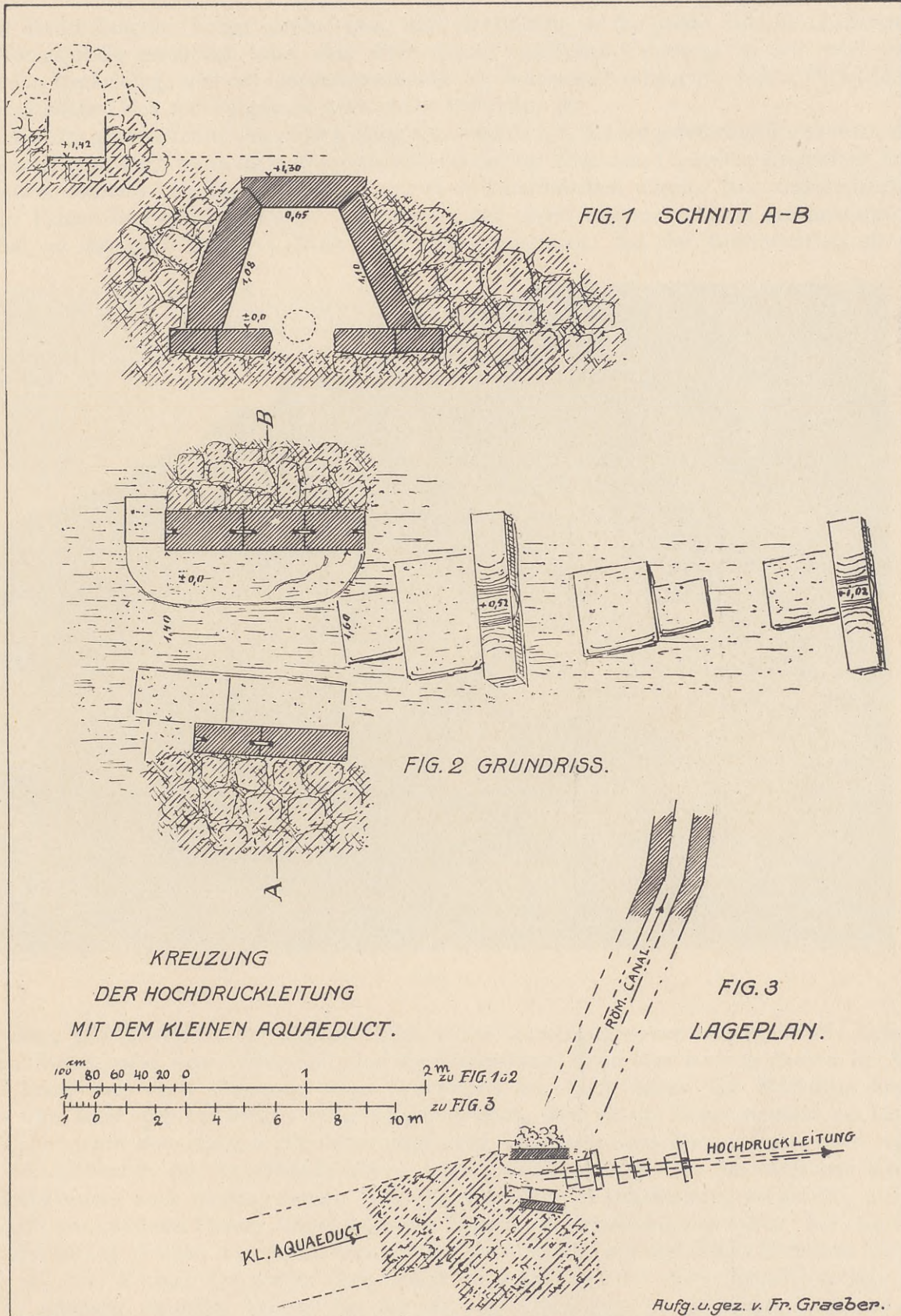
Mit noch größerer Spannung wurde die Richtlinie am Stadtberge selbst verfolgt; galt es doch hier zu erfahren, ob und wie weit die Leitung den Burgberg hinaufgeführt worden sei. Die Steine selbst waren bald in dem Schlitz, welchen man gleich am Anfange zu erkennen glaubte, gefunden, die Linie war aber hier nicht mehr so deutlich vorgezeichnet, da am steilen Berg- hang auch sonst Felsen hervorragten, und durch den Abfall eines Steinbruches auf halber Höhe die Leitung verschüttet war, auch viel Geftrüpp von Büschen und Dornen den Weg versperrte. Aber die einmal gefundene Richtlinie brauchte man nur aufzurollen, und da die Arbeiter selbst von einem lebhaften Eifer erfaßt wurden, ging die Arbeit flott voran. Es waren spannende Momente. Die Rohrlinie nahm ihren Weg vom kleinen Aquädukt aus in gerader Linie auf die Nordostecke des Gartens der Königin, wie das nördlich gelegene Plateau der Burg im Volks-



Abb. 1.

munde genannt wird. Aber da man sich immer noch nicht mit dem Gedanken vertraut machen konnte, daß die Leitung wirklich bis auf die Spitze der Burg geführt worden sei, forschten wir nach seitlichen Abbiegungen, als wir in Höhe der großen Terrassenanlagen der Burg gekommen waren, der Agora, der Athenaterrasse, des Trajaneums. Aber immer neue Funde zwangen zur Einhaltung der Richtlinie, und endlich erreichten wir die Höhe dicht am Felsen unter dem nördlichsten Vorsprung des Gartens der Königin. Unmittelbar unter dem Felsen, in der Höhe von 310 m über dem Meere, lagen die letzten Steine sogar auf einer Stützmauer, deutlich, daß die Leitung hier direkt auf die Höhe geführt worden sei (Abb. 1 anbei). Aber hier wurde Halt geboten, da von dem großen Eckfelsen anscheinend größere Teile im Laufe der Jahrhunderte, sei es durch Erdbeben, sei es durch Verwitterungen, abgebrochen und heruntergerollt waren. Das gewünschte Resultat war auch erreicht, denn wenn bis dahin die Leitung gekommen war, mußte sie unbestreitbar auch noch die letzten 12–20 m erklettert haben.

Wo sie auf der Burg endete, ob im Garten der Königin selbst, der noch nicht ausgegraben ist, ob in den Königspalästen, hat nicht festgestellt werden können, wird auch bei späteren Untersuchungen schwerlich festgestellt werden, weil die Burgspitze zu viele bauliche Umwandlungen erfahren hat, große Verwüstungen das Alte zerstört haben. Die byzantinischen Befestigungen







geben davon Zeugnis. Lange glaubte man, daß die Leitung in die große Zisterne im Bereiche der Königspaläste gemündet habe, aber diese scheint römischen Ursprungs zu sein trotz ihrer tadellosen Herstellung, weil das Quadermauerwerk mit Kalkmörtel gebaut ist, dessen Verwendung in vorrömischer Zeit für Pergamon noch nicht erweislich ist.

Auf der ganzen Linie, soweit sie freigegeben worden ist, hat festgestellt werden können, daß die Steinplatten, auch wenn sie sonst unverrückt fest in der Erde oder im Felsen eingebettet noch dastanden, meistens von dem Loch aus nach oben durchbrochen waren. Nur verhältnismäßig wenige Platten sind ganz unverfehrt. Da man es mit einem ungemein harten Steinmaterial zu tun hat, ist das nicht Zufall, vielmehr muß man annehmen, daß das Rohrmaterial, als ein



Abb. 2.

wertvolles, systematisch auf der ganzen Länge wieder herausgenommen wurde, als die Leitung keinen Zweck mehr hatte. Wertvoll wäre die Ermittlung, wann dies etwa geschehen ist. Daß die Leitung nach ihrer Erbauung lange funktioniert hat, dafür haben sich Merkmale finden lassen. Im Jahre 1906 bei meiner erneuten Nachprüfung fand ich die Kreuzungsstelle der Hochdruckleitung mit dem kleinen römischen Aquädukt unmittelbar am Burgaufstieg. Hier ergibt sich, wie Beiblatt 87 und beistehende Abb. 2 zeigen, daß man beim Bau des römischen Kanals die Druckleitung noch schonen mußte. Der Kanal ist über die Druckleitung fortgeführt, und es ist durch schräggestellte Platten ein tunnelartiger Zugang zur Druckleitung gewahrt. Die römische Aquäduktleitung ist aber, wie später noch erörtert werden soll, mit ziemlicher Sicherheit gleichzeitig mit dem Umbau des großen Gymnasiums zu setzen und für diese stattliche Anlage bestimmt gewesen. Dasselbe Resultat hat sich bei der Erkennung des römischen Umbaus der Wasserkammer auf dem Agios-Georgios-Berg herausgestellt.

Im Jahre 1886 konnte aus Zeitmangel die Rückwärtsverfolgung der Leitung den Agios-Georgios-Berg hinauf in ähnlicher Weise, wie es am Burgberg geschah, nicht mehr bewerkstelligt werden. Und doch war dies von großer Bedeutung. Denn wie ich bei dem römischen großen Aquädukt eine Wasserkammer aufgedeckt hatte, welche für eine verhältnismäßig unbedeutende Druckleitung zur Reinigung des Wassers und zur Ablagerung eventuell mitgeführter Sinkstoffe hergestellt war, um den großen Düker vor Verstopfungen zu bewahren, so war eine solche Wasser- und Reinigungskammer für die große Hochdruckleitung ganz besonders nötig, und ihre Lage mußte unzweifelhaft weitere Aufschlüsse geben. Der Ingenieur der Berliner Wasserwerke, Herr Giebeler, hat sich im Jahre 1896 der Aufgabe unterzogen, diese noch ausstehende Lücke auszufüllen. Er ist in ähnlicher Weise vorgegangen und fand in einer Höhe von 368 m über dem Meere, also noch 33 m über der höchsten Burgspitze den Anfangspunkt der Hochdruckleitung in einer dort befindlichen Wasserkammer (Taf. XXX und XXXI). An ihr erkennt man auch wieder, daß, als von ihr aus die römische Aquäduktleitung gebaut wurde, eine Trennung des Wassers für die Hochdruck- und Aquäduktleitung vorgenommen wurde, daß also damals die Hochdruckleitung noch intakt war. Wie weit sie über diese Zeit hinaus bestanden hat, bleibt ungewiß. Da der Umbau des Gymnasiums in die nachkönigliche Zeit, größtenteils in die erste römische Kaiserzeit fällt, die Hochdruckleitung aber der Königszeit wird zugeschrieben werden müssen, so erscheint eine entsprechend lange Zeitdauer für den Bestand der Hochdruckleitung sichergestellt.

Herr Schuchhardt hat in direktem Anschluß an meine erste Untersuchung die Hochdruckleitung bis zu ihrem Ursprunge am Madaras-Dag verfolgt. Seine in unserm vorläufigen Berichte (Abhandlungen d. Kgl. Akad. d. Wiss. vom Jahre 1887. Berlin 1888) veröffentlichte Abhandlung findet auch hier im Wesentlichen unveränderte Aufnahme, da in der Zwischenzeit die Madarasleitung nicht mehr von neuem untersucht worden ist.

#### Die Madaras-Leitung.

Von Carl Schuchhardt.

»In Pergamon konnte man gelegentlich die Behauptung hören, daß die großen Bogenbauten hinter der Burg nur das letzte Ende einer ganz vom Madarasdag hergeführten Wasserleitung seien. Aber niemand war geneigt, das Gerücht ernst zu nehmen; denn nach allem, was bisher von jenen nördlichen Gegenden erkundet war, schien eine Herleitung von dem zehn Stunden entfernten Gebirge aus topographischen Gründen nicht wohl möglich. Erst die überraschenden Ergebnisse der Gräberischen Untersuchungen regten zu näherem Eingehen auch auf diese Frage an, und mir wurde, da Herr Gräber schon abgereist war, der Auftrag, die Leitung zu suchen.

Zu meiner folgenden Schilderung ist die nachstehende Planskizze (Abb. 3) zu vergleichen.

An Markttagen ließen wir in der Stadt Nachfrage halten nach Leuten aus der Madarasgegend, die von der Sache wüßten, und der Hodscha (Lehrer) des Dorfes Kirani (Keramli der Planskizze) erbot sich, uns sogar die Quelle zu zeigen, welche die Leitung gespeist habe. Mit ihm ritten am 16. November Herr Architekt Senz und ich, begleitet von unserm Kawaffen und einem griechischen Arbeiter, in das Gebiet des sogenannten Kofak. Dreiviertel Stunden vor seinem Dorfe führte uns der Türke zu einem Aquädukt, der die große Leitung getragen haben sollte. Die Konstruktion war augenfällig römisch, aber bei dem Gewirr von Schluchten und Klippen umher war nicht zu sehen, wie von hier aus eine Verbindung aufwärts nach dem Madaras oder abwärts nach Pergamon bestehen könnte. Wir glaubten daher die Anlage als zu irgendeiner nahegelegenen antiken Ortschaft gehörig betrachten zu müssen. In Kirani zeigte man uns angeblich aus der selben Leitung stammende Tonröhren. Auch sie waren antik, hatten größere Form und stärkere Wandung als die heute üblichen und bestanden aus einem groben, mit vielen Kieselteilchen durchsetzten Ton.

Wir übernachteten im Dorfe und wurden am andern Morgen geradeswegs zu der verheißenen Quelle geführt. Sie liegt 2 1/2 Stunden gegen Norden, 1174 m hoch im Madarasdag, dicht unter dem Kamm des Gebirges. Wir stiegen nur einige hundert Schritt höher und sahen hinüber zum Ida. Die Quelle ist noch heute in der ganzen Gegend berühmt wegen der Fülle und auffallenden Kälte ihres Wassers. Atsch öldüren fuju nennen sie die Türken, d. h. wer nüchtern davon trinkt, der stirbt. Unser Führer erklärte, daß das Wasser noch vor wenigen Jahren aus antiken Tonröhren ausgeflossen sei; jetzt war die kleine Talrinne weiter ausgegraben, die Röhren fortgeschwemmt und die Quelle trat einige Schritte oberhalb der früheren Stelle unmittelbar aus dem Felsen zutage. Es lagen aber noch Bruchstücke von Tonröhren umher, die mit den tags zuvor besichtigten genau übereinstimmten. Eine Leitung war also jedenfalls von hier ausgegangen, aber daß sie bis nach Pergamon führen oder auch nur zu dem Aquädukt bei Kirani gelangen könne, wollte uns immer noch nicht in den Sinn.

Wir ritten in östlicher Richtung über den Majadag und fanden auf der andern Seite in einem Wasserdurchriß wieder viele Röhrenstücke. Diese Stelle lag, wie das Barometer angab, 1103 m hoch, also schon 71 m unter der Quelle. Die Leitung muß demnach den Berg in ziemlich starkem Gefälle umgangen haben.

Eine halbe Stunde weiter, unter der Karasu Alani, wurde uns dann beim Nachgraben das ganze System klar: es lagen drei Röhren nebeneinander; sie waren, wie es schien, in das gewöhnliche, mit Schieferstückchen durchmischte Erdreich gebettet und durch dieses auch seitlich um je 10 cm vonein-

Pergamon I.



Abb. 3.

ander getrennt, obenauf bedeckt von etwa 6 cm dicken Schieferplatten ohne Mörtelverband. Die Röhren, welche wir hier maßen, zeigten folgende Größenverhältnisse: Länge 64 cm, innerer Durchmesser 19 cm, Wandstärke 32—40 mm. Das Barometer gab 1078 m an.

Der Hügel, auf dem wir uns befanden, senkt sich sehr langsam gegen Westen; über ihn geht die Leitung schräg hinweg — wir maßen in der Mitte 1066 m —, um dann an seinem Südhang entlang zu ziehen und nach weiter Umgehung der dazwischenliegenden Einschnitte den Jelli Gedik zu erreichen. Von dem Nordhange dieses Berges stammten die im Dorfe befindlichen Röhren, die fast genau dieselben Maße aufwiesen wie die von uns selbst aufgedeckten, nämlich: Länge 64½ cm, innerer Durchmesser 18 cm, Wandstärke 35 mm.

Wir waren dem Ausläufer von Karafu Alani bis zur Talsohle gefolgt und drüben direkt auf das Kabak Burnu (904 m) gestiegen, einen sehr markanten, breiten Bergrücken, der in origineller Weise zur Überführung des Wassers in das bedeutend tiefer liegende folgende Gelände benutzt ist. Die Leitung zieht zunächst quer über ihn hinweg, wie die vielen umherliegenden Bruchstücke anzeigen, macht dann aber an seinem Südhang eine Schleife, um in dem nötigen langsamen Gefälle das Kutšchakran zu erreichen. Auf der unteren Linie am Kabak Burnu fanden wir wieder drei Röhren nebeneinander erhalten (800 m), ebenso am Anfang (741 m) sowie am Ende der Umgehung von Kutšchakran (726 m).

Nun ändert sich plötzlich die Gegend. Die kahlen, nur zur Weide benutzbaren Bergrücken, an die sich die Leitung bisher anlehnte, hören auf, und es folgt ein ebeneres, überall mit Eichen bestandenes Terrain, das in den Einsenkungen seines sanften westlichen Abfalls die Dörfer Kirani und Karaveliler birgt. Als ich auf diesem Kutšchawli genannten Höhenrücken entlangritt, sah ich plötzlich nach Süden den Blick sich auf tun bis in die Kaikosebene hinunter. Nun war es klar: wir befanden uns bereits auf der Wasserscheide zwischen Kofak und Kaikosgebiet, und die Leitung mußte von hier aus allerdings Pergamon in regelmäßigem Gefälle erreichen können. Die von der Ostseite des Kutšchawli abfließenden Gewässer gehen zwischen Ada Gediji und Baschörendag hindurch zum Ketios und bilden die bis dahin viel weiter südlich angenommene Quelle dieses Flusses. Zugleich lag auch der kleine Aquädukt schon nahe vor uns, und somit war in der Tat an dem Vorhandensein einer Leitung, wie die Türken sie behauptet hatten, kaum mehr zu zweifeln.

Das Kutšchawli senkt sich nach Südwesten leise ab; die Leitung hält sich daher zunächst an seinem nordwestlichen Abhange und geht nachher erst auf den Kamm selbst über. Dies geschieht kurz vor dem »kleinen Kirchhofe« (Kutšchu-Mefarlik, 629 m). Nachher verbreitert sich der Rücken, wir kommen in das Gebiet des Baschörendag und finden hier den schon öfter erwähnten Aquädukt. Der Bogen selbst — es war sicher nur einer — ist eingestürzt. Auf beiden Seiten des etwa 5 m breiten und 3 m tiefen Tales stehen noch die Pfeiler gegen 2 m hoch aufrecht, und zwar links einer, nachlässig konstruiert aus unregelmäßig behauenen Steinen mit Gußmauerwerk dahinter, offenbar spätrömische Arbeit; rechts dagegen zwei: der eine jenem linksufrigen gerade gegenüber, der andere 4,5 m entfernt bachabwärts. Diese beiden sind sorgfältig gebaut aus großen Kalksteinquadern mit Randbeschlag und Boffe. Ich kann mir das Vorhandensein zweier Pfeiler auf einer Seite und die viel spätere Technik des einen auf der gegenüberliegenden nur durch die Annahme von drei Bauperioden erklären. Wir haben zwei Überbrückungen des Baches vor uns, von denen die untere offenbar die ältere ist, denn der spätere Pfeiler der oberen zeigt, daß die Leitung zuletzt über diesen Bogen lief. Die ursprüngliche untere Anlage stürzte ein, der Bach, der besonders stark gegen das linke Ufer drängt, riß den hier gelegenen Pfeiler völlig fort. Den neuen Bogen setzte man, um ihn besser zu sichern, weiter aufwärts, aber auch hier hielt der linke Pfeiler nicht stand, und an seine Stelle trat nun als Denkmal der dritten Bautätigkeit das späte Mauerwerk, das noch erhalten ist.

Die Breite beträgt bei beiden Überführungen 1,90 m, bietet also hinreichenden Platz für drei Röhren. Die Technik der beiden Pfeiler des rechten Ufers erinnert sowohl in der Be-

handlung der einzelnen Steine (Boffe, Randbeschlag, rauhe Lagerfuge) wie auch in ihrer Zusammenfügung (besonders den flachen vorspringenden Kämpfern) durchaus an die älteren Teile des großen römischen Aquädukts hinter der Burg von Pergamon.

Weshalb grade an dieser Stelle eine Überführung angelegt wurde, während man auf dem ganzen bisherigen Wege mit Umgehung der Täler ausgekommen war, erklärt sich, glaube ich, folgendermaßen. Das Bachtal, um das es sich handelt, ist sehr steil und dabei sandig; in ihm konnte man keine Schleife anlegen, ohne bei jedem Regenguß einer Zerstörung gewärtig zu sein. Es oben zu umgehen, war aber auch unmöglich, da gerade hier nach Westen zu eine Steigung im Terrain beginnt, die ohne Druck nicht zu überwinden gewesen wäre. Der Aquädukt liegt 613 m hoch.

So weit hatte der erste Unterfuchungstag uns geführt. Da stellten sich unerwartete Schwierigkeiten ein. Als wir nämlich abends in das Dorf Kirani zurückkamen, herrschte große Aufregung ob der mit Hacke und Schaufel ausgezogenen Franken. Die Behörden bestritten unsere Berechtigung zu so eingehender Landesbefichtigung und hatten den Bauern verboten, uns etwas Weiteres zu zeigen. Wir mußten zunächst nach Pergamon zurückkehren, und erst, als ich nach einigen Tagen, mit einer besonderen Erlaubnis des Kaimakams ausgerüstet und von unferrn türkischen Kommissär Bedry-Bei begleitet, wiederkam, gelang es, einen neuen Führer zu finden. Ich sah voraus, daß die nun folgende Begehung sehr beschwerlich werden würde und ließ daher die andern mit den Pferden direkt nach Sarifu gehen, wo sie uns gegen Mittag erwarten sollten; mit mir nahm ich nur den Griechen Nikolas, einen unserer stärksten und zuverlässigsten Arbeiter, und folgte dem türkischen Führer.

Die Leitung umgeht das Tal, welches die Kutschawli-Höhe vom Baschörendag trennt und zieht drüben an dem mäßig abfallenden Hange entlang. Hier ist an mehreren Stellen die Untermuerung noch vorhanden, welche zur Sicherlegung der Röhren an diesem mit einer dicken Humus-schicht bedeckten Hange wohl nötig war. Sie besteht, soweit sich nach dem zutage Liegenden feststellen ließ, aus lose nebeneinandergelegten Bruchsteinen und zeigt, wie ich an einer Stelle messen konnte, eine Breite von 1,84 m.

Der Bergrücken, den die Leitung gewählt hat, ist nur ein weit vorspringender Ausläufer des Baschörendag. Sobald sie an sein Ende gekommen ist (606 m), muß sie wieder einbiegen und ein neues 25 m tiefes Tal umgehen. Und nun beginnt die wildeste Partie. Die Bergwand fällt vom Sakarkaja herunter oft ganz steil ab. Durch den Regen der voraufgegangenen Tage waren die von Ziegenherden getretenen schmalen Steige noch schmaler geworden, so daß wir uns oft mit Händen und Füßen festklammern mußten und mein Grieche einmal über das andere rief: Θάνατος, Θάνατος είναι! Für die Leitung muß hier die Bettung größtenteils in das Schiefergestein eingeschnitten gewesen sein; stellenweise zeigten sich davon noch die Spuren.

Genau dem Ada Gediji gegenüber fand ich wieder an zwei Stellen nacheinander die bewußten drei Röhren noch in ihrer ursprünglichen Lage (573 m). Während der nächsten Stunden konnten so feste Anhaltspunkte nicht erlangt werden, da wir wegen des ungemein schwierigen Terrains und der unendlichen Bogen, die die Leitung macht, häufig die eigentliche Spur verließen und, bald über eine Höhe steigend, bald ein Tal durchschreitend, ein gutes Stück abschnitten. Aber so oft wir wieder ungefähr in die Höhenlage kamen, zeigten sich sofort die leitenden Röhrenstücke, in Höhen von bald 546 m, bald 540 m umherliegend. Es ist klar, daß diese Zahlen immer nur das Minimum der Höhe, welche die Leitung innehaben muß, angeben, denn die Bruchstücke sind, besonders bei diesen steilen Abhängen, oft weit herabgeschwemmt. Beim Aufstieg aus dem Khirfis-Dere (Sohle 470 m) fand ich sie erst 490 m, dann 520, 522 m und 530 m hoch liegen; und der Sattel, der den Ausläufer des Sarikaja mit dem Ada (»Infel«) verbindet, hat sogar 567 m Höhe. Über diesen Sattel aber, behauptete mein türkischer Führer mit Bestimmtheit, sei die Leitung gegangen und nicht um den Ada herum; denn drüben fänden sich durchaus keine Spuren. Da der Mann sich sonst genau unterrichtet

zeigte, glaube ich, daß ihm auch hier zu trauen ist, und wir hätten dann mit diesem Sattel ein festes Minimum für die Höhenlage der Leitung auf dem zuletzt durchgemessenen Wege. Sie wäre von dem letzten konstatierbaren festen Punkte (dem Ada Gediji gegenüber) bis hierher nur von 573 auf 567 m, also um 6 m gefallen. Das ist aber offenbar zu wenig; da an diesem Tage kein Standbarometer beobachtet wurde, konnte das mitgeführte Instrument nicht kontrolliert werden; daselbe muß gegen Mittag hin gefallen sein und hat daher für den Sattel eine zu hohe Meterzahl angegeben.

Auch für die folgende Strecke ließen sich zunächst keine völlig sicheren Anhaltspunkte gewinnen. Der Weg für die Leitung ist indessen jetzt einfach durch das Terrain vorgezeichnet. Von dem Aquädukt bei Kirani an bis nach Sarifu hielt sie sich ebenso wie der vielbenutzte Reitweg von Pergamon in das östliche Kofak an dem mächtigen Höhenzuge, dessen keulenartige Verdickung im Norden der Baschhörendag mit seinen knorrigen Auswüchsen, dem Sakarkaja, Khirfiskaja und Sarikaja, ist. Eine halbe Stunde südlich von Sarifu aber teilen sich die Kämme: derjenige, auf welchem der Reitweg entlang führt, setzt sich direkt südlich fort und läuft nach 1½ Stunden bei dem Dorfe Gümüşchköi flach in das Tal aus, der andere, der für die Leitung gewählt wurde, Tschukurdag mit Namen, zieht südöstlich und schließt an den Jagschibiderdag an, der seinerseits wieder durch eine Reihe weiterer, durch schmale Sättel verbundener Kuppen zuletzt mit dem Stadtberge von Pergamon in Verbindung steht.

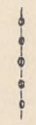
Die Stelle, wo der Tschukurdag abzweigt, zeigt eine leichte Einsattlung und bietet damit ein Maximum für die Höhenlage der Leitung (516 m). Diese hält sich nun immer auf dem Kamm der Wasserscheide zwischen Ketios und Selinus, etwaige Kuppen, die auf dem Kamm aufsteigen, umgehend und so bald auf der Ketios-, bald auf der Selinusseite laufend. Eine Viertelstunde hinter der erwähnten Einsattlung fanden wir auf der Ketiosseite an drei Stellen Röhren noch in ursprünglicher Lage (482 m), und den ganzen Weg entlang begleiteten uns die zahllosen Bruchstücke. Da, wo diese Bergkette an die höhere des Jagschibiderdag anschließen will, wird sie ganz schmal und senkt sich tief ein; das Barometer zeigte um 2<sup>42</sup>: 453 m; um 2<sup>46</sup>: 442 m, um 2<sup>48</sup>: 420 m. Ein solches Gefälle wäre für die Tonrohrleitung zu stark gewesen, und man hat daher diesen Sattel überbrückt. Noch sind die Trümmer eines zusammengefallenen Aquädukts sichtbar; er scheint aber sehr anspruchslos gebaut gewesen zu sein, der wüste Steinhaufler zeigt nur Bruchsteine mit Mörtel, keinerlei Quadern. Vielleicht hatte das Ganze nur die Form einer Mauer.

Die Leitung zieht alsdann dicht über dem Dorfe Jeni Güde hin und weiter an dem ganzen östlichen Abhange des Jagschibiderdag entlang. Wenn auch keine Röhren in ihrer ursprünglichen Lage zutage treten, so leiten doch immer die Bruchstücke; ich fand sie in 404 m, 402 m usw. Höhe. Sie führen mit Sicherheit über den schmalen mit Tannen bestandenen Sattel, der den Jagschibiderdag mit dem Agios-Georgios-Berge verbindet, und zwar in seinem südlichen tiefsten Teile auf der Höhe entlang. Diese Stelle liegt 395 m hoch und würde also wieder ein sicheres Maximum darbieten, speziell aber für die Frage interessant sein, ob hier in der Nähe ein Bassin gelegen haben kann, welches das Madaraswasser auch in die Druckleitung geführt und so bis oben auf die Burg gebracht hätte.

Beim Hagios Georgios muß die Trasse etwas oberhalb der Quelle und der Kapelle liegen. Wir trafen dort neben vielen kleinen auch auf zwei große und sicher zugehörige Tonstücke. Die Quelle liegt 375 m hoch. Die Leitung umgeht nun den Hagios-Georgios-Berg östlich, kommt vorbei an der kleinen Quelle an seiner Südseite und zieht dann, südwestlich gewendet, den Abhang hinunter. Hier liegen an zwei Stellen die Röhren noch an ihrem Platze (330 m). Die Bruchstücke führen ferner westlich um einen kleinen Hügel herum, südlich davon aber auf den Sattel, der ihn von dem langgestreckten Bassinhügel trennt, und auf dessen östlicher Seite die erste Reihe der durchlöchernten Steine der Druckleitung liegt. Ton- und Druckleitung haben sich also kurz vor jenem kleinen Hügel gekreuzt, denn am Südhange des Hagios-Georgios-



Selinusleitung



Kalkosleitung



Aquaduktleitung



Druckleitung







Berges liegt der erste Lochstein (wenn auch von feiner Stelle gerückt) noch westlich von unferer Leitung.

Von dem letztbesprochenen Sattel aus wendet sich die Leitung an den Westhang des Bassinhügels, wo zahllose Tonrohrstücke ihren Verlauf mit voller Sicherheit anzeigen; und da die Zuleitung in das Bassin, wie die Grabung dort lehrte, von Nordwesten her erfolgte, so kann man wohl mit Sicherheit annehmen, daß es diese Madarasleitung ist, die ihr Wasser in das, wie Gräber nachgewiesen hat, zu der römischen Aquäduktleitung gehörige Bassin ergoß. Der Sattel, den sie zuletzt passierte (bei den durchlöchernten Steinen) liegt 221 m, das Bassin 208 m hoch; das letztere konnte also durchaus ohne Druck erreicht werden.«

Zu diesem Berichte Schuchhardts ist eine kurze Bemerkung zu machen. Damals war die Wasserkammer am Agios-Georgios-Berge noch nicht bekannt. Herr Schuchhardt vermutet sie am Sattel hinter dem Agios-Georgios-Berge bei der Kapelle, wo er auch Tonröhren gefunden hat, und läßt die Leitung östlich um den Berg herumgehen und dann hinabfallen, weil er auch da noch Tonröhren gefunden hat. Diese Ansicht korrigiert er selbst in seinem Bericht über die Arbeiten von Pergamon 1886—1898, Athen. Mitt. des Inst. 1899, S. 139. Bei dem inzwischen erfolgten Auffinden der Wasserkammer zeigte sich, daß die Zuflußleitungen in die Wasserkammer von der Westseite her in drei Tonrohrleitungen eintreten, und Herr Giebeler, nachher ich, haben mit Herrn Conze 1906 westlich am Sattel hinter dem Agios-Georgios-Berge die drei Rohrleitungen noch in ihrer Lage aufgefunden. Dann muß sie aufwärts den Sattel überschritten und den von Schuchhardt weiter ins Gebirge hinauf gezeichneten Weg genommen haben.

Die Hochdruckleitung von Pergamon ist eins der bedeutendsten Werke auf dem Gebiete der Wasserleitungen im Altertum. Sie wird nicht die erste ihrer Art gewesen sein, ist vielleicht der Kulminationspunkt dieser Art der Wasserleitungstechnik. Ihre Vorgänger als Metalleitungen sind noch nicht gefunden, werden aber im Orient gesucht werden müssen. Die griechischen Leitungen im europäischen Griechenland gehen von zum Teil ganz anderen Grundlagen aus, wie die älteren interessanten Werke der megarischen Wasserbauschule in Megara, Athen und Ägina zeigen, welche das Wasser aus dem Untergrund nehmen und zur Stadt führen.

Weitverbreitet sind Steinrohrdruckleitungen. Auch Smyrna hat eine solche von bedeutender Größe gehabt, welche dort das Meles-Tal überfetzt (Jahrb. d. Kais. Deutsch. Archäol. Inst. Bd. XIV 1899, S. 4ff. 167ff. [Weber]). Sie ist aber römischen Ursprungs, da sie auf Mauerwerk von römischer Technik aufgebaut ist. Herr Professor Weber in Smyrna hat aber in Erfahrung gebracht, daß vor Jahrzehnten Metallröhren in derselben Gegend, wo die Leitung gebaut ist, gefunden sind, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß Lyfimachos bei der Gründung von Smyrna auf den Pagos eine solche Metalleitung geführt hätte, welche dann die Pergamener nachgeahmt hätten.

Bevor wir die bei unserer Ausgrabung in Pergamon gemachten Funde selbst betrachten, weise ich noch einmal auf Taf. XXVIII hin, welche in Lageplan und Schnitt den Zug der Hochdruckleitung wiedergibt. Von der Kühnheit der Konzeption dieser Leitung erhält man den besten Eindruck, wenn man sich an die Wasserkammer auf dem Agios-Georgios-Berge stellt und den Lauf der Linie verfolgt. Die Richtung, welche die Leitung von der Wasserkammer aus einschlägt, zeigt genau auf den Endpunkt, auf die Ecke am sog. Garten der Königin, wo sie die Höhe des Burgberges ersteigt. Einen ungefähren Eindruck gibt das Landschaftsbild auf Beiblatt 88, welches aber von einer tiefergelegenen Stelle, dort, wo ich 1886 die letzten Röhren am Agios-Georgios-Berge auffand, gezeichnet ist. Immerhin erkennt man, wie die Leitung über Berg und Tal geht, bis sie ihren Endpunkt erreicht, zuletzt in steiler Linie den Burgberg erklettert. Diesen Aufstieg, wie er sich nach erfolgter Ausgrabung darstellte, läßt sehr gut die photographische Aufnahme auf Beiblatt 93, 1 erkennen. Der Schnitt auf Taf. XXVIII macht den ganzen Weg der Leitung

befonders klar. Es fällt dabei auf, daß die Leitung auf ihrem Wege mehrere Hügel ersteigt, bergauf, bergab geführt ist. Es wird dies einen technischen Grund haben. Zwar entstehen durch das Fallen und Steigen nicht unbedeutende Reibungsverluste, welche ein Höherlegen der Wasserkammer erforderlich machten, um den Druck zu verstärken, infolgedessen auch eine Verstärkung der Rohrwandungen bedingten. Andererseits bewirkte diese Art der Linienführung über Berg und Tal, daß sich die Luftblasen, welche das Wasser mit sich führt, an den hochgelegenen Stellen ansammelten, wo man sie durch Lufthähne entfernen konnte. Luftblasen können in solchen Leitungen einen unüberwindbaren Stau hervorrufen, der die Leitungen ungünstig beansprucht, den Wasserlauf hemmt und unliebsame Störungen verursacht. Die eingeschlossene Luft bildet Puffer, welche die drückende Kraft mindern, eventuell den Weiterlauf des Wassers ganz aufheben. Dieser Übelstand wäre schlimmer als erhöhte Reibungsverluste, welchen man durch Höherlegen der Wasserkammer begegnen konnte, und daher zeugt auch die Form der Linienführung von einem geschulten technischen Urteil.

Die Entdeckung der Hochdruckleitung hat bereits zu Kontroversen Veranlassung gegeben, da zwar die Lage und die Lager der Leitung, von dem Rohr selbst aber kein Stück gefunden worden ist. Daher müssen die Fundtatsachen genau festgestellt werden, um sich aus ihnen für die Konstruktion der Leitung ein richtiges Urteil bilden zu können. Es ist nicht ausgeschlossen, daß an anderen Orten, wie z. B. in Smyrna, die hier fehlenden Teile von Rohrleitungen selbst noch gefunden werden. Auch die Herren Fabricius und Schuchhardt haben sich eingehend mit der pergamenischen Wasserleitung beschäftigt; Fabricius hat sie im Jahre 1888 teilweise wieder aufgegraben, genau gemessen und aufgezeichnet, und es sind mit nach feinen Aufnahmen die Beblätter 86 und 89 gezeichnet worden. Fabricius wie Schuchhardt bestätigen die Funde und lehnen auf das Bestimmteste jegliche Verbindung derselben mit einer Steinrohrdruckleitung ab. Es ist von Bedeutung, daß weder Reste von Tonröhren noch von Holzhöhren, noch von Röhren aus Metall gefunden worden sind. Von Fabricius und mir sind nur kleine Bleisplinter im Rohrgraben bei den Lochsteinen aufgefunden worden, welche aber so unbedeutend waren, daß aus ihnen kein Schluß auf ihre Verwendung gezogen werden konnte, es sei denn, daß sie vom Dichtungsmaterial in den Rohrmuffen herrührten. Dagegen ist das Steinmaterial in seltener Vollständigkeit vorhanden. Sowohl die Photographien auf Taf. XXIX und XXXII, sowie die Zeichnungen auf Beiblatt 86 und 89 geben ein genaues Bild des Befundes.

Für das Material, aus welchem die Rohrleitung bestanden haben könnte, ist von verschiedenen Auslegern gebrannter Ton, Holz, Stein und Metall in Betracht gezogen worden. Tonröhren müssen ohne allen Zweifel ausscheiden, denn man hätte in den vielen langgestreckten Rohrgräben unter allen Umständen Tonrohrreste finden müssen, da zerbrochene Tonröhren keinen Wert besitzen, auch in der Erde nicht vergehen. Von der Tonrohrdruckleitung, welche beim großen Aquädukt Verwendung gefunden hat, sind große Mengen des zerstörten Materials noch jetzt vorhanden, und den Lauf der Madarasleitung hat Schuchhardt an den noch vorhandenen Rohrresten verfolgen können. Die im Abstand von etwa 1,20 m verlegten großen Steinplatten würden zugleich die Länge der Tonröhren angeben, aber so lange Tonröhren kennt man im Altertum nicht.

Anders verhält es sich mit Holzhöhren. Aus Holz werden Druckleitungen hergestellt. Es sind nicht nur durchlochte Baumstämme für Brunnenanlagen vielfach in Übung, sondern es werden auch Holzhöhren für größere Druckspannungen hergestellt, indem mehr oder weniger breite Holzbrettchen durch Harz oder anderes Bindematerial rohrartig zusammengefügt und mit Werg, Draht oder dergleichen umwickelt werden. Solche Röhren halten einen starken Druck aus. Allerdings ist ein Druck von etwa 20 Atmosphären, welchem die Röhren hier ausgesetzt werden mußten, so groß, daß es zweifelhaft scheint, ob solche Röhren ihn würden aushalten können, ob durch den starken Druck nicht das Wasser durch die Wandung gepreßt worden wäre und das Holz bald vernichtet hätte. Aber es sind noch andere Gründe, welche der Verwendung von Holz widersprechen. Wie die Abbildungen zeigen, stehen die großen Lochsteine 1,20 m

HOCHDRUCKLEITUNG

FIG. 1

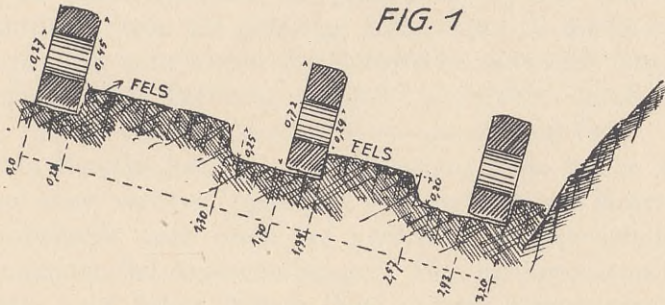


FIG. 2

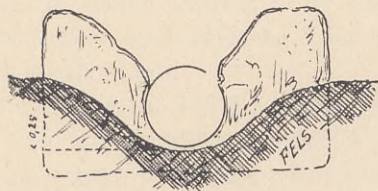
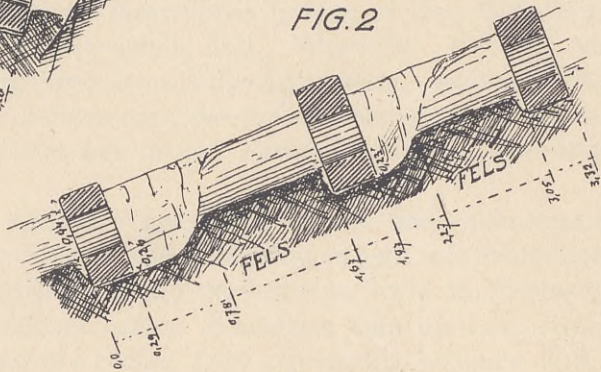


FIG. 3 Lochstein in Felsbettung.

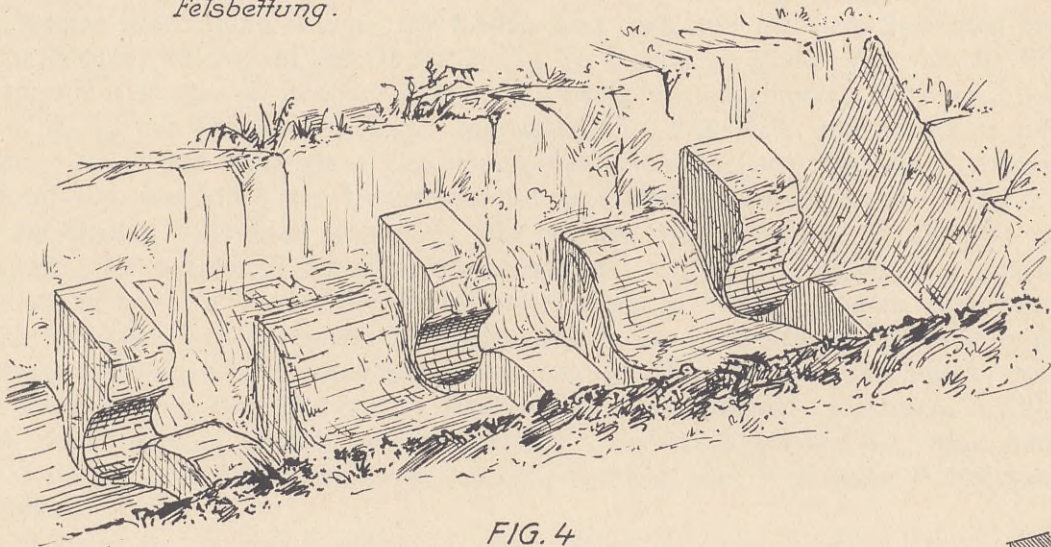
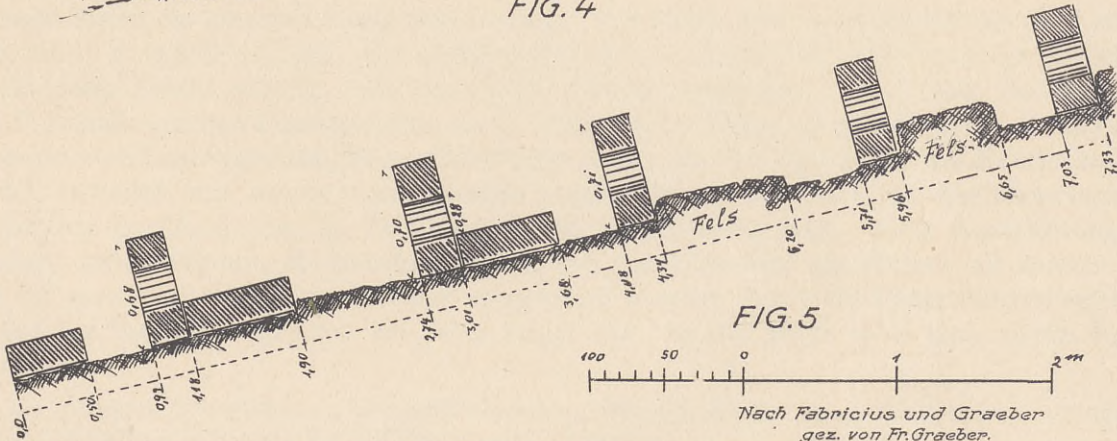


FIG. 4





auseinander, zwischen ihnen liegen andre Plattensteine als Unterlager für die Röhren, aber so, daß sie vor jeder aufrechtstehenden Platte einen Raum freilassen zum Dichten der Muffen. Ein solcher Raum zum Dichten ist auch da vorhanden, wo der Fels als Unterlager zurechtgearbeitet wurde, indem da ebenfalls eine Vertiefung zum Dichten der Muffe in den Fels eingearbeitet wurde. Es hätten demnach die Holzröhren immer nur eine Länge von etwa 1,20 m gehabt. Die gefährliche Stelle für derartige Holzröhren ist die Dichtungsstelle zweier aneinandergfügter Rohrstücke, und man macht die Rohrstücke möglichst lang, um die Zahl dieser Dichtungsstellen zu verringern. Die Dichtung geschieht außerdem durch Metallplatten, weiches Blei oder dergleichen, Bänder von Bronze oder Eisen dienen zum Halt<sup>1</sup>. Wenn die Holzröhren auch vergehen, von diesem Material hätte man irgendwelche Reste finden müssen. Ein weiterer schwerwiegender Grund aber, welcher gegen die Verwendung von Holzröhren spricht, ist der, daß die Lochsteine größtenteils nach oben hin gewaltsam ausgebrochen sind. Weshalb? Um die Röhren herauszunehmen bei Auswechslungen? Man zerstörte dann ja die Ankersteine, welche die Röhren fest in ihrer Lage halten sollten. Viel leichter konnte man das weiche Holzmaterial durch Zerkleinern fortchaffen und ersetzen. Es muß also bei unfern Erwägungen auch das Holz als Rohrmaterial ausscheiden.

Steinröhren, welche bei Druckleitungen vielfach Verwendung fanden, sind vollkommen ausgechlossen. Aus den photographischen Aufnahmen und den Zeichnungen geht aufs deutlichste hervor, daß die zwischen den großen Lochsteinen befindlichen Unterlagsteine sowie die Felsbettungen in gleicher Höhe mit der Unterkante des Rohrloches liegen. Betrachtet man die Lochsteine und die Unterlagsplatten genauer, so sieht man, daß die Steine zwar regelmäßig behauen sind, aber keinerlei feinere Bearbeitung zeigen. Die Löcher sind rauh, nur mit dem Spitz Eisen bearbeitet, ebenso die Platten, welche auf der Oberfläche in der Rohrachse glatter und von der Breite des Durchmessers des Loches in den Lochsteinen ein wenig vertieft gemacht sind, was auch da zu bemerken ist, wo der Fels als Unterlager zugerichtet ist. Von Kalk und Mörtel ist keine Spur vorhanden. Die in der Mitte glatte Bearbeitung der Unterlagsplatten legt die Erwägung nahe, ob das Rohr vielleicht mit glatter Unterfläche auf der Unterlagsplatte auflag und die Form hatte, wie sie die ältesten Tonröhren aufweisen, die bei den Ausgrabungen in Olympia gefunden worden sind. Die bekannten Steindruckrohrsteine, wie wir sie in Pergamon in verschiedenen Formen haben, wie wir sie bei den Druckrohrleitungen in Smyrna, Patara, Methymna, Laodicea usw. vorfinden, würden technisch zwischen und in die vorhandenen Plattensteine gar nicht eingefügt werden können, und runde Steinröhren von der Dicke des Rohrdurchmessers von 30 cm mit besonderen engen Durchbohrungen sind erst recht undenkbar. Für diese Ansicht findet sich auch kein Vertreter, welcher an Ort und Stelle die Funde gesehen hat. Man hätte doch, da man die Platten und Lochsteine fast vollzählig vorfand, auch von diesen Rohrstücken Reste finden müssen.

Somit bleibt als einzige Lösung Metall übrig. Ich selbst habe im Anschluß an die Leitung des Betilienus in Alatri und die, wie erwähnt, gefundenen kleinen Bleireste zuerst an Bleiröhren von besonderer Stärke gedacht, habe aber diese Ansicht aufgegeben. Sieht man sich eine beliebige Fundstelle auf den Photographien und Tafeln an, so findet man, daß neben einem Lochstein immer eine Unterlagsplatte, deren Oberfläche genau mit der Unterkante des Rohrloches abschneidet, zuweilen eine zweite noch daneben angebracht ist, und dann ein Zwischenraum bis zum nächsten Lochstein oder im Fels eine tiefere Ausarbeitung folgt. Diese Ausarbeitung ist, wie gesagt, dazu bestimmt, die Rohrmuffe auch von der Unterseite gut dichten zu können. Es ist also für jede Lochsteinplatte ein Rohr vorgesehen, welches durch die Platte hindurchgesteckt wird und auf der Unterlagsplatte ein festes Lager hat. In die Muffe wird eine zweite Röhre

<sup>1</sup> Eine römische Holzrohrleitung am Kastell Kapersburg (Obergerman.-Rät. Limes Bd. II, n. 12, S. 18) mit den eisernen Rohrbüchsen und Ringen (Taf. VII, Fig. 42--43). (Fabricius.)

eingefügt und diese dann mit Blei vergossen und fest verstemmt worden sein. Am besten wird sich für derartige Röhren die Herstellung aus Erz eignen, einem Material, welches den Werkmeistern in der Königszeit reichlich zur Verfügung stand. Bei einem so kostbaren Material, und nur bei einem solchen, erklärt sich endlich die unverkennbare Erscheinung, daß man sich die Mühe gegeben hat, mit Zerfchlagen so vieler Lochsteine die Röhren auf der ganzen Länge der Leitung verschwinden zu machen.



Abb. 4.

in einer Skizze, wie der Fels ausgearbeitet worden ist, im Prinzip dieselbe Art der Beschaffung eines festen Unterlagers wie bei der Lage im Erdboden, nur daß man sich die Lagersteine ersparen konnte. In Fig. 5 sieht man teils Felslager, teils Plattensteine als Unterlager. Fig. 3 ist noch dadurch bemerkbar, daß die Felsausarbeitung sich der Rundung des Rohrloches anpaßt. Das Rohr zwischen den Lochsteinen konnte also keinen größeren äußeren Durchmesser haben als die Lochweite.

Ebenfalls ist aus Beiblatt 89, Fig. 1, 2 und 4 deutlich erkennbar, wie vor jeder Lochsteinplatte aus dem Fels eine Vertiefung für die Dichtung der Rohrmuffe ausgearbeitet ist. Die Skizzen und Aufnahmen sind Stellen am Abhang des Burgberges entnommen.

Beiblatt 87 und die Abbildung 2 auf S. 371 nach Photographie zeigen die Kreuzung der Hochdruckleitung mit der Aquäduktleitung römischer Zeit am Süden des kleinen Aquäduktes. Die Hochdruckleitung ist deutlich an den Loch- und Unterlagssteinen erkenntlich. Die Aquädukt-

Die Lochsteine haben lediglich den Zweck, als Ankerplatten zu dienen, um die Rohrleitung unverrückt an ihrer Stelle festzuhalten. Dazu paßt die ganze Art der Bearbeitung.

Wir gehen jetzt zu weiteren Einzelheiten über.

Auf Beiblatt 86, Fig. 1 ist der Gipfelstein auf dem ersten Berge zwischen den beiden Aquädukten und in Fig. 2 a und b der entsprechende auf dem zweiten Berge dargestellt. Beide Steine haben auf beiden Seiten eine quadratische Ausarbeitung erhalten, wahrscheinlich zur Aufnahme einer Metallplatte, welche die Befestigung der in den großen Block eingesteckten Röhren an dem Stein bewirken sollte. Der erste Stein ist stark abgewittert, weil er längst frei aus der Erde hervorragt hat; die Ausarbeitung für die quadratische Platte ist daher nur noch an der unteren Seite erkennbar. Fig. 3 gibt sodann einen Lochstein, aus dem oben ein Teil herausgebrochen ist, und davor den Querschnitt eines Unterlagsteines mit der wenig vertieften Abarbeitung, Fig. 4 a und b eine Aufnahme nach Fabricius von der letzten höchsten Stelle unterhalb des Felsens an dem Garten der Königin. Dieselbe Stelle gibt von unten gesehen die Photographie in beistehender Abb. 4 wieder. Die Steine stehen senkrecht zur Rohrachse und Bergneigung; sie mußten auch so gestellt werden, damit das Rohr richtig eingepaßt werden konnte.

Beiblatt 89, Fig. 1—5 geben Aufnahmen nach Fabricius, wie die Lochsteine aufgestellt waren, da, wo der Fels anstand, und Fig. 4 zeigt

leitung liegt etwa 1,40 m über ihr (f. Schnitt A B); und es ist durch schräggestellte Steinplatten mit einer horizontalen Abdeckung, welche nach Art des großen, in der Hauptstraße zur Burg liegenden Entwässerungskanales (f. oben S. 179, Fig. 24) konstruiert ist, ein tunnelartiger Durchgang hergestellt, in welchem die Hochdruckleitung, zugänglich gemacht, liegt. Gegen die schräggestellten Platten lehnt sich die Steinpacklage an als Unterbettung für den Aquäduktkanal. Der letztere ist unmittelbar hinter dieser Stelle gut erhalten aufgefunden worden; auf der Photographie steht in ihm ein Mann um die Stelle zu markieren. Auf die Bedeutung dieser Stelle ist schon oben S. 371 hingewiesen worden.

Ganz besonderes Interesse bietet die Wafferkammer am Agios-Georgios-Berge, welche auf Taf. XXX in Grundriß, Längs- und Querschnitten wiedergegeben ist. Richtiger wird man sie als ein Doppelklärbecken zur Ablagerung von Sinkstoffen bezeichnen. Der Kürze halber ist die obige Bezeichnung beibehalten worden. Giebeler deckte sie 1896 auf, und Bohn machte von ihr wie von der ganzen Trasse der Hochdruckleitung eine Aufnahme (Athen. Mitt. d. Inst. 1899, S. 105 f.). Um die Kammer vor Zerstörungen zu bewahren, wurde sie teilweise wieder zugeschüttet, aber zum erneuten Studium von mir 1906 wieder aufgedeckt und die Ausgrabung auch auf die Umgebung der Stelle ausgedehnt. Dabei fand ich, daß die alte griechische Doppelkammer später noch Ergänzungen erfahren hat. Die Tafel XXX stellt den damals aufgefundenen Zustand dar. Zur weiteren Erläuterung dienen die Photographien auf Taf. XXXI.

Die ursprüngliche, nur für die Hochdruckleitung bestimmte Anlage ist die aus großen Platten gebaute dunkelschraffierte Doppelkammer. Jede Kammer hat eine Länge von 3,63 m, eine Breite von 1,21 m. Den Fußboden bildet eine dicke Plattenlage aus Trachyt, auf welche sowohl die Außenmauern wie die innere Trennungswand aufgesetzt sind. Von den Außenwänden fehlt in der nördlichen Kammer ein Plattenstein in der Oefcke der Nordwand und ebenso einer in der zweiten südlichen Kammer in der Westwand. Zugedeckt waren die Kammern mit großen nur in den Anschlußflächen und an den Auflagen bearbeiteten Steinen, welche von der Längsseite der Außenwände bis auf die innere Trennungswand reichten und dort zusammenstießen. Von diesen sind noch einige auf den Mauern aufliegend vorhanden, mehrere liegen in der Nähe der Kammer umher. Der Zufluß des Waffers ergoß sich von der nordwestlichen Ecke in das nördliche Bassin, der Abfluß erfolgte auf der entgegengesetzten Seite des zweiten, südlichen Bassins in der Südofcke. Der Übertritt des Waffers aus der nördlichen in die südliche Kammer geschah durch Öffnungen in der Trennungswand, welche nur um wenig tiefer als die Zuflußöffnungen liegen.

Die Anlage hat mehrfache Veränderungen und Erweiterungen erfahren. Uns interessiert vor allem der ursprüngliche Zustand. Mit Sicherheit kann man feststellen, daß eine Trennungswand in der südlichen Kammer, welche diese in zwei ungleiche Teile zerlegt, ein späterer Zusatz ist; denn, wie Schnitt E—F zeigt, ist sie nicht bis auf den Fußboden der Kammer hinuntergeführt, sondern steht auf einer feinen Kieschicht auf, welche sich in dem Bassin angeammelt hatte und den Fußboden erhöhte. Auf dieser Kieschicht liegt in dem kleineren Raum eine Ziegelplattenlage, welche also auch spätere Zutat ist. Mit gleicher Bestimmtheit ist ermittelt worden, daß die zwei Abflußöffnungen der Südseite an der westlichen Ecke später gemacht worden sind. Es sind die Abflußöffnungen für die zwei Rohrleitungen der Aquäduktleitung, welche außerhalb des Bassins von uns freigelegt sind.

Die Zwischenwand enthält sechs Überlauflöcher. Von diesen sind spätere Zutat die beiden nach Westen befindlichen, roh gearbeitet, und das östlichste. Die mittleren drei dagegen scheinen die ursprünglichen zu sein. Daß diese sich von den anderen unterscheiden, erkennt man außer an der besseren Arbeit auch daran, daß vor ihnen vermutlich durchlochte Schutzplatten angebracht waren, um das Einfließen von groben schwimmenden Unreinigkeiten — Holzstücken, Pflanzen und dergleichen — abzuhalten. Um jedes Loch sind vier Schlitzlöcher für die Halter der

Schutzplatten eingearbeitet. Die beistehende Abb. 5, ein Blick auf die Osthälfte der Zwischenwand von Norden gesehen, läßt auch diese Schlitzlöcher erkennen.

Endlich darf man annehmen, daß von den drei Zuflußöffnungen an der Westseite die der mittleren Scheidewand zunächst gelegene später gemacht worden ist.

Die Konstruktion der Wasserkammer zeigt gute griechische Arbeit. Die Quadern sind fest aneinandergesetzt. Die Bearbeitung der Innenwände weist auf die Verwendung von Putz hin,



Abb. 5.

von welchem aber nichts mehr erhalten ist. Zu bedauern ist das Fehlen der beiden Quadern an der Nord- und Westseite. In der Nordseite erwartet man noch eine Verbindung mit dem späten dritten Bassin, und die fehlende Quader an der Westseite scheint, nach dem schrägen Steinschnitt zu schließen, einen Zugang bzw. eine Öffnung gehabt zu haben, um die beiden anstoßenden Abflußöffnungen kontrollieren zu können. Eventuell kann die Platte auch einen Überlauf, der nicht entbehrt werden konnte, enthalten haben.

Außer den bisher beschriebenen Bauteilen ist bei der Aufgrabung eine Menge umherliegender Steine zutage gekommen, von denen einige gut gearbeitete Interesse erregen, da sie zu dem alten Material zu gehören scheinen.

Einige von diesen eigenartig bearbeiteten Steinen

sind auf Beiblatt 90, Fig. 6. 7. 9 dargestellt, auch Gewölbsteine (Fig. 9), welche anzeigen, daß das Bauwerk noch weiter ausgestattet war. So könnte die Platte Fig. 6 mit dem Überlauf zusammenhängen. Bestimmtes hat sich nicht ermitteln lassen; die Steine sind der Vollständigkeit halber in den Zeichnungen wiedergegeben.

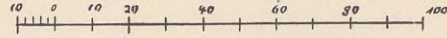
Schuchhardt hat in seinem Aufsatz über die Madaras-Leitung mitgeteilt, daß sie aus drei Tonrohrsträngen gebildet war. Drei Zuflußleitungen münden auch in die Kammer ein, zwei unmittelbar nebeneinander liegend, die dritte ein wenig seitwärts. In die dritte ist 4,0 m vor dem Eintritt in die Kammer ein Steinbecken eingeschaltet, von welchem seitwärts ein kleines Rohr abzweigt und eine Verbindung mit einem Rohr der Abflußleitung der Aquäduktleitung herstellte, in welchem auch noch ein entsprechendes Rohrende sitzt. Ein in der Öffnung des Beckens befindlicher Stöpsel diente zum Verschluß dieses Überlaufrohres, welches anscheinend den Wasserlauf während der Vornahme von Reinigungsarbeiten aufrechterhalten sollte.

Die drei von Schuchhardt erwähnten Tonrohrleitungen vom Madarasdag sind, wie oben S. 377 gesagt, auch an dem Sattel hinter dem Agios-Georgios-Berge, und zwar auf der Westseite aufgefunden worden. Zwei haben Röhren von gleicher Größe, die dritte hat solche von größerer Länge. Die Röhren selbst und die Lage der Röhren zueinander zeigt Beiblatt 90, Fig. 1—3, die an der Wasserkammer noch vorgefundenen sind in Fig. 4 und 5 gegeben.

Schuchhardt spricht sich in den Athen. Mitt. des Inst. 1899, S. 140, dahin aus, daß man aus den bisherigen Funden nicht mit Sicherheit bestimmen könne, welche von diesen Rohrleitungen der ersten Anlage der Madarasleitung für die Hochdruckleitung zugehören, »da wir die Madarasleitung in dem Zustand jetzt vor uns haben, in den sie durch die verschiedenen Ausbesserungen schließlich gekommen war«. Ein römischer Aquädukt, wie er bei Karaveliler im Kosak von ihm gefunden ist, könne für die Entstehungszeit nicht maßgebend sein. Jedenfalls sei die Leitung dort in früherer Zeit anders geführt gewesen. Dieser Ansicht darf man beipflichten. Daß die Madarasleitung das Wasser für die Hochdruckleitung geliefert hat, geht aus Schuchhardts



ZUR WASSERLEITUNG AUF DEM  
AGIOS GEORGIOS BERG.



Tonrohrleitung auf dem  
Sattel hinter dem  
Agios Georgios Berg.

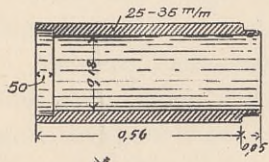


FIG. 1

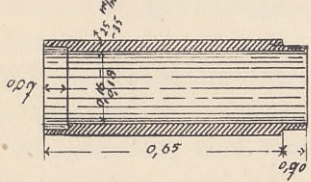


FIG. 2

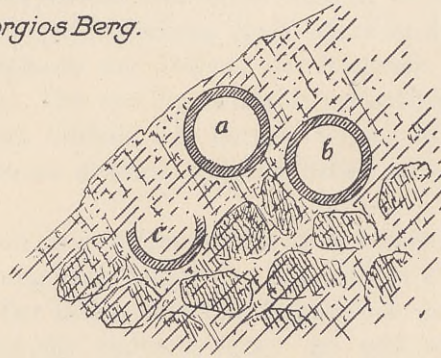


FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5

Tonrohr-  
zufluss  
zur Wasser-  
kammer.

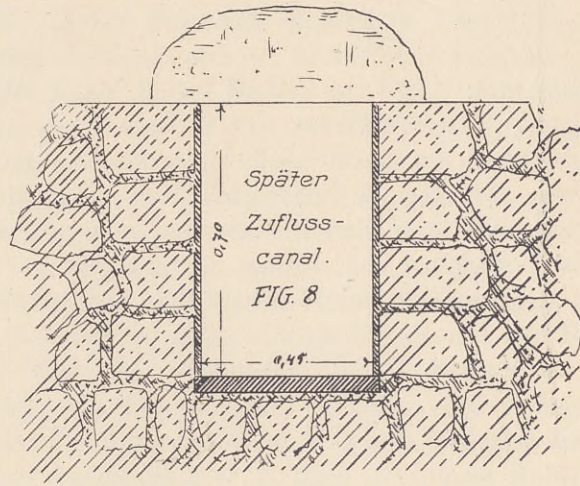


FIG. 8

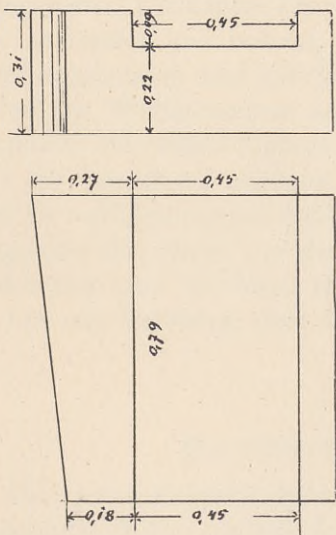


FIG. 6

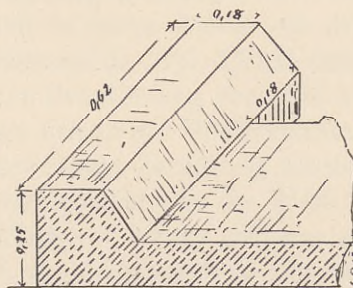


FIG. 7

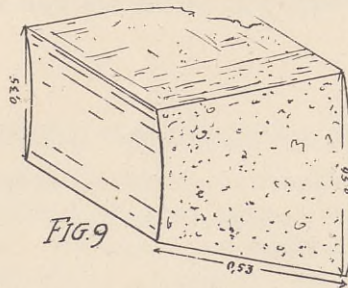
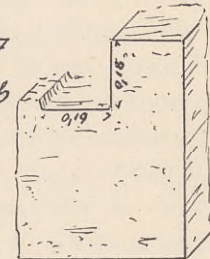


FIG. 9

Bogenstein.

Aufg. u. gez. v. Fr. Graeber.



Unterfuchungen mit Sicherheit hervor, ebenfo ergibt die Aufdeckung der Waskerkammer mit gleicher Bestimmtheit, daß auch für die fpäter zu besprechende Aquäduktleitung die Waskerkammer den Ausgangspunkt bildete, und daß zur Vermehrung des Waskerzuflusses die Zahl der Zuflußleitungen vergrößert wurde.

Da die Waskerkammer um 10—20 m tiefer liegt als die schöne Agios-Georgios-Quelle auf der Nordseite des Berges und die Ak-Tfchesme auf seiner Ostseite, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß auch diese Quellen zur Auffüllung des Waskers in der Kammer zugezogen waren. Mehrere Versuchsgräben seitlich an der Ostseite der Kammer haben für eine solche Annahme aber keinen Anhalt gegeben. Die von Schuchhardt gefundene Rohrleitung oberhalb der Agios-Georgios-Kapelle und an der Ostseite des Berges, welche auch ich schon 1886 an dem Wege zur Ak-Tfchesme, aber weiter abwärts, gesehen habe, wird anderen Zwecken gedient haben.

Bei der letzten im Jahre 1906 von mir vorgenommenen Aufräumung der Waskerkammer und Aufgrabung der nächsten Umgebung kam hinter der Kammer noch ein drittes Bassin, in den Fels gearbeitet, zum Vorschein. Der Boden war mit Ziegelestrich gefestigt, die Hinterwand mit Würfelsteinen verkleidet, diese und die anderen Seiten des sehr mürben, weichen Felsgesteins sind anscheinend verputzt gewesen. Dickes schlechtes Mauerwerk baute sich ringsherum auf. In dieses Bassin mündete von Westen ein Kanal, welcher weiterhin an mehreren Stellen wohl erhalten aufgedeckt werden konnte. Der Kanal ist auf Beiblatt 90, Fig. 8 wiedergegeben. Er besteht aus Bruchsteinen in Mörtel gelegt, der Boden ist mit quadratischen, 45 cm großen Tonplatten ausgelegt, die Wände sind verputzt, und abgedeckt ist der Kanal mit großen Steinen. Von der anderen Seite des Bassins nach Osten geht ein Überlaufkanal ab, ganz roh gearbeitet, um die Waskerkammer herum, bald endend, soweit es noch zu ermitteln war. Wir haben es zweifellos mit einem sehr späten Machwerk zu tun, und es möchte den Anschein gewinnen, daß dieser Kanal zum Ersatz der drei unbrauchbar gewordenen Rohrzuflußleitungen gebaut worden ist. Es ist zu bedauern, daß die Verbindung dieses dritten Bassins mit der Waskerkammer nicht erhalten ist. Die fehlende Platte der Nordwand der Waskerkammer hängt wahrscheinlich damit zusammen. Als Giebeler die Waskerkammer im Jahre 1896 auffand und auf eine längere Strecke die großen Lochsteine der Hochdruckleitung bergab freilegte, die auch hier wie überall nach oben hin durchbrochen waren, fand er in diese eine späte Rohrleitung hineingebettet. Diese späte Tonrohrleitung hängt demnach wahrscheinlich mit dem eben erwähnten Kanal zusammen und beweist, daß selbst in späten Zeiten von dem Gebirge im Norden noch Wasker entnommen und zur Stadt geleitet wurde. Taf. XXXII stellt in zwei Ansichten die Reste der von der Waskerkammer ausgehenden Druckleitung dar. Die Ansicht 1 ist von unten hinauf genommen; die beiden Figuren befinden sich an der Waskerkammer, und in der herabgehenden Reihe der Lochsteine erscheint die nach deren Zerstörung hineingelegte Tonrohrleitung. Die früher als 1 aufgenommene Ansicht 2 zeigt dieselben von der Waskerkammer ausgehenden Druckleitungsreste von oben, aus der Waskerkammer heraus gesehen; ganz vorn steht die Südwand der Kammer und die oben (S. 381, Z. 15 v. u.) erwähnte Einsatzwand. Im Hintergrunde erhebt sich der Stadtberg, über den ganz fern die Höhen des Jünd-Dag sich hindehnen.

#### Die ältere Waskerzuleitung zum griechischen Gymnasion.

Die zweite Ausgrabungsperiode, welche im Jahre 1900 eingesetzt hatte, hat vom Südtor der Eumenischen Mauer aufsteigend eine Reihe großer Bauanlagen aufgedeckt, welche an der zur Oberburg führenden Hauptstraße liegen. Als letztes und höchstes Bauwerk ist das Gymnasion unterhalb der sog. Attalosmauer zum Vorschein gekommen. Das Gymnasion baut sich in drei Terrassen auf, von welchen die oberste den Hauptbau, das Gymnasion der *véoi*, der jungen

Männer, aufnimmt. Das oberste Gymnasion weist zwei Bauzeiten auf. Nach dem ersten griechischen Bau aus Trachyt hat ein zweiter prächtiger Neubau in Marmor in römischer Zeit unter Beibehaltung des alten Grundrisses stattgefunden. Eine so großartige Gymnasialanlage hatte selbstverständlich auch eine gute ausreichende Wasserversorgung nötig, da Bäder, Wäschungen usw. mit den gymnastischen Übungen verbunden waren. Schon im Jahre 1886 war man bei dem Abfuchen der Burgabhänge nach eventuellen Ablenkungen der Hochdruckleitung um den Berg herum, wovon schon oben (S. 370) die Rede war, auf Kanalreste in den vorspringenden Felsen an der Ostseite des Berges gestoßen, von welchen sich aber bald herausstellte, daß sie mit der Hochdruckleitung nichts gemein haben konnten. Es konnte jedoch eine Kanalleitung konstatiert werden, welche anscheinend mit der Aquäduktleitung zusammenhing. Es wurde auch vermutet, daß sie eventuell dem damals noch nicht ausgegrabenen Gymnasion das Wasser zugeführt haben werde. Zu einer genauen Untersuchung der Kanallinie kam es jedoch damals nicht.

Nach den großartigen Ergebnissen der Aufdeckung der untern Agora, der Gymnasien usw. wurde klar, daß eine ausgiebige Wasserversorgung auch für diesen Stadtteil geschaffen sein mußte, und es gewann daher die 1886 schon flüchtig gesehene Wasserleitung erneute Bedeutung. Bei der im Jahre 1906 von mir ausgeführten genauen Untersuchung und Abnivellierung der in den Felsen sichtbaren Kanaleinschnitte und bei den daran sich anschließenden Aufräumarbeiten stellte sich heraus, daß man es an der Ostseite des Stadtberges mit drei größeren, fast parallel laufenden Leitungen zu tun habe, wie sie in den Stadtplan Taf. III eingetragen sind. Die oberste hing augenscheinlich mit dem großen Umbau des obersten Gymnasions zusammen.

Die nächstfolgende zweite Linie, auf Taf. III mit »Griech. Gymnasionleitung« bezeichnet, wurde unmittelbar an einer kleinen Pforte der Eumenischen Mauer, in mittlerer Berghöhe, 190 m ü. d. M., sichtbar, etwa 7 m unter dem obersten Kanal, welcher an dem scharfen Felsgrat ebenfalls besonders gut erhalten war.

Dieser zweite Kanal wurde von dem gefundenen Fixpunkte aus nach beiden Seiten weiter verfolgt. Nach Norden hin kam er in dem nächstfolgenden Felsgrat ebenfalls wieder zum Vorschein, und sein Lauf wurde nach dieser Seite hin wieder auf eine Länge von mehreren hundert Metern an der Ostseite des Berges entlang verfolgt. Von der Pforte aus nach Süden bohrte sich der Kanal bald tiefer in den Fels ein, zuerst als eine 1—2 m hohe, etwa 50 cm breite Rinne mit zwei schräg gegeneinanderstoßenden Steinen abgedeckt, wie dies in griechischer Zeit üblich war, als man noch nicht allgemein zum Gewölbebau überging. Beiblatt 91, Fig. 4, zeigt diese Bauart. Dann, an der Stelle, wo die Leitung die römische Stadtmauer kreuzt, tritt sie ganz in den Fels und erscheint als ein schmaler, etwa 1,20 m hoher Tunnel oder Stollen. Unmittelbar vorher fand sich ein seitlicher Zugang, der von einer Mauer aus Würfelsteinen begleitet war, welche auch den Kanal- bzw. Stollenquerschnitt zudeckte und nur unten die Wasseröffnung freiließ. Diese Mauer gehörte anscheinend einem Bauwerk aus späterer Zeit an und wurde teilweise abgebrochen, um den Zugang zum Stollen freizulegen. Auf der Sohle des Stollens — und zwar schon bald hinter dem Eintritt der Leitung in die Stadt durch die eumenische Stadtmauer — befindet sich wohl erhalten ein Tonrohr, ähnlich wie in dem Stollen der Peisistratosleitung in Athen und sonst. Das Wasser floß also nicht offen im Stollen, sondern war in dem Rohr vor Verunreinigungen geschützt.

Der Stollen ist auf eine Länge von 20 bis 30 m in den Berg hinein ausgeräumt und offengelegt. Die lichten Abmessungen sind verschieden groß. Er ist nach Art der sonstigen griechischen Wasserleitungsstollen in Athen, Megara, Samos u. a. gebaut, indem in Abständen von etwa 10 m von oben senkrechte Schächte abgeteuft wurden, von welchen aus die Arbeiter nach beiden Seiten hin sich entgegenarbeiteten, den Horizontalstollen ausführend. Dieser Art der Arbeit ist die Unregelmäßigkeit der Linienführung zuzuschreiben. Die Arbeiter trafen sich nicht genau in der Mitte, kamen etwas aus der geraden Verbindungslinie zwischen zwei Schächten heraus, so daß der Stollen schlängelnde Linienbewegung zeigt. Auch die Höhe des Stollens ist in

WASSERLEITUNGS-STOLLEN ZUM GRIECH. GYMNASION

FIG. 1.

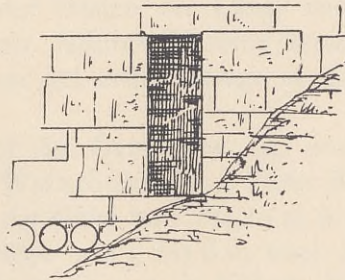
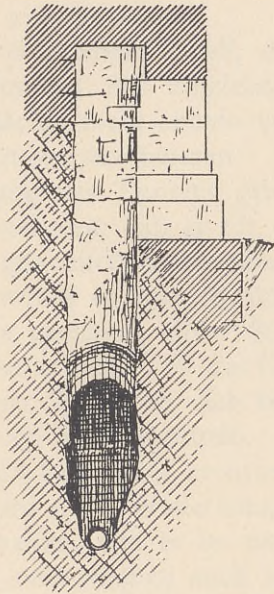


FIG. 2 Tür in der roem. Mauer.

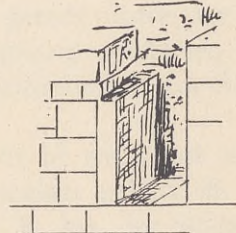


FIG. 3 Tür in der roem. Mauer.

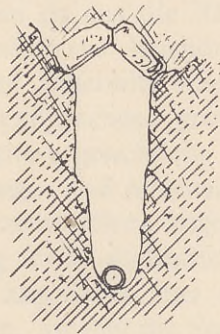


FIG. 4. Stollen vor Eintritt in den Felsen.

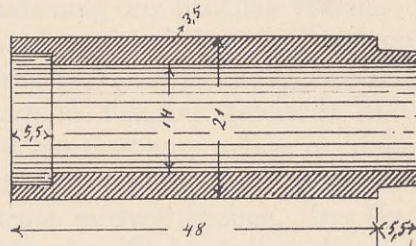


FIG. 5. Tonrohrleitung im Stollen.

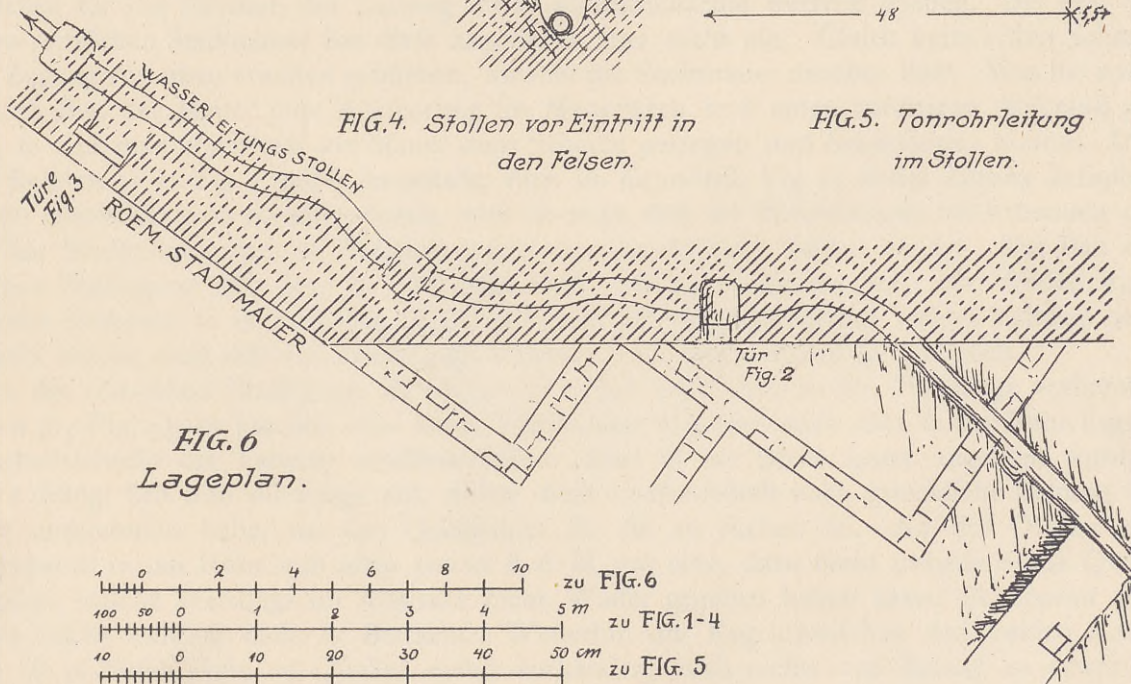
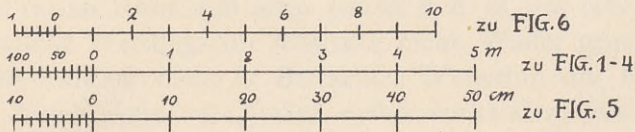


FIG. 6 Lageplan.



Aufg. u. gez. v. Fr. Graeber



der Nähe des senkrechten Arbeits- bzw. Luftschachtes größer als in der Mitte zwischen zwei Schächten, wo man denselben nur so hoch machte, daß man ihn begehen und darin arbeiten konnte. Er ist hier etwa 1,20 m hoch, während er bei den senkrechten Luftschächten bis zu 2 m Höhe ansteigt. Auch die Breite des Stollens ist sehr verschieden, je nach der Härte des zum Teil sehr festen Gesteins.

Die auf dem Boden liegenden, gut erhaltenen Tonröhren zeigen die auf Beiblatt 91, Fig. 5 abgebildete Form. Der Stollen selbst ist jetzt ungefähr bis zu zwei Drittel seiner Höhe mit Kies und Sand zugeschwemmt.

Es ist ein ungünstiger Zufall, daß der Stollen der Länge nach gerade unter der späteren römischen Stadtmauer sich hinzieht, denn dadurch ist seine Ausräumung erschwert, weil die senkrechten Schächte nicht ebenso wie bei der ersten Anlage als Arbeitschächte zur Schuttaufräumung benutzt werden können.

Die Richtung des Tunnels geht auf das Gymnasion zu, und es ist wohl mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß er für die Wasserbeschaffung dieser Bauanlage gebaut ist. Da der Fußboden des griechischen Gymnasions die Höhe von 184,10 m ü. d. M. hat, der Stollen auf rd. 191 m liegt, so würde er etwa in einer Höhe von 5 bis 6 m über dem Hof des Gymnasions eintreten, also eine geeignete Höhe für die Speisung von Bädern, Springbrunnen, Auslaufröhren usw. haben. Der östliche Teil des Gymnasions, in welchen das Rohr ausmünden wird, ist noch nicht ausgegraben, daher ließ sich bei der Auffindung des Stollens im Jahre 1906 die Eintrittsstelle daselbst noch nicht ermitteln. Dies wird aber bei weiterem Freilegen des Bauwerkes erwartet, und dann kann man eventuell von da aus die Räumung des Stollens betreiben.

Zeitlich wird diese Wasserleitungsanlage der Hochdruckleitung am nächsten rücken. Obwohl das Gymnasion, wie es im nächsten Abschnitt auseinandergesetzt wird, bei dem großen römischen Um- und Neubau auch eine entsprechend großartigere Wasserzuleitung erhalten hat, so läßt sich doch annehmen, daß diese ältere griechische noch in Tätigkeit geblieben ist.

Es wurden die senkrechten Abteufungs- und Arbeitschächte erwähnt, welche in Abständen von etwa 10 m für den Bau des Horizontalstollens angelegt wurden und dann später als Zugangsstellen für die Revision der Leitung sowie als Luftschächte wertvoll blieben. Der Bau der späteren römischen Stadtmauer hat diese zugedeckt, aber nicht alle. Gleich beim ersten Schacht ist der Zugang von oben erhalten geblieben, obwohl die Stadtmauer darüber steht. Man hat nämlich beim Bau der Mauer eine Ausparung im Mauerwerk und einen türartigen Abschluß gemacht, so daß man innerhalb der Mauer zum Schacht gelangen und hinabsteigen konnte. Dies ist auf Beiblatt 91 in Fig. 1 und 2 dargestellt, auch im Grundriß, Fig. 6, ist der Zugang kenntlich gemacht. Diese Stelle ist deshalb wichtig, weil sie zeigt, daß die Wasserleitung bei Erbauung der römischen Stadtmauer noch in Tätigkeit war und unter Aufsicht bleiben mußte. Der Bau der römischen Stadtmauer fällt aber in sehr späte Zeit, und wenn damals noch die Wasserleitung ihr Wasser spendete, so beweist dies, daß bei Anlage der Aquäduktleitung unsere Leitung noch gebraucht wurde, und läßt auf einen langen Bestand der Gymnasialanlage schließen.

In der römischen Stadtmauer ist hinter der ersten noch eine zweite Türanlage vorhanden (Beiblatt 91, Fig. 3); es hat sich aber keine Verbindung mit dem auch dort in der Nähe liegenden Arbeitschacht der Leitung ermitteln lassen. Dort ist die Stelle später zugebaut worden.

Es drängt sich nun die Frage auf, woher diese unzweifelhaft noch griechische Leitung das Wasser entnommen habe, wo das Quellgebiet für sie zu suchen sei. An der Ostseite des Burgberges ist in der Höhe von etwa 200 m ü. d. M. nur eine, dazu recht unbedeutende Quelle vorhanden, welche allerdings im Altertum mehr Wasser gegeben haben kann; sie kommt aber für eine solche Leitung nicht in Betracht. Weiterhin am Kegel zwischen den beiden Aquädukten ist in dieser Höhe an Quellen nichts vorhanden, auch nichts von Belang zu erwarten. Dann kommt die große Einenkung des Sattels am zweiten Aquädukt, welche um 17 m tiefer liegt als die Sohle unserer Leitung. Da es als ausgeschlossen gelten kann, daß die Hochdruckleitung

dieser etwa einen Teil ihres Wasserreichtums abgegeben hat, so bleibt nichts anderes übrig, als anzunehmen, daß sie die Talfenke mittels einer Dükeranlage überfetzt haben muß, um auf den zweiten Berg zu kommen und dann weiter in die höheren Lagen des Ketiostales hingeführt zu werden. Wir werden also darauf hingewiesen, an dieser Stelle eine Druckleitung in verkleinertem Maßstabe zu suchen. Gefunden sind hier, abgesehen von den Steinrohr-Druckröhren, welche erwiesenermaßen aus den Quadern des zerstörten Aquäduktes angefertigt sind — hier also nicht in Betracht kommen —, die Reste von zwei Druckrohrleitungen, einer Tonrohr- und einer Steinrohr-Druckleitung.

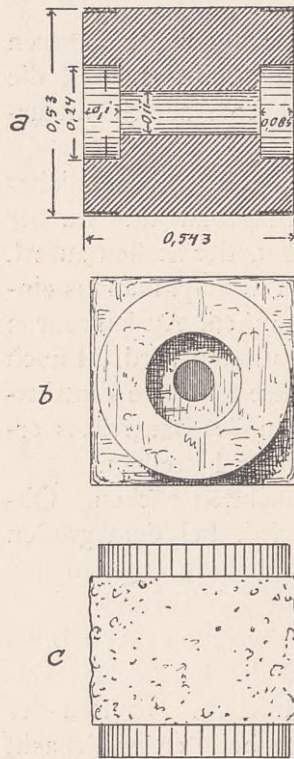


Abb. 6.

Die Tonrohr-Druckleitung dürfte um deswillen ausscheiden, weil ihre Überreste an der südlichen Berglehne in der Verlängerung des großen Aquäduktes, also in höherer Lage angetroffen worden sind, als es die Höhenlage unserer Leitung erfordert haben würde (vgl. S. 394 oben).

Dagegen eignen sich für den bezeichneten Zweck die Reste einer Steinrohr-Druckleitung, für welche sich bisher keine Verwendung gefunden hat. Es sind die bestehend in Abb. 6 und auf Beiblatt 92, 4, dargestellten Steinröhren. Von diesen sind mehrere Exemplare auf dem Sattel beim großen Aquädukt gefunden worden; Fabricius zählt deren vier Stück auf. Diese Steinröhren zeichnen sich durch eine besonders gute Bearbeitung vor den aus den Trümmersteinen des Aquäduktes hergestellten aus. Die Blöcke sind kubisch gefaltet, haben an beiden Enden eine runde etwa 10 cm breite zylinderförmige Abarbeitung erfahren, während der übrige Teil des Blockes roh und unbearbeitet geblieben ist, woraus schon sofort hervorgeht, daß die Steine speziell für den Zweck einer Steinrohr-Druckleitung hergestellt worden sind. Sie sind der Länge nach durchbohrt, die Durchbohrung hat einen Durchmesser von 10—11 cm im Lichten und gleiche Muffenanätze an beiden Seiten, so daß der nächste Block an beiden Seiten die in diese Muffen hineinpaffenden Ansatzstücke haben mußte. Für diese Steindruckröhren würde sich in der oben geforderten Dükeranlage eine Verwendung finden. Vielleicht ergeben weitere Nachforschungen hierüber Aufschluß, eventuell auch durch Auffindung einer Reinigungskammer

auf der nördlichen Seite der Einfenkung am zweiten Berg hinter dem großen Aquädukt. Ich möchte annehmen, daß dann die Leitung weiter ins Ketiostal hinaufgeführt war und in dessen oberen Teilen befindliche Quellen aufgefucht hat.

#### Die Aquädukt-Leitung.

In den vorhergehenden Abschnitten ist die Aquäduktleitung schon verschiedene Male erwähnt worden. Es war das nicht zu umgehen, da sie einerseits mit der Hochdruckleitung durch ihre Lage und die gemeinsame Benutzung der Wasserkammer am Agios-Georgios-Berg zusammenhing, andererseits mit der griechischen Wasserleitung zum Gymnasion einen gemeinsamen Zielpunkt hatte. Um ihrer Verbindung mit der Hochdruckleitung willen hat die Aquäduktleitung in dem Verlauf der Untersuchungen eine so eingehende Behandlung erfahren, wie ihr sonst in Anbetracht der zahlreichen Werke dieser Art nicht würde zuteil geworden sein, und die Aquäduktleitung wird auch noch fernerhin ein Fixpunkt der Forschung hier bleiben und ebenso der Sattel am großen Aquädukt, an welchem die griechische Gymnasionleitung und, wie wir später sehen werden, noch andere Wasserleitungen die Lösung von Problemen übriggelassen haben.





2



4



1



3



Veranlaßt wurde die sorgfältige Untersuchung der Aquäduktleitung dadurch, daß Herr Koldewey die am Sattel beim großen Aquädukt gefundenen Steinröhren mit der Hochdruckleitung in Verbindung bringen wollte. Es führte das zu einer mehrfachen gründlichen Prüfung der Ergebnisse, die bei der Ausgrabung der Hochdruckleitung im Jahre 1886 gewonnen waren, und zu deren endgültiger Bestätigung.

Bei der ersten Untersuchung im Jahre 1886, welche vornehmlich der Hochdruckleitung galt, wurde der Aquäduktleitung nur sekundäre Bedeutung beigemessen.

Ihre genauere Untersuchung und die möglichst vollständige Aufmessung der Bauteile, soweit dies in einer kurz bemessenen Frist überhaupt möglich war, ist das Verdienst der Arbeiten des Herrn Fabricius im Jahre 1888, und im Anschluß daran hat Herr Schuchhardt im Jahre 1898, die Ergebnisse von Fabricius bestätigend, zur weiteren Aufklärung beigetragen.

Die Aufmessungen von Fabricius, ebenso einige Aufmessungen von Schuchhardt, sind in meinen Abbildungen verwertet und teilweise durch neue Aufnahmen ergänzt worden.



Abb. 7.

Trümmer eines kleinen Aquädukts sind unmittelbar am Abhang und Aufstiege der Nordseite des Stadtberges sowie besser erhaltene Teile eines großen Aquädukts in der zweiten Talfenke zwischen den beiden durch die bisherigen Schilderungen schon bekannten Bergkegeln vorhanden. Man vergleiche das Profil auf Taf. XXVIII. Die Trümmer des kleinen Aquädukts in ihrer Lage am Fuße des Stadtberges sind auf Beiblatt 93, 1, das besterhaltene Stück ist auf Beiblatt 93, 2 dargestellt. Die Lage des größeren Aquädukts, von Nordwesten gesehen mit dem Stadtberge im Hintergrunde, gibt beistehende Abb. 7 und dem großen Aquädukt in Einzelansichten sind die Taf. XXXIII und XXXIV gewidmet.

Die Talfenke am großen Aquädukt liegt 23 m tiefer als die beim kleinen Aquädukt. Daß die beiden Aquädukte als Glieder einer Leitung zusammengehören mußten, war an sich klar. Die größere Höhenlage des kleineren Bauwerks gab an, in welcher Höhenlage ungefähr die Kanallinie selbst zu suchen sei.

Diese wurde am großen Aquädukt in der Verlängerung seiner Achsrichtung nach Süden auf halber Höhe des ersten Kegels und etwa 4—5 m höher an der entgegengesetzten Seite am

zweiten Kegel aufgefunden, und dort zugleich ein doppeltes Reinigungsbecken festgestellt, eine Wasserkammer, wie sich später zeigte, der Doppelkammer der Hochdruckleitung nachgebildet.

Der Kanal kam von Westen um den Berg herum in diese Bauanlage und bog am Südeinde des großen Aquädukts ebenfalls nach Westen um den ersten Kegel herum ab. Entsprechend wurde auch am kleinen Aquädukt die Zuleitung und Ableitung an beiden Enden des Bauwerks aufgedeckt, aber nachgewiesen, daß am Südeinde der Kanal nach Osten abbog, vgl. den Lageplan Taf. XXVIII. An der Ostseite des Burgberges wurde schließlich der Kanal auch noch aufgefunden und aus dessen Höhenlage geschlossen, daß die Leitung vermutlich zum Gymnasium geführt worden sei.

Der große Aquädukt hat eine Gesamtlänge von etwa 700 m vom Einlauf bei der Wasserkammer an der Nordseite bis zum Abbiegen des Kanals an der Südseite. Er wird aus 22 Bogen gebildet, von denen der sechste und siebente, von Süden her gezählt, jetzt eingestürzt sind. Der Bau hat mannigfache Veränderungen erfahren. Von der ursprünglichen Anlage zeigen sich einige Teile noch aufrechtstehend in ihrem ursprünglichen Zustande: auf der Nordseite sieben Bogen, fünf Bogen auf der Südseite und zwischen ihnen eine Anzahl Pfeilerreste. Vgl. Taf. XXXIII, 1. 2. XXXIV, 2<sup>1</sup>.

Die ebenfalls jetzt noch vorhandene Bogenreihe zwischen den beiden alten Teilen, die nur bei den fünf alten Bogen an der Südseite durch erneuten Einsturz von zwei Gewölben einer durchgehenden Verbindung mit dieser ermangelt, stellte sich schon bei flüchtigem Anblick als eine spätere Erneuerung dar. Der Aquädukt ist vermutlich durch Erdbeben zusammengestürzt, man hat sich geschaut, die Bogen in der alten stattlichen Größe wieder aufzubauen, hat die Spannweiten der Bogen verkleinert, indem man die stehengebliebenen Pfeiler verstärkte, bald einseitig, bald doppelseitig, wobei der alte Pfeiler als Kern stehen blieb, und hat über diesen neuen verbreiterten Pfeilern wieder Bogen geschlagen, deren Höhe je nach den größeren oder geringeren Pfeilerverbreiterungen verschieden ausfiel. Vgl. Taf. XXXIII, 3. 4. XXXIV, 1.

Auf dieser neugeschaffenen Bogenreihe fanden sich zwei gemauerte Kanäle, und die im Jahre 1886 vorgenommenen Untersuchungen und Grabungen stellten fest, daß an der Südseite dieser Bogenreihe die zwei Kanäle in einer Doppelkammer endigten, von welcher nach Osten und Westen je eine Tonrohrleitung abging. Vgl. Beiblatt 94, Fig. 1—5.

Weiter fand man durchgehendes Mauerwerk sowohl an der Südseite wie an der Nordseite von dem untersten Ende der Bogenreihe die Berge hinauf bis zu den Stellen, wo der Kanal einmündete bzw. abging. An der Nordseite fand man schließlich noch an einigen Stellen Überreste von mehreren (mindestens vier) nebeneinanderliegenden Rohrleitungen, Steinröhren mit eingesteckten Tonröhren, letztere mit erheblichen Wandstärken (nachstehende Abb. 8). Hieraus wurde der unrichtige Schluß auf eine mehrfache Stein- und Tonrohr-Druckleitung, als die ursprüngliche Anlage darstellend, gezogen. Viele in den Trümmern umherliegende mit großen Durchbohrungen versehene Steine schienen die Annahme zu bestätigen.

Da Herr Koldewey diese Steinröhren mit der Hochdruckleitung in Verbindung bringen zu müssen glaubte, unterzog im Jahre 1888 Herr Fabricius die Ergebnisse der Untersuchungen des Jahres 1886 einer Nachprüfung. Fabricius nahm eine Aufmessung des großen Aquädukts vor und machte auch einige Aufgrabungen. Er ging von der richtigen Beobachtung aus, daß

<sup>1</sup> Taf. XXXIII, 1 zeigt den ganzen Bau von Südosten gesehen, wobei links, dem Beschauer zunächst, die in ihrem ursprünglichen Zustande erhaltenen, südlichen Bogen 2—5, erscheinen, während rechts der durch Umbau veränderte nördliche Teil des Aquädukts sichtbar wird. — Auf 2 ist das erstere Stück nochmals größer dargestellt. Durch Bogen 4 geht heute und ging schon im Altertum ein Weg; heute führt er zum Agios Georgios. — 3 zeigt, gleichfalls von Osten gesehen, den mittleren umgebauten Teil, die Bogen 8—10, dagegen 4 daselbe Stück (Bogen 10, 9, 8) von Westen gesehen. — Taf. XXXIV, 1 ist gleichfalls eine Ansicht von Westen des umgebauten Teils, und zwar des 12. bis 8. Bogens der Gesamtanlage, und 2 stellt eine Ansicht des südlichen Teils, die Bogen 5—3, von Westen dar.





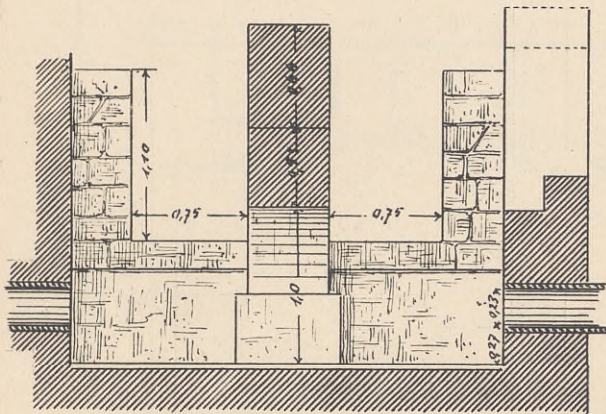


FIG. 1 Schnitt A-B.

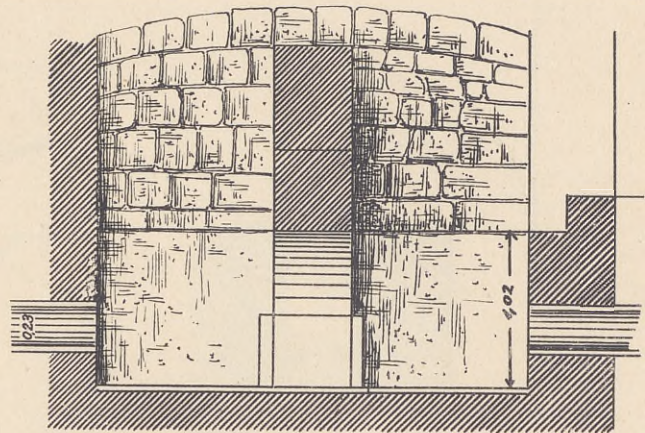


FIG. 3 Schnitt A-B Südwand.

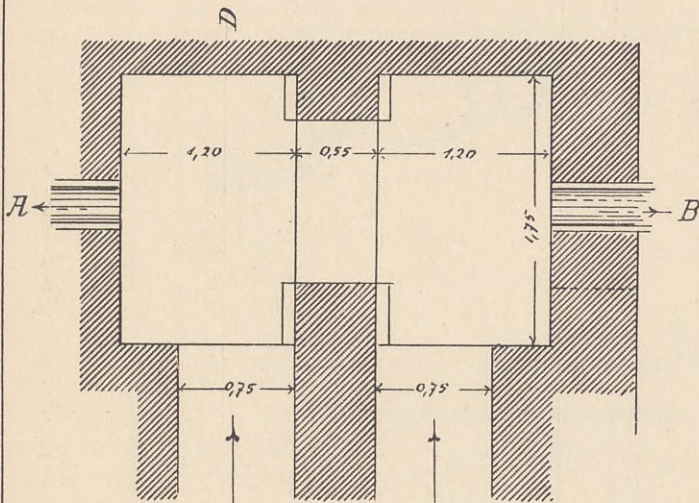


FIG. 2 Grundriß.

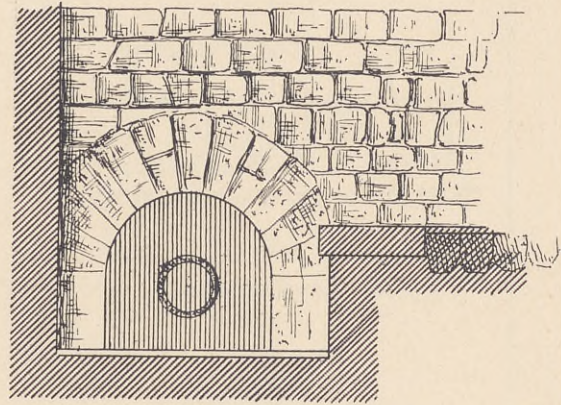


FIG. 4 Schnitt C-D.

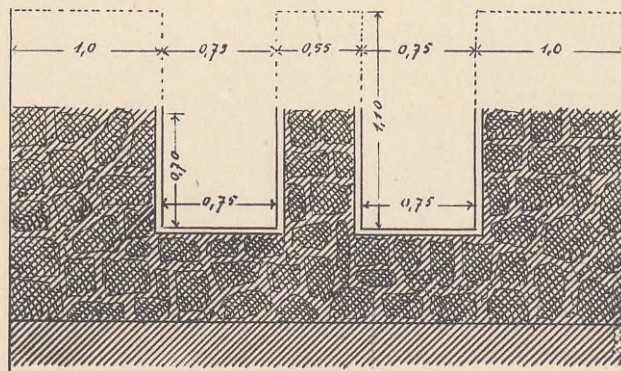


FIG. 5 Schnitt durch die Kanäle.





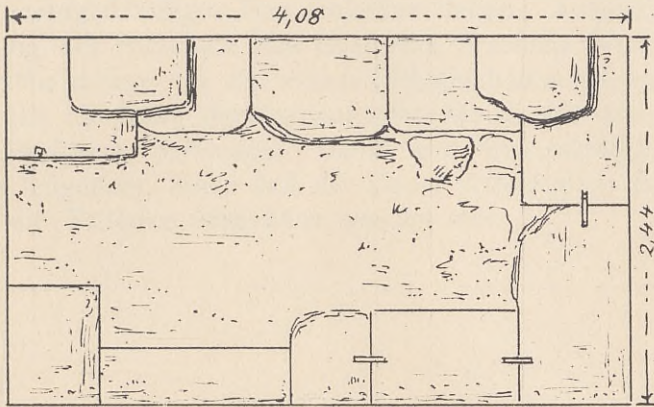


FIG. 1 Dritter Pfeiler am Südende.

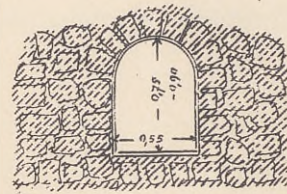


FIG. 7 Abflusskanal des großen Aquaeductes.

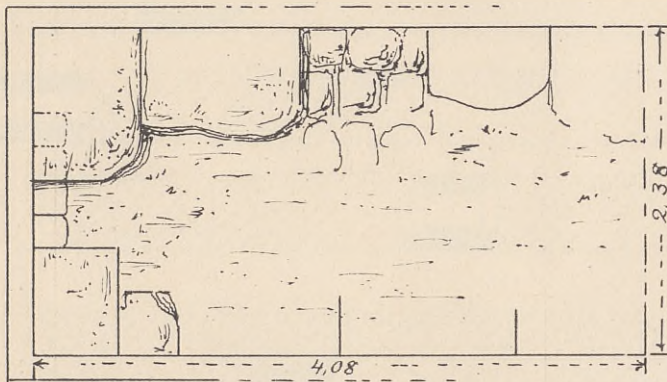


FIG. 2 Zweiter Pfeiler am Südende.

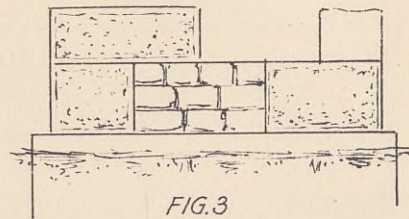
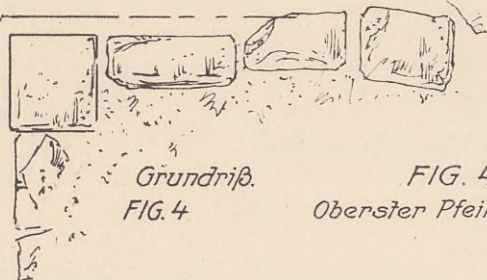
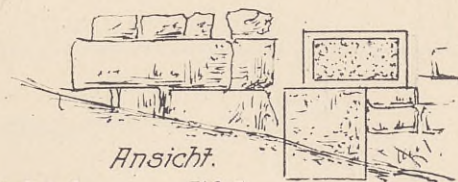


FIG. 3 Ansicht von Fig. 2



Grundriß.  
FIG. 4

FIG. 4 u. 5  
Oberster Pfeiler am Südende.



Ansicht.  
FIG. 5

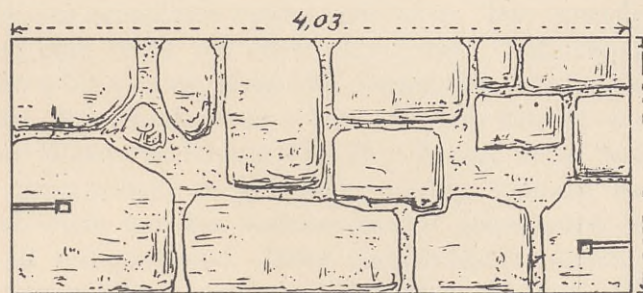
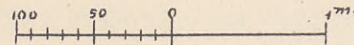


FIG. 6 Pfeiler am Nordende.

NÖRDLICHER AQUAEDUCT.  
PFEILERFUNDAMENTE.

Maßstab 1:50.



Aufg. u. gez. v. Fr. Graeber.  
Fig. 6 nach Fabricius.



die gewaltigen noch vorhandenen Trümmermassen, welche zur Verstärkung der Pfeiler beim Wiederaufbau verwendet waren und unzweifelhaft zu dem ursprünglichen Bau gehört hatten, auf einen mehrgeschossigen Bau schließen ließen. Aufgrabungen an beiden Berglehnen in der Verlängerung der Richtlinie des Bauwerks brachten denn auch einzelne Pfeilerfundamente in größerer Höhe zutage, die nur einem Obergeschoß angehören konnten, und es zeigte sich dabei zugleich, daß die Reste der fortlaufenden Mauer bis zum Ein- bzw. Ablauf des Kanals aus lockerem Packwerk bestanden. Damit war beweiskräftig die Mehrgeschossigkeit des großen Aquädukts festgestellt, sowie daß der Kanal ursprünglich ununterbrochen in gleichmäßigem Gefälle über die Talenke fortgeführt worden war.

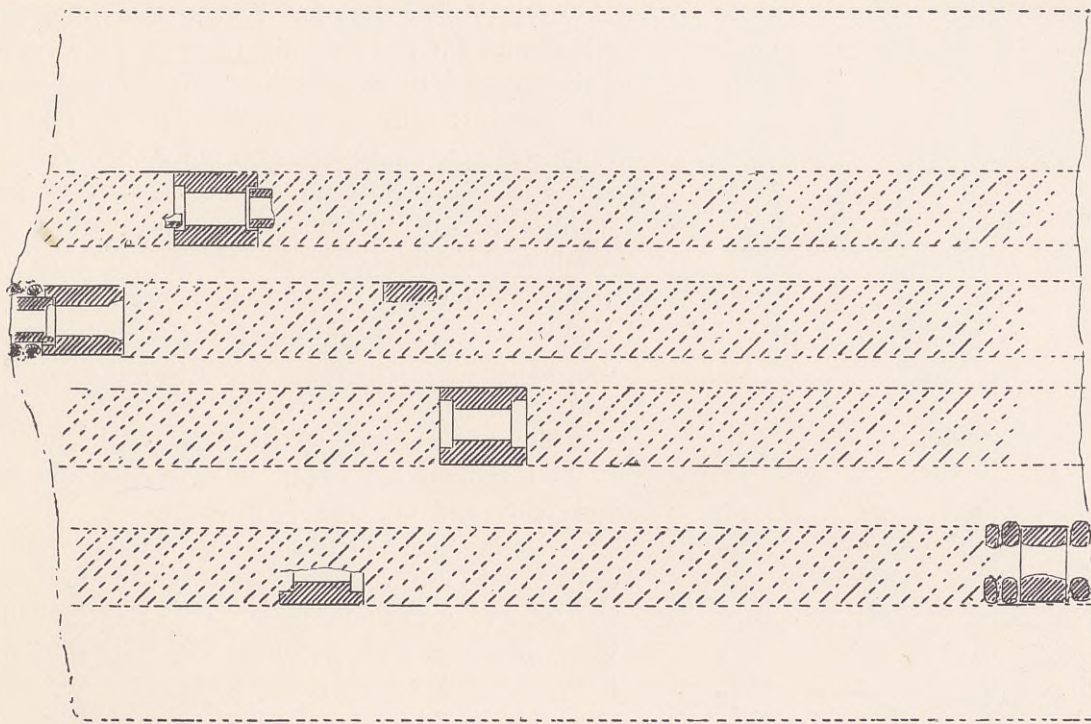


Abb. 8.

Die Gestalt der ersten mehrgeschossigen Anlage kann man in den Grundzügen festlegen. Die ganze Höhe des Aquädukts betrug etwa 30 m. Das unterste Stockwerk hat nach den vorhandenen alten Bogen eine Höhe von etwa 10 m gehabt. Schuchhardt nimmt ein geschlossenes Mauerstück darüber von 4 bis 5 m an, dann eine zweite Bogenstellung ebenso hoch wie die erste, und darüber wieder eine Mauerhöhe von 4 bis 5 m und kommt so zu der Gesamthöhe von etwa 30 m. Nun ist eine Mauerabgleichung über dem Bogenscheitel von 4 bis 5 m Dicke nicht wahrscheinlich, technisch unvorteilhaft, es gibt eine unnötig schwere Belastung der Bogen und Pfeiler, entspricht auch nicht den bei anderen Bauten gefundenen Normen. Eine Abgleichung von  $\frac{3}{4}$  bis 1 m Höhe ist voll genügend. Dann werden aber, da man die obere Stockwerkshöhe nicht größer als die untere machen kann, drei statt zwei Geschosse sich ergeben, für das dritte jedoch eine geringere Höhe.

Hiermit stimmen die aufgefundenen Pfeilerfundamente für das zweite Geschoß am Südenende des Aquädukts überein (Beiblatt 92, 1—3. 95, 1—5). Es sind vier Stück vorhanden,

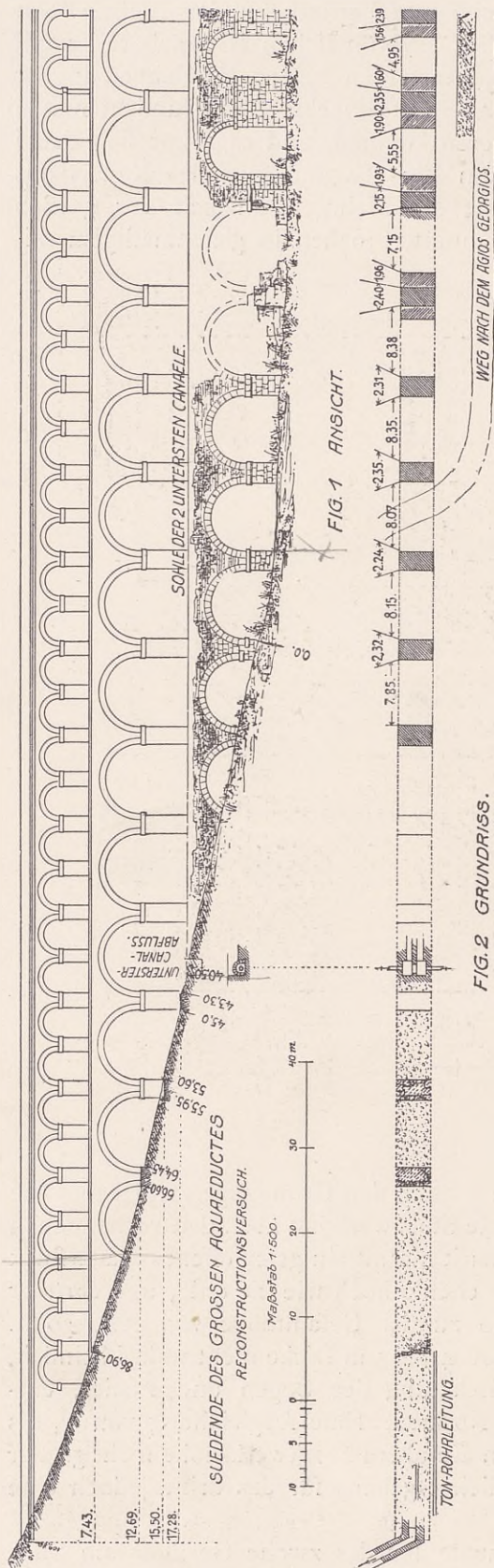


Abb. 9.

und deren Lage ist in der Rekonstruktionszeichnung (beifolgend Abb. 9) angedeutet, ebenso auch im Grundriß, welcher darunter angebracht ist. Die eingeschriebenen Maße der Pfeilerabstände beziehen sich auf die Bergneigung, müssen also in der Horizontalprojektion entsprechend reduziert werden, um sie mit denen der Pfeiler des untersten Geschosses vergleichen zu können. Als Nullpunkt ist der erste Pfeiler der untersten Bogenreihe genommen, der aus der Erde hervorragt.

Die Achsweite der Pfeiler des untersten Geschosses ist im Durchschnitt 10,30 m; sie variiert nicht unbedeutend, da das Bauwerk nicht mit großer Sorgfalt errichtet wurde, vielmehr den Charakter einer rasch geplanten und ausgeführten Arbeit zeigt. Ganz ähnliche Pfeilerabstände wie die des untersten Geschosses haben die drei Pfeilerfundamente des folgenden Geschosses, in der Bergneigung 10,30 bzw. 10,85 m gemessen, wobei zu bemerken ist, daß in den Fundamenten keine genauen Maße genommen werden können. Jedenfalls ergibt sich aus diesen Maßen, daß die zweite Bogenstellung von gleicher Achsweite wie die untere gewesen ist. Die Pfeilerfundamente sind auf Beiblatt 95, Fig. 1—6 nach Aufmessungen von Fabricius und eigenen dargestellt.

Dann habe ich noch an der Südseite höher hinauf bei 86,90 m von dem schon genannten untersten Pfeiler an, ein Pfeilerfundament aufgegraben (Beiblatt 95, Fig. 4 und 5). Dieser Pfeiler liegt nun schon so hoch, daß er über der zweiten Bogenreihe sich befindet, beweist also, daß er zu einem dritten Geschoss gehört. Da seine Entfernung, auf die Horizontale übertragen, ebenfalls wieder ein Vielfaches von der Achsweite der untersten Pfeiler ist, so dürfte die Dreigeschossigkeit des Aquädukts erwiesen sein. Dies Pfeilerfundament ist allerdings so stark zerstört, daß die Dicke des Pfeilers nicht festgestellt werden konnte.

An dem steilen südlichen Berghang konnte für das dritte Geschoss nur dieser eine Pfeiler gefunden werden, wie sich aus der Rekonstruktionszeichnung ergibt. Auf der viel flacher verlaufenden nördlichen Seite würden dagegen noch mehrere Pfeilerfundamente aufgefunden werden können, und es würde sich dabei herausstellen, ob der Versuch richtig ist, an Stelle von niedrigen großen Bogen dem obersten Geschoss eine doppelte Pfeilerstellung auf jedes untere Bogenjoch zu geben. Das Pfeilerfundament Beiblatt 95, Fig. 6 befindet sich auf dem Nordende des Aquädukts, gehört

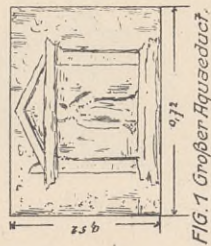


FIG. 1 Großer Aquæduct.

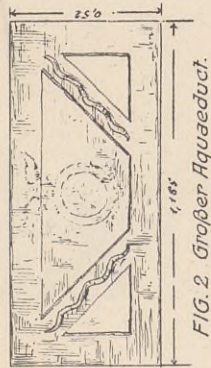


FIG. 2 Großer Aquæduct.

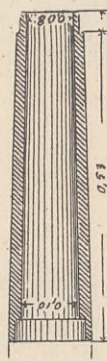


FIG. 3 Großer Aquæduct.

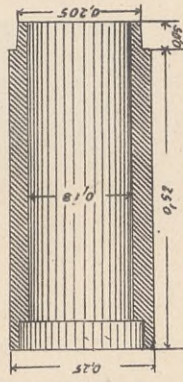


FIG. 4 Großer Aquæduct.

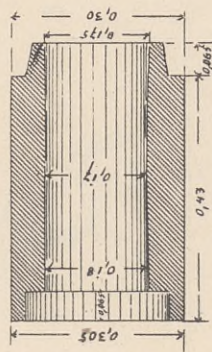


FIG. 5 Großer Aquæduct.

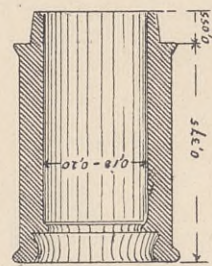


FIG. 6 Großer Aquæduct.

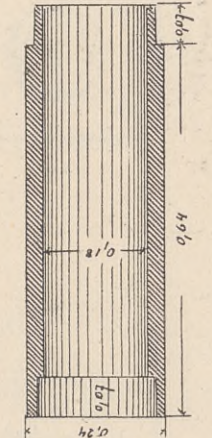


FIG. 7 Großer Aquæduct.

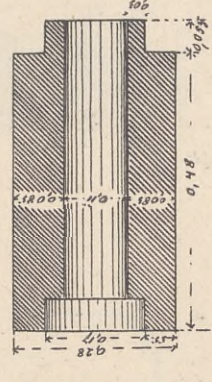


FIG. 8 Unterhalb des Gymnasiums.

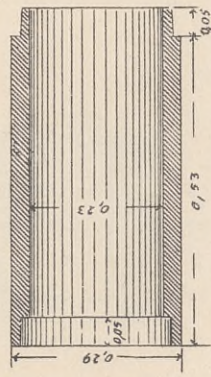


FIG. 9 Großer Aquæduct.

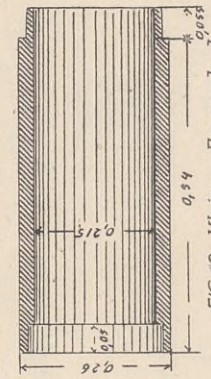


FIG. 10 Kleiner Aquæduct.

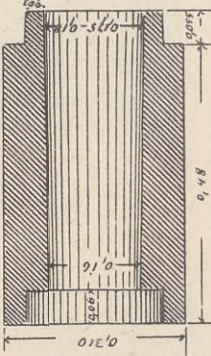


FIG. 11 Mittleres Gymnasium.

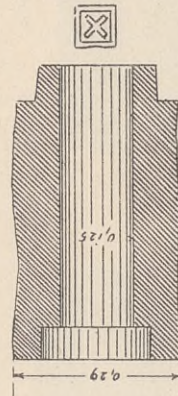
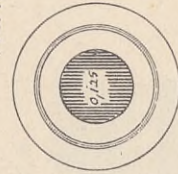


FIG. 14 Unterhalb des Attaloshauses.

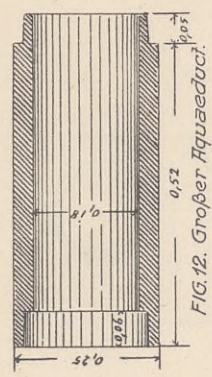


FIG. 12 Großer Aquæduct.

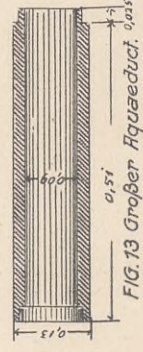


FIG. 13 Großer Aquæduct.

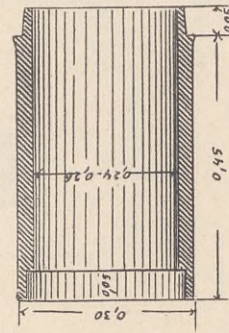


FIG. 15 Rohr zum Stadt-Brunnen.

Nutzen u. gez. von M. Græber.



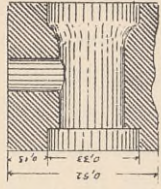


FIG. 5

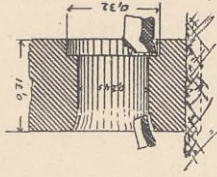
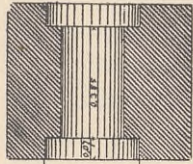
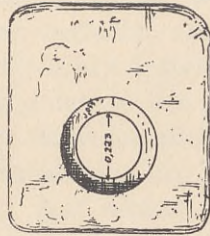


FIG. 6

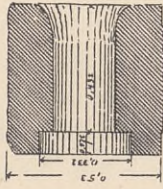


a

FIG. 4

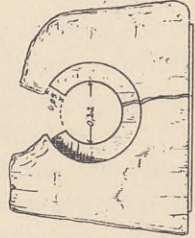


b

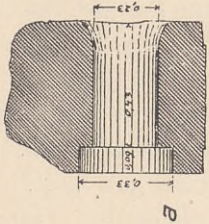


a

FIG. 3

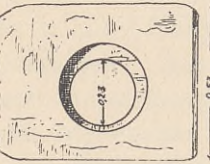


b

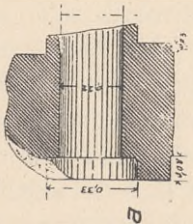


a

FIG. 2

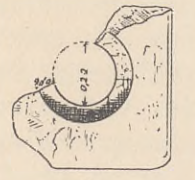


b

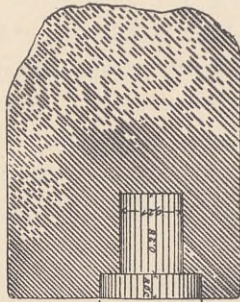


a

FIG. 7

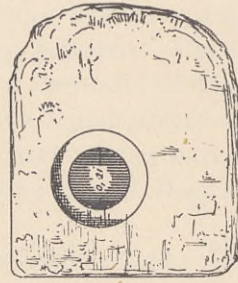


b



a

FIG. 10



b

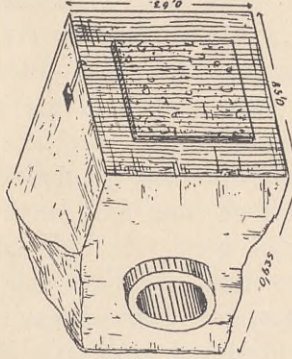


FIG. 9

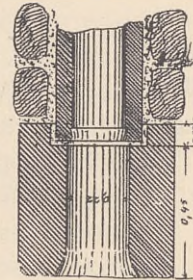


FIG. 13

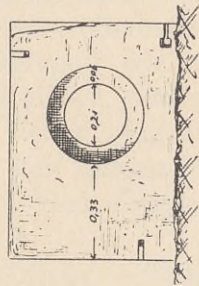


FIG. 8

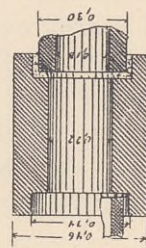


FIG. 12

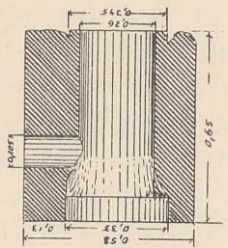


FIG. 7

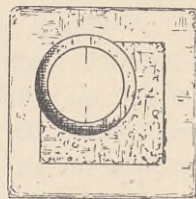
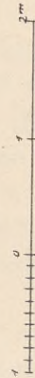


FIG. 11



Nach Fabricius u. Graeber  
Baz. u. Pf. Graeber.





aber zum mittleren Geschoß und hat nach der Aufnahme von Fabricius eine geringere Dicke als die an der Südseite. Von Gefimssteinen ist bis jetzt noch nichts gefunden, das Material ist daraufhin auch nicht geprüft worden. Dagegen kann man an den stehengebliebenen alten Pfeilern erkennen, daß das Bauwerk in der Talfenke, wo in einer längeren Strecke die Höhe etwa 30 m betrug, an beiden Seiten mehrere Strebepfeiler hatte (vgl. Taf. XXXIII, 4. XXXIV, 1, wo die Anfätze deutlich erkennbar sind). Die Breite des Aquädukt-Mauerwerks beträgt 4,0 m, es sind daher bei der Höhe von etwa 30 m solche Strebepfeiler wohl nötig gewesen. Die alten Teile des Bauwerks sehen sehr solide und kräftig aus. Das täuscht aber, denn die dürftige Quaderkonstruktion ist in Wirklichkeit nur die Verkleidung eines Kernes aus sogenanntem Gußmauerwerk, selbst in den Pfeilern, wie man dies an den Bruchstellen der Strebepfeiler und an anderen Stellen deutlich erkennen kann, z. B. Taf. XXXIV, 1, wo rechts neben dem 8. Bogen der Gußmauerkern des alten Pfeilers sichtbar wird.

Anfänglich war man versucht, an den alten, noch stehengebliebenen Bogen die sichtbare Würfelsteinverkleidung für einen späteren Zusatz zu halten, zumal an einzelnen Stellen Anfänge einer Quaderverkleidung unten in den Bogenzwickeln vorhanden sind (vgl. Taf. XXXIII, 2 und XXXIV, 2). Das ist aber sicherlich nicht der Fall gewesen. Die ähnliche, nur weniger sorgfältig ausgeführte Würfelsteinverkleidung des späteren Wiederaufbaues hat sich nach dem vorhandenen alten Zustand gerichtet. Auf diesem Gußmauerwerk sind dann im Obergeschoß wieder die mit Quadern verkleideten Pfeiler, derselben Art wie die untersten, aufgebaut gewesen.

Derartiges Mauerwerk ist nicht so stabil wie volles Quadermauerwerk, und daher ist der Einsturz eines so gewaltigen Bauwerks durch ein Erdbeben wohl verständlich. Es mag diese Erkenntnis, abgesehen vom Geldpunkte, mit dazu beigetragen haben, auf den vollen Wiederaufbau zu verzichten und es bei der Wiederherstellung des untersten Stockwerks bewenden zu lassen, für welche die große Breite von 4 m dann eine gute Stabilität gewährleistete.

Von einer künstlerischen Ausschmückung sind nur zwei kleine Reliefs, stark verwittert, an zweien der stehengebliebenen fünf Bogen der südlichen Seite erhalten geblieben. Sie sind, soweit erkennbar, auf Beiblatt 96, Fig. 1. 2 zeichnerisch wiedergegeben, photographisch auf Taf. XXXIV, 2. Es wird da, wie noch heute, der Weg hindurch geführt und den Anlaß zu der kleinen Ausschmückung gegeben haben (f. S. 388, Anm. 1).

Das durch ein Erdbeben zerstörte Bauwerk hat noch mancherlei bauliche Entwicklungen durchgemacht. Welchen Zweck hatten die zahlreichen Steinröhren? wo kamen sie her? waren sie mit der Aquäduktleitung in Verbindung zu bringen, wie es die Reste der oben S. 388 erwähnten Stein-Tonrohr-Druckleitung anzugeben schienen, oder nicht? Was hat es mit den dickwandigen Tonröhren, die in einer Unmenge von Resten ganz und zerbrochen gefunden wurden (vgl. S. 386), für eine Bewandnis? Aus welcher Zeit stammt schließlich der letzte Zustand der Leitung in den noch jetzt vorhandenen Resten? Viele Fragen, deren definitive Beantwortung teilweise noch der Zukunft vorbehalten bleibt.

Über die Herkunft der Steinröhren gibt Fabricius Aufschluß. Er hat von ihnen an die 60 Stück aufgesucht und gemessen. Sie lagen alle am großen Aquädukt, auf den Feldern und in den in der Nähe befindlichen modernen Grenzmauern. Einige sind in die Stadt verschleppt, wo sie Schuchhardt gesehen hat. Viele Stücke sind zweifelsohne noch in den großen Trümmerhaufen verborgen. Von diesen Steinröhren sind einige der wichtigsten auf Beiblatt 97 dargestellt, soweit sie verschiedene Merkmale aufweisen. Es ergibt sich aus diesen mit Bestimmtheit, daß die Röhren für eine Druckleitung hergestellt waren. Durchbohrte Steine gibt es in Pergamon in mehrfacher Gestalt und zu verschiedenen Bauzwecken: durchbohrte Säulentrommeln, die als Regenröhren dienten, durchbohrte Steinblöcke als Knickpunkte für Tonrohrleitungen zum Ersatz für unsere modernen Abzweigröhren und Kniestücke, ferner als Becken und dergleichen mehr. Aber viele von den hier gefundenen Röhren haben Muffen und Schwanzenden, so daß sie ineinandergesteckt eine fortlaufende Steinrohrleitung bildeten, z. B. Beiblatt 97, Fig. 1. 8. 12. Andere haben an beiden Seiten eine

Muffe, Beiblatt 97, Fig. 4. 11, so daß die anschließenden Steine die Anschlußstücke haben mußten, noch andere haben nur eine nachlässig gemachte und darum schwerlich ursprüngliche Erweiterung zum Einpassen eines Rohrendes. Einige Steine sind mit Doppelmuffen und mit an beiden Seiten eingesteckten Tonrohrresten versehen.

Das wichtigste, fast allen gemeinsame ist, daß die Rohrsteine aus Werkstücken des großen Aquädukts hergestellt sind. Sie unterscheiden sich sehr von den Quadern, welche bei der Hochdruckleitung verwandt worden sind. Man sieht es den Steinen der Hochdruckleitung an, daß sie speziell für diesen Zweck gebrochen und verarbeitet waren. Sie sind, weil sie in der Erde sich den Blicken der Augen entzogen, rauh gelassen und weisen keine anderen Merkmale auf als die für die Rohrleitung nötigen. Die Steine der bei der Aquäduktleitung gefundenen Röhren sind dagegen von der verschiedensten Gestalt, selbst ein Bogenstein kommt vor. Sie haben teilweise Randbeschläge wie bei Quadern, welche zu einer Mauer gehören, teilweise keine; es sind regelmäßig bearbeitete Blossen stehengeblieben; man bemerkt Klammer- und Dübellöcher, letztere sogar mit einem Gußkanal versehen usw. Man sieht den Steinen an, daß sie vor ihrer Verarbeitung als Steinröhren schon zu einem Bauwerke verwendet gewesen sind, und da die genannten Merkmale in derselben Ausführung bei den Quadern des großen Aquädukts vorkommen und da auch die Steinbearbeitung selbst genau mit der dieses Bauwerks übereinstimmt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß diese Steinrohrleitung aus den Quadern des Aquädukts hergestellt ist. Der umgekehrte Schluß, daß die Steine der Leitung später zum Aquäduktbau verwendet und dementsprechend zugerichtet wären, ist ausgeschlossen; denn es hat z. B., wie Schuchhardt bemerkt, ein Stein ein Dübelloch mit einem Gußkanal, welcher das große Rohrloch quer durchschneidet. Das zum Vergießen des Dübels verwandte Blei würde ins große Steinloch abgefloßen sein, wenn dies schon vorhanden gewesen wäre. Der Aquädukt stürzte zusammen, und aus den Trümmern machte man eine Steinrohrdruckleitung. Es ist nicht mit gleicher Bestimmtheit zu behaupten, daß wir es mit einer wirklich ausgeführten und verlegten Steinrohrdruckleitung zu tun haben, wo sich Stein an Stein aneinander schloß. Daß aber eine solche beabsichtigt gewesen ist, unterliegt keinem Zweifel. Da wir bei dem jetzigen Zustand des Aquädukts als der letzten baulichen Anlage sehen, daß er in diesem Zustande nur eingeschossig aufgebaut ist und das Wasser, in zwei Kanälen hinübergeleitet, am Südende in Tonröhren abfließen läßt, so ist die Frage berechtigt, ob überhaupt nach dem ersten Einsturz des Bauwerks in dieser Talenke eine Druckleitung gebaut worden ist, um das Wasser wieder auf die alte Höhe zu bringen. Schuchhardt bejaht diese Frage aus dem Grunde, weil auch der kleine, höher gelegene Aquädukt eingestürzt und wiederaufgebaut ist, wie dies an einem alten erhaltenen ursprünglichen Bogen und einem später roh aufgeführten Pfeilerstück erkennbar ist. Die Wiederherstellung dieses Aquädukts beweise, daß man das Wasser wieder auf dieselbe Höhe gebracht habe, daß also entweder der große Aquädukt in seiner alten Höhe mehrgeschossig wiederaufgebaut oder, da dafür keine Anhaltspunkte vorliegen, eine Druckleitung gebaut worden sei. Man müsse also eine Druckleitung als notwendig und auch als ausgeführt annehmen. Fabricius neigt der Ansicht zu, daß die Steinrohrdruckleitung wohl beabsichtigt, aber nicht vollendet worden ist, weil viele der gefundenen Steinröhren unfertig geblieben sind. Bei mehreren Steinen ist nämlich die Durchbohrung angefangen, aber nicht vollständig durchgeführt (z. B. Beiblatt 97, Fig. 10); andere sind nicht ganz fertig geworden, noch andere haben die Muffe fertig, dagegen den entgegengesetzten Ansat (Schwanzende) nur angefangen oder dessen Anfang nur durch eine Rille angedeutet (ebenda Fig. 7). Ich möchte darauf nicht allzu großes Gewicht legen, weil von den mehr als 1000 Blöcken, die zu einer solchen Steinrohrleitung erforderlich waren, immerhin eine Anzahl unfertig und halbfertig zurückgeblieben sein kann.

Dagegen weise ich auf eine andre Beobachtung hin, auf welche weder Fabricius noch Schuchhardt Gewicht gelegt haben. Es sind beim großen Aquädukt unzählige Reste einer Tonrohrleitung mit sehr starker Wandung aufgefunden worden, welche zweifellos deshalb so stark

gemacht wurde, weil sie einen starken Druck aushalten sollte. Von diesen überaus kräftigen Röhren sind auch noch mehrere ganze bei meiner letzten Anwesenheit in Pergamon 1906 aufgefunden worden, als ich den südlichen Auffstieg am Berge aufräumen ließ. Die Röhre ist dargestellt in Beiblatt 96, Fig. 4. Sie hat einen inneren Durchmesser von 17 bis 18 cm und eine Wandstärke von 6 bis 7 cm, während gewöhnliche Tonröhren nur eine solche von 2 $\frac{1}{2}$  bis 3 $\frac{1}{2}$  cm bei gleichgroßer lichter Weite zu haben pflegen, wie man an einer Anzahl auf Beiblatt 96 wieder-gegebener Stücke ersehen kann.

Auch auf dem Burgberg von Pergamon kommen Röhren von solcher ungewöhnlicher Wandstärke vor. Beiblatt 96, Fig. 8. 11. 14 zeigen derartige Röhren. Von diesen liegt das Rohr Fig. 11 jetzt noch an Ort und Stelle in dem mittleren Gymnasium der Epheben unter den Steinstufen des Treppenaufganges. Es ist so gelegt worden, um es vor Zerdrücken zu sichern.

Daß diese Röhren eine solche ungewöhnliche Wanddicke erhalten haben, weil sie einer großen äußeren Pressung oder einem inneren Wasserdruck ausgesetzt werden sollten, ist nicht zu bestreiten. Man ist daher zu der Frage berechtigt, ob nicht zuerst eine Druckleitung aus Tonröhren nach dem ersten Einsturz des Bauwerks hergestellt worden ist. Dies schließt den Bau einer Steinrohrdruckleitung, vielleicht als Ergänzung dieser zuerst angelegten, nicht aus.

Die Erwägung, welcher ich in meinem ersten Bericht Ausdruck gegeben habe, ob die neben dem großen Aquädukt verlaufenden Mauerreste aus Abfallmaterial nicht etwa als vorläufige Stützmauer für eine Druckleitung gedient habe, bleibt dabei bestehen. Denn es ist anzunehmen, daß nach dem Erdbeben, welches den Aquädukt umwarf, man sofort auf eine Wiederherstellung der Wasserleitung bedacht sein mußte, um einem Wassermangel auf dem Burgberg vorzubeugen, und es ist wohl denkbar, daß man die Frage der vollen Wiederaufrichtung des Bauwerks vorerst noch als eine offene betrachtete. Wenn Fabricius und Schuchhardt recht haben, daß der Wiederaufbau des untersten Stockwerks einer ganz späten Zeit angehört, dann ist die Herstellung einer Druckleitung neben dem Bauwerk unbedingt erforderlich gewesen, denn das Wasser ist ja wieder auf die alte Höhe gebracht worden, sei es nun durch eine Tonrohr-, Steinrohr- oder eine kombinierte Leitung, wie die an der Nordseite des Aquädukts jetzt noch *in situ* liegende. Ebenso muß diese Druckleitung, nachdem sie unten neben den noch stehengebliebenen Teilen des eingestürzten Bauwerks hergeführt war, am Südabhang in die durch Abbruch der Pfeilerstümpfe geebnete bzw. gereinigte Richtlinie wieder hineingeschwenkt sein. Denn dort ist für ihre Unterbettung die breite Packlage hergerichtet worden. Und da dieselbe Packlage auch auf dem nördlichen Abstieg vorhanden ist, dort auch die Pfeiler abgebrochen sind, so kann der Tatbestand noch nicht als reif für eine endgültige Entscheidung erachtet werden. Bei der letzten Aufräumung des südlichen Auffstieges zeigte sich, daß die Packlage in der Breite der Pfeiler hergerichtet war, also Platz für mehrere Druckleitungen nebeneinander darbot, daß sie nicht in Mörtel gelegt war und sich teilweise auch über die Pfeilerfundamente hinzog, dieselben verdeckend, vgl. Beiblatt 92, 1. 2.

Unberücksichtigt gelassen habe ich bisher den von mir 1886 gemachten Fund auf der Nordseite des Aquädukts, auf Grund dessen ich zur Annahme einer Druckleitung kam. Es ist eine vier- eventuell fünffache kombinierte Leitung aus Stein- und Tonröhren abwechselnd zusammengesetzt. Die gefundenen Reste einer Stelle gab ich in Abb. 8 auf S. 389. Unterstützt wurde meine Annahme dadurch, daß auf der südlichen Außenwand der Wasserkammer am Nordende des Aquädukts, wie Beiblatt 98, Fig. 8 und 9, zeigt, mehrere durchbohrte steinerne Abflußröhren noch in ihrer ursprünglichen Lage gefunden wurden. Die ungemein rohe Arbeit, mit welcher diese Leitungen zusammengesetzt sind — selbst die Tonröhren weisen verschiedenartiges Material von dicken und dünnen Röhren auf — lassen mich der Ansicht der andern Herren beipflichten, daß diese Leitungen nicht die ursprüngliche Druckleitung darstellen können, sondern dem letzten Stadium des Bauwerks angehören, als auf dem wiederaufgebauten untersten Stockwerk zwei Kanäle angelegt wurden. Die Leitungen hatten nur den Zweck, das Wasser bergab diesen Kanälen zuzuführen,

hatten keinen Druck auszuhalten und brauchten daher nicht sehr sorgfältig konstruiert zu sein. Auf dem südlichen Aufstieg, gegenüber an der andern Berglehne, ist auch von dieser kombinierten Leitung nichts gefunden, wohl aber sehr viele Stücke der starkwandigen Tonrohrdruckleitung. An beiden Berglehnen läuft neben der bei beiden gleichartigen Packlage eine dünnwandige Tonrohrleitung, welcher nur sekundäre Bedeutung beigemessen werden darf, da ihre Beanspruchung als Druckleitung vollkommen ausgeschlossen ist. Die im übrigen gleichartige Zurechtung der Unterbettung der beiden Berglehnen läßt auf ihre Verwendung für die Druckleitung schließen, und es ist nur die Frage noch zu lösen, ob unten angekommen die Druckleitung aus der Linie abgog und seitlich neben den stehengebliebenen Bogen und den Pfeilerreihen herlief, an der andern Seite wieder in Richtlinie einschwenkend, oder ob eventuell gleich das unterste Gefchoß notdürftig wieder zur Aufnahme der Druckleitung hergerichtet wurde, in welchem Fall die Druckleitung die gerade Linie beibehalten konnte. Die Kanäle auf dem Aquädukt und die schlecht konstruierten, nur an der Nordseite abfallenden Leitungen würden den letzten Zustand der Anlage angeben, als man das Wasser nur noch seitlich um die Berge herumleiten wollte.

Die Wasser- oder Reinigungskammer am nördlichen Ende des Aquädukts (Beiblatt 98, Fig. 8. 9) wird erst mit dem Bau der Druckleitungen, also nach dem ersten Einsturz des Bauwerks errichtet sein. Vorher hatte sie keinen Zweck, da der Kanal auf dem Aquädukt zugänglich war, gereinigt werden konnte und Sandablagerungen dort nicht mehr störten, als überhaupt im Laufe der Kanallinie. Die Kammern zum Ablagern von Sinkstoffen haben nur bei Dükeranlagen Bedeutung. Die Doppelkammer gleicht so sehr derjenigen am Agios-Georgios-Berge, daß man die direkte Nachahmung sofort erkennt. Die geringe auf die Herstellung verwandte Sorgfalt fällt jetzt nicht mehr auf, wenn man sie als eine späte Arbeit nach dem Aquädukteinsturz erkennt. Beiblatt 98 gibt die Kammer im Querschnitt und Grundriß. Schuchhardt hat bei ihrer erneuten Reinigung gefunden, daß die Mittelwand einen bis auf den Boden reichenden Schlitz enthält, durch den das Wasser aus der ersten in die zweite Kammer eintritt. Durch Einstellung einer Verschlussvorrichtung, eines Schützes, konnte man das Wasser in dem ersten Becken zur Ablagerung von Sinkstoffen beliebig anstauen.

Das Mauerwerk des Bassins besteht aus kleinen Steinen mit Kalkmörtel, und verkleidet waren die Wände innen mit 3 cm starken Ziegelplatten, und ebenso war der Fußboden mit denselben Platten belegt. In diesem Bassin sind vor die Südwand 20 cm starke Steinplatten vorgefetzt, welche oben Ausschnitte haben, hinter denen drei Stück Steinröhren sich noch in ihrer ursprünglichen Lage befanden. Aus Steinplatten war ebenfalls der Raum zwischen dem Schlitz und der Ostwand hergestellt und ebenso die Westwand des kleineren Bassins. Diese Plattenverkleidung ist unzweifelhaft eine spätere Zutat. Ursprünglich wird der ganze Bau nur aus dem Mauerwerk, aus kleinen Steinen mit Mörtel, bestanden haben. Das ergibt sich schon daraus, daß, wenn man sich in dem Südbecken diese Plattenverkleidung fortgenommen denkt, dann beide Becken dieselbe Breite haben, und ebenso wird der Stein an der Westwand zur Abteilung gedient haben. In dem Bassin fand Schuchhardt einen konischen steinernen Spund vor, unten 20, oben 22½ cm Durchmesser und 17 cm Stärke, der, wie vielfach üblich, dazu diente, einzelne Röhren abzuschließen, wenn Defekte auszubeffern waren. Von den beiden Bauzeiten, die sich so ergeben, gehört die erste der Druckleitung an, die zweite mit der Plattenverkleidung der spätesten Periode. Aus dem Schnitt E—F ersieht man, daß in den aufrechtstehenden Platten noch 2 Ausschnitte für Röhren vorhanden sind, so daß man vermutlich 5 Leitungen bergab geführt hat.

In diese Bassinanlage führte der Kanal von Westen her das Wasser ein. Unmittelbar am Bassin war er bei der Aufgrabung nicht vorhanden, konnte aber wenige Meter weiter aufgedeckt werden. Dieser Kanal kann jedoch nicht der Zuführungskanal zur Aquäduktleitung sein, der wird etwa 5 m tiefer liegen. Denn für die Druckleitung wurde ein Überdruck erforderlich von 4 bis 5 m, und daher mußte das Reinigungsbassin, die Wasserkammer, höher gelegt werden,

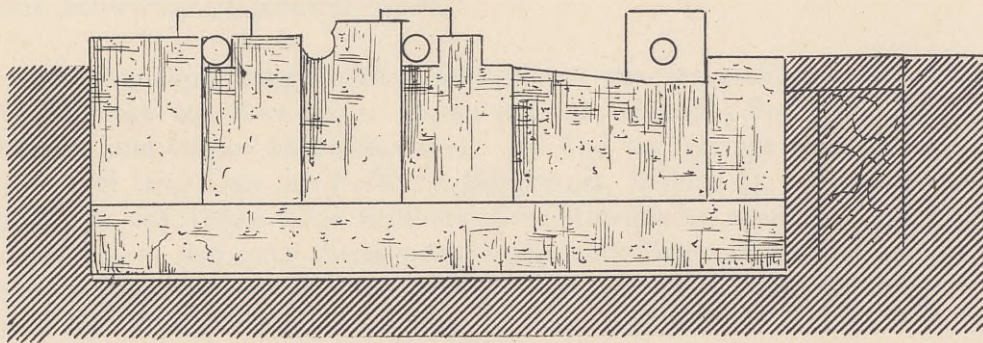


FIG. 8 Schnitt der Wasserkammer E-F.

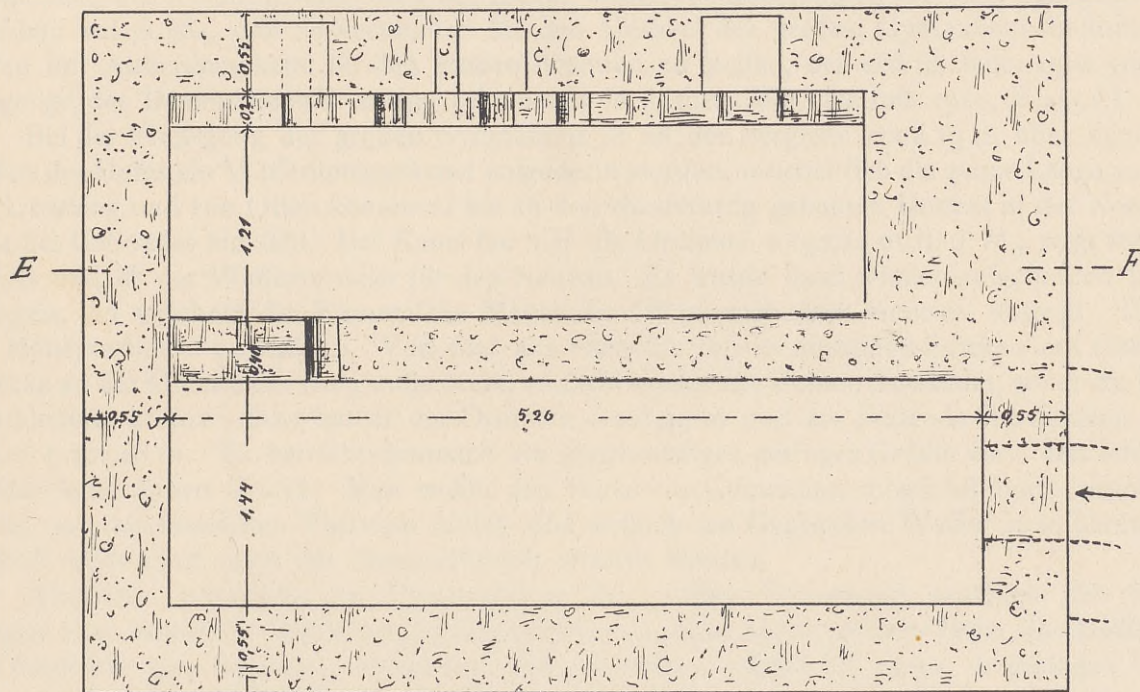
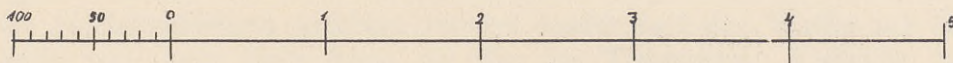


FIG. 9 Grundriß.

GROSSER AQUAEDUCT.

Maßstab 1:50.



Aufg. u. gez. von Fr. Græber.



um diesen erhalten zu können. Nimmt man ein Meter als Gefälle auf die Länge des Aquädukts an, so wird, da der Ausfluß am Südennde auf 202 m liegt, der Einfluß am Nordende die Ordinate 203 m gehabt haben, während das Baffin auf 208 m liegt. Bei dem starken Gefälle, welches der vom Agios Georgios kommende Kanal hat, wird die Gefälländerung für die Druckleitung keine Schwierigkeit gemacht haben.

Der kleine Aquädukt zeigt dieselbe Konstruktion wie der große. Er ist nur eingeschossig, hat eine Gesamtlänge von etwa 200 m gehabt mit anscheinend 5 Bogenöffnungen von verschiedener Achsweite und langen Anschlußmauern. Es sind nur geringe Reste von ihm vorhanden. Beiblatt 93, 1 zeigt seine Lage am Fuße des Burgberges, Beiblatt 93, 2 den einzigen ganz erhaltenen Bogen. Der auf diesem Bilde sichtbare dicke Mittelpfeiler rührt von einem späteren rohen Wiederaufbau her, so daß auch dieses wenig bedeutende Bauwerk anscheinend größere Wandlungen erfahren hat. Daß der Zu- und Abfluß des Kanals auch hier aufgedeckt worden ist, und daß der Schnittpunkt der Hochdruckleitung mit dem Aquädukt an der Abbiegung des Kanals am Südennde freigelegt ist, wurde schon erwähnt.

Nachdem im vorstehenden die beiden Aquädukte in ihren verschiedenen Baustadien dargestellt sind, bleibt zum Schluß noch der Zweck dieser Wasserleitung zu erörtern. Ausgesprochen ist schon auf S. 384, daß sie vermutlich für den Umbau des großen Gymnasiums bestimmt gewesen ist. Außerdem hatte sie den großen Brunnen zu speisen, der erst im Jahre 1908 vor dem Eingange des Demeterbezirks zutage gekommen ist (Athen. Mitt. des Inst. 1910, S. 355 f.).

Bei der Freilegung des großen Gymnasiums ist an der Bergseite etwa 13 m über dem Fußboden des Hofes ein Wasserleitungskanal aufgedeckt worden, welcher sich die ganze Länge am Bauwerk entlang und von Osten kommend bis an den theaterartig gebauten Hörsaal in der Nordwestecke des Gebäudes hinzieht. Der Kanal hat hier die Ordinate + 197,22 m ü. d. M., zeigt römische Arbeit und ist der Wasserverteiler für den Neubau. Er wurde dann wieder aufgefunden in dem Felsgrat, auf welchem die Eumenische Mauer im Osten nach dem Ketiostal absteigt. Dort ist die Höhenordinate + 198,83 m. Von hier aus habe ich ihn in einzelnen Stücken auf eine lange Strecke an der Ostseite der Burg aufgedeckt, endlich wieder am kleinen Aquädukt, wo er die Hochdruckleitung kreuzt. Dort hat er die Ordinate + 201,44 m und am Südennde des großen Aquädukts + 202,20 m. Es herrscht demnach ein gleichmäßiges geringes Gefälle vor. Das schwache Gefälle hatte seinen Grund. Man wollte den Kanal im Gymnasium möglichst hoch einmünden lassen, um den römischen Thermen östlich und westlich am Gymnasium Wasser zuzuführen, und endlich sollte auch noch der Demeterbezirk erreicht werden.

Anderseits erforderte die Überbrückung der großen Einsenkung zwischen den beiden Bergen eine möglichst Beschränkung des Gefälles, da jedes Meter größere Höhe die Ausführung des Bauwerks ganz ungemein erschwerte und verteuerte. Selbst bei einem so geringen Gefälle von etwa 1:500 war schon eine Bauhöhe des Aquädukts von etwa 30 m unvermeidlich. Bis über den großen Aquädukt hinaus und vielleicht bis an den Agios-Georgios-Berg war die Leitung als Kanal gebaut und ging dann in eine Tonrohrleitung über, den steilen Berg hinan, da Kanäle in stark abfallenden Linien nicht gebaut zu werden pflegen und besser durch Tonröhren ersetzt werden.

Die Teilung des Abflußbeckens in der Wasserkammer oben am Agios-Georgios-Berg hat uns angegeben, daß die zur Verfügung stehende Wassermenge für die Hochdruck- und Aquäduktleitung geteilt wurde.

Daß die Hochdruckleitung geschont werden mußte und das Wasser auf der Hochburg noch notwendig war, zeigt allein schon der Bau des Trajaneums. Vielleicht ist damals die große Zisterne in den Königspalästen erbaut worden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß gerade bei diesem Anlaß die Madarasleitung durch Hinzufügung von einem, eventuell zwei Rohrsträngen

verstärkt wurde, vermutlich unter Aufschluß neuer Quellen, und die von Schuchhardt erwähnten römischen Bauten im Zuge der Leitung bei Karaveliler werden damit zusammenhängen.

Ein Punkt bedarf noch der Erwähnung. Von der Eumenischen Mauer aus ist der Kanal bis zum Gymnasion hin noch nicht aufgedeckt. Nur wenige Meter oberhalb des Durchganges der Aquäduktleitung durch den Felsgrat bei der Eumenischen Mauer setzt die späte römische



Abb. 10.

Stadtmauer an, welche bei der griechischen Gymnasionleitung mehrfach erwähnt wurde. Durch den Bau dieser Mauer ist das nach innen liegende Terrain erheblich aufgehöhht worden und bisher noch unerforscht geblieben. Aber der Durchgang unseres Kanals durch oder unter der Mauer hat auch nicht festgestellt werden können, obwohl er der natürlichen Bergneigung hier wie an allen anderen Stellen folgend durch die Mauer hindurchgeführt sein muß. Daß er jenseits der Mauer bei größeren Nachgrabungen wieder aufgedeckt werden wird, ist zweifellos.

Es drängt sich aber die Frage auf, ob der Bau der römischen Mauer etwa den Kanal zerstört hat. Dann hätten wir wieder einen festen relativen Zeitpunkt einesteils für die verschiedenen Bauten am großen Aquädukt und die Dauer der Druckleitung dort, andernteils für die Benutzung des Gymnasions. Denn wenn da kein Wasser mehr nötig war, so war der Rückgang des Verkehrs in dessen Bau augenscheinlich. Allerdings erhielt er von der alten griechischen Leitung immer noch Wasser. Das ist auch interessant und weist auf die Solidität der unterirdischen griechischen Leitung hin. Die oberirdischen römischen Aquä-

duktleitungen mußten baulich verfallen, sobald die Geldquellen für ihre kostspielige Unterhaltung verflagten, während die unterirdischen griechischen Leitungen wenig unterhaltungsbedürftig waren.

Ein kleines Bauwerk, welches mit der Aquäduktleitung zusammenhängt, ist bisher unerörtert geblieben. Es ist das auf Beiblatt 99 dargestellte und zugleich auf beistehender photographischer Abbildung 10 gegebene Klärbecken beim kleinen Aquädukt. Schuchhardt beschreibt und erklärt es in den Athen. Mitt. d. Inst. 1899, S. 131 ff. wie folgt:

»Neben dem Kanal befindet sich hier kurz vor dem Übergang des Wassers auf den kleinen Aquädukt eine neue eigenartige Kläranlage. Sie besteht aus einem 0,70 m breiten und 4,28 m langen Gange, der in vier Kammern geteilt ist. Vor der ersten liegt ein fast kubischer Block (0,48 : 0,42 : 0,40 m), in den eine Röhre von oben senkrecht ein- und seitlich nach Süden



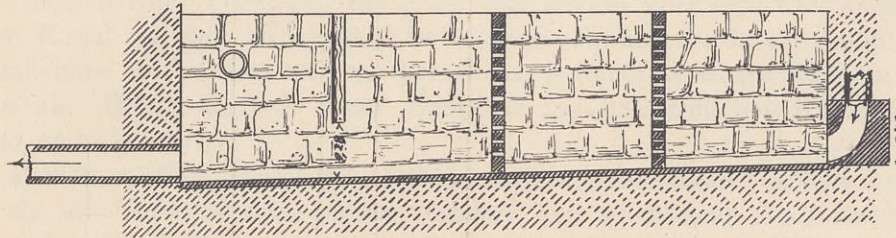


FIG. 1 Längenschnitt.

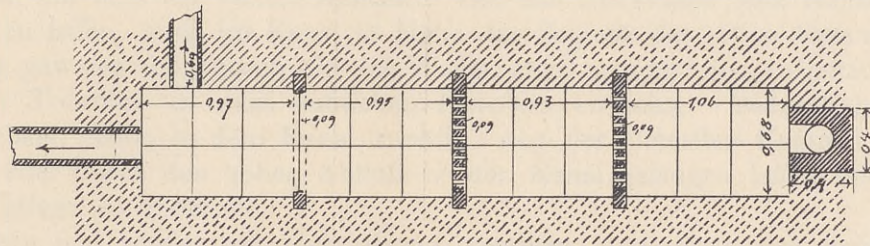


FIG. 2 Grundriß.

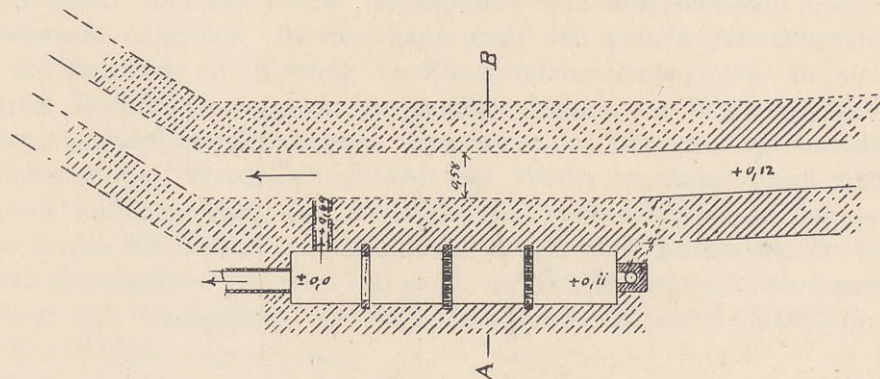


FIG. 3 Lageplan.

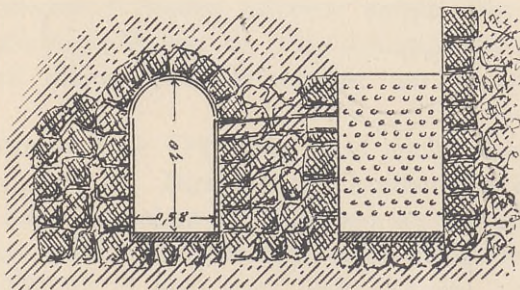
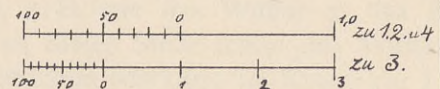


FIG. 4 Schnitt nach A-B.

KLAERBASSIN  
BEIM KLEINEN AQUAEDUKT.



Nach Schuchhardt u. Graeben  
gez. v. Fr. Graeben.



in die erste Kammer ausmündend eingehauen ist. Oben steckt in ihm noch senkrecht der Rest einer Tonröhre. Die ersten beiden Kammern sind jede nach unten hin abgeschlossen durch zwei übereinander gesetzte 0,085 m starke, von unzähligen etwa 1 cm großen runden Löchern durchbohrte Steinplatten. Die dritte Kammer schließt eine Platte, die nicht durchbohrt, dafür aber 0,28 m über den Fußboden erhoben ist. Die vierte und letzte Kammer hat zwei Ausflüsse, jeden vermittelt einer Tonröhre; der erste liegt 0,69 m über dem Fußboden in der Westseite nach dem Kanal zu, der zweite geht auf dem Fußboden durch die Südseite parallel mit dem Kanal. Ich habe ihn 1,10 m weit in den Felsen gebettet verfolgen können, dann brachen die Tonröhren ab. Dieser Ausfluß diente jedenfalls zur gelegentlichen Reinigung des Bassins und führte also wohl ins Freie.

Der Kanal läuft westlich, nur 0,75—0,78 m entfernt neben dieser Anlage her. Das Wasser wurde durch sie also nicht ständig geführt, sondern nur in Fällen, wo besondere Reinigung nötig erschien. Am Kopfe ist die Überführung vom Kanal in die Kläranlage leider nicht erhalten. Der Boden des Kanals schien mir hier — nach einer allerdings ohne Instrumente vorgenommenen Messung — nur 0,08 m höher zu liegen als derjenige der ersten Kammer, weiter unten gleich hoch mit dem der vierten Kammer. Um also das Wasser vom Kanal in die Kläranlage gelangen zu lassen, muß im Kanal in Höhe des Beginns der ersten Kammer eine Verschlussvorrichtung gewesen sein, durch die das Wasser etwa 0,50 m hoch aufgestaut wurde und so die Höhe der Tonröhre in dem kubischen Kniestein erreichte. Dadurch hielt man die größte Unreinlichkeit schon in dem Kanal zurück. Aus der untersten Kammer konnte man das Wasser entweder durch den hohen Abfluß in den Kanal gelangen lassen oder durch den auf dem Boden gelegenen entfernen.

Die Kammern sind wieder mit Ziegelplatten ausgelegt, und zwar sind diese hier so gut erhalten, daß man sie als Quadrate von 0,36 m Seitenlänge messen kann.«

Ich habe das Bassin ebenfalls wieder freigegeben und aufgenommen und habe die genauen Nivellementsmaße beigefügt. Danach kann man der Ansicht Schuchhardts nicht mehr beipflichten, daß das Bauwerk zur Klärung des Kanalwassers dienen sollte, als ein neben dem Kanal eingeschaltetes Becken, in welchem zu gewissen Zeiten das Wasser gereinigt und dem Kanal dann wieder zugeführt werden konnte. Die Sohle des Beckens liegt mit der Kanalsohle annähernd in gleicher Höhe. Wenn Schuchhardt das Wasser im Kanal durch eine Verschlussvorrichtung so hoch anstauen läßt, daß es durch das aufrechtstehende Zuleitungsrohr von etwa 50 cm Höhe in das Klärbecken eintreten kann, so hat diese Anstauung zur Folge, daß bei dem sehr schwachen Kanalgefälle von etwa 1 : 500 m das Wasser sich auf eine Länge von 250 m anstaut und der Lauf sich verlangsamt. Es setzt sich also der Schmutz immer im Kanal selbst nieder, und der Zweck wird nicht erreicht.

Das Klärbecken hat meines Erachtens einen sekundären Zweck für eine Anlage, welche sich in dortiger Gegend befunden haben wird, für die man Wasser aus dem Kanal entnahm und von verunreinigenden Stoffen befreien wollte. Das untere Abflußrohr am Südende des Beckens führte das gereinigte Wasser zu jener Anlage, und das Verbindungsrohr mit dem Kanal in dem vierten Abteil diente als Überlaufrohr, um überschießendes Wasser wieder zurückleiten zu können.

Auch durch diese Erklärung wird nicht alles gelöst, z. B. wie das Wasser in das Klärbecken gekommen ist. Direkt durch Auftau des Kanals an dieser Stelle schon das Wasser zu entnehmen, hätte den oben geschilderten weiten und gefährlichen Rückstau im Kanal zur Folge gehabt, ist also nicht wahrscheinlich, auch nicht erwiesen, da der Kanal gerade an dieser Stelle zerstört ist. Ebenso ist aber auch nicht bekannt, ob von weiter her ein Zulauf geschaffen war. Die Lösung ist also noch zu suchen.

Als das kleine Bassin im Jahre 1886 zum ersten Male aufgedeckt wurde, kam neben dem zum kleinen Aquädukt führenden Hauptkanal in einem Abstände von 2,40 m neben ihm parallel-

laufend eine Tonrohrleitung von 21—22 cm lichter Weite zutage, welche nach Westen ab-schwenkend bergabließ. Hier liegt anscheinend eine Wasserentnahme (durch das Klärbecken) aus der großen Leitung vor zur Weiterführung am Westabhang der Burg vorbei. Dort am Abhang sind auch noch Reste von Tonrohrleitungen vorhanden.

Wir fassen kurz die Untersuchungsergebnisse noch einmal zusammen. Der prächtige Neubau des großen Gymnasiums, dann die Errichtung und Einrichtung der Thermen im Osten und Westen des Neubaus, wie die Herstellung des stattlichen Brunnens vor dem Demeterbezirke machten nach und nach eine vermehrte Wasserzufuhr erforderlich. Zu dem Zwecke wurde vom Madaragebirge die vorhandene Leitung bis zur Wasserkammer am Agios-Georgios-Berge durch Vermehrung der Zuleitungsrohre vermutlich unter Erschließung neuer Quellen verstärkt, die Wasserkammer der Druckleitung geteilt, und von dieser aus zwei neue Tonrohrleitungen den Berg hinabgeführt, welche am Fuß des Berges in einen Kanal übergehend das Wasser zur Stadt leiteten. Die Höhenlage des großen Gymnasiums erforderte, daß die große Einlenkung zwischen den beiden Kegeln nördlich des Stadtberges durch einen dreigeschoffigen und die kleine Senkung unmittelbar am Burgberge durch einen eingeschossigen Aquädukt überbrückt wurden. So konnte die Leitung im schwachen Gefälle von etwa 1:500 geführt werden. Der große Aquädukt ist später durch ein Erdbeben eingestürzt, und da man Abstand davon nahm, ihn wieder in seiner alten Höhe aufzubauen, so baute man eine Druckrohrleitung aus Tonröhren und vielleicht eine zweite zur Verstärkung aus Steinröhren, welche das Wasser wieder auf dieselbe Höhe auf der anderen Seite des Aquädukts brachte und über den wiederhergestellten kleinen Aquädukt am Burgberge zum Gymnasium hinführte. Am kleinen Aquädukt wurde die Leitung über die also noch im Betrieb befindliche alte Hochdruckleitung fortgeführt. Für die Druckleitung am großen Aquädukt wurde eine Reinigungskammer eingeschaltet, welche zur Gewinnung der für die Druckleitung notwendigen größeren Druckhöhe zugleich eine Höherlegung des Kanals am zweiten Bergkegel notwendig machte. Ob die Druckleitung am großen Aquädukt neben dem eingestürzten Bauwerk angelegt ist, oder ob das unterste Stockwerk sofort wieder aufgebaut und für die Druckleitung benutzt wurde, ist nicht aufgeklärt. Jedenfalls wurden die noch stehengebliebenen Pfeilerreste der oberen Geschoße des Aquädukts abgebrochen und der Auf- und Abstieg mit einer Packlage versehen, so daß auf dieser die Druckleitungen verlegt werden konnten. Zuletzt wurde, als man darauf verzichtete, das Gymnasium noch mit Wasser zu versorgen, auf dem wiederhergestellten untersten Geschoß des Aquädukts ein doppelter Kanal gebaut, in diesen das Wasser aus dem Reinigungsbecken durch mindestens vier notdürftig gebaute Rohrleitungen aus Stein und Ton hinabgeführt und am anderen Ende des Aquädukts aus zwei Kammern nach Osten und Westen um die Berge herum zur Unterstadt geleitet.

#### Unterste Wasserleitung an der Ostseite des Stadtberges.

Bei der Beschreibung der griechischen Gymnasiumleitung war schon erwähnt, daß an der Ostseite des Burgberges drei fast parallel laufende Wasserleitungen aufgefunden waren, von welchen die mittlere als die zum griechischen Gymnasium, die oberste als die zum römischen Umbau des Gymnasiums (Aquäduktleitung) gehörende sich erwies. Etwa 20 m tiefer als die mittlere war im Jahre 1886 eine in den scharfen Felsgrat eingearbeitete Wasserleitung erkannt, auch früher schon von Bohn gesehen worden. Dieser Leitung wurde im Jahre 1906 weiter nachgegangen, zumal sich herausstellte, daß neben dem Eingange zum unteren und mittleren Gymnasium ein öffentlicher Brunnen lag, der durch sie gespeist werden konnte (Athen. Mitt. des Inst. 1902, S. 36 ff.). Ihre Aufdeckung begann an dem schon so oft genannten Felsgrat, auf welchem die Eumenische Stadtmauer zum Ketiostale hinabsteigt. Zuerst in der Richtung nach Norden wurde sie in dem zweiten und dritten Felsgrat sichtbar, dann in der Erde an vielen Stellen aufgedeckt und bis ans nordöstliche Ende des Stadtberges verfolgt, solange

KLAERBASSIN UND  
SCHOEPFBECKEN AM  
OSTABHANG DER BURG.

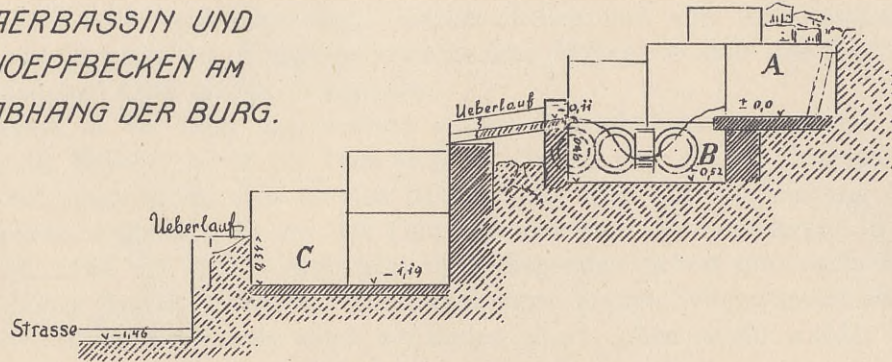


FIG. 1 Längenschnitt nach A-B

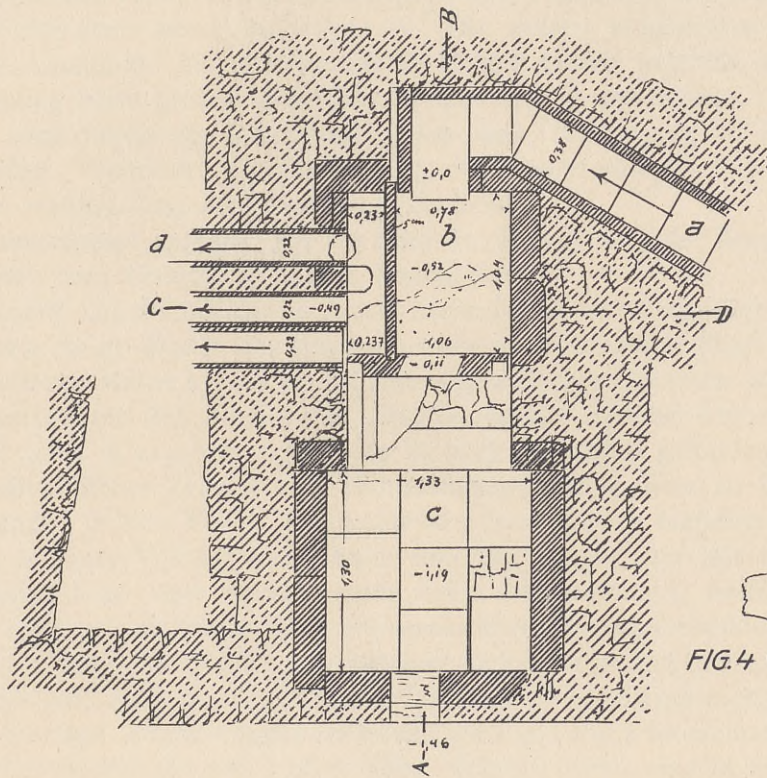


FIG. 2 Grundriß.

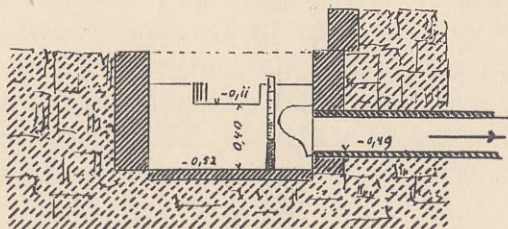


FIG. 3 Querschnitt nach C-D.

Aufg. v. gez. v. Fr. Græber.

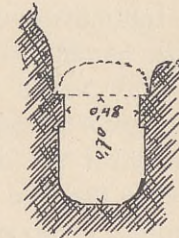


FIG. 6 Zuleitungskanal im Felsen.

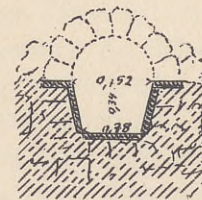


FIG. 7 Gemauerter Kanal.

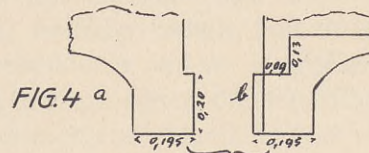


FIG. 4 a

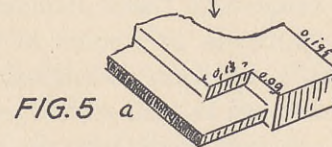


FIG. 5 a

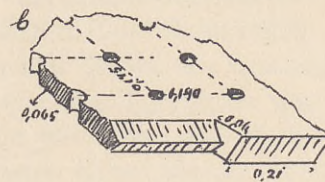
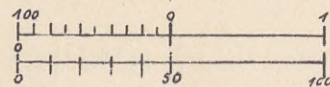


FIG. 5 b





die Ausgrabungsperiode in diesem Jahre dauerte. Der Verlauf der Leitung ist in die Karte des Burgberges (Taf. III) eingetragen. Das Profil der Leitung ist auf Beiblatt 100, Fig. 7 wiedergegeben. Fig. 6 gibt die Einarbeitung in den Felsen; der Kanal ist in der Sohle abgerundet, die Seiten waren anscheinend verputzt, und er war mit Steinplatten abgedeckt, wofür die Abarbeitungen im Fels noch vorhanden sind. Solcher Stellen sind eine Reihe ausgegraben, die Seitenwände haben je nach der Felsgröße verschiedene Höhen, so daß das Profil Fig. 6 nur einen der verschiedenen Querschnitte wiedergibt.

Wo der Kanal in der Erde lag, bestand er aus Bruchsteinmauerwerk mit Mörtel und kleinen Steinen, die Wände 50–60 cm breit (Fig. 7). Innen war er mit Ziegelplatten ausgekleidet, sowohl auf dem Boden wie an den Seiten, und oben zur Abgleichung des Mauerwerks ein Ziegelstein eingefügt, da wo das Gewölbe ansetzte. Von letzterem ist nichts erhalten, aber man muß ein solches nach dem umherliegenden Schutt und nach dem Beispiel der anderen römischen Kanäle annehmen. Die Ziegelplatten an den Seitenwänden waren schräggestellt, so daß die Breite des Kanals unten am Boden 38 cm, oben 52 cm wurde. Es ist eine Form, die wir sonst nicht finden.

Andere wichtige Merkmale bietet die Leitung nicht, sie folgt den Bergwindungen in einem sehr schwachen Gefälle. Die Sohle liegt in dem Felsgrat an der Eumenischen Mauer auf 172,94 m, zwei Felspalten weiter auf 173,51 m. Der zuletzt aufgedeckte Punkt nähert sich schon dem kleinen Aquädukt. Das geringe Gefälle ist mit Absicht gewählt, denn die Leitung sollte an der Einsenkung beim großen Aquädukt, welche auf rd. 175 m liegt, noch in der Erde bleiben, um für sie eine dickerartige Unterführung oder eine Überführung auf Bogen oder auf einer Mauer zu vermeiden. Weiterhin wird die Leitung, den Bergwindungen folgend, ins obere Ketiostal hineingeführt worden sein, dort Quellen auffuchend.

Interessanter gestaltet sich der Lauf des Kanals nach der Kreuzung der Eumenischen Mauer und nach dem Eintritt ins innere Stadtgebiet.

Zuerst durchschneidet er noch mehreremal die Felsen und zeigt dann auf eine Länge von etwa 130 m wieder das gemauerte, oben beschriebene Profil. Unterhalb der Pforte in der Eumenischen Mauer kreuzt er ein älteres griechisches Gebäude, etwa 50 cm über dem Fußboden der Innenräume sich hinziehend. Das Gebäude wurde bei den Ausgrabungsarbeiten aufgedeckt und ist oben S. 223 besprochen. Es ist nach den darin gefundenen Architekturstücken ein Bau aus hellenistischer Zeit, scheint Handwerkszwecken gedient zu haben, nach den runden Einarbeitungen in den Felsen zur Aufstellung von großen Gefäßen usw. zu schließen. Daneben waren mehrere Wohnräume. Beim Bau des Kanals war das Gebäude aber schon verfallen. Der Kanal folgt dann wieder einem tiefen Bergeinschnitt, daselbe Gefälle beibehaltend, und endet etwa 100 m hinter dem eben genannten kleinen Gebäude in einem interessanten Klärbecken, welches auf Beiblatt 100<sup>1</sup> genauer dargestellt ist und sich von denen, die wir früher kennen gelernt haben, nicht unerheblich unterscheidet. Es besteht aus mehreren Abteilungen in verschiedener Höhenlage. Zuerst mündet der Kanal, auf Fig. 2 mit a bezeichnet, scharf umbiegend in ein quadratisches Becken (b) von 1,06 m Seite, welches durch eine in einen Falz eingefügte, nur 5 cm starke Platte in zwei ungleiche Teile zerfällt. Die bis auf den Boden reichende Platte ist dazu bestimmt, einen Sandfang abzutrennen, denn der Boden des Bassins liegt 42 cm unter dem Einfall. Das Wasser setzt also etwa mitgebrachte Sinkstoffe hier ab, tritt dann über die Platte und fällt in den schmaleren kleineren Teil, von wo es weiteren Abfluß in Tonröhren erhält. Ursprünglich waren es zwei Tonrohrleitungen (c und d) von 0,22 m lichter Weite, die symmetrisch in der Mitte der Südseite 10 cm über dem Boden abgingen. Eine von den Tonröhren war mit einem steinernen Spund abgeschlossen. Derartige Steinstöpfel haben wir schon mehrfach angetroffen. Die schmale Zwischenwand war ursprünglich einige Zentimeter höher als die Sohle des Ein-

<sup>1</sup> Auf Beiblatt 100 ist in Fig. 1 statt ABC vielmehr abc zu setzen und in Fig. 2 D-C statt C-D.

laufes, man hat sie dann später in der Mitte ausgebrochen, um zum Zwecke der Reinigung besser an die Röhren herankommen zu können, wodurch der Zweck der Platte beeinträchtigt wurde.

Späterhin ist dann aus dem kleinen schmalen Abteil noch eine dritte Tonrohrleitung, ebenfalls 0,22 m weit, abgezweigt worden. Man erkennt deutlich, wie diese Rohrleitung noch in eine Ecke eingezwängt worden ist. Wir haben hier also den Übergang eines gemauerten Kanals in eine mehrfache Tonrohrleitung unter Einschaltung eines Klärbeckens zum Abhalten der Sinkstoffe von den Tonröhren vor uns. Dies ist aber nur ein Teil der Anlage. Dem Einlauf des Kanals in das Becken b gegenüber befindet sich ein Überlauf, welcher einige Zentimeter höher als die Sohle des Einlaufkanals a liegt. Da der Überlauf stark zerstört und die Abschlußwand zwischen Einlauf und Abflußtonrohrleitungen in ihrem oberen Teil durchgebrochen ist, so kann man leider nicht mehr erkennen, ob gleichzeitig das Wasser nach beiden Seiten hin geleitet wurde, oder ob man die Tonrohrleitungen verschließen mußte, wenn der Überlauf in Tätigkeit treten sollte. Das erstere dürfte das wahrscheinlichere sein. Vermittels des Überlaufes floß das Wasser aus dem ersten in ein zweites größeres und tiefer gelegenes Bassin (c), dessen Sohle etwa 80 cm tiefer liegt als die von b. Es ist mit Ziegelplatten auf dem Boden belegt. An der dem Überlauf entgegengesetzten Seite befindet sich eine Abflußöffnung, und die Steinplatte dieser Ostwand hat Ausschleifungen, an denen man erkennt, daß man aus dem Becken Wasser geschöpft hat. Anscheinend führte an diesem unteren Bassin eine Straße vorbei.

Die ganze etwas komplizierte Anlage ist aus dickem Mauerwerk mit kleinen Bruchsteinen in Mörtel hergestellt, die Bassins sind aber mit gut behauenen und gefügten Steinplatten ausgekleidet, und nur auf dem Fußboden des untern Beckens liegen Ziegelplatten wie in der Kanalsohle. In dem untersten Bassin lagen Reste von durchlöchernten Steinplatten aus einem andern weicherem Material, ähnlich wie wir solche noch in ihrer ursprünglichen Lage in dem Klärbecken am kleinen Aquädukt gefunden haben, und ebenso Teile von Überlaufplatten. Sie sind auf Beiblatt 100, Fig. 4 und 5 dargestellt. Aus ihrer recht komplizierten Form kann man wegen der Kleinheit der einzelnen Stücke nicht mehr erkennen, wie sie verwendet worden sind. Die Umfassungswände des untersten Bassins haben auch keinerlei Einarbeitungen, welche angeben könnten, wo solche Platten einzufügen sind. Wenn demnach an der sonst gut erhaltenen Anlage auch außer der Abdeckung, von welcher nichts gefunden worden ist, noch einiges unklar bleibt, so gibt sie doch lehrreiche Aufschlüsse.

Wir sehen nämlich die Konstruktion eines Überganges von einem gemauerten Kanal zu der Abzweigung von Tonrohrleitungen unter gleichzeitiger Schaffung eines Klärbeckens, also einen Wasserverteiler, und damit verbunden durch einen Überlauf ein Schöpfbecken an der Straße, so daß man sich ohne Mühe ein Bild davon machen kann, wie das zufließende Wasser ausgenutzt wurde, wie es auch bei Reparaturen und Reinigung von Leitungen vorübergehend abgeleitet werden konnte. In recht geschickter Weise ist eine Lösung für diese verschiedenen Verwendungsarten gefunden. Außer dem Beiblatt 100 erläutern die Photographien auf Beiblatt 101, 1. 2 die Anlage.

Wir folgen nunmehr den drei Tonrohrleitungen. Zuerst gehen die Rohrstränge nebeneinander her, weiterhin sind aber nur zwei aufgefunden; es zweigt also die dritte, später angelegte, unterwegs ab. Die ganze Strecke ist nicht freigelegt, der Punkt der Abzweigung nicht bekannt, vielleicht aber da, wo eine Treppe freigelegt ist, die anscheinend in einer Seitengasse bergauf führt. An dem Ostabhang des Berges glaubt man mehrere Straßenzüge zu erkennen, von welchen einer den Berg hinauf zum römischen bzw. Attalischen Tor zu steigen scheint. Es wird also die dritte Rohrleitung wohl zur Versorgung der hier bebauten Stadtgegend mit Wasser gedient haben.

Die zwei älteren Tonrohrleitungen gehen noch eine längere Strecke nebeneinander her hinter Hausmauern und neben Stützmauern für eine Straße bis zu dem großen Felseinschnitt,





1



2







welcher vom römischen Tor an eine nicht unerhebliche Schlucht bergab bildet, die größte der Ostseite der Burg. Auf der südlichen Seite des Felseinschnittes erkennt man, daß die Rohrleitungen sich teilen. Vermutlich wird auch hier irgendwo ein Verteilungsbecken liegen, denn man sieht, wie zwei Tonrohrleitungen tiefer abwärts führen, seitlich ein kleines Schöpfbecken neben sich; eine Rohrleitung geht etwas höher geradeaus nach Süden. Bald darauf erscheint diese aber wieder als Doppelleitung und geht weiter, bis sie die große Hauptstraße zur Burg neben der römischen Mauer erreicht. Weiter konnte die Leitung nicht verfolgt werden, da die große, zeitweilig durch die Ausgrabung entstandene Schutthalde des großen Gymnasiums es hinderte.

Die Leitungen vervielfachen sich hier wieder. Zwei Tonrohrleitungen liegen oben neben der Straße, aber etwas tiefer als sie, in richtigem Gefälle der langen Kanallinie, zwei andere 1,92 m tiefer und wieder eine einzelne Leitung 30 cm unter diesen mit einem eingeschalteten Becken. Größere Ausgrabungen werden erforderlich sein, um den Lauf der vielen Leitungen aufzuklären.

Jenseits der großen Schutthalde, unmittelbar neben der spätesten byzantinischen Stadtmauer, erscheinen die beiden zuoberst gelegenen Tonrohrleitungen wieder, allerdings mit einem größeren Querschnitt der Röhren von 24 cm Durchmesser gegen den früheren von 22 cm. Der große byzantinische Eckturm neben dem Stadtbrunnen hat diese letzte Doppelleitung unterbrochen, es unterliegt aber wohl kaum einem Zweifel, daß sie das Wasser zum Stadtbrunnen hinbrachte; sie liegt mit ihrer Sohle noch 54 cm höher als das Marmorgefäß des Stadtbrunnens. Von diesem letzteren gehen dann wieder zahlreiche Tonrohrleitungen ab, unter dem alten Straßenpflaster liegend.

Nach allem Dargelegten darf man wohl annehmen, daß die unterste der drei Wasserleitungen am Ostabhang der Burg neben der Wasserversorgung dieses Stadtteiles auch zur Beschaffung des Wassers zum Stadtbrunnen gedient hat und weiterhin den Stadtteil bis zur zweiten Agora speiste.

Wir dürfen annehmen, daß der Ostabhang des Burgberges ganz bebaut gewesen ist, und daß daher auch mancherlei Straßenzüge vorhanden waren. Die verschiedenen Abzweigungen von Tonrohrleitungen werden diesen gefolgt sein. Wenn wir an der Nordostecke der unteren Agora sehen, wie die eine Hauptstraße bergauf zum Gymnasium geht, eine andre geradeaus, und daß in beiden eine Anzahl Tonrohrleitungen liegen, so werden von dieser letzteren, die sich ebenfalls als eine Hauptstraße in einer tieferen Lage an den Ostabhang entlangziehen wird, die Tonrohrleitungen vermutlich in irgendeiner Verbindung mit den Abzweigleitungen stehen, die wir vorher erkennen konnten. Dies in kurzen Zügen die Gestalt der dritten Wasserleitung am Ostabhang der Burg, welche in ihrem hinteren Teil ziemlich vollständig aufgedeckt worden ist, in dem vorderen, in der Stadt gelegenen, aber nur so weit, daß man ihren Lauf im allgemeinen verfolgen kann, während weitere Ausgrabungen wahrscheinlich noch viele Ergänzungen und Abänderungen ergeben können. Man erhält aber doch einen Einblick, in wieviel Adern das Wasser durch die Stadt sich verteilte.

#### Die Kaikos-Leitung.

Unter den Wasserleitungsresten von Pergamon hat von Anfang an ein Bauwerk im Ketiostal die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, ein Aquädukt, welches oberhalb der Kirche Agia Kastelliani und der nach dem Dorfe Amschali führenden modernen Brücke das Flußbett in einem großen Bogen von mehr als 12 m Spannung mit anschließender kleinerer Öffnung überfetzt; Beiblatt 102 gibt eine Ansicht flußaufwärts gesehen. Ebenso hatte man an der Straße im Ketiostal einen großen Kanal gesehen, ihr parallellaufend und sie auf eine lange Strecke begleitend, der nach seiner Konstruktion unzweifelhaft Kennzeichen römischer Bauweise aufwies (s. oben S. 187 ff. mit Fig. 29). Seine Größe, Tieflage und römische Bau-

art ließen ihn als einen bedeutenden Wasserzubringer für die untere römische Stadt in der Ebene erkennen. Anfänglich glaubte man, daß die Ketiosleitung, wie man den römischen Kanal nannte, ihr Wasser aus dem Ketiosale bezogen und nach Pergamon gebracht haben werde. Als aber Conze und Schuchhardt auf ihren Bereisungen der pergamenischen Landschaft Reste von Kanälen und Aquädukten in weiter Entfernung bei Eski Bergama und selbst neben der Straße nach Soma auf der südlichen Seite des Kaikos bemerkten und in ihnen Ähnlichkeit mit der Konstruktion der Ketiosleitung zu erkennen glaubten, gewann auch diese Wasserleitung erhöhtes Interesse. Der Gedanke hatte etwas Ungewöhnliches und Abenteuerliches, daß die Römer von dem in der Luftlinie schon etwa 40 km entfernten Soma, und zwar von der südlichen Seite des Kaikos, etwa aus dem hohen Trachala-Dag Wasser nach Pergamon geführt haben sollten. Die Beobachtungen nahmen aber immer festere Gestalt an, und weil die Auffindung der Leitung aus dem Madarasgebirge durch Schuchhardt erwies, daß die Machthaber von Pergamon selbst vor den größten und ungewöhnlichsten Aufgaben nicht zurückgeschreckt waren, so wurde auch die Nachforschung über den Ursprung der Ketiosleitung wieder aufgenommen. Es erschien wünschenswert, die gesamte Wasserversorgung von Pergamon wenigstens in den Hauptzügen festzulegen.

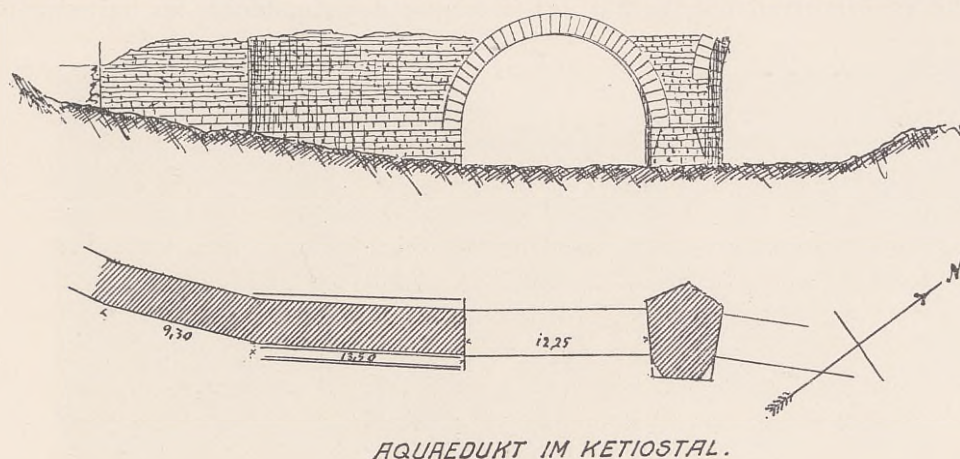
Die in meinem vorläufigen Bericht (Abhandl. der Berl. Akad. d. Wiss. 1888, S. 28) ausgesprochene Ansicht, daß die Ketiosleitung ursprünglich eine griechische Anlage gewesen sei, mußte fallen gelassen werden, als Bohn und Dörpfeld feststellten, daß die kurze für griechisch gehaltene Kanaltrecke der Ketiosleitung unterhalb des Brunnenhauses Agios Stratigos eine in römischer Zeit vorgenommene Ausbesserung ist.

Im Herbst 1906 traten wir an die genauere Erforschung der großen Wasserleitung heran. Wesentliche Anhaltspunkte waren gegeben, zumal die Herren Conze und Jacobsthal auch Reste eines Aquädukts gefunden hatten, welcher oberhalb Apollonia den Fluß übersetzt.

Meine vorläufige Besichtigung von Bauresten bei Eski Bergama und eines Kanals dort bestätigte die Übereinstimmung des Kanals mit der Ketiosleitung, und die weitere Prüfung des Geländes zwischen Pergamon und Eski Bergama ergab, daß trotz der gebirgigen Beschaffenheit der Landschaft die Führung einer Kanallinie in geringem gleichmäßigen Gefälle von dort nach der Unterstadt möglich sei. An der weiteren Untersuchung beteiligten sich die Herren Conze, Jacobsthal und Schazmann. Sie bestand vornehmlich darin, daß in den Flußtälern, welche von den nördlich begleitenden Gebirgszügen sich in die Kaikosebene hinabsenken, die Kreuzung des Kanals auf Aquädukten aufgesucht wurde. Es konnte keine systematische Verfolgung der Kanallinie in einem Zuge vorgenommen werden, weil im Jahre 1906 die Arbeit erst gegen Schluß der Ausgrabungsperiode vorgenommen wurde, und im Jahre 1907 auch nur vorübergehend einer der Herren sich mit der Angelegenheit beschäftigte. So fiel in das Jahr 1906 noch die Aufsuchung des schon früher von Conze und Jacobsthal gesehenen Aquädukts oberhalb Apollonia, dann der Kreuzung des Kaikostales und endlich der Kanallinie bei Iidfchi durch die Herren Conze, Jacobsthal und mich. Herr Jacobsthal schloß daran die Verfolgung des Kanals bis zu den Kaikosquellen. Im Jahre 1907 wurde die Überschreitung des Kanals über das Menteschler-Dere von Herrn Schazmann und Jacobsthal nachgewiesen, auch die weitere Linie bis zu den Kaikosquellen noch einmal nachgeprüft.

Wir nehmen die einzelnen Stellen vor, von der Stadt Pergamon anfangend: Beiblatt 102 zeigt den Ketiosaquädukt. Er übersetzt das Flußtal in gebrochener Linie und gibt dadurch zu erkennen, daß er in einem großen Bogen, den Ketiosfluß verlassend, in ein Seitental abfchwenkt. Nachstehende Abbildung 11 gibt die Ansicht und den Grundriß der Überführung in einfachen Linien wieder. Eine komplizierte Form hat der Mittelpfeiler, da er zugleich einer der Knickpunkte der gebrochenen Linie ist. Mit Sicherheit kann man nur erkennen, daß an den großen Bogen von 12,35 m Spannung sich nach Norden ein kleinerer (vermutlich für einen Straßenzug im Tale neben dem Fluß) anschließt. Im Flußbett selbst liegt aber noch ein großer Pfeiler oder ein Mauerstück von etwa 7 m Höhe, welches auf dem Mittelpfeiler aufsaß und von dort durch

ein Erdbeben wahrscheinlich abgestürzt ist. Da der Kanal in weit höherer Linie über den Aquädukt übergeführt wurde, als die Höhe des unteren Bogens angibt, so bleibt noch zweifelhaft, ob sich eine zweite Bogenreihe aufsetzte, oder ob der Aquädukt eine geschlossene Mauer dar-



AQUAEDUKT IM KETIOSTAL.

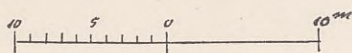


Abb. 11.

stellte, welche nur unten für den Durchfluß des Ketios bzw. für eine Straße eine oder mehrere Öffnungen ließ. Nach den vorhandenen Resten anderer Aquädukte der Leitung bei Eski Bergama und Menteschler-Dere usw. ist die Überführung in einer geschlossenen, wenig durchbrochenen Mauer nicht unbedingt von der Hand zu weisen. Jedenfalls unterscheidet sich dieses Bauwerk erheblich von der älteren Aquäduktleitung oben auf dem Berge. Die Außenbekleidung mit Quadern und Würfelsteinen ist ein charakteristisches Merkmal aller Bauten der Kaikosleitung.

Der Aquädukt unterhalb Eski Bergama. Daß der Mauerrest, welcher dort steht und auf den der im Gelände offen daliegende Kanal übergang, der stehengebliebene Rumpf eines gewaltigen Aquädukts sei, konnte bald festgestellt werden. 12 m hoch steht oben am Berghang, wie schon Humann ihn in seine Kartenskizze eingetragen hatte, der Mauerrest auf der östlichen Seite des Flußtales, sich an den Berg anlehnend, oben 3,5 m breit, sich in Abfätzen nach unten auf 4,50 m und mehr verbreiternd, aus Gußmauerwerk mit äußerer Verkleidung oben von Würfelsteinen, welche teilweise abgeblättert waren, unten von Quadern; die umstehende Abbildung 12 gibt die Ansicht von Süden gesehen. Weiter unterhalb dem Flusse zu waren noch Fundamentreste aus Quadersteinen sichtbar. Dann aber kam das etwa  $\frac{1}{2}$  km breite Flußbett und in diesem keine Spur von Mauern oder Pfeilerresten. Das Fehlen jeglicher Trümmer in dem ausgedehnten Flußbett hatte dazu beigetragen, das Vorhandensein eines großen Aquädukts anzuzweifeln. Aber an der anderen westlichen Seite des Flusses, den Berg hinan, genau in der Richtung der Mauer drüben, wurden sofort wieder die Fundamente gefunden in voller Länge den Berg hinan bis zur Höhe der jenseitigen Mauer, und da war es klar, daß man es mit einem gewaltigen Bauwerk zu tun hatte, welches das breite Flußbett in der Höhe von 30 bis 40 m überfetzt haben mußte. Der Höhe des Kanals auf der Ostseite entsprechend wurden auf der Westseite mehrere Gräben gezogen, und bald kam der Kanal selbst zutage. Mit leichter Mühe konnte festgestellt werden, daß er nach Süden um den Berg herum sich hinzog und dann die westliche Richtung nach Pergamon einschlug. An der zuletzt aufgegrabenen Stelle, schon einige hundert Meter vom Aquädukt entfernt, lag der Kanal im Boden, vollständig mit seinem Gewölbe erhalten, und war auch weiterhin noch deutlich erkennbar.

Damit war die Frage der Talüberfetzung gelöst, es dürfte auch nicht schwer fallen, durch Grabungen in der fest gegebenen Linie des Bauwerks wenigstens die Fundamente der Pfeilerstellung aufzufinden und damit in Verbindung mit den beobachteten Mauerabfätzen an dem stehengebliebenen Mauerrest die Anzahl der Gefchoffe des Aquädukts zu bestimmen.

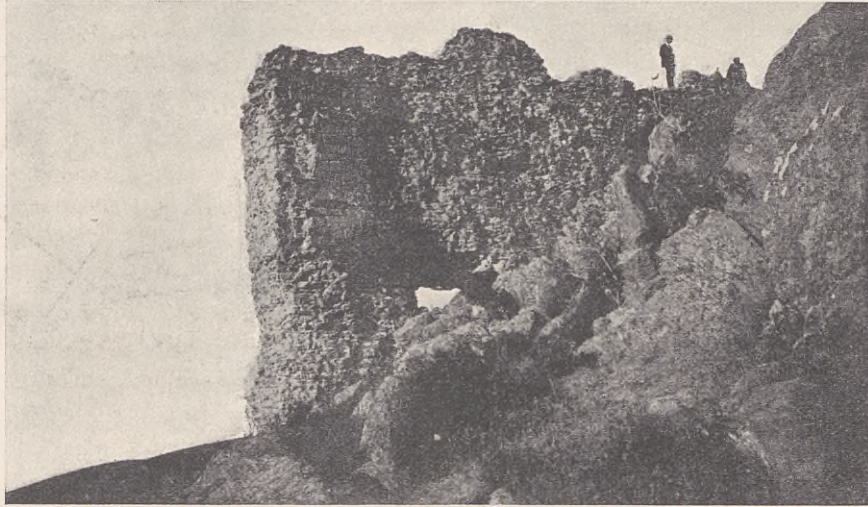


Abb. 12.

Nachdem auf der Westseite dieses Aquädukts ein gesichertes Resultat gefunden war, wurde auf der Ostseite in gleicher Weise der dort zuerst offenliegende Kanal weiter verfolgt. Wo die natürliche Beschaffenheit des Berges es zuließ, war er in den Fels so eingearbeitet, daß das Gestein die Sohle und die Rückwand bildete, die Vorderwand aber und das Gewölbe aus Gußmauerwerk bestand. Er liegt also im Felsauschnitt, wie er später auf dem Wege von Soma nach dem Akfu auch von Jacobsthal wiedererkannt ist.

Leicht ließ sich der Kanal weiterhin bis über den Bergfattel hinüber und noch eine längere Strecke an der zum Kaikostale abfallenden Südseite des Gebirgszuges nachweisen.

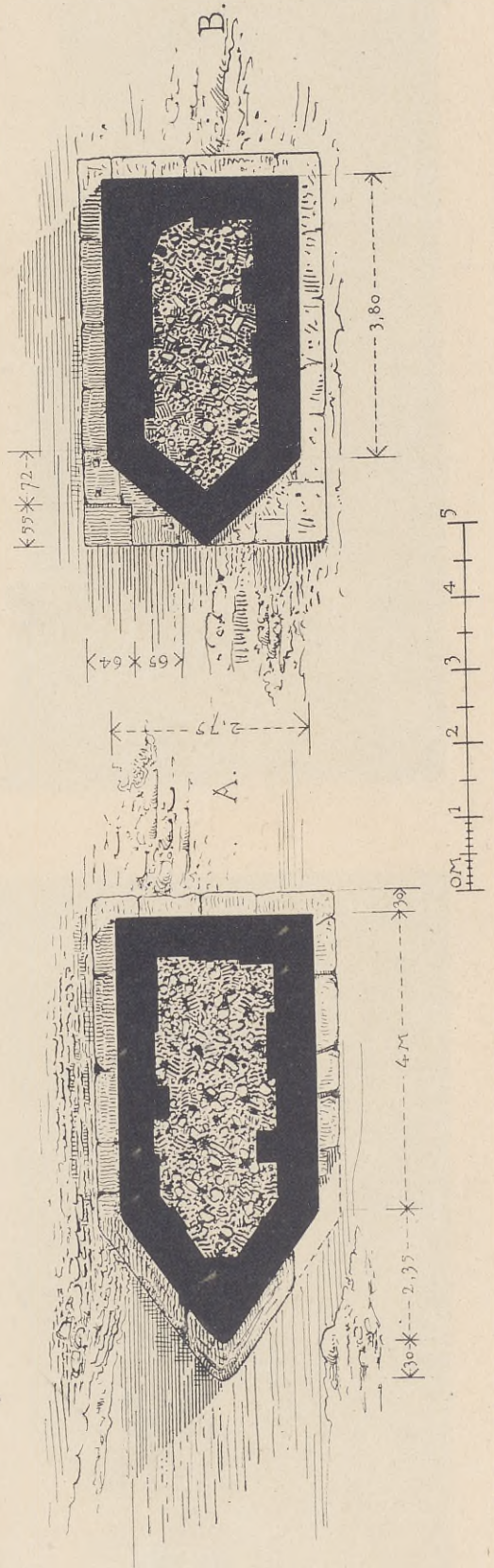
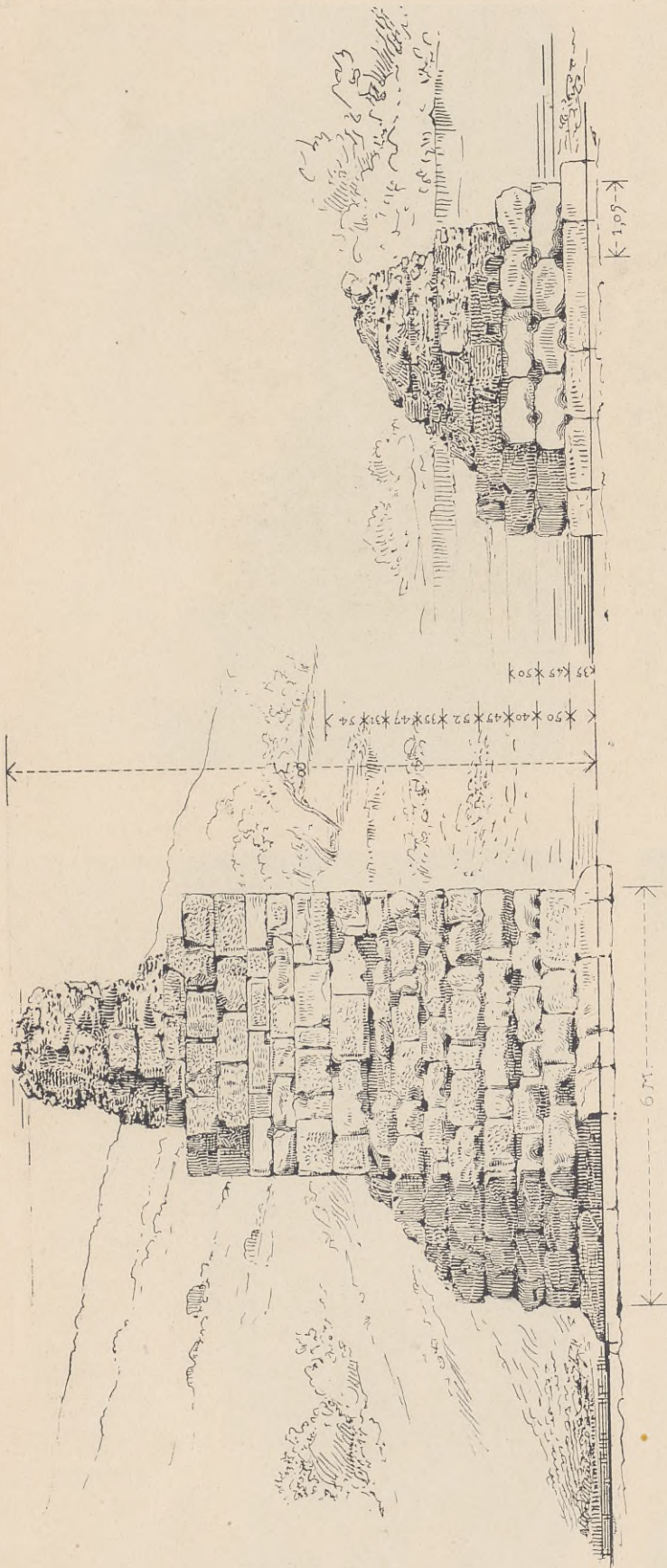
Die so festgelegte Kanallinie ergänzte im nächsten Taleinschnitt bei dem Dörfchen Kufbeili der Rest eines kleinen Aquädukts von derselben Konstruktionsart wie der bisherigen Funde. Im Herbst 1907 fanden Herr Schazmann und Herr Jacobsthal bei dem Dorfe Kosludscha unterhalb und östlich von Saridschalar gut erhaltene Reste eines größeren Aquädukts über das Menteschler-Dere. Die Aufnahme verdanken wir Herrn Schazmann. Seine sorgfältige Zeichnung ist auf Taf. XXXV, eine Einzelheit daraus auf Beiblatt 103 wiedergegeben, auch zeigt Beiblatt 104, 1. 2. 3 Schazmanns photographische Aufnahmen. Er berichtet darüber wie folgt:

»Die Wasserleitung überschreitet das Menteschler-Dere geradlinig in der Richtung von Osten nach Westen. Sie läßt sich in dieser Gegend auf einer großen Strecke verfolgen und ist verhältnismäßig gut erhalten.

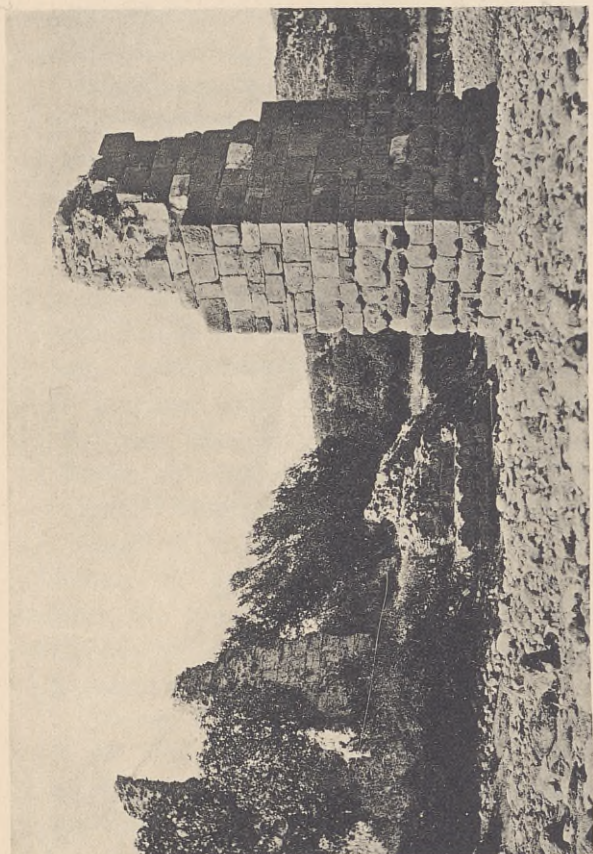
Das östliche Ufer des Flusses steigt in einem Winkel von 20 bis 30° zu einem Plateau (Aquyl Tafsch), wo die Leitung etwas gegen Süden umbiegt; da sie hier ziemlich hoch liegt, ist anzunehmen, daß sie unten beim Fluß zwei oder mehr Stockwerke hatte, um das obere Niveau zu erreichen. Gegenwärtig ist nur die untere Bogenstellung erhalten. Das Terrain steigt auch ein wenig gegen Saridschalar, so daß etwa 150 m westlich von dem Flußpfeiler nur noch die obere Rundung der Bogen sichtbar ist.

Auf dem rechten Ufer, nahe beim Fluß, ist die Mauer in einer Höhe von etwa 12 m noch erhalten. Auf Taf. XXXV bezeichnet die Schraffierung im Grundriß Mauern, die nur im Fun-

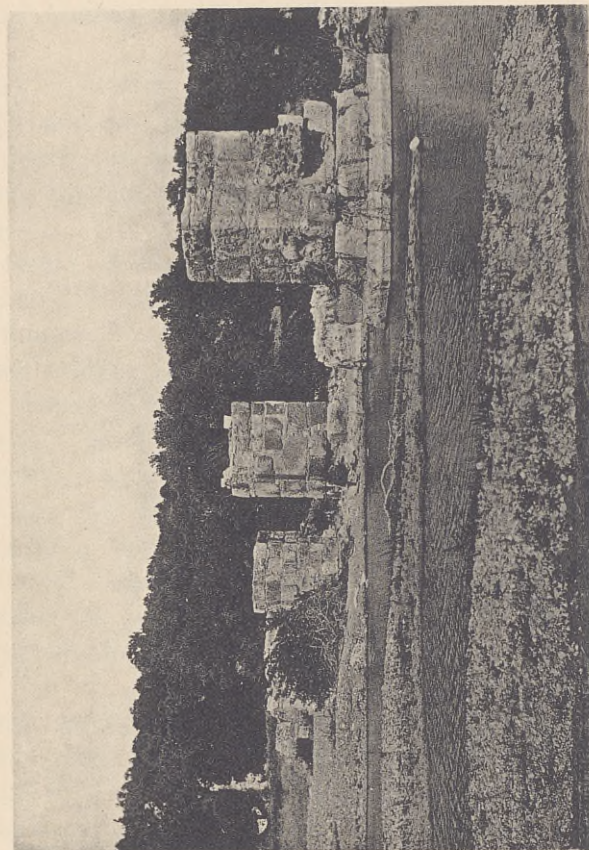




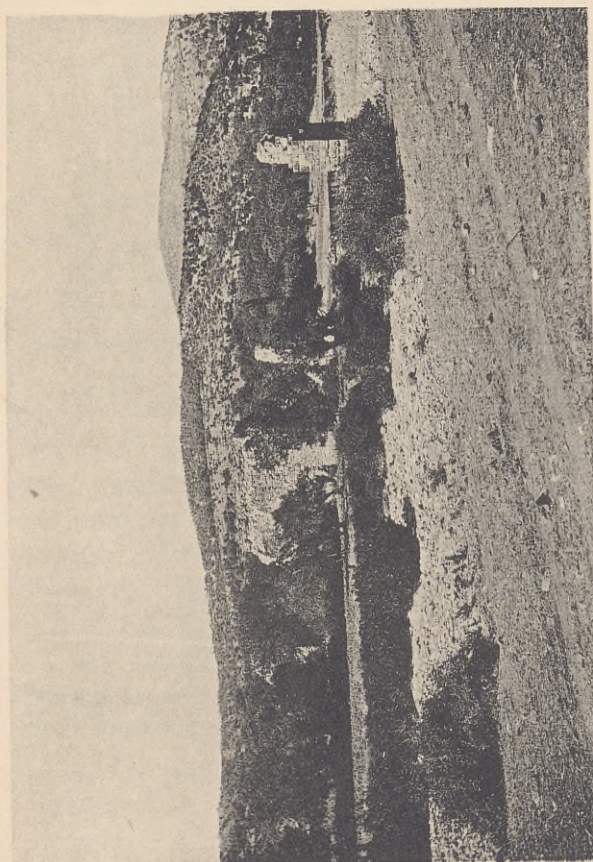




2



4



1



3



dament erhalten sind, so auf dem linken Ufer, am Abhang des Aquyl Tafch, wo bedeutende gestürzte Mauerfragmente dabei liegen.

Die Mauer (2,10 m dick) besteht aus 2—2,45 m breiten Pfeilern, die durch halbrunde Bogen verbunden sind. Lichtweite durchschnittlich 4,60 m. Die Kanten der Pfeiler bestehen aus unregelmäßigen Haufsteinen (Läufern und Bindern); die Mauer selbst aus einem Kern von Gußmauerwerk (Bruch- und Lefesteinen mit Mörtel) mit einer Verkleidung von Würfelsteinen. In der Füllung findet man hier und da Backsteine.

Der von Pfeilern und Bogen eingeschlossene Raum ist überall zugemauert; diese Füllung ist in den drei besterhaltenen Bogen, beim westlichen Ufer, ziemlich unregelmäßig, besteht aus abwechselnden Schichten von Kieselsteinen, Bruchsteinen, Lefesteinen und auch Würfelsteinen. Jedoch könnte (wegen besonderem Putz und Balkenlöchern) an dieser Stelle in später Zeit ein Haus angebaut gewesen und die abgebröckelten Würfelsteine durch Kieselsteine u. a. ersetzt worden sein. An den Stellen, wo der alte Putz noch erhalten ist, erstreckt er sich sowohl über die Bogen als über die anderen Mauerflächen (Beiblatt 104, 3).

Zwei Flußpfeiler sind noch teilweise erhalten (A und B, auf Beiblatt 103.) Sie bestehen aus einem Kern von Gußmauerwerk mit Verkleidung von Trachytquadern. Die unteren Schichten sind gut gearbeitet und waren verklammert; die Quadern der oberen Schichten stammen aus einem älteren Bau; einzelne mit Bossierung und schönem Randbeschlagnagel. Beim Sporn des Strompfeilers befindet sich in der zweituntersten Schicht ein Quader mit Dübelloch nach außen.

Obwohl man mit Sicherheit in diesem Flußtale Aquäduktreste erwartet hatte, überraschte doch der gut erhaltene Zustand des Bauwerks. Wie Herr Schazmann angibt, wendet sich der Kanal auf der östlichen Seite des Menteschler-Dere nach Süden, zieht sich demnach an dem zwischen diesem Fluß und dem Aktischeabla-Tschai befindlichen Berge in einem großen Bogen entlang, bis er mehrere Kilometer oberhalb Apollonia an einer engen Talspalte eine geeignete Stelle zur Überführung über den Fluß erreicht. Hier hatten die Herren Conze und Jacobsthal im Herbst 1906 einen Aquädukt gefunden, und in Begleitung des Herrn Jacobsthal habe ich ihn gegen Schluß der Ausgrabungsperiode wieder aufgesucht. Auf acht noch etwa 3 m hoch aufrechstehenden Pfeilern überfetzt der Aquädukt den Fluß, jede lichte Öffnung beträgt 9,90 m, die Pfeiler sind 2,58 m dick und 2,13 m breit, wozu noch die Zuspitzung gegen den Strom hinzukommt, ähnlich wie bei den Pfeilern über den Menteschler-Dere.

Nur der unterste Teil der Pfeiler scheint antik zu sein — das Fundament nebst zwei über dem Wasser herausragenden abgetreppten Quaderschichten —, der obere Teil dürfte später, vielleicht in türkischer Zeit, für eine Brückenüberführung erneuert oder ausgeflickt worden sein.

Auf den beiden Seiten des Flusses sind auch hier die Anschlußmauern sichtbar, und auf der Ostseite etwa 15—20 m über dem Flußbett ist der Kanal selbst sichtbar, der dann in südöstlicher Richtung abschwenkt. Der Kanal hat das bisher schon mehrfach beobachtete Profil von 75 cm lichter Weite bei gleich dicken Wandungsmauern. Wir konnten die Beobachtung machen, daß sich in dem Kanal große Ablagerungen von Kalkfinter angesetzt hatten, die zum Teil so stark waren, daß sie das Profil erheblich einengten, ja fast verschlossen. An einer Stelle war das Kanalmauerwerk abgebrochen und zusammengefallen, die zu Stein gewordene Kalkfinterung aber als dicke Masse stehengeblieben. Die ungemein starken Ablagerungen von Kalkfinter, an den Seiten 15 cm dick, auf dem Boden noch mehr, erklären sich von der Herleitung des Wassers aus dem Kalksteingebirge des Trachala-Dag und von den kalkhaltigen Quellen des Kaikos.

Der Aquädukt selbst wies ebenfalls wie die anderen Bauwerke bei Eski Bergama, Küfbeili, Menteschler-Dere die Herstellungsart aus Bruchsteinen mit Kalkmörtel und äußerer Verkleidung mit Würfelsteinen und Quadern an den Flußpfeilern auf. Beiblatt 104, 4 gibt eine Ansicht der Flußpfeiler und des Aufstieges der Anschlußmauer an der Ostseite.

Unterhalb Apollonia wurde eine andere Überbrückung des Aktischeabla-Tfchaï auf fünfzehn noch stehenden Pfeilern aufgefunden, doch zeigte es sich sofort, daß man es bei diesen mit einer Brücke aus türkischer Zeit zu tun habe, die im Zuge der alten Karawanenstraße auf der Nordseite des Kaikos lag (f. oben S. 109).

Vom Aquädukt oberhalb Apollonia geht der Kanal dann an dem Dorfe Urmulu vorbei und nähert sich dem Oberlauf des Kaikosflusses selbst. Auf diesem Wege ist er, etwa 1 km vom Nordufer des Kaikos entfernt, von Schazmann und Jacobsthal aufgefunden worden.

Das Flußbett des Kaikos liegt hier schon so hoch, daß für die Überführung des Kanals keine hohen Bauwerke nötig waren. Trotz der großen Breite des Kaikostales von 1—2 km ließ sich die Überführung des Kanals von der Nordseite des Flusses auf seine Südseite verhältnismäßig leicht bewerkstelligen. Die Stelle der Überführung hatten wir im Herbst 1906 in einem langen Mauerzuge auf der Südseite des Flusses von der Chauffee Kinik-Soma an bis ans Flußbett selbst aufgefunden, und auf der nördlichen Seite zeigte sich der Mauerzug in einer langen Trümmerlinie, die sich an der Berglehne dem Auge markierte. Konstruktiv Außergewöhnliches wurde hier nicht wahrgenommen.

Nach der Überschreitung des Kaikos zieht sich dann der Kanal neben der heutigen Somachauffee hin und hier ist die Stelle, wo Conze und Schuchhardt ihn schon 1886 gesehen und aus seiner Form auf die Zusammengehörigkeit mit dem Kanal im Ketiostale geschlossen hatten. Die Kanallinie ließ sich auf eine längere Strecke neben der Straße festlegen. Durch den Bau der Chauffee war sie an mehreren Stellen ange schnitten, an anderen Stellen lag sie seitwärts, der Berglehne folgend.

Bei dem Dorfe Ilidschi, ungefähr 20 Minuten unterhalb Somas, entspringen neben der Chauffee reiche Quellen lauwarmen Wassers. Das unmittelbar an der Straße befindliche alte Mauerwerk wurde von Herrn Conze und mir als eine alte Quellfassung erkannt. Das Gebäude dient jetzt für die Bewohner von Soma als Wasch- und Quellhaus. Reiche Quellen dringen aus dem Boden empor und sind imstande, etwas weiter unterhalb eine Mühle zu treiben, ein Beweis des starken Zuflusses. Das Wasser ist natronhaltig, lauwarm und noch jetzt bei den Bewohnern von Soma als Trinkwasser geschätzt. Dasselbe bestätigt auch Schuchhardt im Bericht über die Arbeiten von Pergamon 1886—1898, Athen. Mitt. d. Inst. 1899, S. 142 und führt aus, daß heute noch die Orte Kirkagatsch und Jaja-Köi etwa 12 km weit mit Trinkwasser aus dem Trachaladag versorgt werden.

In die Berletsche Karte der pergamenischen Landschaft (Taf. I) ist die durch die Nachforschungen ermittelte Linie der Wasserleitung eingezeichnet.

Die Quellen bei Ilidschi bilden aber nicht den einzigen Ursprung der Somaleitung. Auf die ganz bestimmte Angabe eines Bewohners von Soma, daß die Leitung bis zu den Quellen des Kaikos noch weiter fortgeführt gewesen sei, unternahm es Herr Jacobsthal, dieser Spur über Soma hinaus weiter zu folgen.

Er berichtet darüber selbst:

»Man verfolgt die Chauffee Soma-Kirkagatsch, eine Fortsetzung der Chauffee Pergamon-Soma, immer am Fuße des Gebirges. Bald erreicht sie den Kaikos, dessen Windungen sie bis zu der Stelle folgt, wo sie die Eisenbahn erreicht und diese den Kaikos überschreitet. Ungefähr 400 m vor dieser Eisenbahnbrücke, auf der rechten Seite der Straße, ist auf mehr als 100 Schritt aufs schönste der Kanal sichtbar. Technik völlig übereinstimmend mit den bekannten Stellen. Zum Teil ist das ganze Gewölbe in Gußwerk ausgeführt, zum Teil hat man den Kalkfelsen ausgeschlagen und nur die äußere vordere Seite des Gewölbes in Gußwerk ausgeführt (vgl. die Stelle bei Eski Bergama). An zwei Stellen sind Löcher, so daß man den Querschnitt schön sehen kann; zum exakten Messen sind die Löcher zu klein, ungefähre Maße: Wandstärke 30—35 cm, Durchmesser des Gewölbes ungefähr 70—80 cm. Richtung SO-NW, Höhe über dem Kaikos 2—3 m. Der Kanal liegt im Niveau der heutigen Straße.

Ungefähr 200 m hinter der Eisenbahnbrücke verlassen wir die Straße, überschreiten den Kaikos auf einer bei Kiepert nicht angegebenen Brücke Bogas-Köprü; an ihr liegt, vom Wasser des Akfu getrieben, die Köpri-Bafchi-Dejirmen genannte Mühle. Der jetzige Brückenkopf zeigt ein wohl antik aussehendes Fundament, darin aber verbaut das Bruchstück eines antiken Grabaltars, sonst Gußwerk mit Trachytquaderverkleidung. Hier wird die alte Straße nach Sandäna gehen.

Dann am rechten Ufer des Kaikos weiterreitend erreicht man nach 15 Minuten das Akfu, eine starke Quelle, die im Winter heißes, im Sommer kaltes Wasser geben soll; ich fand es lauwarm. Es ist eine von wenigstens sechs hier in der Ebene entspringenden Quellen, die sich vielfach verzweigen und mehrere Mühlen treiben (f. oben S. 67. 138).

Also hier wird die Leitung für Pergamon ihren Ursprung nehmen. Sie nahm das Wasser einer oder mehrerer dieser Quellen auf — die Höhenverhältnisse stimmen, ich habe von hier aus nach dem Kanal hinüber nivelliert — überschritt den Kaikos, erreichte wohl nahe der beschriebenen Stelle, wo der Kanal sichtbar ist, den Fuß der Berge und folgte dann wohl ungefähr dem Verlauf der modernen Straße Kirkagatsch-Soma und weiter Soma-Ilidfchi, weitere Gewässer aufnehmend, und nimmt dann den bekannten Verlauf. Weitere Spuren zwischen Ilidfchi und der Stelle auf der Kirkagatschstraße zu finden, wäre wünschenswert, wird aber schwer sein, da die moderne Stadt und der Straßenbau Vorhandenes zerstört haben können. Im Jahre 1907 habe ich gemeinsam mit den Herren Conze und Schazmann die Strecke von dem Akfu nach Soma wieder besucht, ohne weitere Spuren der Leitung zu finden.«

Somit ist diese großartige Wasserleitung für die Wasserversorgung der Stadt in römischer Zeit in ihren Hauptzügen festgelegt und ergänzt in schöner Weise das Gesamtbild der Wasserversorgung von Pergamon.

Die Untersuchung ist aber keine abschließende und bietet Raum für mancherlei Ergänzungen. Es verdient z. B. bemerkt zu werden, daß nach Schuchhardt der Ketios-Aquädukt aus Werkstücken der Eumenischen Stadtmauer erbaut ist, was mit der Beobachtung von Conze übereinstimmt, wonach weiter unterhalb am Stadtberge der Kanal längs den Fundamenten der abgebrochenen Eumenischen Stadtmauer sich hinzieht (f. oben S. 188 f.).

Die bestehende Abbildung 13 zeigt die Konstruktion des Kanals im Ketiosstal, einmal unter Benutzung des Felsens im Anschnitt für die Sohle und Rückwand, wie schon auf der Strecke unterhalb Efki Bergama (S. 404), das andere Mal vollgemauert in der Erde liegend.

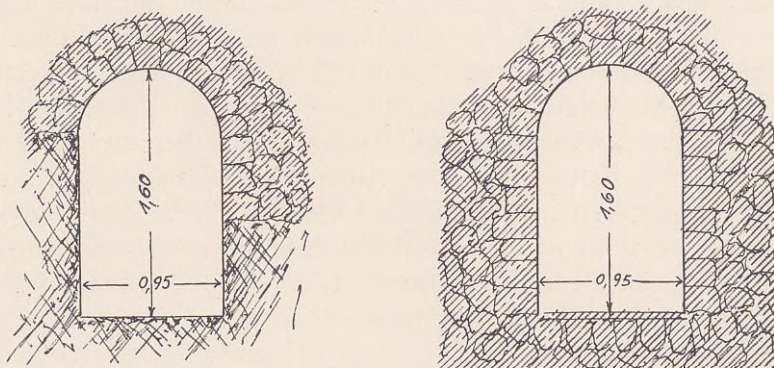


Abb. 13.

#### Die übrigen Wasserleitungen.

Über die Wasserleitungen am Westabhang der Burg und im Selinustal ist nicht viel erforscht worden. Die heutige Stadt am Südabhang des Burgberges wird unter anderm von einer Wasserleitung gespeist, die ihr Wasser aus dem Bachbett des Selinus selbst bei Kapu-Kaja entnimmt. Dort sind im Flußbett Brunnen gegraben, von welchen das im Kiesbett filtrierte Wasser den Bergen entlang zur Stadt geleitet wird. Der Kanal von geringem Querschnitt ist vielfach in den Fels am Westabhang des Burgberges eingearbeitet. In den Felsen, hier etwa 2 bis 3 m höher, liegt parallaufend eine alte Kanallinie, von der ersteren durch bessere Felsbearbeitung gut

unterschieden. Die beiden Leitungen liegen in der Nähe der jetzigen Stadt so eng beieinander, daß durch Vertiefung des Schlitzes der oberen alten das Bett für die moderne an einer Stelle geschaffen ist.

Die alte Leitung liegt beim Eintritt in die Stadt etwa 108 m über dem Meere, hat also eine geeignete Höhenlage, um das auf rd. 85 m liegende Plateau der Gurnellia und die auf ihr liegende Bauanlage (f. oben S. 284) mit Wasser zu versorgen.

Die beiden Leitungen, die alte und die neue, laufen nebeneinander, aber die alte hat ein stärkeres Gefälle, so daß sie bei Kapu-Kaja, wo die moderne im Flußbett endet, etwa 7 m höher noch durch die Felsen hinstreicht, sich auch von der neuen weiter entfernt. Dort und unterwegs sind die Felseinarbeitungen an verschiedenen Stellen bemerkbar und aufgedeckt.

Schuchhardt nimmt an, daß das Wasser für diese Leitung von den Quellen am Westabhange der Burg und aus der Mulde unterhalb des kleinen Aquädukts genommen sei, wo er einen größeren Bergstollen aufgefunden hat. Es ist dies nicht unwahrscheinlich, aber die Wiederaufdeckung der Linie weiterhin bis nach Kapu-Kaja beweist, daß in der Hauptsache das Wasser aus dem oberen Selinustale genommen war, welches sich durch großen Wasserreichtum auszeichnet. Vermutlich wird auch diese Leitung wieder, wie alle anderen, ergiebige Quellen im Hochgebirge aufgesucht und zur Stadt geführt haben. Aus dem Flußbett Wasser zu entnehmen, widersprach wohl dem Empfinden der Alten.

Zwei Bäche vereinigen sich unterhalb des Kapu-Kaja-Felsens. Unfre Leitung folgt dem einen Arm der geraden Verlängerung des Selinus nach Norden in den Kofak.

Der zweite Arm kommt rechtwinklig aufstoßend vom Geikli-Dag herunter. Diesen weiter aufwärts verfolgend, hat Schuchhardt eine zweite Leitung aufgefunden, welche mit der ersteren keine Verbindung hat, sondern anscheinend auf dem rechten Ufer des Selinus bleibt. Hierüber schreibt Schuchhardt in seinem mehrfach erwähnten Bericht, Athen. Mitt. d. Inst. 1899, S. 141:

»Eine zweite Selinusleitung habe ich aber diesmal in ihren Hauptzügen feststellen können. Schon 1887 hatte ich an der Nordostecke des Geikligebirges, nicht weit von Turkmen-Köi, ein paar Tonröhren in ihrer alten Lage gefunden. Nach dem damaligen Stande unserer Kenntnis konnte man annehmen, daß sie mit der eben besprochenen Felsbettung am Westhange des Burgberges zusammengehörten. Das ist wohl sicher nicht der Fall. Die obersten Röhren, die ich diesmal gesehen habe, liegen 20 Minuten nordwestlich von Turkmen-Köi, kaum 100 Schritt jenseits des Sattels, der das Tschoraklidere vom Örendschikdere scheidet, also im Gebiete des letzteren. Die Leitung geht im Örendschikdere hinunter, sie ist in den Weinbergen des kleinen Hochkeffels oberhalb Kapu-Kaja noch zu erkennen und verrät sich dann am Bergama-Tschai, dicht bei Kapu-Kaja wenig oberhalb der Mühle, durch eine Menge abgeschwemmter Tonrohrstücke. Zehn Minuten weiter abwärts, 200 m oberhalb der verfallenen Mühle, liegen noch eine Reihe von Röhren westlich neben dem Wege an ihrer Stelle. Ob die Leitung weiterhin über oder unter dem Fluß hergeführt war, oder ob sie auf dem rechten Ufer geblieben und nur das dort gelegene Stadtviertel versorgt hat, weiß ich nicht.«

Beide Leitungen waren offenbar nur für die Bauwerke der römischen Unterstadt bestimmt.

Ebenso wie von den Leitungen im Selinustale, ist vorerst von einer großen aus dem Geikli-Dag kommenden nicht viel zu erwähnen. Auch bei dieser gibt eine moderne starkfließende Wasserleitung die Linie an. An einer Stelle bildet sie am Felsabhange einen kleinen Wasserfall. Sie versorgt jetzt die ganze Türkenstadt westlich vom Selinus mit Wasser. Aber sie benutzt das Bett einer alten Leitung, verläßt dieses und geht neben ihr her, die alte Richtung beibehaltend.

Schuchhardt gibt an, daß die moderne Leitung ganz hoch am Nordabhang der westlichen Spitze des Geikli-Dag von starken Quellen gespeist wird und nimmt ein ähnliches Verhalten auch für die antike Leitung an. In einer kleinen Schlucht, 2 km westlich vom Asklepieion, befindet sich ein einbogiger Aquädukt und weiter hinauf noch ein kleiner, wie Berlet bemerkt



hat. Der erste macht nicht den Eindruck eines antiken Bauwerks, doch dürfte die antike Leitung diese Richtung eingeschlagen haben. Es ist bemerkenswert, daß die Leitung vom Geikli-Dag auch wieder aus den höchsten Bergspitzen das Wasser entnimmt.

Die Leitung diente zur Wasserversorgung der römischen Stadt westlich vom Selinus, wo sich der Zirkus, das Theater und Amphitheater usw. befanden, mag aber auch für das Asklepieion bestimmt gewesen sein, obgleich daselbe auf quellenreichem Grunde aufgebaut ist. Noch heute kommt Wasser von der Leitung bis zum Aiwas-Ali-Baktsche, dem Platze des Asklepieions.

Diese vom Geikli-Dag kommenden Leitungen, eine nach dem Selinus hin, die andere zum Asklepieion und zum westlichen Teil der Unterstadt, schließen den Kranz der Wasserleitungen. Aus dem ganzen Gebiet westlich, nördlich und östlich von Pergamon, von den höchsten Bergspitzen oder von den Flußquellen führten sie der Hauptstadt eine Fülle besten Wassers zu.

#### Quellhaus Agios Stratigos.

Am östlichen Fuße des Burgberges treten eine Anzahl Quellen hervor, deren Vorhandensein an dem unbewaldeten, steilen und monatelang keinen Tropfen Regen erhaltenden Berge kaum erwartet werden kann und eigenartig anmutet, nach den Erörterungen (vgl. oben S. 367, Anm. 1) über Quellbildungen aber verständlich wird. So erscheinen nahe am Ausgange des Tales die Quellen der Agia Paraskevi, weiterhin die Quelle des Agios Stratigos und dann neben manchen anderen die der Agia Kastelliani, die zur Gründung einer Kapelle geführt hat. Bei der Quelle Agios Stratigos verrichten wenigstens ein paar alte Frauen in dem Quellhaus ihre Andacht, zünden einige Kerzen an, legen ein Opfer von wenigen Para hin, welche ein altes Mütterchen sammelt und für die Instandhaltung des Heiligtums und zur Anschaffung neuer Kerzen verwendet.

Die Quelle gibt ein Wasser von vorzüglicher Reinheit und Frische. Das Quellhaus ist zum Teil noch in seinem aus griechischer Zeit stammenden Aufbau erhalten, ein kleines Bauwerk von 6,32 m innerer Länge und 1,60 m lichter Weite, durch eine Säulenreihe von vier Säulen der Länge nach geteilt. Das Wasser kommt aus einem Bergstollen, welcher in seinem vorderen Teil mit Plattensteinen ausgekleidet ist und auf dem Fußboden eine Rinne für das Wasser hat. Die Auskleidung ist auf eine Länge von 4 m vorhanden, dann geht der Stollen in den Berg ohne Verkleidung weiter hinein. Der Stollen mündet etwa 50 cm über dem Fußboden, und das Quellhaus wird ursprünglich ein Schöpfbecken dargestellt haben mit offener Vorderwand und einer Säulenstellung der inneren entsprechend, so daß man zwischen den Säulen das Wasser schöpfen konnte. Jetzt fließt das Wasser vom Stollen aus, in eine Tonrohrleitung gefaßt, quer durch das Quellhaus und wird draußen in der Erde nach zwei Auslaufbrunnen an der vorbeiführenden Ketiosstraße hinabgeleitet. Noch in anderen Abzweigungen ist das Wasser nach der Straße hin und jüngst auch nach den Anpflanzungen bei der Agia Kastelliani abgeleitet worden, aber sie sind alle späten Ursprungs, da sie quer durch den lichten, unten schon mit Erde gefüllten Raum des Quellhauses gehen, dessen ganze Vorderwand von der Beckenhöhe an und somit auch Tür und Fenster neu sind.

Im Jahre 1906 habe ich das Quellhaus gereinigt und aufgemessen, und da stellte es sich in der Form dar, wie es Taf. XXXVI im Lageplan, Grundriß, Längs- und Querschnitt darstellt.

Bei der Aufgrabung kam vorne vor dem Eingang ein unter dem Gebäude sich hinziehender Stollen zutage, der aufgedeckt in sehr verwitterter Gestalt den ursprünglichen Bergstollen zeigt, über welchen dann später das Brunnenhaus errichtet ist. Der Eingang zum Stollen wurde wieder zugedeckt, da er gerade unter der Eingangstür zur Quelle lag und man die Gefühle der alten Mütterchen schonen wollte, die in der Vornahme der Arbeiten eine Profanierung ihres Heiligtums

erblickten. Die Offenhaltung des Stollens war auch nicht nötig, es war ausreichend, daß man erkannte, wie er sich schräg dem oberen Plattenstollen zuwandte, stark ansteigend, und daher ihn nach vermutlich kurzem Wege erreichte.

Von dem alten griechischen Bau ist folgendes erhalten: Die Stollenauskleidung, die ganze Rückwand bis auf unbedeutende Stellen an der Nordecke, die Südwand, der untere Teil der Nordwand, der Sockel der Vorderwand bis zur Beckenhöhe, der Plattenbelag auf dem Boden und drei Säulen.

Der untere Teil der Umfassungsmauer besteht aus aufrechtstehenden Platten, wie es bei der Wasserkammer am Agios-Georgios und sonst allgemein üblich ist, ebenso entspricht auch der dicke Steinplattenbelag des Fußbodens anderen Anlagen dieser Art. Die Plattenauskleidung schließt nach oben eine breite, wenige Zentimeter vorstehende flache Binder-schicht ab, und darauf beginnt das gleichmäßig geschichtete Mauerwerk. An diesem erkennt man, daß zwischen der zweiten und dritten Säule die Steine rechts bis über die Quelle hinaus andere Schicht-höhen haben. Es hat hier eine Reparatur schon in griechischer Zeit stattgefunden, vielleicht als der Stollen im Berg eingefallen war und ausgebeffert werden mußte, so daß man genötigt war, einen Teil der Vorderwand zur Erweiterung der Öffnung fortzunehmen.

Die Säulen zeigen die Eigentümlichkeit, daß die untere Trommel ein klein wenig dicker als die obere ist. Es kommt dies mehrfach bei Wasserbecken vor. Wände und Säulen waren verputzt. Eine Säule, der Architrav, die Decksteine, die Vorderwand von der unteren Platten-reihe an sowie ein Teil der Nordwand sind in ganz roher Weise wieder aufgebaut worden.

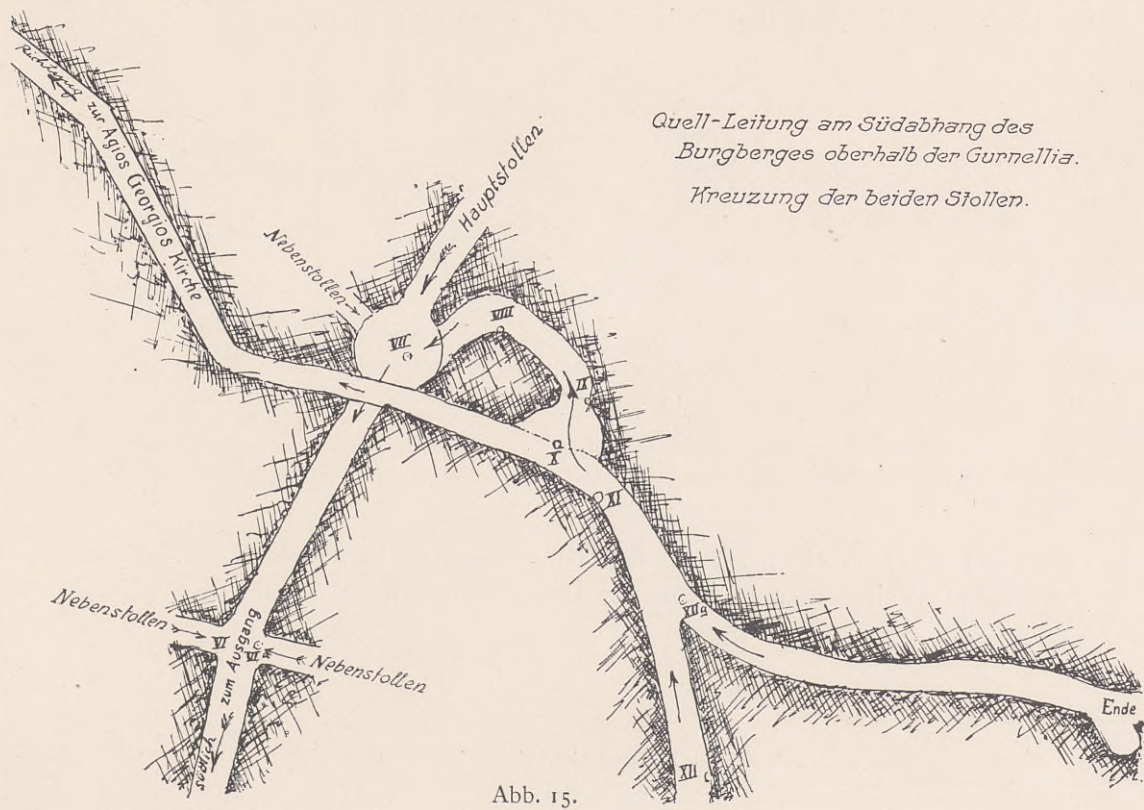
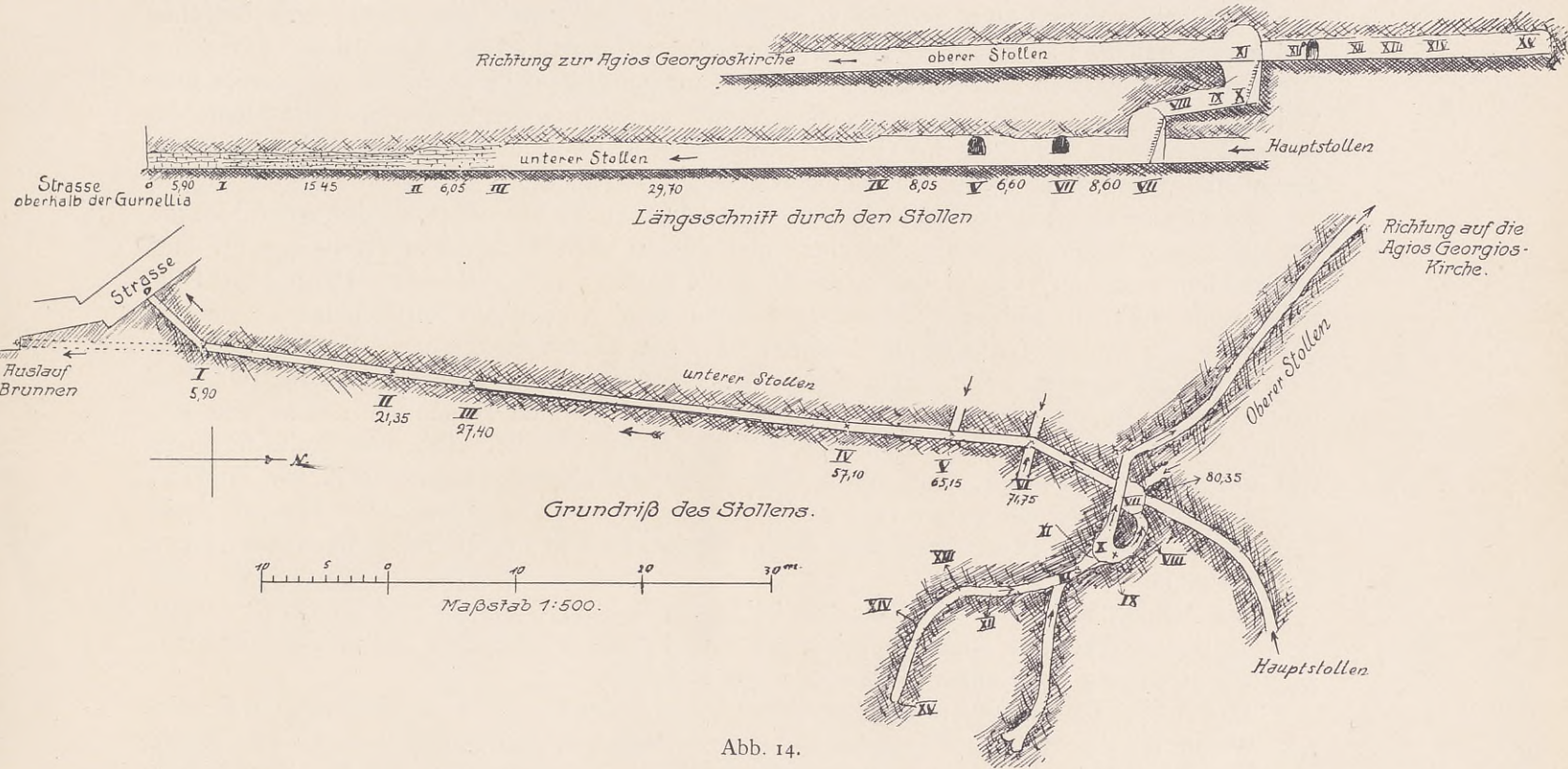
#### **Wasserstollen an der Südseite des Stadtberges bei der Kirche Agios Georgios.**

Am Abstieg des Burgberges nach Süden, oberhalb der Kirche Agios Georgios und der Gurnellia, ist in Höhe von etwa 101,50 m über dem Meere ein Laufbrunnen vorhanden, welcher Wasser aus einem Bergstollen erhält. Dieser Stollen wurde im Jahre 1906 geöffnet, als ein pergamenischer Brunnenbaumeister, durch die Reichhaltigkeit des Wasserzuflusses aufmerksam gemacht, sich entschloß, das Wasser für noch mehrere Laufbrunnen in der dortigen Stadtgegend nutzbar zu machen und zu verteilen. Die Absicht wurde von den bisherigen Benutzern des Brunnens zu durchkreuzen versucht; es stellte sich aber heraus, daß nach Durchführung des Projektes für die vergrößerte Zahl von Laufbrunnen noch reichlich Wasser vorhanden war. Bei dieser Gelegenheit haben Herr Dörpfeld, v. Rohden und ich den Stollen untersucht und aufgemessen. Die Ergebnisse sind in beistehenden Abbildungen 14 und 15 dargestellt.

Der Verlauf des Stollens ist folgender: Einige Meter seitlich von dem jetzigen Ausfluß befindet sich der Stolleneingang; 5,90 m von dem Eintritt entfernt biegt der Stollen um 7° nach Westen ab und hält die neue Richtung annähernd in gerader Linie etwa 75 m lang ein. Bei der Entfernung von 65,15 m vom Eingang kommt ein kleiner Nebenkanal von Westen her in den Hauptstollen, etwa 1/2 m über dem Boden, bei 71,75 m zwei von Osten und Westen, bei 80,35 m wieder einer von Westen her. An dieser Stelle ist eine größere Verbreiterung gemacht, und der Hauptstollen geht dann noch eine Strecke weiter, ungefähr dieselbe Richtung beibehaltend.

Bei der Station 80,35 m, wo der Stollen sich erweitert mit einer Rundung von etwa 2,50 m im Durchmesser, kommt von oben ein kleiner Wasserfall aus einem hochgelegenen Stollen, etwa 2,5 m hoch herabfallend. Auf einer Leiter konnten wir ihn ersteigen und fanden, daß der neue Stollen eine scharfe Kurve machte, durch die man in eine neue schachtartige Erweiterung kam, aus der von oben wiederum aus einer Höhe von 3,80 m senkrecht ein Wasserstrahl niederfiel. Man kam hier in einen neuen Stollengang, welcher 6—7 m über dem ersten Stollen diesen in westöstlicher Richtung kreuzt. Der östliche Arm verzweigt sich bald in zwei Stränge, von

QUELL-LEITUNG AM SÜDABHANG  
DES BURGBERGES OBERHALB DER GURNELLIA.



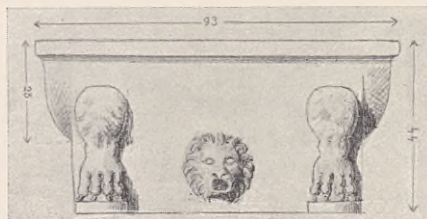
welchen der eine nach 12,80 m, der andere nach 18,20 m endet. Rückwärts nach Nordwesten aber geht dieser hochliegende Stollen weiter und wurde noch etwa 25 m verfolgt, ohne daß sein Ende erreicht wäre. Dort war er mit Geröll und Bergsand zugesetzt.

Wir haben es mit zwei verschiedenen Stollen zu tun, einem mit südnördlicher Richtung und einem um 6—7 m höher gelegenen mit annähernd westöstlicher Lage. Diese beiden sind durch die geschilderten Erweiterungen und Abteufungen jedenfalls in später Zeit miteinander verbunden worden, so daß jetzt das gesamte Wasser aus dem ersten Stollen an der Südseite des Berges austritt. Man sieht im Grundriß, wie man sich von den beiden Erweiterungen aus gegenseitig gefucht hat. Die Pfeilrichtungen geben das Gefälle an.

Es ist eine kleine antike Wasserleitung, erkennbar an der Ausmauerung des ersten Stollens, wo auf beiden Seiten zuerst drei Schichten anscheinend alten Mauerwerks bis zu 5,90 m, dann fünf Schichten bis zu 15,45 m tief in den Berg die Stollenwände auskleiden. Dann besteht das Seitenmauerwerk aus kleinen rechteckigen Steinen in gleichmäßigen horizontalen Lagen und endet bei 27,40 m. Die Abdeckung bilden große, roh gearbeitete Platten. Weiterhin ist der Felsstollen unbekleidet. Die lichte Größe des Stollens ist in diesem ausgemauerten Teil 0,60 : 1,30 m. Da, wo der freie Felsstollen anfängt, hat er eine Höhe von 1,80 m und eine Breite von 1,50—1,80 m, verengt sich bald auf 0,75—0,85 m Breite. Höhe und Breite sind aber sehr ungleich, da das weiche und mürbe Gestein vielfach abgebröckelt ist; so ist vor Punkt IV die Breite und Höhe bis zu 2 m erst durch Nachsturz von Gestein entstanden. Bei Punkt IV beginnt in der Sohle Plattenbelag von 0,50 m Breite, es liegt in der Sohle streckenweise eine Tonrohrleitung.

Die Abbildung 14 gibt die Lage der beiden Stollen im Grundriß und im Schnitt, soweit sich die etwas verzwickte Richtung zeichnerisch im Schnitt wiedergeben läßt; die Abbildung 15 zeigt die Kreuzung der Stollen in vergrößertem Maßstabe.

Da der eine Stollen etwa 15 m oberhalb des Plateaus der Gurnellia aus dem Berge tritt, wird sein Wasser für das dort einst gelegene Bauwerk (f. oben S. 284) gedient haben. Der zweite, höher gelegene Stollen wird gerade oberhalb der Kirche Agios Georgios aus dem Berg hervorgekommen sein. Sein Ausgangspunkt ist noch nicht aufgefucht.



Wasserbecken aus grauem Marmor,  
gefunden in der Zisterne unterhalb des  
Altarplatzes, noch am Orte

Ernst Fabricius, Wilhelm Dörpfeld und Carl Schuchhardt haben sich in dankenswerter Weise einer Revision der Druckfahnen dieses Bandes I, 3 angenommen.

Im Druck abgeschlossen August 1912.



INHALTSÜBERSICHT  
VON BAND I  
STADT UND LANDSCHAFT

---

## I

	Seite
Geschichte der Unterfuchung von Alexander Conze . . . . .	I
Karten und Pläne von Otto Berlet . . . . .	35
Geographifch-geologifche Überficht der Landfchaft von Alfred Philippfon . . . . .	43
Hiftorifche Topographie der Landfchaft von Carl Schuchhardt . . . . .	61

## 2

Die Stadt von Alexander Conze . . . . .	145
---	-----

## 3

Die Wafferleitungen von Friedrich Graeber . . . . .	365
Verzeichniffe:	
Vorgänger und Mitarbeiter . . . . .	414
Regifter . . . . .	416
Schriftftellerzeugniffe . . . . .	422
Beiblätter und die auf fie bezüglichen Textseiten . . . . .	424

---

## VORGÄNGER UND MITARBEITER

---

Wenn wir im folgenden die Namen der Mitarbeiter aufführen, so bleiben wir eingedenk, daß sie nicht als einzelne das Werk taten. Ihr Wirken wurde zusammengefaßt unter kaiserlichem Schutze zuerst durch die Förderung, welche Kronprinz Friedrich Wilhelm als Protektor der Königlichen Museen der pergamenischen Unternehmung zuteil werden ließ. Der Leitung der Königlich Preussischen Staatsregierung, der nie verfallenden Hilfe der Reichsbehörden, der wiederholten Unterstützung seitens der Kgl. Akademie der Wissenschaften und des Großen Generalstabs, der Gunst der Kaiserlich Ottomanischen Verwaltung der Altertümer ist es zu verdanken, wenn auch in der Folge alle einzelnen zu möglichster Lösung einer durch mehr als ein Menschenalter sich hinziehenden und immer noch nicht erledigten Aufgabe zusammenwirken konnten. Dessen ist im Texte mit Nennung auch persönlich hervortretender Gönner dankbar gedacht worden.

- |  |  |
|--|--|
| <p>Adler, Friedrich S. 13f.<br/>           Altmann, Walter S. 31. 298.<br/>           Arundell, Fr. V. J. S. 8.<br/>           Baratta, A. S. 4.<br/>           Baumeister, August S. 12.<br/>           Bedry-Bey S. 375.<br/>           Berchem, Max van S. 33. 337 Anm.<br/>           Berlet, Otto S. 29. 32. 65.<br/>           Böhlau, Johannes S. 16. 26.<br/>           Bohn, Richard S. 16. 19ff. 22. 25. 28. 29. 37. 65 u. a.<br/>           Choiseul-Gouffier, Maria G. A. L., Comte S. 5f.<br/>           Cockerell, Charles Robert S. 6.<br/>           Collignon, Maxime S. 29.<br/>           Conze, Alexander S. 15. 28. 29f. 109f. 135ff.<br/>           Curtius, Ernst S. 13ff.<br/>           Cyriacus von Ancona S. 3.<br/>           Dallaway, James S. 4.<br/>           Dieft, Walter von S. 16. 27. 32. 37. 65.<br/>           Dörpfeld, Wilhelm S. 28. 29. 30. 31. 33. 363. 412.<br/>           Droysen, Hans S. 28.<br/>           Dschewat-Bey S. 16.<br/>           Fabricius, Ernst S. 16. 21. 26. 29. 65. 388f. 391.<br/>               412 u. a.<br/>           Fellows, Charles S. 12.<br/>           Fränkel, Max S. 28.<br/>           Freres, Antonio S. 20.<br/>           Fritze, Hans von S. 33.<br/>           Gelzer, Heinrich S. 13f. 33.</p> | <p>Giebeler, Carl S. 29. 372.<br/>           Graeber, Friedrich S. 16. 27. 32.<br/>           Hepding, Hugo S. 29. 21.<br/>           Hirschfeld, Gustav S. 13f. 15.<br/>           Humann, Carl S. 13ff. 24. 27. 28. 37. 65 u. a.<br/>           Huyot S. 7f.<br/>           Ibn-Batuta S. 1. 337.<br/>           Ippel, Albert S. 278.<br/>           Jacobsthal, Paul S. 29. 31. 406f.<br/>           Kawerau, Georg S. 28.<br/>           Keil, Josef S. 66. 94.<br/>           Kips, Alexander S. 16.<br/>           Koch, Georg S. 16.<br/>           Koldewey, Richard S. 28.<br/>           Kolbe, Walther S. 31.<br/>           Konstantin Athanasiu S. 16. 27.<br/>           Kosmopoulos, Angelis S. 31.<br/>               » Georgios S. 31.<br/>           Koepf, Friedrich S. 16. 26.<br/>           Laludis, Jannis S. 16.<br/>           Lambakis, Georgios S. 4.<br/>           Laskaris, Theodoros II. S. 1. 308.<br/>           Lolling, Gerardus S. 16. 17. 65.<br/>           Mac-Farlane, Charles S. 8.<br/>           Mordtmann, Andreas David S. 12. 92.<br/>           Mordtmann, Johannes S. 33. 82—92.<br/>           Noroff S. 4.<br/>           Oechelhäuser, Alfred von S. 26.</p> |
|--|--|

- Paraskewopulos, Georgios S. 31.  
 Philippson, Alfred S. 32. 40. 42. 65.  
 Pietfch, Ludwig S. 16.  
 Pontremoli, Emmanuel S. 29.  
 Poffenti, Temistocle S. 20.  
 Preller, Friedrich S. 16.  
 Premerstein, Anton von S. 66. 94.  
 Prokefch von Ofen, Anton S. 9f.  
 Prott, Hans von S. 31.  
 Puchstein, Otto S. 29.  
 Pullan, R. Poplewell S. 12.  
 Rallis, Nikolas J. S. 13.  
 Ramsay, William Mitchell S. 65. 93f. 123.  
 Rafchdorff, Otto S. 16. 19f. 28.  
 Regely, Benno S. 13f.  
 Regling, Kurt S. 329—336. 355—363.  
 Richter, Otto Friedrich von S. 6f.  
 Robert, Karl S. 29.  
 Rohrer, Rudolf S. 31.  
 Samothrakis, Jannis S. 16.  
 Sarre, Friedrich S. 352.  
 Schazmann, Paul S. 28. 29. 31. 32. 33. 344f. 404f.  
 Schmidt, Ernst S. 29. 363f.  
 Schönaich-Carolath, Otfried Prinz von S. 65.  
 Schöne, Richard S. 16. 26f.  
 Schrader, Hans S. 29. 31.  
 Schrammen, Jacob S. 28.  
 Schröder, Bruno S. 31.  
 Schuchhardt, Carl S. 16. 26. 27. 29. 40. 41.  
 372—377. 412 u. a.  
 Senden-Bibran, von S. 18.  
 Senz, August S. 16. 27. 33. 37. 65. 308—318. 372.  
 Smith, Thomas S. 3f.  
 Sophianos, Aristodemos G. S. 31.  
 Spon, Jacques S. 4.  
 Stackelberg, Otto von S. 6.  
 Stiller, Hermann S. 16. 19f. 25. 28.  
 Surfos, Panagiotis S. 29. 31.  
 Texier, Charles S. 10ff.  
 Thierfch, Friedrich S. 16.  
 Thierfch, Hermann S. 31.  
 Trendelenburg, Adolf S. 29.  
 Tscholakidis, Dimitrios K. S. 31.  
 Uffing, Johann Ludwig S. 29.  
 Wallace, John A. S. 4.  
 Welcker, Friedrich G. S. 12.  
 Wheler, George S. 4.  
 Wiegand, Theodor S. 28.  
 Wietersheim, von S. 20.  
 Wilberg, Christian S. 16.  
 Winnefeld, Hermann S. 28. 363.  
 Winter, Franz S. 28. 31.  
 Wolters, Paul S. 16.  
 Zahn, Robert S. 363.  
 Ziebarth, Erich S. 3.  
 Zippelius, Adam S. 33. 338ff.

## REGISTER

- Abendmahlbecher, byzantinischer — S. 325.  
 Abort S. 301.  
 Adfchlanbeg S. 337.  
 Aegae S. 27. 55. 94. 105f. 227.  
 Aegaeis S. 45.  
 Aeolis S. 75f. 93ff.  
 Ajasmat-Tfchaï S. 57.  
 Aïwas-Ali-Baktsche f. Tempel des Asklepios.  
 Akbunar-Affar S. 125.  
 Ak-Kaja bei Jenidſcheköi S. 140.  
 Akropolis, οἱ τὴν — κατοικοῦντες S. 228.  
 Alatri, Druckwasserleitung bei — S. 368.  
 Alexandria, Vergleich mit — S. 155f.  
 Altar des Zeus, ältester S. 170ff. 231.  
 » , großer — S. 15f. 17ff. 228. 232.  
 » des Zeus Soter S. 232.  
 » aller Götter und Göttinnen S. 232.  
 Amdſchali, Siedlungsreste bei — S. 129.  
 Amphitheater S. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 10. 11. 14. 285.  
 Andromache, Heroon der — S. 240.  
 Apelles, Gemälde des — S. 231.  
 Aphrodite, Heiligtum der — S. 233.  
 Apollodoros, Aias des — S. 231.  
 Apollon, Kultus des — S. 173.  
 Apollonia S. 54. 109. 135.  
 Apollonis S. 141ff.  
 Aquilius, M. — S. 80.  
 Araber, Einfälle der — S. 81.  
 Ἀρχαία πόλις S. 227f.  
 Arlak-Tfchesme bei Jajaköi S. 141.  
 Afidates S. 110. 161f.  
 Aspordenon S. 69.  
 Atarneus S. 101. 119ff.  
 Athena Πολιάς καὶ Νικηφόρος S. 232.  
 Attaia S. 111. 122.  
 Attaleia S. 140.  
 Attaleion S. 229.  
 Attalos I S. 79. 228. 232. 283.  
 » II S. 79. 216. 232. 281f.  
 » III S. 79. 282.  
 Attalos, Haus des Konfuls — S. 30. 286ff.  
 » , Weihinschrift des — S. 130  
 Auge, Tumulus der — S. 240.  
 Avdal-Tepe S. 106.  
 Bäder, aus römischer Zeit S. 8. 129f.  
 » , türkische:  
 Küpü-Hamam (Paſcha-Hamam) S. 4. 7. 346ff.  
 Eski-Tabak-Châne-Hamam S. 344f.  
 Hadſchi-Hekim-Hamam S. 345f.  
 bei Sudſchakli S. 341f.  
 Baglar-Tepe S. 115. 157.  
 Bajafid I S. 82. 338.  
 Barfine S. 162.  
 Baſchlemifch, Affar-Kaleffi bei — S. 140.  
 Baſilica f. Kifil-Awli.  
 Bau der Königszeit, nordörtl. vom großen Altare  
 S. 24. 226. 232.  
 Bauanlage, griechische —, im O., von römischer  
 Mauer durchſchnitten S. 222. 300. 301.  
 Baufteile S. 215f.  
 Beiram-Tepe S. 117.  
 Bemalung der Wände S. 152. 165. 287ff.  
 Bergwerke S. 71. 83.  
 Befefen S. 347.  
 Betilienus, Druckwasserleitung des — S. 368.  
 Bibliothek S. 21. 228.  
 Bibliothek, fogenannte — am Selinus S. 7. 8. 13.  
 » die Kifil-Awli (?) S. 284.  
 Bleiſaſche, byzantinische — S. 329.  
 Bleifiguren S. 294.  
 Bleiſiegel, byzantinische — S. 333—336.  
 Bronzefunde S. 250.  
 Bronzegewichte, byzantinische — S. 331f.  
 Brunnenhaus am Gymnaſion S. 32. 218.  
 » am Ag. Stratigos S. 409f.  
 » vor dem Demeterheiligtume S. 395.  
 Brücken:  
 Der Stadt S. 3. 8. 11.  
 Kaſtel-Tfchaï-Köprü S. 198.  
 Ütfch-Kemer-Köprü S. 198. 344.



- Tabak-Köprü (Musluk-Köprü S. 10) S. 199.  
 Ulu-Tfami-Köprü S. 198. 344.  
 Chafandfchi-Köprü S. 6. 7. 199f.  
 Kaikos, — über den — S. 3. 5. 114.  
 Köjün-Köprü S. 82. 337f.  
 Apollonia, — unterhalb — S. 109. 406.  
 Bupalos, Chariten des — S. 231.  
 Byzantinifche Zeit S. 81f. 305ff. 352f.  
 Cameo S. 298.  
 Chalka-Bunar, Affar — S. 124.  
 Chan, Tafch — S. 82. 342f.  
 » , Tfchikur — S. 343.  
 Chliara S. 139.  
 Columbarium (?) (J. v. P. n. 555) S. 8.  
 Cornelius, P. — Scipio Nafica S. 290.  
 Dekoration, Innen — der Paläfte S. 281.  
 Deliapoftolis, Olivengarten des — S. 189. 222.  
 Demaratos S. 161.  
 Diodoros Pafparos S. 174, Anm. 1. 282.  
 Dionyfos Καθηγεμών S. 229f.  
 Doidye S. 141ff.  
 Domus-Alan f. Gurnellia.  
 Dfchumali, Affar bei — S. 131.  
 Dfchuneid S. 337.  
 Dübel, Bronze — S. 253.  
 Duvan-Affar S. 107.  
 Efeu-Ornament S. 14. 16. 256f. 276.  
 Eifen-Geräte, byzantinifche — S. 328f.  
 Elaia S. 58. 109. 111ff.  
 Erdbeben S. 46.  
 Eretria, Mauer in — S. 163f.  
 Erigöl-Tepe S. 116f.  
 Eski-Bergama (Parthenion) S. 110. 133ff. 147.  
 Euenos S. 68.  
 Eumenes I S. 247.  
 » II S. 185. 232.  
 Exedra S. 232.  
 Felsbearbeitung zu Wohnzwecken S. 159.  
 Fliefen, türkiſche — S. 351f.  
 Flöte, Bronze — S. 253.  
 Formen, Ton — S. 255ff.  
 Galen, Haus des — S. 1.  
 Gambriion S. 54. 130.  
 Geikli-Dag S. 57.  
 » , Ruinen am — S. 127f.  
 Georgios, Agios —, Berg S. 368.  
 » , » —, Warte am — S. 128.  
 Gerdſche, Affarlik unterhalb — S. 137f.  
 Gergitha S. 53.  
 Germe S. 52. 109. 135f.  
 Giaur-Ewler S. 114.  
 Gigantomachie S. 15. 17ff. 21. 24.  
 Glätten, Inſtrument zum — S. 254.  
 Glasrelief S. 254.  
 Glasftempel, byzantinifche — S. 332f.  
 Goldfunde S. 248ff.  
 Gördük-Kaleffi S. 140.  
 Gordion, Simen aus — S. 160.  
 Goten, Einfälle der — S. 81. 299.  
 Gräber nächſt Pergamon (Sarkophage, Grabkammern, Tumuli) S. 3. 4. 5. 7. 8f. 10. 13. 14. 129. 194f. 201. 203. 233—245. 290ff.  
 Gräber, chriſtliche — S. 304. 308. 318. 321.  
 Grabkammern bei Affarköi S. 123.  
 » » Eljesler S. 139.  
 » » Gelembe S. 138f.  
 » » Jajaköi S. 141.  
 Grynion S. 98f.  
 Guinardfchi, Affar bei — S. 118.  
 Gurnellia (Domus-Alan) S. 194. 284.  
 Gymnafion S. 2. 5. 7. 9. 10. 17. 20. 32. 215. 218ff. 285f. 301f.<sup>1</sup>  
 Gymnafion des Trajan S. 284.  
 » , fogenanntes — am Selinus S. 6. 7. 8.  
 Hadfchi-Eslar-Affar S. 126.  
 » -Haffan S. 82.  
 Halifarna S. 116f.  
 Hatiplar (Lyfimachea) S. 118.  
 Haus unter dem großen Altare S. 185.  
 » nördlich vom oberen Markte S. 185.  
 » weſtlich vom unteren Markte S. 286.  
 » des Konfuls Attalos S. 217f. 286ff.  
 Heiligenbilder, byzantinifche Wandgemälde S. 318f.  
 Herakles, Stammvater S. 229.  
 Hermes des Alkamenes S. 290.  
 Hiffarlik, Keramik von — S. 158.  
 Hochburg, Gefamtbild S. 227.  
 Hydra, Vorgebirge S. 71.  
 Hyllos, Fluß S. 70.  
 Hyrkanis S. 143.  
 Jagdfchilar, Affar bei — S. 125.  
 Jigma-Tepe (f. Gräber) S. 240ff.  
 Ilias, Agios —, Berg S. 115. 129.  
 Iljas-Pafcha S. 83f. 337.  
 Infchriften:  
 ΗΡΑΚΛΗΣ S. 4.  
 ΟΡΟΙ ΠΕΡΓΑΜΗΝΩΝ S. 23.

<sup>1</sup> Die Freilegung im Jahre 1912 hat den Treppenaufgang völlig klargelegt und zugleich außer Zweifel geſtellt, daß der Innenbau der Aufgänge und die Frontmauer, dieſe von dem angelegten Ausflußkanal ab bis zum öſtlichſten byzantinifchen Turme, wenn auch mit Ausbefferungszutaten, aus griechiſcher Zeit find.

- Ziegelstempel S. 113.  
 an ländliche Gottheiten S. 126.  
 an die Nymphen S. 130.  
 Grabchriften in Soma S. 136. 137 Anm.  
*Graffiti* S. 152.  
 an Pofeidon S. 160f.  
 des Caracalla-Tempels S. 285.  
 auf einem Cameo S. 298.  
 auf byzantinischen Schalen S. 322.  
 » » Bronzen S. 325.  
 muflimifche — S. 337.  
 der Kirche Agii Theodori S. 352 f.  
 (Siehe auch unter Stempel.)  
 Johannes von Ephefos S. 318.  
 Johannes Prodrornos, Kloster des — S. 117.  
 Jünd-Dag S. 48. 54f.  
 Julius, Aul. — Quadratus S. 80.  
 Kabiren S. 172.  
 Kaikos S. 66ff. 137f.  
 » , — Ebene S. 49ff. 54. 56. 58.  
 Kanaïtis, Fluß S. 68.  
 Kanal unter der Straße S. 180. 193.  
 Kane, Vorgebirge — S. 71.  
 » , Stadt — S. 118.  
 » , Warten bei — S. 119.  
 Kapu-Kaja, Heiligtum an — S. 128.  
 Kara-Chidirli S. 117.  
 Kara-Dag S. 48. 58f.  
 Karadscha-Kaja S. 126f.  
 Kara-Hüyük S. 106.  
 Kara-Osman-Oglu, Familie der — S. 84 bis  
 91. 354.  
 Karafi, Familie der — S. 82.  
 Karatut S. 108.  
 Karene S. 111. 122.  
 Karikatur, Tonform S. 257f., 23.  
 Karkafos, Fluß S. 68. 110.  
 Karte, Pergamon und Umgebung S. 37f.  
 » , Stadtberg und Unterstadt S. 38f.  
 » , Pergamenifche Landschaft S. 40ff.  
 Kephifodot, Symplegma des — S. 231.  
 Ketios, Fluß S. 67.  
 » , — Tal S. 148.  
 Kilife-Tepe S. 124.  
 Kirchen:  
 Sieben — der Apokalypfe S. 3f.  
 Älteste — S. 304.  
 Byzantinifche — S. 308—319.  
 Theodori, — der heil. — S. 83. 352f. 354.  
 Πηγή, — der Ζωοδόχος — S. 354.  
 Sophia, Agia — S. 3f. 10. 338.  
 Kirefen (Keratin) S. 48. 53.  
 » , Kafelle um — S. 124ff.
- Kifil-Affar S. 130f.  
 Kifil-Awli S. 1. 3. 5. 6. 7. 10. 11. 12. 13. 14. 284.  
 Kleinafien, das weftliche — S. 45ff.  
 Kleinfunde, älteste — S. 157ff.  
 » der Königszeit S. 248—281.  
 » römifcher Zeit S. 291—298.  
 » byzantinifcher Zeit S. 304f. 321—337.  
 » osmanifcher Zeit S. 351f.  
 Kodfcha-Kislar, Affar bei — S. 107f.  
 Königin, Garten der — S. 226. 307.  
 Komet, S. M. Schiff — S. 18.  
 Komnenen, Herrfchaft der — S. 81. 150. 307.  
 Korybanten S. 172.  
 Kofak S. 47. 57.  
 Kranz, Gold — S. 240.  
 Kreifel S. 148.  
 Kreuz auf byzantinifchen Tongefäßen S. 322.  
 » , Reliquien — S. 325.  
 Kryon, Fluß S. 70.  
 Kunftfammlungen der Könige S. 231.  
 Kybele, Tonform S. 256, 18.  
 » , Tonfiguren S. 230. 260, 2.  
 Kyme S. 95.  
 Kyros, Heiligtum, Palaft des — S. 1.  
 Lampe, Bronze — S. 251.  
 » , Ton —, griechifcher Zeit S. 279ff.  
 » , » —, römifcher Zeit S. 294f.  
 » , » —, byzantinifcher Zeit S. 324.  
 Lariffa S. 102f.  
 Laterne, Ton — S. 281.  
 Lethaios, Fluß S. 70.  
 Leuchter, fiebenarmiger — S. 320.  
 Loreley, S. M. Schiff — S. 20. 22. 24. 25.  
 Lucullus S. 80.  
 Lydifche Herrfchaft S. 76.  
 Lykos, Fluß S. 70. 75.  
 Lyfimachea f. Hatiplar.  
 Madaras, Berg S. 47f. 368. 373.  
 Malerei, Wand — S. 152.  
 » im Attaloshause S. 287ff.  
 Mal-Tepe bei Bakir S. 139.  
 » (f. Gräber) S. 243ff.  
 Mamurt-Kale S. 55. 69. 108.  
 Markt S. 14.  
 » , oberer — S. 23. 184. 228. 286.  
 » , unterer — S. 32. 217. 286.  
 Marmor S. 71f. 153.  
 Masken, Theater — S. 260, 17—21.  
 Maslama, Eroberung durch — S. 305.  
 Material, Bau — S. 151ff. 162. 184.  
 Mauern, Feflungen — S. 20.  
 Burgmauer, älteste — S. 162—168.  
 Vorburgmauer S. 173ff.

- Stadtmauer, fog. Attalifche — (des Philetairos)  
S. 175—184.
- Stadtmauer, »Eumenifche« — (der Königszeit)  
S. 3. 6. 8. 185—213.
- Stadtmauer, römifche — S. 9. 12. 182. 290.  
304. 307.
- Stadtmauer, byzantinifche —, ältere S. 6. 7. 16.  
17. 204. 305f. 307.
- Stadtmauer, byzantinifche —, jüngere S. 6. 8.  
307f.
- Türme der Festungsmauern:  
»Eumenifche Mauer«, Nordoft S. 187f.  
» » Ost S. 189f.  
» » » S. 190.  
» » West S. 201.  
» » Nordwestunten S. 201.  
» » » oben S. 203.  
» » Garten der Königin,  
West S. 205.  
»Eumenifche Mauer«, Hochburg Südost  
S. 209.
- Tortürme S. 189. 190. 192. 202. 203. 209f.
- Türme der älteren byzantin. Mauer S. 306.  
» der jüngeren » » S. 307.
- Tore der Festungsmauern:  
Tor, Haupt — der Hochburg S. 9. 167f. 209ff.  
» , Neben — » » S. 168.  
» , » — » Vorburg S. 173.
- Tore der fog. Attalifchen Mauer S. 178f. 181.  
» » »Eumenifchen Mauer«:  
Haupttor der Hochburg f. oben.  
Nordost, oben S. 185. 222.  
» unten S. 186ff. 222.
- Ofttor, »Quellentor« S. 189. 222.  
» , kleines — S. 190.
- Großes Südtor S. 30. 31. 191—194.  
An der Chafandfchi-Köprü S. 199f. 233.  
Nordwest —, unten S. 202. 224.  
» —, oben S. 202ff. 223f.
- Tor, kleines — der Hochburg im NW. S. 206.  
» der römifchen Mauer S. 9. 12. 300f.  
» » älteren byzantin. Mauer S. 306.  
» » jüngeren » » S. 9. 307.
- Mauern, älteste Häufer — S. 169.  
» , Ufer — S. 246.  
» , — aus polygonen Werkftücken S. 173ff. 246.  
» , bemalte — S. 152f.
- Megara, Wafferleitungen zu — S. 377.
- Menandros, Theatermarke S. 293, 24.
- Mentefchler-Gebirge S. 48.
- Merak-Tafchi S. 8. 14. 239.
- Meter Βασιλεία S. 172.
- Molla-Muftafa S. 117.
- Mongoleneinfälle S. 337.
- Mörtel, Kalk — S. 154. 244f.
- Mofaik S. 153. 232. 286.
- Mofcheen S. 3f. 8. 10. 12. 82. 338—351.
- Münzen, eine aus der Burgmauer S. 214.  
» , — aus zwei (Grabhügeln) S. 240.  
» , bei den Ausgrabungen gefundene —  
S. 355—363.
- Münzen, byzantinifche — S. 329ff.
- Murad I., Urchans Sohn S. 337.
- Museum in Pergamon S. 30f.
- Muffadſchaly, alte Anfiedlung bei — S. 157.
- Myrina S. 96ff.
- Myron, trunkene Alte des — S. 257, 22.
- Myfios, Fluß S. 67. 75.
- Nägel, Bronze — S. 253.
- Nakrafa S. 139.
- Nape, Säulenkapitelle von — S. 160.
- Neandria, Säulenkapitelle von — S. 160.
- Neokaftra, Thema — S. 81. 307.
- Neonteichos S. 93. 103f.
- Nevahi-Bergama S. 48. 54.
- Nikephorion S. 232f.
- Nikias, Gemälde des — S. 231.
- Nikodemos, Jul. — Nikon S. 286.
- Nimrud, — Stadt S. 1.
- Nymphen-Heiligtum f. Werkftatt.
- Onatas, Apollo des — S. 177.
- Opfer-Darftellung S. 296f.
- Orientierung der Tempel S. 283f.
- Ornamente, byzantinifche — S. 319f.
- Orontes S. 162.
- Orta-Tepe S. 129.
- Osmanifche Herrfchaft S. 81ff. 337ff.
- Παλαιά πόλις S. 228.
- Paläfte S. 10. 12. 14. 27. 228. 232.
- Panzer, byzantinifcher — S. 327.
- Parthenion S. 110. 133ff. 147.
- Parthenos des Phidias, Reliefnachahmung der —  
S. 290.
- Pafcha-Ludſcha S. 27. 131f.
- Pelops, Thron des — S. 72.
- Pergamon:  
Gesamtunterfuchung S. 19.  
Lage und Geftalt S. 55ff. 147ff. 155f. 367f.  
Burg und Stadt S. 247f.  
Umgebung S. 37ff.  
Landschaft von — S. 40ff. 47ff. 66ff.  
Plan von — S. 27. 38ff.  
Metropolis S. 308.  
Heutige Stadt S. 56f. 353f.
- Pergamos, Heroon des — S. 240.
- Periftafis S. 155.

- Perlmutter, Fragmente von —, byzantinische  
 S. 305.  
 Perperene S. 27. 123.  
 Perfische Herrschaft S. 77.  
 Pfeilspitzen, Bronze — S. 253.  
 » , eiserne — S. 327.  
 Pflaster, Straßen — S. 192f. 210f. 225. 246.  
 Philetairos S. 77ff. 98. 162. 177.  
 Phokäa-Stein S. 153.  
 Φρούριον S. 227f.  
 Phrygios, Fluß S. 70. 75.  
 Pindafos-Gebirge S. 69.  
 Pitane S. 58. 99ff.  
 Plato, Haus des — S. 1.  
 Polizei-Verordnung S. 246f.  
 Polygnot, Kopien der Leschebilder S. 231.  
 Poseidon, Weihinschrift an — S. 160f.  
 Priapos, Herme S. 222.  
 Prometheus, Befreiung des — S. 231.  
 Prytaneion(?) S. 6.  
 Puppen, Ton — S. 265.  
 Pythagoras, Chariten des — S. 231.  
 Pytheas, Elefant des — S. 231.  
 Pythikos f. Titnaios.  
 Quellen S. 155.  
 » im Ketiostale S. 189.  
 » bei Ilidchi S. 406.  
 » des Kaikos S. 406f.  
 » , heiße — S. 46. 72. 118.  
 Quintilius, P. — Varus S. 80.  
 Römische Herrschaft S. 79f. 282ff.  
 Rundfiguren aus Ton S. 258—266.  
 »Rustika«-Quadern S. 153f.  
 Sakar-Kaja S. 123.  
 Sari-Tscham S. 107.  
 Satan, Thron des — S. 3, Anm.  
 Schauspieler, Tonform S. 256f., 19.  
 » , Tonfigur S. 259f., 15. 16.  
 Selinus, Fluß S. 67.  
 » , Tal des — S. 148.  
 Sendél S. 129f.  
 Servilius, P. — Ifauricus S. 80.  
 Siegel-Abdrücke S. 253f.  
 Silber-Fund S. 250.  
 Simen, bemalte — S. 160.  
 Sophia, Agia — S. 3f. 10. 305. 338.  
 Sporen, byzantinischer — S. 327.  
 »Stadion« S. 6.  
 Steinbruch S. 204.  
 Steingeräte S. 157.  
 Stempel, Ton — S. 258.  
 » , Namen —, auf Gefäßen S. 271.  
 Stempelplatte, byzantinische — S. 336.  
 Stickereien, moderne — S. 354.  
 Straße, Haupt — der Stadt S. 32. 216f.  
 » vom Nordwesttore einwärts S. 224.  
 » am Westabhänge S. 225.  
 » , Unterbau S. 182. 185. 211. 216. 224.  
 » Pergamon-Magnesia S. 109.  
 » durch den Jünd-Dag S. 109. 131.  
 Stratonike, Grab der — S. 240.  
 Stratonike, Stadt S. 138.  
 Sümburlu, Affar bei — S. 106.  
 Tantalos S. 72f.  
 Tekki-Köi, Affar bei — S. 124.  
 Temnos, Gebirge S. 69. 93. 104.  
 Tempel:  
 Athena, Tempel der — und Heiligtum S. 21.  
 169f. 172. 184. 228f. 231f.  
 Athena, Nikephorion der — S. 232f.  
 » , Tempel der — f. auch Trajaneum.  
 Asklepios, Tempel des — und Heiligtum S. 4.  
 8. 13. 14. 232f. 282f.  
 Asklepios, Tempel des —, fogenannter S. 230.  
 Augustus, Tempel des — S. 282.  
 Caracalla, Tempel des — S. 26. 229f. 284f.  
 Demeter, Tempel der — und Heiligtum S. 32.  
 177. 215. 220f. 285.  
 Dionysos, Tempel des — S. 23f. 184. 229f.  
 Faustina, Tempel der — S. 21. 306.  
 Hera Bafileia, Tempel der — S. 32. 216. 281f.  
 Julia, Tempel der — f. Faustina.  
 Trajan, Tempel des Zeus Philios u. — S. 2. 5. 6.  
 7f. 10. 12. 14f. 20. 25. 228. 283f.  
 Ionischer — auf der Theaterterrasse S. 25f. 229f.  
 Zwei —, im und am Gymnasion S. 220f.  
 —fundament, auf der Hochburg S. 172f. 231f.  
 —fundament im Ketiostale S. 130.  
 Tempel(?) am fogenannten Attalischen Tore S. 180.  
 » an der Südwestecke der Attalischen Mauer  
 S. 182. 184.  
 Terraffierung S. 151.  
 Teuthrania S. 27. 73f. 108f. 115.  
 Theater, — Terrasse S. 25f. 228. 232.  
 » , das griechische — S. 23. 184. 228.  
 » , das römische — S. 4. 5. 6. 7. 8. 10. 14. 24.  
 Theodosiopolis S. 123.  
 Θεοὶ πάντες καὶ πάσαι S. 232.  
 Thrakefion, Thema — S. 81.  
 Thyateira S. 143.  
 Türschloß, byzantinisches — S. 328.  
 Tiarai S. 127.  
 Timurlenk, Einfall des — S. 82.  
 Tisna S. 104f.  
 Titnaios (Titanus, Pythikos), Fluß S. 69.  
 Ton, Material S. 123. 255.

- Ton-Gerät, griechischer Zeit S. 254—281.  
 » » , römischer Zeit S. 294—298.
- Ton-Gefäße:  
 Älteste — S. 157f.  
 Sogenannte Milesische — S. 158f.  
 Sogenannte Korinthische — S. 159.  
 Hellenistische — S. 266—279.  
 Römische — S. 296ff.  
 Byzantinische — S. 304f. 321ff.  
 Türkische — S. 352.
- Tore f. unter Mauern.  
 Trachala-Dag S. 48. 53. 109.  
 Trachala (Bergdorf) S. 53. 137.  
 Trachyt S. 46ff. 151ff. 367.  
 Tragudi S. 2.  
 Tschandarly S. 58.  
 Tschinarli-Affar S. 125.  
 Tschoban-Tepe S. 128f.  
 Türme f. unter Mauern.  
 Tumuli f. unter Gräber.  
 Überwölbungen, — des Selinus S. 1. 5. 6. 10. 14.  
 Umur Bey, Sohn des Timurtaş S. 351.  
 Urchan, Osmans Sohn S. 337.  
 Vase, Marmor — (Bd. VII, n. 459) S. 4. 6. 7. 8.  
 10. 11.  
 Vorburg S. 173ff.  
 Warten S. 129. 248.  
 Wafferanlage S. 195f.  
 Wafferauslauf in der Mauer S. 164f. 166. 190.  
 203. 204. 205. 207.  
 Wasserbecken aus Marmor S. 412.  
 Wasserleitungen S. 27. 32.  
 Quellgebiete der — S. 367f. 385f.  
 römischer Zeit S. 290.
- Druckleitung S. 27. 29. 246. 368—383. 386f.  
 391ff.  
 Wasserkammer der — S. 381ff. 395.  
 Madaras-Leitung S. 372—377.  
 An der Ostseite des Stadtberges: S. 186.  
 Zum griechischen Gymnasion S. 383—386.  
 Unterste Leitung S. 398—401.  
 Klärbecken der — S. 399f.  
 Aquädukt-Leitung S. 4. 8. 386—398.  
 Wasserkammer, der — S. 388. 394f.  
 Klärbassin, der — S. 396f.  
 Reliefs, an der — S. 391.  
 Kaikos-Leitung S. 8. 54. 187ff. 189. 401—407.  
 Selinus-Leitung S. 407f.  
 Geikli-Dag-Leitung S. 408f.  
 Wasserstollen bei der Kirche Agios Georgios  
 S. 4. 410ff.  
 Smyrna, Wasserleitung bei — S. 377.  
 Wasseruhr S. 23. 232.  
 Webereien, moderne — S. 354.  
 Werkstatt, im Osten am Stadtberge S. 223. 399.  
 » (?), sogenanntes Nymphenheiligtum  
 S. 224f.  
 Werkzeichen an den Mauern S. 120. 164. 166.  
 186. 190. 191. 194. 197. 207. 213f.  
 Werkzeichen im Mal-Tepe S. 244.  
 Wölbbau unter dem großen Altare S. 185.  
 Xenophon in Pergamon S. 161f.  
 Yortan, Funde bei — S. 158.  
 Zaubergerät S. 157. 298.  
 Zeus Soter f. Altar.  
 Ziegel S. 153f.  
 Zirkus S. 8.  
 Zisternen S. 7. 168f. 217f. 321. 367. 371. 395.

## SCHRIFTSTELLERZEUGNISSE

- Agathias hist. ed. Niebuhr S. 9, 5 . . . . . S. 69.  
 Alkman bei Athenaios I, S. 31c . . . . . S. 102.  
 Ampelius, liber memor. VIII . . . . . S. 15.  
 Apokalypfe II, 13 . . . . . S. 3.  
 Aristides 520 J. . . . . S. 282.  
 » II, 469, 17f. . . . . S. 173.  
 » XXVII, 347ff. . . . . S. 93.  
 Afchikpafchazade . . . . . S. 82, Anm. 1.  
 Dfchewdet 1, 90. 97. 98; 4, 437; 5, 75; 6, 114. 146.  
 177. 220; 8, 353; 9, 3—9, 332ff. 171. 217; 10, 102.  
 228; 12, 52 . . . . . S. 87. 88. 89. 90 Anm. 2.  
 Evlija-Tfchelebi . . . . . S. 83 Anm. 1. 84 Anm. 2.  
 Eusebius, Chronikon S. 185 . . . . . S. 79.  
 Galen V, S. 49 K. . . . . S. 283.  
 » VI, S. 800 . . . . . S. 123.  
 » X, S. 909ff. . . . . S. 284.  
 » XIV, S. 22 . . . . . S. 113.  
 Hadfchi-Kalfa, Fezlike 2, 150  
 S. 83, Anm. 2. 3. 84, Anm. 1.  
 Herodot I, 15 ff. . . . . S. 76.  
 » I, 27 f. . . . . S. 76.  
 » I, 80 . . . . . S. 70.  
 » I, 140f. . . . . S. 77.  
 » I, 149 . . . . . S. 68. 93f.  
 » IV, 137 . . . . . S. 77.  
 » VI, 29 . . . . . S. 111.  
 » VII, 42 . . . . . S. 69. 77.  
 » VII, 74 . . . . . S. 75.  
 Hierokles Synekdemos XX . . . . . S. 100.  
 Ilias II, 816ff. . . . . S. 74f.  
 » II, 840ff. 858ff. . . . . S. 75.  
 » X, 428ff. . . . . S. 74.  
 » XIII, 4 . . . . . S. 75.  
 » XX, 385 ff. . . . . S. 70.  
 Justinus, Epitome Trogi XXXVI, 4 . . . . . S. 240.  
 Izzi Bl. 263<sup>r</sup> . . . . . S. 85. 86.  
 Karyftios bei Athenaios XIII, S. 577b . . . . . S. 77.  
 Livius XXXVII, 11 . . . . . S. 78.  
 Livius XXXVII, 18 . . . . . S. 78. 79.  
 » XXXVII, 20 . . . . . S. 128.  
 » XXXVII, 37 . . . . . S. 70.  
 » XXXVIII, 17 . . . . . S. 79.  
 Lutfi 1, 182A; 2, 49; 5, 15. 68. 69. 96; 2, 169  
 S. 90 und Anm.  
 Munedfchimbatfchi 3, 668 . . . . . S. 83, Anm. 2.  
 Naîmâ 2, 159 . . . . . S. 83, Anm. 2; 84.  
 Nikandros ed. Schneider S. 1 . . . . . S. 229f.  
 Nikephoros Kalliftos I, 17 . . . . . S. 94.  
 Nefchri, ZDMG XIII, 212 . . . . . S. 82, Anm. 1.  
 Nuhbet 19; 38, 44 . . . . . S. 90 Anm.  
 Paufanias I, 4, 6 . . . . . S. 173. 231.  
 » IV, 35, 10 . . . . . S. 68.  
 » V, 13, 3 . . . . . S. 74.  
 » V, 13, 7 . . . . . S. 72. 94.  
 » V, 13, 8 . . . . . S. 172.  
 » VII, 2, 11 . . . . . S. 121.  
 » VII, 16, 8 . . . . . S. 231.  
 » VIII, 4, 9 . . . . . S. 240.  
 » IX, 35, 7 . . . . . S. 173.  
 » X, 12, 6 . . . . . S. 231.  
 » XIV, 35, 6 . . . . . S. 231.  
 Philo Mechanicae syntaxis V, 80, 8—9 . . . . . S. 188.  
 Philoftratos, Vita Apoll. XXIII . . . . . S. 156.  
 Plinius, Nat. hist. V, 29 . . . . . S. 70. 73. 93.  
 » » » V, 30 . . . . . S. 68. 69. 98. 100. 118.  
 » » » V, 31 . . . . . S. 67. 69.  
 » » » V, 32 . . . . . S. 70.  
 » » » V, 122 . . . . . S. 121.  
 » » » V, 125 . . . . . S. 75.  
 » » » V, 126 . . . . . S. 282.  
 » » » XXXV, 160 . . . . . S. 255.  
 » » » XXXVI, 4, 6 . . . . . S. 231.  
 » » » XXXVII, 156 . . . . . S. 121.  
 Plutarch, Demetr. 20 . . . . . S. 226.  
 Polybios I, 3 . . . . . S. 215.  
 » IV, 48, 10f. . . . . S. 79.

Polybios V, 77 . . . . .	S. 70. 79. 94.	Strabo XIII, 1, 69 . . . . .	S. 74.
» XVIII, 2, 2. 6, 4 . . . . .	S. 233.	» XIII, 1, 70 . . . . .	S. 67. 69. 74.
» XXI, 8 . . . . .	S. 113.	» XIII, 2, 5 . . . . .	S. 69. 71.
» XXXII, 27 . . . . .	S. 79.	» XIII, 2, 6 . . . . .	S. 69. 108.
Ptolemaios V, 2, 6 . . . . .	S. 68. 100.	» XIII, 3, 5 . . . . .	S. 71. 93. 104.
Ravzat alebrar . . . . .	S. 83, Anm. 2; 84.	» XIII, 4, 2 . . . . .	S. 78.
Schani-Zade 1, 290; 2, 86 ff. 163. 315 . . . . .	S. 89.	» XIII, 4, 4 . . . . .	S. 135.
Schihabeddin . . . . .	S. 82, Anm. 1.	» XIII, 622, 4 . . . . .	S. 148 ff. 162.
Solakzade 751 ff. . . . .	S. 83, Anm. 2.	» XIII, 624 . . . . .	S. 185. 233.
Solinus 27 . . . . .	S. 231.	» XIII, 625, 4 . . . . .	S. 109.
Strabo XII, 3, 27 . . . . .	S. 70.	» XIV, 4, 1 . . . . .	S. 74.
» XII, 4, 1 . . . . .	S. 77.	» XIV, 5, 21 . . . . .	S. 74.
» XII, 8, 1. 2 . . . . .	S. 75.	» XIV, 5, 28 . . . . .	S. 71.
» XII, 8, 3 . . . . .	S. 67.	Tafchköprüzade I, 179 . . . . .	S. 82, Anm. 2. 3.
» XII, 57 f. . . . .	S. 153.	Varro, De lingua latina 6, 15 . . . . .	S. 173.
» XIII, 1, 2 . . . . .	S. 71.	Vaffif S. 73 . . . . .	S. 86.
» XIII, 1, 51 . . . . .	S. 71.	Xenophon, Anabasis VII, 8 ff. . . . .	S. 77. 110. 117. 161 f.
» XIII, 1, 57 . . . . .	S. 77.	» » VIII, 8, 8 . . . . .	S. 110.
» XIII, 1, 65 . . . . .	S. 68.	» Hellen. III, 1, 6 . . . . .	S. 77. 117. 161 f.
» XIII, 1, 67 . . . . .	S. 68, 93. 100 f.	» » III, 8 . . . . .	S. 98.
» XIII, 1, 68 . . . . .	S. 66. 71.		

VERZEICHNIS DER BEIBLÄTTER  
UND  
DER AUF SIE BEZÜGLICHEN TEXTSEITEN

Beiblatt		Seite
1.	Brücke über den Kaikos . . . . .	114
»	2. Felsheiligtum bei Kapu-Kaja . . . . .	128
»	3. Zisterne auf Eski-Bergama . . . . .	133
»	4. Budrun-Wakuf-Chan in Soma . . . . .	136
»	5.           »           »           » . . . . .	136
»	6. Vafenscherben »milefischen« Stils . . . . .	158
»	7.           »           »           » . . . . .	158
»	8. Bemalte Simen . . . . .	160
»	9.           »           »           » . . . . .	160
»	10. Älteste Burgmauer im Nordwesten . . . . .	163
»	11.       »           »           » Südwesten . . . . .	166
»	12. Sogenannte Attalische Mauer im Nordosten . . . . .	177
»	13.       »           »           » Südwesten . . . . .	181
»	14.       »           »           » Westen . . . . .	182
»	15.       »           »           »           » . . . . .	182
»	16.       »           »           » , Hochburg im Osten . . . . .	183
»	17. Antiker Weg . . . . .	185
»	18. Eumenische Mauer im Nordosten . . . . .	186
»	19.       »           »           »           » . . . . .	187
»	20.       »           »           » Osten . . . . .	188
»	21.       »           »           »           » . . . . .	188
»	22.       »           » , Türen im Osten . . . . .	189
»	23.       »           » im Osten . . . . .	190
»	24.       »           » , Tor im Osten . . . . .	190
»	25.       »           » im Südwesten . . . . .	194
»	26. Mauern am Selinus . . . . .	196
»	27. Mauern im Westen . . . . .	206 f.
»	28. Haupttor der Hochburg . . . . .	212
»	29. Hauptstraße . . . . .	218
»	30. Werkstatt (?) . . . . .	224
»	31. Bronzeverkleidung einer Basis . . . . .	251, 3
»	32. Tonformen . . . . .	255 f.
»	33.       » . . . . .	255 f.
»	34. Terrakottaköpfe . . . . .	265
»	35. Tonschalen mit eingedrücktem Ornament . . . . .	269



	Seite
Beiblatt 36. Tongefäße mit pastoser Bemalung . . . . .	273
» 37. » » » » . . . . .	273
» 38. » » » » . . . . .	273
» 39. » » » » . . . . .	273
» 40. » » Reliefverzierung . . . . .	274 f.
» 41. » » » . . . . .	275
» 42. » » » . . . . .	275
» 43. » » » . . . . .	275
» 44. Tongefäße mit aufgesetzten Reliefs . . . . .	276 f.
» 45. » » Bemalung auf weißem Grunde . . . . .	277
» 46. » » » » » . . . . .	277
» 47. Tongefaß mit plastischem Ornament . . . . .	278
» 48. » » » » . . . . .	279
» 49. Lampen, älteste . . . . .	279
» 50. » mit einem Zwillingshenkel . . . . .	280
» 51. » ohne Henkel . . . . .	281
» 52. » auf hohem Fuß oder mit mehreren Öffnungen . . . . .	281
» 53. Wandmalerei im Hause des Konfals Attalos . . . . .	287
» 54. » » » » » . . . . .	289
» 55. » » » » » . . . . .	289
» 56. Bernstein und andere Schmuckfachen . . . . .	292 f.
» 57. Arbeiten aus Silber, Halbedelsteinen und Knochen . . . . .	293
» 58. Lampen mit Weihrauchschalen . . . . .	295
» 59. » römischer Zeit . . . . .	295
» 60. Tongefäße, spätrömisch, mit Reliefs . . . . .	297 f.
» 61. » » » » . . . . .	297 f.
» 62. Byzantinische Mauern, älteste . . . . .	306
» 63. » » späteste . . . . .	307
» 64. » » » . . . . .	307
» 65. Tongefäße, byzantinisch, mit linearem Ornament . . . . .	323
» 66. » » » Pflanzenornament . . . . .	323
» 67. » » » Figuren . . . . .	323
» 68. » » » erhabenem Ornament . . . . .	323
» 69. Eifengeräte, byzantinisch . . . . .	327
» 70. » » . . . . .	327
» 71. Türschloß, byzantinisch . . . . .	328
» 72. Bleisiegel, » . . . . .	333
» 73. Ulu-Tfami, Schnitt und Grundriß . . . . .	338
» 74. Kjöün-Köprü und Ulu-Tfami, Ansichten . . . . .	338
» 75. Ulu-Tfami, Tür . . . . .	338
» 76. Arab-Tfami . . . . .	342
» 77. Tafch-Chan . . . . .	342 f.
» 78. Tschikur-Chan . . . . .	343
» 79, 1—3. Kurfunly-Tfami . . . . .	343
» 79, 4—5. Semerdschiler-Mesdschid . . . . .	348
» 80, 1. Hadfchi-Hekim-Hamam . . . . .	345
» 80, 2. Küpü-Hamam . . . . .	346
» 81, 1. 2. Anfarli-Tfami . . . . .	348
» 81, 3. 4. Abbadfchilar-Tfami . . . . .	349
» 82, 1. 2. Parmakli-Tfami . . . . .	347
» 82, 3—5. Emir-Sultan-Tfami . . . . .	350
» 83. Glasierte Fliesen . . . . .	351

	Seite
Beiblatt 84. Türkische Stickereien . . . . .	354
» 85. Heutige Stadtquartiere von Pergamon . . . . .	354
» 86. Hochdruckleitung, Einzelheiten . . . . .	369, 378, 380
» 87. Kreuzung der Hochdruckleitung mit dem kleinen Aquädukt . . . . .	371, 380
» 88. Wasserleitungen, Landschaftsbild . . . . .	377
» 89. Hochdruckleitung, Einzelheiten . . . . .	378, 380
» 90. Zur Wasserleitung am Agios Georgios . . . . .	382 f.
» 91. Stollen der Wasserleitung zum griech. Gymnasion . . . . .	385
» 92, 1—3. Pfeilerfundamente der Aquäduktleitung . . . . .	389
» 92, 4. Steinröhre . . . . .	386
» 93, 1. 2. Der kleine Aquädukt . . . . .	377, 387, 395
» 94. Doppelkammer an der Aquäduktleitung . . . . .	388
» 95. Aquäduktleitung, 1—6. Pfeilerfundamente, 7. Abflußkanal . . . . .	389 f.
» 96, 1. 2. Reliefs am Aquädukt . . . . .	391
» 96, 3—15. Steinröhren . . . . .	393
» 97. Steinröhren . . . . .	391 f.
» 98. Wasserkammer am großen Aquädukt . . . . .	394
» 99. Klärbecken beim kleinen Aquädukt . . . . .	396
» 100. Klär- und Schöpfbecken im Ofen . . . . .	399 f.
» 101. » » » » » . . . . .	400
» 102. Kaikosleitung, Aquädukt im Ketiostale . . . . .	402
» 103. » Pfeiler im Menteschler-Dere . . . . .	404
» 104, 1—3. Kaikosleitung, Pfeiler im Menteschler-Dere . . . . .	404
» 104, 4. Kaikosleitung, Pfeiler oberhalb Apollonia . . . . .	405

---

## BERICHTIGUNGEN

---

Auf S. 183, Z. 16 v. oben zu schreiben: ... ausspringend (a<sup>3</sup>) und ...

Auf S. 183, Z. 5 v. unten zu schreiben: ... (auf Taf. XIII, 2 mit a bezeichnet; der mit a<sup>1</sup> bezeichnete ...

Auf S. 240, Z. 9 und 8 v. unten zu schreiben: ... Nikefigürchen (Taf. XX, 1). Außerdem ... Hundekopfes (Taf. XX, 2. 3) und die ...

S. 2001







WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301381

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000302888