

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

109

L. inw.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



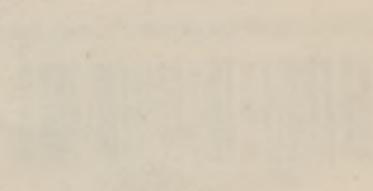
100000295808

Die Abwasserfrage

geschichtliche Entwicklung von den
ältesten Zeiten bis zur Gegenwart



X
243



Die
Abwasserfrage

in ihrer
geschichtlichen Entwicklung von den
ältesten Zeiten bis zur Gegenwart.

Von

Dr. ing. **Martin Strell,**
München.

777
Z.N. 30883



Leipzig 1913.
Verlag von F. Leineweber.

555
243

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

1. 109

Akc. Nr. 154 149

Vorwort.

Im wissenschaftlichen wie im praktischen Leben macht sich seit Jahren das Bestreben geltend, den Wert und die Bedeutung der kulturellen Güter der Gegenwart durch die Darstellung des geschichtlichen Werdeganges dem Interesse und Verständnis weitester Kreise zu erschliessen.

Die Anregung zur besonderen Betonung des entwicklungsgeschichtlichen Standpunktes ist bekanntlich von den Naturwissenschaften ausgegangen und gerade hier sowie in der damit in engster Fühlung stehenden Technik und Industrie hat diese Bestrebung eine hervorragende Pflegestätte gefunden durch die geniale Schöpfung des „Deutschen Museums“ in München, in welchem der Grundgedanke verwirklicht ist: „Die historische Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in ihrer Wechselwirkung darzustellen und ihre wichtigsten Stufen durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen.“

Die in diesem Museum allerdings in noch etwas spärlicher Zahl vertretenen Objekte und Zeichnungen über das Kanalisations- und Abfuhrwesen bildeten den Anlass und den Grundstock zu vorliegender Arbeit, in welcher in erweiterter Form die geschichtliche Entwicklung der gesamten Abwasserfrage darzulegen versucht ist. Aneifernd für mich war ferner der Umstand, dass eine umfassendere zusammenhängende Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Abwasserfrage noch nicht existiert.

Von der mir für die Zusammenstellung der Arbeit zur Verfügung stehenden Litteratur machte ich, wie das am Schlusse beigegebene Verzeichnis ersehen

lässt, reichlich Gebrauch, wiewohl ich bekennen muss, dass in vielen der aufgezählten Werke nur verhältnismässig wenig für mich Brauchbares zu finden war.

Wertvolle persönliche Aufschlüsse erhielt ich besonders von Herrn Prof. Dr. v. Drygalski in München (über Wohnungshygiene bei den Eskimo), Herrn Prof. Dr. Brückner in Friedenau (über die alte athenische Stadtkloake) und Herrn Dr. Gerber in Wien (über die Kanalisationsanlagen in Salona). Ihnen sei hiermit für ihre lebenswürdigen Beiträge herzlichst gedankt.

Verbindlichsten Dank sage ich auch dem geschätzten Verlag Leineweber für das mir stets und in jeder Beziehung erwiesene Entgegenkommen.

München, im Dezember 1913.

Der Verfasser.

Einleitung.

Der ungeahnte Aufschwung der Industrie und des Gewerbes seit ungefähr der Mitte des vorigen Jahrhunderts und die damit in engstem Zusammenhang stehende Ausgestaltung der Städte zu Zentralen des Handels und Verkehrs, des Geschäfts- und Luxuslebens haben neben vielen unverkennbaren wirtschaftlichen Vorteilen auch manche unliebsame Begleiterscheinung, besonders auf hygienischem Gebiete, zur Folge gehabt, die sich unter anderem in einer immer mehr zunehmenden Verunreinigung der Luft, des Bodens und des Wassers, jener seit altersher als Gemeingut der Menschheit sanktionierten Elemente, bemerkbar machten.

„Rauch-, Staub- und Abwasserplage“ sind bekannte Schlagwörter unserer Zeit. Eine Flut von literarischen Erzeugnissen klärt uns bereits hinreichend auf über die tiefere Ursache und Bedeutung dieser drei Plagen, sowie über die mehr oder minder gangbaren und erfolgreichen Mittel und Wege zu deren Verhütung bezw. Einschränkung.

Nicht so eingehend unterrichtet sind wir dagegen über den geschichtlichen Werdegang dieser ihrem Wesen nach schon längst keimenden Übel, dessen Kenntnis unbedingt dazu gehört, um einerseits sich der Bedeutung des heutigen Kampfes gegen die Rauch-, Staub- und Abwasserplage voll und ganz bewusst zu werden, andererseits die Ziele und die Mittel, deren sich die moderne Wissenschaft und Technik zu ihrer Bändigung bedient, in der richtigen Weise einzuschätzen.

Verfolgen wir nun in diesem Sinne die geschichtliche Entwicklung der z. Z. besonders aktuellen Abwasserfrage, so muss uns zunächst eine Überlegung

über das Wesen und den Begriff „Abwasser“ zu der Annahme führen, dass schon unsere ältesten Vorfahren in der vorgeschichtlichen Zeit dieses Übel mehr oder minder lästig empfunden haben müssen und dass auch sie schon darauf bedacht gewesen sein mussten, sich ihrer Abfallstoffe in einer ihrem Empfinden nach mehr oder minder unschädlichen Weise zu entledigen.

Während wir jedoch hier über die Art und Weise dieser Beseitigung mangels überkommener schriftlicher und baulicher Überreste grossenteils auf Mutmassungen und logische Ergänzungen angewiesen sind, stehen uns bereits bei den Kulturvölkern des Altertums in deren Literatur und in den z. T. noch erhaltenen baulichen Denkmälern untrügliche Zeugen zur Seite, welche erkennen lassen, dass dieser Frage bei ihnen schon eine hohe Wichtigkeit beigemessen wurde und dass auch bereits die Lösung dieser Frage damals schon mit bewundernswertem Verständnis und unter Aufwendung bedeutender Mittel und Arbeit versucht wurde durch Pflege der öffentlichen Reinlichkeit und Herstellung grossartiger Kanalisationsanlagen.

Leider aber gerieten diese rühmlichen Bestrebungen und Einrichtungen nach dem Untergange des römischen Weltreiches, das gleichsam die kulturellen Errungenschaften früherer Jahrhunderte auf diesem Gebiete nochmals in sich vereinigt und in seiner Weise vervollkommnet hatte, bald wieder in Verfall und Vergessenheit. Die nun folgende trübe Zeit des Mittelalters war, wie für die öffentliche Gesundheitspflege überhaupt, so auch für die Frage einer einigermaßen rationellen und hygienischen Abwasserbehandlung eine Epoche des Stillstandes und Rückschrittes.

Die damals vorzugsweise gebräuchliche, äusserst primitive Versitzmethode, womit man sich jahrhundertlang der festen und flüssigen Schmutz- und Abfallstoffe jeglicher Art entledigte, hatte zunächst eine grenzenlose Verseuchung des Bodens, besonders im Bereich grösserer Städte zur Folge. Vom verseuchten Boden griff die Verunreinigung naturgemäss auf dessen

Wasserschätze über und bildete so den Ausgangspunkt von Epidemien, die in ihrem Wesen noch unbekannt Jahrhunderte hindurch unausrottbar die Bevölkerung der Städte und Staaten dezimierten.

Erst nachdem die wissenschaftliche Medizin um die Mitte des 19. Jahrhunderts die wahre Natur, sowie die Verbreitungsursachen einer Anzahl der verheerenden Epidemien, speziell deren Zusammenhang mit der vorhandenen Boden- und Wasserverunreinigung festgestellt und die Richtigkeit ihrer Lehren durch Zahlenmaterial erhärtet hatte, rüttelte eine sich der Allgemeinheit bemächtigende Bakterienfurcht die städtischen Verwaltungen aus ihrer bisherigen Sorglosigkeit in öffentlich sanitären Dingen gewaltsam auf und drängte sie dazu, Mittel und Wege zur Beseitigung dieser gefürchteten Volksseuchen zu schaffen.

Zunächst begann man sich hier der seit den Zeiten des Altertums fast gänzlich in Vergessenheit geratenen Bedeutung einer guten Trinkwasserversorgung für das Wohl und Wehe der Stadtbürger wieder bewusst zu werden. Die durch Einrichtung von Wasserleitungen ermöglichte leichtere Beschaffung von Trink- und Brauchwasser hatte naturgemäss eine Steigerung der im einzelnen wie im allgemeinen anfallenden häuslichen Abwassermengen, wozu sich auch die Spülwasser der inzwischen wieder zu allgemeiner Beliebtheit gelangten Spülklosets gesellten, zur Folge. Hand in Hand damit ging ferner ein steter Zuwachs von Abwässern aus industriellen und gewerblichen Betrieben, die da und dort sich ansässig machten und ihrer z. T. recht beträchtlichen Schmutzwasserquantitäten ebenfalls „los“ sein wollten.

Diesen gewaltigen Abwassermengen gegenüber erwies sich die Durchlässigkeit und Absorptionsfähigkeit des Bodens der meist dicht bebauten Stadtkomplexe bei weitem nicht mehr gewachsen und so stellte sich gebieterisch das Bedürfnis nach Herstellung rationell angelegter Entwässerungsanlagen ein, die alle nur irgendwie abschwemmbar Schmutzstoffe tunlichst rasch und gründlich von den Stätten ihrer Entstehung weg- und wo möglich den nächstbesten

Wasserläufen zuführen sollten, eine Forderung, welcher am vollkommensten das bald zur allgemeinen Durchführung gelangende Schwemmsystem gerecht werden konnte.

Die segensreichen Folgen dieses Systems äusserten sich bald und fanden in der Herabsetzung der Zahl der Erkrankungen und Todesfälle an Cholera, Typhus, Dysenterie und dergl. besonders in den vorher verseuchten Städten, einen ziffernmässigen Ausdruck. Das Problem der Abwasserbeseitigung schien mit der Einführung der Schwemmkanalisation gelöst zu sein.

Leider aber musste man nur zu bald an manchen Orten erkennen, dass dies nicht für alle Fälle ohne weiteres zutrifft, dass vielmehr nur der Sitz des Übels an einen anderen Ort verlegt sei, in den allermeisten Fällen in die öffentlichen Gewässer. Diese aber konnten auf die Dauer die ihnen mit den Abwässern zugeführten grossen Mengen an ungelösten und gelösten Schmutz- und Abfallstoffen auf normalem Wege nicht mehr verarbeiten. In kurzer Zeit entwickelten sich in vielen Wasserläufen mit besonders ungünstig gelagerten Vorflutverhältnissen unerträgliche Zustände, deren traurige Folgen sich am frühesten in den engen, dichtbevölkerten Flusstälern Englands zeigten: Aber auch in Deutschland schritt mit dem schnellen Anwachsen der grossen Städtekomplexe und dem raschen Aufblühen der Industrie in den letzten Jahrzehnten die Flussverunreinigung schnell vorwärts und hätte über kurz oder lang hier die gleichen Misstände gezeitigt wie in England, wenn nicht schon beizeiten eine kräftige Gegenaktion von seiten privater Vereinigungen und staatlicher Organe gegen eine systematische Verschmutzung deutscher Flüsse eingesetzt hätte.

Mit der Frage der Reinhaltung der Wasserläufe, einer Frage, an welcher sowohl die Fischerei und Landwirtschaft, wie Industrie und besonders auch die Gesundheitspflege hervorragend interessiert sind, ist das Problem der Abwasserbehandlung in jenes Stadium getreten, in welchem es sich heute noch befindet. Dieser

jetzige Stand der Abwasserfrage lässt sich kurz in folgender Weise skizzieren:

Einerseits soll eine rasche und möglichst vollständige Beseitigung der Abwässer aus dem Weichbild der Ortschaften aus hygienischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Gründen vorgenommen werden; andererseits aber erschwert die Unterbringung der Abwässer in den Wasserläufen die Lösung einer Reihe wichtiger wasserwirtschaftlicher Fragen, wie Trink- und Nutzwasserversorgung, Kanalisation der Flüsse, Ausnützung der Wasserkräfte usw., schädigt empfindlich den Bestand der Flussfischerei, schliesst eine Ansteckungsgefahr für alle jene in sich, welche direkt auf den Gebrauch des Flusswassers angewiesen sind, entstellt endlich das natürliche Landschaftsbild und beeinträchtigt so den ästhetischen Genuss.

Die weitere Lösung der Abwasserfrage geht also im wesentlichen darauf hinaus, gewissermassen ein Kompromiss zu schliessen zwischen den beiden Extremen: der gänzlichen Fernhaltung der Abfallwasser von den natürlichen Vorflutern und der grenzenlosen Verschmutzung der letzteren durch unbeschränkte Zuführung von Abwässern in ihrem Rohzustande. Ein Ausgleich zwischen diesen beiden Extremen lässt sich nach zwei Richtungen hin herbeiführen:

1. durch eine Beschränkung der Abwasserproduktion auf das unbedingt notwendige Mass,

2. durch eine geeignete Vorbehandlung (Klärung und Reinigung) der Abwässer vor Einleitung in den natürlichen Vorfluter.

Aus der Notwendigkeit der Zurückhaltung der in den Abwässern enthaltenen Schmutzstoffe von den Wasserläufen ergibt sich sodann als letztes neuestes Problem jenes der nutzbringenden Verwertung der aus den Abwässern durch Klärung und Reinigung zurückgewonnenen Stoffe.

In die Lösung dieser drei Aufgaben haben sich gegenwärtig und wohl auch für die nächste Zukunft Technik, Wissenschaft und Gesetzgebung zu teilen. Durch ein tatkräftiges Zusammenarbeiten dieser drei

Faktoren wird sicherlich ein für alle Teile befriedigendes Resultat erzielt werden können.

Den im Vorigen nur in ganz grossen Zügen markierten Gang der geschichtlichen Entwicklung der Abwasserfrage von den Urzuständen an bis herauf zur Gegenwart eingehend und im Zusammenhang zu verfolgen, soll der Zweck der folgenden Ausführungen sein.

Wie ich bei Zusammenstellung der vorliegenden Abhandlung immer mehr erkannt habe, liegt für eine Geschichte der Abwasserfrage zwar ein umfangreiches, aber oft sehr weit zerstreutes Material vor. Ich habe die sich mir anbietenden Spuren nach Möglichkeit verfolgt. Wertvolles Material bot sich mir vor allem in baulichen und antiquarischen Denkmälern, in geschichtlichen und kulturgeschichtlichen Überlieferungen, in Urkundenbüchern und Stadtchroniken, zum Teil auch in Werken der vergleichenden Sprachforschung und Ethnographie, sowie in anderen Belegen mancherlei Art. In einigen Fällen freilich lieferten auch diese Quellen für meine Arbeit nicht genügend Anhaltspunkte, um ein vollständig lückenloses Gebäude herstellen zu können; in anderen Fällen suchte ich durch einfache logische Deduktionen die Lücken auszufüllen, die durch das Fehlen greifbarer Tatsachen geschaffen waren.

Wenn daher die vorliegende Arbeit noch nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen kann, so geht sie doch über die bisherige knappe und lückenhafte Art und Weise der Behandlung dieses Gegenstandes hinaus und sucht mit dem reichhaltigeren und ausführlicheren Material einen selbständigen Bau zu errichten, welchem in dem grossen Komplex der Gesamthygiene und in dem noch grösseren Gefüge der menschlichen Kulturentwicklung ein bescheidenes Plätzchen eingeräumt werden möge.

Jenen geschätzten Lesern, die ich durch meine Arbeit zu einem weiteren Studium der geschichtlichen

Seite der Abwasserfrage aneifern sollte, glaube ich durch die am Schlusse der Abhandlung folgende Literatur für weitere Forschungen willkommene Anhaltspunkte und grosse Erleichterungen zu gewähren. Eventuelle Berichtigungen oder Beiträge zur Erweiterung und Vervollständigung der vorliegenden Arbeit nehme ich jederzeit dankbarst entgegen.

Prähistorische Zeit und Naturvölker.

Die Tatsache, dass schon die einfachsten Formen des menschlichen Kulturlebens die Entstehung von verunreinigtem Wasser und von Abfallstoffen zur Folge haben, führt uns notwendig zu der Annahme, dass auch der vorgeschichtliche Mensch schon „Abwässer“ produzierte und dass er — ob aus Bewusstsein oder aus instinktivem Gefühl, bleibe dahingestellt — in irgend einer Weise auf deren Beseitigung bedacht gewesen sein musste.

Nach den prähistorischen Forschungen waren die Urmenschen der älteren Steinzeit (Diluvialzeit) ohne Zweifel nomadisierende Jäger oder Hirten, denen in gebirgigen Gegenden natürliche Höhlen, in den Ebenen künstliche Erdlöcher als Wohnstätten dienten. Zusammen mit den Knochen des riesenhaften Mammuts, des Renttiers und des gewaltigen Höhlenbären finden sich seine primitiven Geräte und Werkzeuge, seine Waffen und seine eigenen Gebeine.

Diesen rauhen Urmenschen ging noch jeder Sinn für das Grundwesen einer hygienischen Wohnweise ab. Sie scheinen ganz ohne Empfindung und Verständnis für die gesundheitlichen Nachteile der Besudelung ihrer Wohnstätten durch massenhafte Aufspeicherung der Reste ihrer Mahlzeiten gewesen zu sein. Die Nahrungsabfälle blieben nämlich einfach an Ort und Stelle liegen; auch die Exkremeute werden, wenn auch nicht in der Regel, so doch zeitweise (bei Gefahr oder Krankheit) hier abgelagert worden sein. Der Geruch ihrer primitiven Wohnstätten mag infolgedessen gelegentlich ein furchtbarer gewesen sein. So enthalten ihre aufgefundenen Knochen denn auch deutliche Anzeichen dafür, dass die Höhlenbewohner infolge ihrer unreinlichen und unhygienischen Lebensweise von schweren, vernichtenden Krankheiten heimgesucht waren.

Auch die künstlichen Behausungen (Erdlöcher) und deren Umgebung zeigten dieselbe Vernachlässi-

gung und Verschmutzung durch Küchen- und Knochenabfälle sowie von Resten der Jagd- und Fischereibeute, welche namentlich an den Meeresküsten zu förmlichen Hügeln (Kjökkenmöddinger- Küchenabfallhaufen) aufgehäuft wurden. Aus der oft regelmässigen Schichtenfolge zwischen Abfallresten und Aschenlagen hat man geschlossen, dass diese Völkerschaften ihre Abfälle einfach niederbrannten, wenn die Ausdünstungen unerträglich geworden waren, und hat damit gleichzeitig die frühe Erkenntnis von den desodorisierenden Eigenschaften der Asche festgestellt, die heute noch in manchen Ländern im Aschen- und Erdklosett sowie in den verbesserten, automatisch streuenden Torfklosetts weiter lebt. Wenn letztere Schlussfolgerungen richtig sind, so bedeuten diese Verhältnisse immerhin einen Fortschritt gegenüber jenen der eigentlichen Höhlenbewohner.

Um weitere, in unser Gebiet einschlägige Dokumente aus grauer Vorzeit zu gewinnen, müssen wir einen grossen Schritt vorwärts gehen und in die sonnenigen Alpenvorländer hinaufsteigen, wo sich uns das Bild der vollentwickelten neolithischen Kultur zeigt, wo sich neben dem Betrieb der Jagd und des Fischfangs bereits auch die Viehzucht und der Ackerbau nachweisen lässt.

Hier sind es nun besonders die Pfahlbauten, die uns dank der unermüdlichen und eingehenden Forschungen von F. Keller und seiner Schule ein klares Bild über die allgemeinen Lebens- und Kulturverhältnisse der mitteleuropäischen Menschheit während der neolithischen Periode geben.

Über den Zweck und Sinn der Pfahlbauten sind schon vielerlei Meinungen ausgesprochen worden, die sämtlich einen Teil der Wahrheit treffen mögen. Dass das natürliche Schutzbedürfnis gegen Überfälle von wilden Tieren und feindlichen Menschen, vor Bodenfeuchtigkeit, vor plötzlichen Überschwemmungen infolge von Regengüssen, vor niedrig fliegenden Insekten usw. zum grossen Teil bei der eigenartigen Konstruktion dieser Bauten massgebend war, steht wohl ausser Zweifel. Aber auch die Rücksichtnahme

auf die Bequemlichkeit und Leichtigkeit der Beseitigung der Schmutz- und Abfallstoffe jeglicher Art darf bei einer kritischen Würdigung der Zweckmässigkeit dieser Bauten nicht ausser Acht gelassen werden. Diese merkwürdige Bauweise ermöglichte es, den Regen unbehindert ablaufen zu lassen, den Boden trocken zu halten und alle Abfälle und Schmutzstoffe sehr einfach durch die Lücken des Fussbodens oder durch eine Art Falltüre zu entfernen, um entweder durch das Wasser fortgetrieben zu werden oder bei festländischen Pfahlbauten als Futter für die Schweine und Hunde zu dienen, die unter dem Pfahlhause zugleich eine Zufluchtsstätte während der Nacht fanden.

Nach Kellers Ansicht waren diese Wohnungen, deren ursprüngliche Form wir nur noch aus den Überresten ableiten können, aus Brettern und Flechtwerk mit Anwendung von Lehm erbaut und den Fischerhütten ähnlich, die man früher an Schweizer Seen und vereinzelt vielleicht auch jetzt noch findet. In und neben den Wohnungen war Raum genug, dass alle auf die Befriedigung des täglichen Bedürfnisses abzielenden Arbeiten und Geschäfte, sowie die Anfertigung der für die Hauswirtschaft nötigen Geräte vorgenommen werden konnte. Es wurde hier gekocht, gesponnen, es wurden Jagd- und Fischereigeräte angefertigt, die Knochen verschiedener Tiere zu Werkzeugen verarbeitet, Tongeschirre gemacht usw. Aller Abfall von Holz, die Überbleibsel verzehrter Tiere, unbrauchbar gewordene Geräte und jedenfalls auch die Exkremente wurden ungeniert in das Wasser geworfen, wo sie im Schlamm versanken.

Aber schon damals musste diese Ablagerung von Schmutz- und Abfallstoffen jeglicher Art an den meist seichten Uferstellen schlimme Folgen gezeitigt haben; denn das sonst unerklärliche, fluchtartige Verlassen einzelner Pfahlbauten und die Wiederrichtung neuer, derartiger Niederlassungen der gleichen Bewohner an anderen, noch reinen Uferstellen, deuten sicher darauf hin, dass den Anstoss hierzu nicht feindliche Bedrohungen oder Furcht vor wilden Tieren gaben, sondern dass eben die fortgesetzten Ablage-

rungen von Unratstoffen auf der gleichen Stelle des Seebodens unter den Pfahlhütten allmählig über den normalen Wasserspiegel hinausgewachsen sind und die nun eintretenden Fäulnisprozesse den Aufenthalt auch für den Steinzeitmenschen darüber unmöglich machten sowie diesen höchst wahrscheinlich auch durch den Ausbruch von epidemischen Krankheiten zum raschen Abzug zwangen.

Weitere unser Gebiet berührende Beispiele aus der vorgeschichtlichen Zeit vermag ich nicht anzuführen, ohne hierbei Gefahr zu laufen, mich zu sehr in das Reich der uferlosen Vermutungen und Abstraktionen zu verlieren.

Wenn wir nun auch in den oben angeführten Beispielen bei den nur spärlich und unvollständig überkommenen Überresten aus vorgeschichtlicher Zeit und bei dem Mangel an jeglicher Überlieferung das meiste auf die Abwasserfrage Bezügliche durch logische Deduktionen ergänzen müssen, so gewinnen derartige Überlegungen doch an Wahrscheinlichkeit und Glaubwürdigkeit, wenn man damit die Gebräuche der jetzt noch in den primitiven Zuständen der damaligen Zeit lebenden „Naturvölker“ in Vergleich zieht.

In der Auffassung des Wesens der Naturvölker stehen sich nach Ratzel zwei Extreme gegenüber: Die Vertreter der einen Richtung erblicken die Naturvölker so ziemlich auf einer Linie mit uns, von Natur aus körperlich und geistig gleich oder ähnlich hoch entwickelt, aber durch die Ungunst des Schicksals eines grossen Teiles ihres Kulturbesitzes beraubt, dadurch verarmt, verelendet und zurückgekommen, wenigstens auf intellektuellem Gebiete. Die Auffassung der anderen sogenannten entwicklungstheoretischen Richtung geht dahin, dass den Naturvölkern ein Platz tief unter uns anzuweisen sei, wo alle auf dem langen beschwerlichen Weg zwischen ihrer und unserer Stellung erreichte Fähigkeiten noch unentfaltet sind. Die Anhänger dieser Richtung erklären, dass die Naturvölker „die ältesten noch zutage tretenden Schichten der Menschheit“ seien. Sie seien Reste der kulturlosen Perioden, worüber andere Teile der

Menschheit, die sich im Kampfe ums Dasein zu höherer Begabung emporgerungen und sich reicheren Kulturbesitz erworben hätten, längst hinausgeschritten seien.

Es begreift sich, wie grundverschiedene Folgen sich für die Betrachtung aller Seiten des Daseins der Naturvölker, für die Beurteilung ihrer Sitten und Gebräuche ergeben müssen, je nach dem Standpunkt, den man in der Auffassung ihres Wesens einnimmt. Wenn wir aber die letztangeführte Theorie in der Behandlung der vorliegenden Materie gelten lassen wollen, so bietet sich uns für unsere Zwecke ein überreiches Material dar, das in einer Arbeit wie der vorliegenden nicht bewältigt werden kann; denn wir brauchten nur die Sitten und Gebräuche der heutigen Naturvölker auf dem uns interessierenden Gebiete zu studieren, um uns ein Bild davon zu machen, wie sich unsere Vorfahren in prähistorischer Zeit mit der Beseitigung von Schmutz- und Abfallstoffen abgefunden haben. Ja das Studium des Kulturbesitzes der Naturvölker würde uns sogar gestatten, die diesbezüglichen Sitten und Gewohnheiten noch weiter in der vorgeschichtlichen Zeit zurückzuverfolgen, als dies auf Grund direkt erhaltener Reste bei den oben-erwähnten Beispielen möglich war, indem Völker wie die Eskimos, Renntierlappen, Feuerländer, Tasmanier und andere noch heute auf einer Kulturstufe stehen, wie sie einst der Diluvialmensch Mitteleuropas an den Grenzen des ewigen Eises inne haben mochte.

Leider weisen aber die meisten hier einschlägigen ethnographischen Werke in den mit unserer Frage in Zusammenhang stehenden, z. T. allerdings etwas obscönen Gebräuchen und Einrichtungen klaffende Lücken auf, sodass das Bild, welches ich auf Grund der spärlichen Überreste aus vorgeschichtlicher Zeit früher gezeichnet habe, keine wesentliche Erweiterung erfahren konnte.

Über die diesbezüglichen Verhältnisse bei den Eskimo hat mir Herr Prof. v. Drygalski in liebenswürdiger Weise wertvolle, sachdienliche Aufschlüsse erteilt. Nach dessen Mitteilungen werden bei den Eskimo die beim Hausgebrauch anfallenden Schmutz-

wässer in Gefässen gesammelt und in das Freie, ganz in der Nähe der Häuser entleert. Für die Beseitigung der Exkremente sind keinerlei Vorkehrungen getroffen; die Bedürfnisse werden meist im Freien befriedigt, hinter Steinen oder sonst geschützten Plätzen. Die Hunde fressen den Kot. Einige Eskimo haben — was wohl als besondere Kulturerrungenschaft anzusprechen sein dürfte — kleine Klosettffässer aus Holz neben ihren Wohnhäusern. An der Hinterseite dieser Klosetthäuschen sind dann Öffnungen gelassen, damit die Hunde den Kot holen können, was in der Regel — zur nicht geringen Überraschung des uneingeweihten Fremden — schon während der Benützung geschieht. In den Wohnungen selbst sollen nach Drygalskis Wahrnehmungen keine Vorrichtungen zur Befriedigung der Notdurft sich finden, während Hans Egede berichtet und Nansen bestätigt, dass jede Familie im Zimmer eine grosse Tonne oder Kufe stehen hat, in welchen alle ungeniert — auch in Gegenwart eines Besuches — ihr Wasser ablassen. Diese Tonnen bleiben stehen, bis der Inhalt stinkt. Die Flüssigkeit dient sodann dazu, die zu gerbenden Felle auszulaugen.

Von einem höher entwickelten Anstands- und Reinlichkeitsgefühl zeugen uns die Sitten und Gebräuche einiger Naturvölker der heissen Zone, die insofern noch besonderes Interesse bieten, als sie beweisen, dass bei diesen wilden Völkern schon die Erkenntnis von einem Zusammenhang zwischen Unreinlichkeit und dem Auftreten bestimmter, besonders epidemieartiger Krankheiten dämmert.

So muss man auf Eetar, einer Insel im östlichen malayischen Archipel, wenn in einem Hause eine Krankheit ausgebrochen ist, unter dem Hause allen Kehricht zusammenfegen, um dasselbe von den schädlichen Agenzien, welche die Krankheit hervorriefen, zu befreien und es wieder bewohnbar zu machen. Der Kehricht und Unrat wird dann in einem Korbe gesammelt und folgende Opfertgaben daraufgelegt: ein Ei, etwas Reis, Sirih-Pinang und Tabak. So versorgt, wird der Korb nun aus dem Dorfe hinausge-

tragen und am Fusse eines Berges unter Gebeten niedergesetzt und dort zurückgelassen.

Eine Strassenreinigung lernen wir im Seranglao-Archipel (zwischen Serang und Neu-Guinea) kennen. Wenn hier die männliche Einwohnerschaft das Boot, dem die Seuche aufgepackt wurde, hinunter zum Strande schafft, um es dem Meere zu übergeben, so müssen die Weiber zu der gleichen Zeit die Strasse des Dorfes reinigen und allen Schmutz und Unrat dem Meere zufegen.

Die Ewe-Neger im Togoland benützen, wie Herold berichtet, einen bestimmten Platz vor dem Dorfe zur gemeinsamen Verrichtung ihrer Notdurft. Der einzige gut erhaltene Weg, den die Dorfbewohner anzulegen sich herablassen, führt zu dieser wichtigen Stelle.

Auch von den Buschnegern in Surinam hebt Joest diese Einrichtung rühmend hervor. Er sagt: „Die Buschneger besitzen, wenn auch etwas ursprüngliche, so doch durchaus zweckentsprechende und reinliche Verschläge, hinter welche der Sterbliche sich zurückziehen kann, wenn er allein zu sein wünscht: im Urwald dicht bei dem Dorfe eine Wand von Palmenblättern, dahinter eine kleine Grube, eine einfache Sitzvorrichtung, ein Haufen Sand und mehrere Kalebassen mit Wasser, *sapienti sat.*“

Derselbe Reisende erzählt von den Karaiben und Orowaken in Surinam: „Zur Befriedigung seiner Bedürfnisse entfernt sich der Indianer von dem Dorfe, scharrt sich eine kleine Grube in den Boden und wirft dieselbe nach verrichteter Notdurft wieder sorgfältig zu; die am Wasser lebenden begeben sich zu diesem Zweck in den Fluss. Ganz ähnliche Gepflogenheiten finden wir bei den Karaya-Indianern in Brasilien, wie Ehrenreich berichtet.

Mögen uns modernen Menschen diese Massnahmen immerhin noch recht primitiv erscheinen, so zeugen dieselben doch von einem gewissen Anstands- und Reinlichkeitsgefühl dieser wilden Völker und stehen ungleich höher als vieles, das wir auf demselben Gebiete in vielen unserer Dörfer, ja selbst in kleineren Städten

noch antreffen können, wo erst seit relativ kurzer Zeit sich die Kenntnis Bahn gebrochen hat, dass Schmutz und Unsauberkeit der Wohnstätten und Ortschaften in einem bestimmten Zusammenhang steht mit der Ausbreitung gewisser ansteckender Krankheiten und dass man durch Beseitigung dieser Übelstände eine Abnahme der Seuche erzielen kann. Umsomehr muss es uns Wunder nehmen, dass wir auch bei den Naturvölkern schon einzelne Massnahmen vorfinden, welche auf ähnliche Anschauungen schliessen lassen.

Babylonien und Assyrien.

Wie sich bei der Darstellung der ältesten geschichtlich nachweisbaren Begebenheiten und Kulturerrungenschaften der Blick des Historikers und Archäologen immer in erster Linie auf die Länder am Euphrat und Tigris wenden muss, so hat auch die Darlegung der geschichtlichen Entwicklung irgend eines wissenschaftlichen Spezialgebietes von diesen Wiegestätten der Kultur ihren Ausgang zu nehmen.

Da nach den neuesten Forschungen der Kultur Babyloniens der zeitliche Vorrang gebührt, so wollen auch wir mit diesem Lande unsere historischen Beiträge beginnen lassen.

Das Land, welches im Anschluss an den griechischen und römischen Sprachgebrauch gewöhnlich Babylonien genannt wird, d. h. das Tiefland, welches Euphrat und Tigris in ihrem Unterlaufe durchströmen, zerfiel in ältester Zeit in zwei Teile, welche als Sumer im Süden und Akkad im Norden unterschieden werden.

Das älteste Volk, das nun in diesem Lande Spuren seiner hervorragenden kulturellen Tätigkeit zurückgelassen hat, ist dasjenige der Sumerier. Zu der Zeit, in welcher wir von diesem Volke zum erstenmal Kunde erhalten, das ist ungefähr 4500 v. Chr., lässt sich bereits eine relativ hochentwickelte Kultur bei denselben nachweisen. Die Inschriften der Könige und Patesis von Lagas, aufgefunden in Tello, geben darüber ein beredtes Zeugnis.

Was uns diese Inschriften von Entwässerungs-

anlagen und sonstigen Massnahmen zur Beseitigung von Schmutz- und Abfallstoffen berichten, ist allerdings bisher noch sehr spärlich. Die darin vielfach erwähnten Kanäle beziehen sich wohl ausschliesslich auf Ableitungs- bzw. Verteilungs-Kanäle, die von vorhandenen natürlichen Wasserläufen, speziell vom Euphrat abzweigten und entweder zur Schifffahrt oder zur Wasserversorgung oder auch zu Bewässerungszwecken dienten.

Als älteste bisher bekannte Erwähnung einer wirklichen Kanalisationsanlage kann die auf einem der älteren Ziegelzylinder befindliche Inschrift gelten, in welcher von dem Bau eines Palastes und von Kanalisationsanlagen eines Vorrathshauses die Rede ist. Die sonstigen Nachrichten über Kanalisationsanlagen der mesopotamischen Städte überhaupt datieren aus weit späterer Zeit.

Nach Fonssagrives soll Layard im Jahre 1848 einem Architektenverein in London berichtet haben, dass Babylon bereits sehr grosse Schwemmsiele besass und dass die Wohnhäuser durch Seitenkanäle mit den Hauptkanälen in Verbindung standen. Da ich diese Mitteilung im Original leider nirgends auffindig machen konnte, und auch in den übrigen Schriften hierüber nichts ausführliches enthalten ist, so vermag ich über das Alter und den näheren Verlauf, sowie die Konstruktion dieser Kanäle kein Urteil abzugeben. Doch werden wir in die Richtigkeit dieser Angaben keinen Zweifel setzen, wenn wir uns vor Augen führen, was die alten Babylonier an anderen grossartigen Wasserbauten innerhalb der Stadt geleistet haben.

Nach einem Bericht des Curtius Rufus (V, 1, 28) waren in Verbindung mit dem Euphrat, welcher in ältester Zeit mitten durch die Stadt Babylon floss, (Abbild. 1) ungeheure unterirdische Bassins angelegt, welche die Wasser aufnahmen und den ausserhalb Babylon gelegenen Wasseranlagen durch unterirdische Kanäle zuführten, wenn der Strom drohte, über die Mauern des Quai in die Stadt überzutreten. Der Euphrat selbst war innerhalb des Stadtgebietes

von einem Backstein-Quai eingefasst, der sich nach Herodot 160 Stadien lang an beiden Ufern herzog, den Krümmungen des Stromes folgend. Ausserdem war die Stadt von einem Wassergraben umgeben, über welchen die Mauer hoch emporrage.

In Anbetracht solcher Anlagen werden wir wohl auf das frühe Vorhandensein eigentlicher Entwässe-

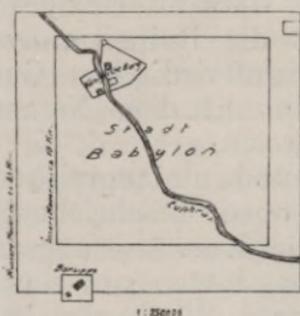


Abb. 1.

rungskanäle schliessen dürfen, welche die anfallenden Regen- und Schmutzwässer entweder in den Euphrat, bzw. in den Wassergraben oder auf die umliegenden Landflächen ableiteten.

Diese Annahme findet auch tatsächlich eine Bestätigung durch die neueren Ausgrabungen am Kasr Nordost in Babylon. Dort stiess man zwischen zwei Mauerblöcken aus Ziegelbruch auf einen zirka 40 cm breiten leeren Streifen, über dessen Bedeutung man sich anfänglich nicht klar werden konnte. Nach den neuesten Berichten vom Jahre 1911 hat sich dieser Streifen nunmehr als eine schlauchähnliche Einbuchtung des Burggrabens herausgestellt, dessen Wasserfluten die Weststirn der hier gefundenen Mauerreste bespült haben. Am Fusse der diese Einbuchtung östlich abschliessenden Mauerstirn befindet sich eine kleine Kanalöffnung, welche nach dem Burggraben hin mit einer grossen Ziegelplatte (50:50) abgedeckt ist; letztere zeigt, siebähnlich, 15 runde Durchbohrungen.

Nach den hier vorgefundenen Details haben wir

es unzweifelhaft mit einem Abzugskanal für Regen- und Schmutzwasser zu tun.

An der Sahn-Nordmauer, nahe der Nordostecke, wurde ebenfalls eine Entwässerungsanlage aufgedeckt, gebrannte Ziegel in Asphalt. Die Entwässerungsanlage gehört zur obersten Lehmverbrämung und dürfte wohl aus der Zeit Nebukadnezars stammen.

Auch von Bagdad berichtet Layard (Babylon und Niniveh 476), dass als einziges Überbleibsel aus babylonischer Zeit die Ruinen eines ungeheuren Abzugsgrabens oder unterirdischen Ganges aus grossen viereckigen Ziegeln mit dem Namen Nebukadnezars gefunden worden seien.

Ein klareres und umfangreicheres Bild, als wir auf Grund der oben beschriebenen babylonischen Überreste über die Entwässerungsanlagen aus jener Zeit bilden können, bieten uns die analogen Bauten der Assyrer, in deren Hände das babylonische Reich gegen das Jahr 1300 v. Chr. fiel. Dieses Volk dehnte seine Herrschaft bald bis zum Persischen Meerbusen aus und drang im 11. Jahrhundert bis zum oberen Euphrat vor. Ihre Hauptstadt war seit dem 9. Jahrhundert Niniveh. Mit Assurnasirpal III. (885—860) schwang sich Assyrien zur ersten Grossmacht in Vorderasien auf und erreichte im Laufe der folgenden Jahrhunderte unter Salmanassar II. (860—825), Sargon II. (722—705) und Sanherib (705—681) seinen Höhepunkt. Durch Ausdehnung ihrer Macht auf das östliche Kleinasien und bis zum Gestade des Mittelmeeres übertrugen die Assyrer ihre Kenntnisse auf die Phönizier und von diesen auf die Griechen und wurden so die Lehrmeister des Westens, während in östlicher Richtung die Kultur der Meder und Perser durch sie beeinflusst wurde.

In den assyrischen Bauten sehen wir nun die zur Ableitung von Gebrauchs- und Regenwässern aus den Räumen und Höfen dienenden Entwässerungskanäle bereits zu einer hohen Vollkommenheit in der Konstruktion entwickelt.

Für untergeordnete Gebäude, wie z. B. für die Privathäuser von Assur, der ältesten Hauptstadt

der Assyrer, genügten kleine, aus gebrannten Ziegeln, Terrakottaprofilstücken oder auch aus Steinblöcken hergestellte Abflüsse unter dem Fussboden. Die Kanalisation des Privatquartiers über der Ruine des neuen Palastes Tukulti Ninibs I. ist nach den Mitteilungen der deutschen Orient-Gesellschaft (Nr. 31) eine für so primitive Verhältnisse sorgfältige; selbst die kleinsten Häuschen besitzen zum mindesten eine Rinne zur Ableitung ihrer Abwässer nach der Gasse oder nach dem gemeinsamen Strassenkanal.

Über die Entwässerung der Palastterrasse Tukulti-Ninibs I. in Assur schreibt Andrae folgendes: „Die grosse Terrasse, welche den Palast tragen sollte, musste künstlich geschaffen werden, und Tukulti-Ninib I. besass die Energie, eine solche gewaltige, besonders am Nordrand viel über 20 m mächtige „Tamlia“ (= Terrasse aus gebrannten Ziegeln) zu vollenden. Der Gefahren, die einer solchen Lehm-masse von Regengüssen drohten, war man sich wohl bewusst und man suchte ihnen durch eine allgemeine Abwässerung in Form eines Schichtengefälles von 1:70 bis 1:35 nach NW. hin, dann aber auch durch solid asphaltierte Abzugskanäle aus gebrannten Ziegeln vorzubeugen.“

An der Nordfront von Assur wurden die Abwässer durch das Lehmziegel-Mauerwerk des Westmassives hindurch in die Ebene geleitet. An der Ostkante des Kernes befindet sich eine doppelte Wasserführungsanlage, ebenso weiter östlich im Innern des Mauerfortsatzes eine steile Wassertreppe, beide aus gebrannten Ziegeln mit Asphalt gemauert. Am Westmassiv hat sich eine weitere Wasserabflussanlage etwas mehr östlich als die bereits erkannte herausgestellt. Es ist ein mit Ziegeln in Asphalt und Lehm gemauerter, senkrechter Schacht mit überwölbtem Abfluss nach der nördlichen Aussenfront. Das Ganze war ehemals im Lehmziegelmauerwerk eingebaut.

Die beste Vorstellung von der Art und Konstruktion assyrischer Kanalisationsanlagen vermögen wir uns aus den hauptsächlich durch den französischen Forscher V. Place zutage geförderten Entwässerungs-

kanälen des Sargons-Palastes zu Chorsâbâd, dem alten Dur Scharrukin, zu gewinnen. Von den quer durch die Lehmziegelterrasse unter den Zimmern und Höfen verlaufenden Kanälen ist besonders der auf dem beiliegenden Grundriss (Abb. 2) mit g be-

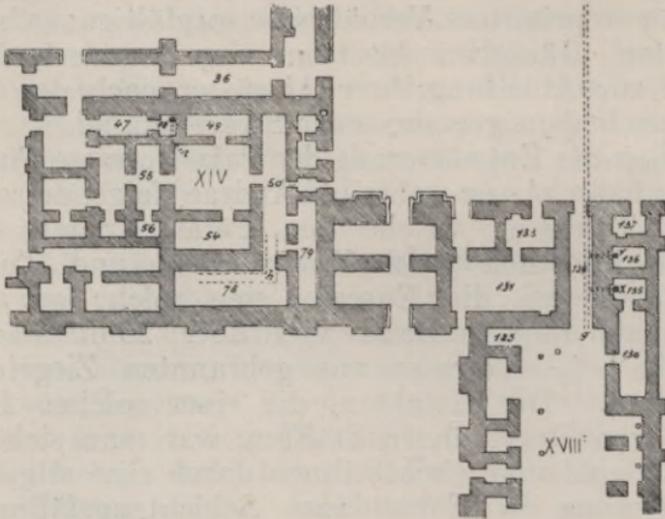


Abb. 2.

zeichnete Kanal genau beschrieben und in ausgezeichneten Rekonstruktionen die Details veranschaulicht.

Dieser Kanal zieht unter einem Teil der Hoffläche des Harems und unter dem ganzen Gang 134 hindurch. Die Steine v und x in den Zimmern 135 und 136 führten zu seiner Entdeckung. Das Loch, mit welchem jeder dieser Steine durchbohrt war, zog die Aufmerksamkeit des Entdeckers auf sich; er liess die beiden Steine aufheben und nun bemerkte man unter jedem derselben einen Schacht, welcher senkrecht in das erdige Massiv tauchte. Das war der erste Schritt zu einer neuen Entdeckung, und es handelte sich jetzt darum, diese weiter zu verfolgen; aber die Schächte waren zu eng, als dass sie ein Mann hätte passieren können, um ihre Fortsetzung ausfindig zu machen. Der Entdecker entschloss sich daher, einen derselben zu zerschlagen und gelangte so zu einem damit in

Verbindung stehenden zweiten Schacht und am Ende desselben zum Hauptkanal. Nachdem einige Ziegel des letzteren entfernt waren, konnte man die Detailkonstruktion genau erkennen. Diese Details sind in den Abb. 3 a, b und c wiedergegeben.

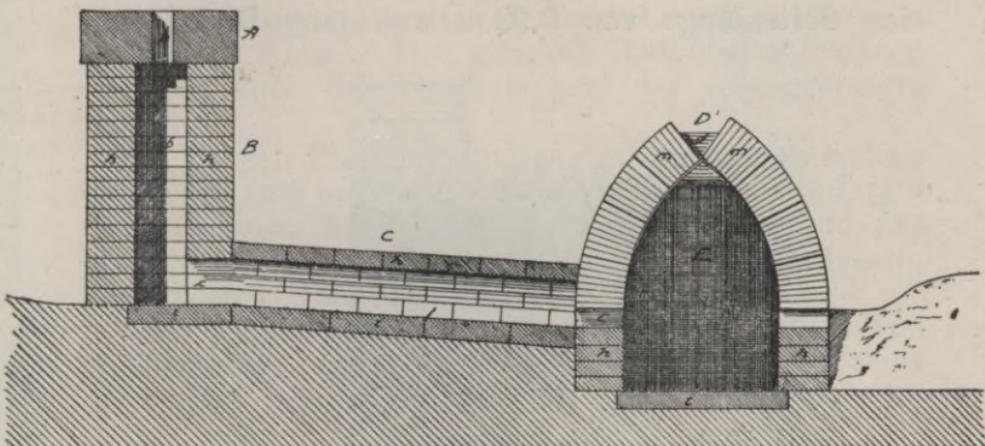


Abb. 3 a.

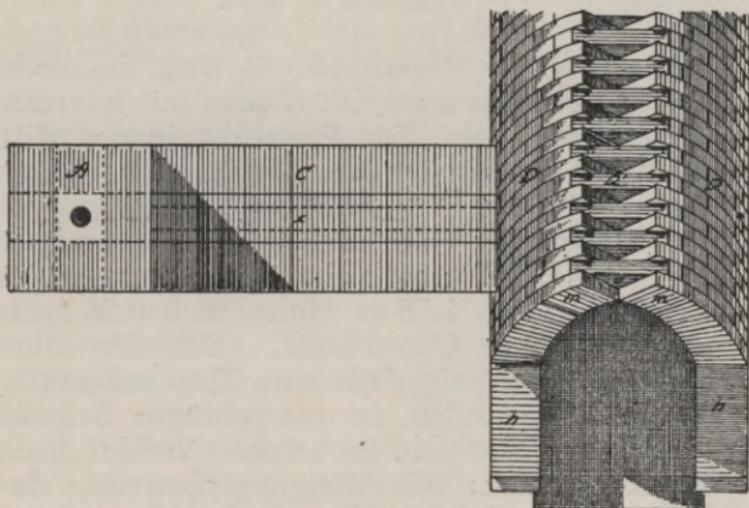


Abb. 3 b.

In der folgenden kurzen Beschreibung dieser interessanten und besterhaltenen Anlage aus jener Zeit soll der gleiche Gang eingehalten werden, wie

er bei der Auffindung gemacht wurde. Wir beginnen mit dem durchlochtem Stein, verfolgen hierauf den vertikalen und schrägen Schacht und endigen mit dem Hauptkanal.

Die Fussboden-Steinplatte, welche den vertikalen Schacht bedeckt, ist quadratisch und besitzt eine Seitenlänge von 0,92 m und eine Dicke von

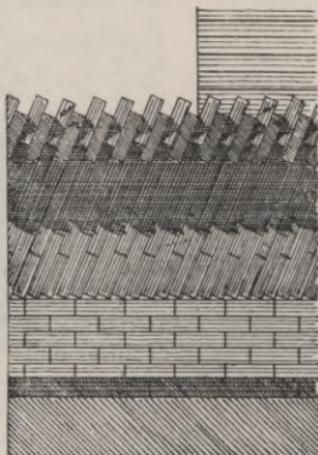


Abb. 3c.

0,32 m. Seine ganze Masse war in den Fussboden derart eingesenkt, dass seine Oberfläche mit letzterem in gleichem Niveau lag. Die Platte ist in der Mitte mit einem Loch durchbohrt, welches 0,1 m im Durchmesser hat.

Diese Steinplatte passt genau auf den aus 15 Schichten gebrannter Lehmziegel gemauerten senkrechten Schacht von 1,55 m Höhe und 0,25 m im lichten quadratischen Querschnitt. Derselbe führte das Wasser in einen ebenfalls aus Ziegelmauerwerk konstruierten Kanalstollen, in den schrägen Schacht, ein zirka 2,5 m langes und in seinem Verlauf leicht geneigtes Kanalstück; die Neigung beweist, dass dieser Stollen dazu bestimmt war, dem Hauptkanal die durch die Öffnung der quadratischen Steinplatte gefallenen flüssigen oder festen Abfallstoffe zuzuführen. Der Kanal ist mit vorkragenden Ziegelschichten abgedeckt und mündet mit kleiner Öffnung von der

Höhe einer Ziegeldicke in den überwölbten Hauptkanal.

Der Boden dieses Hauptkanals ist gebildet aus grossen Kalksteinplatten (i) von 1,12 m Länge und 0,10 m Dicke. Um die Sohle wasserdicht zu machen, wurden die Platten in Asphalt getaucht. Die Platten sind um wenige cm breiter als der auf ihnen aus Ziegeln gemauerte Kanal. Den gleichen Bodenbelag besitzen übrigens auch der vertikale und der schräggeneigte Schacht.

Über den Platten beginnen die Widerlager, welche das den Kanal bedeckende Gewölbe tragen. Die Ziegel dieser Mauern haben eine Dicke von 0,1 m und das Mauerwerk selbst, zusammengesetzt aus 5 Lagen, besitzt eine Höhe von 0,5 m.

Es folgt sodann das Gewölbe D und D', dessen Konstruktion ohne genaue Projektion nicht leicht verstanden werden könnte. Die Form der für das Gewölbe verwendeten Ziegel ist nicht quadratisch, wie bei den Bodenbelägen und Seitenwänden, sondern trapezförmig und zwei ihrer Seiten sind leicht abgerundet. Wie man sich bei Betrachtung des Querschnittes überzeugen wird, sind die einzelnen Schichten des Spitzbogens merklich gegen die Vertikale geneigt. Beim ersten Anblick erscheint es, als ob sie irgend ein Ereignis aus ihrer lotrechten Lage gebracht hätte. Dem ist aber nicht so. Im Moment der Entdeckung war das Mauerwerk intakt. Auch gestattete die Beschaffenheit des Terrains der Umgebung keine Erschütterung von einer anderen Seite her. Die eigenartige Konstruktion ist zweifellos von dem Konstrukteur beabsichtigt. Wir kennen ausser der assyrischen Architektur kein anderes Beispiel eines derart gestalteten Gewölbes.

V. Place ist der Ansicht, dass diese Kombination vielleicht ersonnen wurde, um die Maurerarbeit zu erleichtern; denn bei der geringen Ausdehnung der Gewölbe genügte ein Meister mit 2 Lehrlingen, um sie zu bauen, ohne Zuhilfenahme von Bogengerüst. Infolge ihrer natürlichen Unebenheiten konnten die Ziegel bei ihrer leichten Neigung gegen die Vertikale

nicht aneinander gleiten. Die Gehilfen, rechts und links von dem Meister postiert, hielten mit leicht geneigtem Rücken die bereits in ihre Lage gebrachten Wölbsteine fest, während der Meister die anderen aufsetzte und so war weder Bogenwerk noch Zement notwendig.

Wenn diese Deutung auch nicht die einzig sichere ist, so ist sie doch gerechtfertigt durch einen bei den Ausgrabungen gemachten Zwischenfall. „Wir hatten,“ so schreibt der Entdecker, „bereits einen grossen Teil des Kanals blossgelegt und waren in das Innere eingedrungen, indem wir eine Öffnung schufen. Dies schien mir eine leichte Erschütterung verursacht zu haben und ich fürchtete für die Sicherheit der im Innern des Kanals beschäftigten Arbeiter. Ich glaubte, die Wände des Einganges stützen zu müssen; während man die hierzu nötigen Holzstücke suchen wollte, stützten 2 Männer ihre Hände auf die Flanken des Gewölbes. Diese einfache Hilfeleistung genügte, das Einfallen zu verhindern. Später konnte man die Stützen entfernen, ohne dass das Gewölbe auch die geringste Bewegung zeigte, und daraus schloss ich, dass die Assyrer bei der Ausführung des Mauerwerkes das Holzgerüste durch Handwerker zu ersetzen wussten. Dieser einfache und originelle Vorgang entspricht ganz ihrem praktischen Sinn und beweist vor allem, welche Schnelligkeit bei der Errichtung dieses Werkes gewaltet hat.“

Der Vertikalschnitt enthüllt uns noch eine zweite Eigentümlichkeit der Art und Weise der Lagerung. Überall anderswo, in den Gewölben aus gebrannten Ziegeln und selbst bei den Assyrern in den Gewölben aus rohen Ziegeln sind die Materialien nach ihrer Fläche in der Weise zusammengelegt, dass ein Vertikalschnitt dem Beobachter die Ziegel vom Rande erscheinen lässt. Hier jedoch das Gegenteil. Wir sehen die Ziegel von der flachen Seite. Die Ziegel desselben Schnittes sind, anstatt sich mit ihren grösseren Oberflächen zu berühren, im Kontakt mit ihren kleinen Seiten. Augenscheinlich ist diese Anordnung

der Grund oder die Folge der in dem Vorhergehenden erwähnten Neigung.

Endlich kommt noch eine dritte Eigentümlichkeit dazu. Nach der Prüfung der drei Figuren fragt man sich mit Recht, wo der Schlussstein dieses Gewölbes ist. Wie der Schnitt 3 a erkennen lässt, berühren sich die beiden obersten Wölbsteine m' mit dem äussersten Ende der einen ihrer Seiten und zwischen ihnen ist kein Schlussstein vorhanden. Um letzteren zu finden, muss man zur nächsten Lage übergehen, wie man bei D' und d einen neuen Wölbstein findet, welcher die Funktion des Schlusssteines zu erfüllen scheint. So war der Bogen jeder zweiten Schicht gänzlich durch einen Ziegel geschlossen. Aber auch die anderen Lagen blieben oben nicht ganz offen. Als Abschluss diente hier wieder der den Assyrenern allein eigene gebrannte Ton, der auch die Lücken am Gipfel des Gewölberückens ausfüllte. Auf diese Weise umkleidete der Ton nicht nur den Kanal von unten und auf den Seiten, sondern er ruhte auch auf dem Gewölberücken und vervollständigte so die Festigkeit des Gewölbes. Darüber kam das Pflaster in einer doppelten Lage von Ziegeln mit einem Bett von Sand und einer Schicht Asphalt.

Die Anlage, wie soeben beschrieben, war äusserst sinnreich gestaltet, um, wenn nötig, Reparaturen am Kanal vorzunehmen. Es genügte, den Ton von dem Gewölberücken zu entfernen und einige Ziegel wegzunehmen, welche sich leicht loslösten, da sie ohne Zement verbunden waren. Ein Mann konnte sodann in den Kanal eindringen, darin die beschädigten Stellen erkennen und die Reparatur selbst ausführen, ohne dass die Solidität der Konstruktion während der Dauer seiner Arbeit irgendwie beeinträchtigt worden wäre; denn das Mauerwerk wurde von allen Seiten zusammengehalten. War die Arbeit beendet, so wurden die Ziegel wieder an ihre Stelle gelegt, der Ton ausgebreitet und von neuem auf den Gewölberücken gestampft und so erhielt der Kanal unter dem Pflaster seine ursprüngliche Gestalt wieder.

In seiner Gesamtheit betrachtet, hat der Kanal g

die Form einer länglichen Ellipse mit spitzbogigem Abschluss. Diese Bauart beweist, inwieweit den ninivischen Architekten die Prinzipien der Gewölbe-konstruktion bekannt waren. Beim Spitzbogen ruht die grösste Wucht der Belastung auf den Widerlagern und der Druck äussert sich nur wenig an der Spitze der Wölbung. Auch die Architekten von Khorsabad haben gewagt, die oberen Keilsteine m , m' nur mit ihren Ecken in Berührung zu bringen, ohne das Einfallen zu fürchten. Diese einzige Tatsache, so einfach sie auch erscheinen mag, würde genügen, zu zeigen, wie schon in einer so frühen Epoche die Gesetze der Statik in der Architektur sorgfältig in Erwägung gezogen wurden.

Die Höhlung F des Hauptkanals hatte eine Höhe von 1,4 m von der Sohle bis zur inneren Wölbung. Ein Mann konnte sich beinahe darin aufrecht halten. Die Breite betrug 1,12 m und das Gefälle war im allgemeinen sehr bedeutend. Die Länge der aufgedeckten Strecke ist 66 m. Der Kanal setzte sich augenscheinlich jenseits des Hofraumes des Harems fort. Doch konnte nicht bestimmt werden, ob er sich in der Dicke des Massivs verlor oder ob er erst an der Aussenseite des künstlichen Hügels sich freier ergoss.

Die Kanalsohle war bei der Auffindung mit einer 0,2 m hohen schwarzen Staubschicht bedeckt. Diese rührte wohl nicht von einer Einschwemmung vom Gipfel aus oder von den Seiten des Gewölbes her, sondern musste vielmehr das Überbleibsel der Substanzen sein, welche einst in den Kanal gelangten durch das Loch der Steine v und x , das als Einlauföffnung diente.

Die Ausgrabungen im Palast zu Khorsabad haben zur Entdeckung von noch mehreren anderen Kanälen geführt. So wurde am Fusse des Observatoriums ein Kanal blossgelegt, der „nicht nur Neuheiten, sondern wahrhaftige Wunderlichkeiten in der Konstruktion aufweist“. Da aber dieser Kanal sehr wahrscheinlich dazu bestimmt war, Wasser für das Innere des Palastes herbeizuschaffen, so würde eine Beschreibung des-

selben über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgehen.

Als eigentliche Entwässerungskanäle kommen noch die in Abb. 2 mit i und h bezeichneten in Betracht. Kanal i nimmt seinen Anfang in Zimmer 48; ein vier-eckiger, durchlöcherter Stein hat seine Gegenwart an-gezeigt, jedoch wurde sein Verlauf nur auf eine geringe Distanz weiter verfolgt. Der andere Kanal h machte ein Knie unter den Zimmern 50 und 78; es ist der geräumigste von allen, welche aufgefunden wurden. Sein Gewölbe bildet einen Bogen von 2 m Spannweite.

V. Place ist überzeugt, dass er nicht alle unter-irdischen Kanalanlagen aufgefunden hat, von welchen der künstliche Hügel durchzogen war; doch genügen die Kanäle, welche im Obigen beschrieben wurden, um zu beweisen, dass den Architekten von Niniveh eine tiefe Kenntnis aller Geheimnisse der Gewölbekonstruktion eigen war.

Perrot und Chipiez bemerken im Anschluss an Place: man hat dem Pflaster der Terrassen, Höfe und bedeckten Säle eine Neigung gegeben, welche die Wasser bis zu einer Einlauföffnung führte, von wo sie in einen unterirdischen Kanal fielen.

Die mit solcher Gründlichkeit und Vollständigkeit durchgeführten Ausgrabungen des Sargonspalastes mussten notwendig auch zur Entdeckung der Abortanlagen führen, als welche besonders die mit 135 und 136 bezeichneten Räume zu gelten haben. Diese Anlagen besitzen die grösste Ähnlichkeit mit den für den gleichen Zweck bestimmten Orten des heutigen Orients. Ein grosser Stein, durchbohrt mit einem Loche, ist auf die Erde gelegt in gleichem Niveau mit der Fussbodenfläche. Darunter ist ein viereckiger Schacht von 1,1 m Höhe zu 0,24 m Breite, welcher in den bereits besprochenen Kanal g mündet.

Die noch heute gebräuchlichen Abortkonstruktionen im Orient, z. B. in Bagdad, beschreibt Otto Reuther in „den Beiträgen zur Bauwissenschaft“ folgendermassen: Die Aborte haben die in den Mittelmeerländern und im ganzen Orient seit der Antike üblichen Hockeinrichtungen. In einer niedrigen,

zirka 10 cm über dem Fussboden liegenden Plattform, zuweilen direkt im Fussboden, befindet sich eine 15—20 cm breite und 1 m lange Öffnung (halg elkenife). Dieser Schlitz ist unten durch eine schiefe Ebene abgeschlossen, welche die Fäkalien zu dem in der Mauer liegenden Abfallrohr (babuk el kenife) leitet. Dieses hat meistens einen Querschnitt von 16—20 cm im Quadrat und führt zu einer Grube, die in der Regel seitlich ausgemauert und durch eine Kuppel oben abgeschlossen ist. Derartige Hockaborte finden sich in allen Stadthäusern vor. Einen bestimmten Platz im Grundriss haben sie nicht. Im Hosch murobba (Haupthaus) liegen sie oft in der Mauer hinter den Haupttreppen.

Wir haben uns bei der Beschreibung der Kanäle des Sargonspalastes deshalb weiter verbreitet, weil sie in keinem der übrigen assyrischen Palastbauten so genau untersucht wurden und weil die an anderen Orten entdeckten Entwässerungsanlagen im Prinzip gleich oder ähnlich konstruiert sind, sodass sich ein weiteres Eingehen auf die Details dort erübrigen dürfte.

So soll Layard unter dem aus dem 7. Jahrhundert v. Chr. stammenden Südost-Palast von Nimrud einen ähnlichen gewölbten spitzbogigen Abzugskanal entdeckt haben (s. Abb. 4). Das Gewölbe desselben ist aus grossen gebrannten Ziegeln hergestellt und ruht auf Seitenwänden aus dem gleichen Material. Die Ziegel sind viereckig und nicht keilförmig. Im Gegensatz zu dem beschriebenen Kanal g des Sargonspalastes sind hier die Ziegel des Gewölbes der Länge nach aufeinandergelegt, sodass die Vorderansicht des Kanals hier die Ziegel von der Schmalseite erscheinen lässt. In den Seitenkanal münden vertikale Schächte, die zur Ableitung des Wassers in den Abführungskanal bestimmt waren.

Auch fand Layard unter dem Nordwest-Palast von Nimrud einen gewölbten Abzugskanal. Unter dem Pflaster der aufgedeckten Ruine des älteren Palastes (Aurnasirpal-Palast) liefen viereckige, aus gebrannten Backsteinen erbaute Abzugsgräben nach verschiedenen Richtungen des Gebäudes. Die Ver-

bindung dieser Kanäle mit dem zu entwässernden Fussboden der verschiedenen Räume ist durch runde Röhren bewirkt, die in einer durchlöcherten, gewöhnlich in einer Ecke liegenden Pflasterplatte endigen.



Abb. 4.

Die sämtlichen Abzweigungen vereinigten sich in einem Hauptkanal, der in den Fluss (Tigris) mündete. Die Originalmitteilung hierüber lautet folgendermassen:

„I have already alluded (Niniveh and its remains Band II, pag. 79) to the existence of a drain beneath almost every chamber into older palace of Nimroud“ (Asurnasirpal-Palast). „These were connected with the floor by a circular pipe of baked clay, leading from a hole, generally cut through one of the pavement slabs, in a corner of the room. They joined one large drain, running under the hall and from thence into the river, which originally flowed at the foot of the mound.“

Ägypten.

Die gesamte Kultur Ägyptens hing in ihrer Entstehung und späteren Existenz in erster Linie von einer ausserordentlich hoch entwickelten Wasserwirtschaft ab. Der Nil bildete von jeher im wahrsten Sinne des Wortes die Lebensader des Landes. Allerdings musste das Land den Eigenheiten dieses Flusses, besonders dem allmählichen regelmässigen Ansteigen und Fallen desselben angepasst werden. Das geschah durch Anlage eines ausgedehnten Kanalsystems, das

im eigentlichen Ägypten zweifellos ein sehr hohes Alter besitzt.

Neben ihrem eigentlichen Zweck, der Berieselung der angrenzenden Wüstenländer mit dem feinen fruchtbaren Nilschlamm, werden die Kanäle teilweise wohl auch zur Beseitigung der Abfälle und Abwässer gedient haben, für die an den Kanälen gelegenen Ansiedelungen. Die von dem Inundationsgebiet des Nils entfernter gelegenen grösseren Orte waren nach Hirsch mit einem grossartig angelegten Kanalsystem versehen, durch welches die Abfälle aus den Städten theils in den Fluss, theils auf die umliegenden Ländereien behufs Berieselung derselben geleitet wurden. Die Reinigung dieser Kanäle wurde durch die Gefangenen besorgt.

Als ältestes und zugleich besterhaltenes Beispiel einer ägyptischen Entwässerungsanlage kann jene des Grabdenkmals des Königs Sahu-re gelten. Da bei keinem anderen ägyptischen Baudenkmal bisher die Entwässerung des gesamten Baukomplexes mit solcher Klarheit und Vollständigkeit nachzuweisen war, wie gerade bei diesem Grabdenkmal auf dem Pyramidenfeld von Abusir, so dürfte eine genauere Beschreibung dieser Anlage wohl gerechtfertigt sein. Vorher seien jedoch noch einige allgemeine Bemerkungen über dieses wichtige Baudenkmal in seiner Gesamtheit vorausgeschickt.

Seit Mena's Zeiten war die später Memphis genannte Stadt dauernd die ägyptische Landeshauptstadt. Doch wechselten die jeweiligen Könige nach einem auch im Mittelalter noch im Orient bestehenden Brauche häufig ihre Residenzstadt. Die der Könige der 5. Dynastie (etwa 2600 v. Chr.) muss irgendwo am Wüstenrande nordwestlich vom heutigen Abusir gelegen haben, wenngleich bis heute noch keine Spur davon ermittelt werden konnte. Von den vier Königen, die hier residiert haben dürften, war der erste wahrscheinlich König Sahu-re, ihr Begründer. Wie Chufu, der Gründer der Residenzstadt der 4. Dynastie bei Gise, so hatte auch Sahu-re hier bei Abusir die erste Wahl für sein Grabdenkmal, das diese Könige

nach der Sitte ihrer Zeit in nächster Nähe der Residenz auf dem dahinterliegenden Plateau des Randes der lybischen Wüste errichteten.

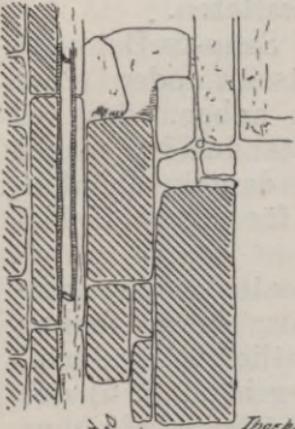
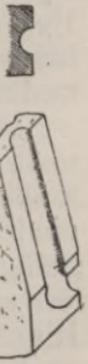
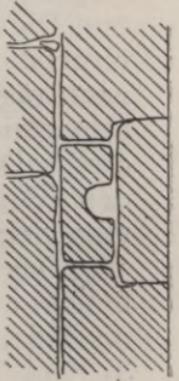
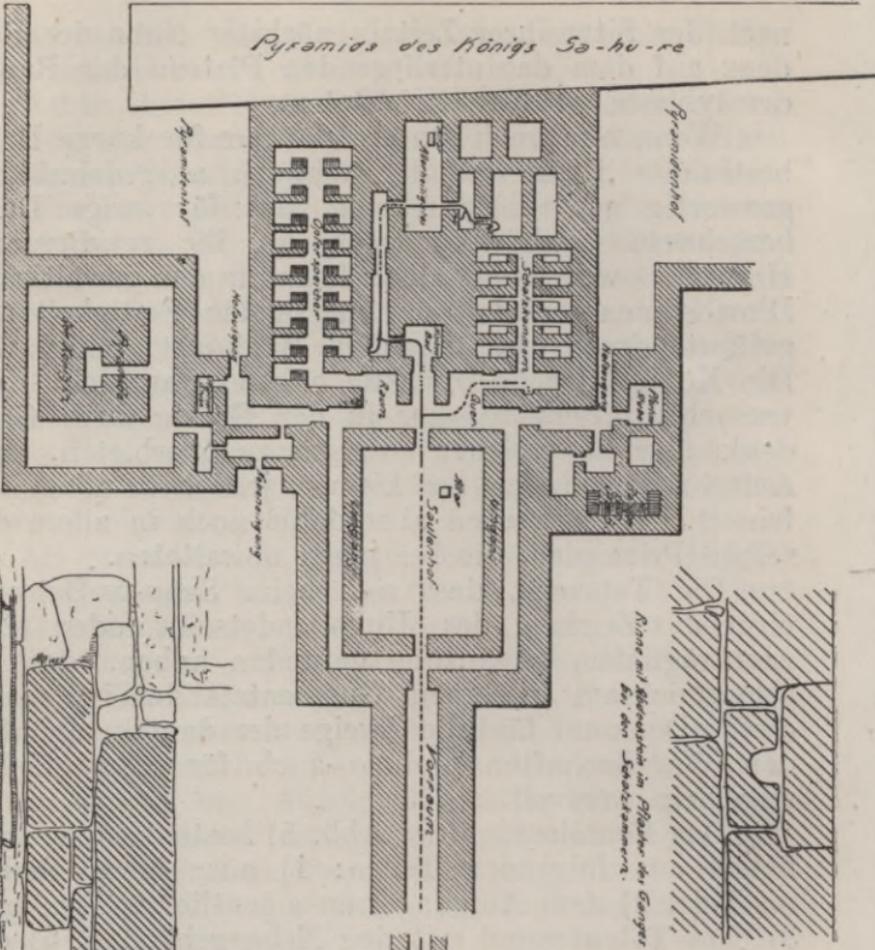
Wenn nun auch eine solche nur für kurze Dauer bestimmte Residenzstadt nicht zu ausgedehnt und grossartig gewesen sein mag, das für ewige Dauer berechnete Grabdenkmal des in ihr residierenden Herrschers wurde mit allem Prunk in den gewaltigsten Dimensionen und mit der massigsten Festigkeit ausgeführt. deren die damalige Baukunst fähig war. Die Könige der 5. Dynastie haben zwar nicht mehr versucht, ihre Vorgänger in der Grösse ihrer Grabdenkmäler zu erreichen oder gar zu überbieten. Ihre Anlagen zeigen sich uns kleiner, jedoch in allem verfeinert. Es herrschen aber dabei noch in allem dieselben Prinzipien, die bei jenen obwalteten.

Die Tatsache, dass sich beim Sahu-re-Denkmal nirgends Zeichen des Unvollendetseins oder einer nachträglichen Ergänzung gefunden haben, dass es also gleichsam aus einem Guss entstanden ist, macht dieses Denkmal für alle Zweige der daraus schöpfenden Wissenschaften und so auch für unser Gebiet ungemein wertvoll.

Das Grabdenkmal (s. Abb. 5) besteht im wesentlichen aus folgenden Teilen: 1) aus einem Torbau im Tale, 2) dem Aufgang zum eigentlichen Denkmal, 3) dem Totentempel mit den Nebengebäuden, 4) den Pyramiden des Königs und der Königin mit dem Pyramidenhof, 5) der Entwässerungsanlage. Bezüglich der letzteren soll im Folgenden zwischen Hof- und Gebäudeentwässerung unterschieden werden.

a) Hofentwässerung: Man hat rechnerisch ermittelt, dass in dem Pyramidenhof des Sahu-re-Grabmals bei einem starken Regenguss 480 cbm Wasser niederfallen. Da solche Wassermassen durch das gutgefügte Pflaster nicht versickern können, mussten sie abgeführt werden. Dies geschah oberirdisch in Rinnsteinen, die in das Plattenpflaster eingegraben sind. Bei jedem Hofausgang im nördlichen und südlichen Pyramidenhof beginnt eine Rinne, die zuerst wenig vertieft in ihrem weiteren Verlaufe an Breite

Pyramide des Königs Se-hu-re



Thorbau im Thale

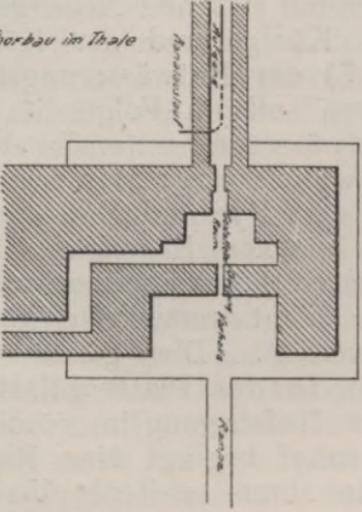


Abb. 5.

Abb. 5a—5d.

Das in situ gefundene Stück einer Nordleitung Se-hu-re-Schnitt. Durchschnitt des Grabes im nordlichen Pyramidenhof.

und Tiefe zunimmt (s. Abb 5 a). Diese Rinnen nehmen sowohl das Wasser auf, das direkt in den Hof fällt, als auch jenes, welches aus den Wasserspeiern von den Dächern auf ihn geworfen wird. Beide Rinnen laufen nach Westen mit leichter Biegung gegen die äussere Hofmauer, unter welcher sie schliesslich hindurchführen. Draussen im Terrain, das zirka 0,4 m niedriger liegt als das Hofpflaster, fanden dann die Wässer schon allein ihren Weg. Die Gefahr eines Rückstaues war so gut wie ausgeschlossen; denn wenn die Rinnsteine an der Hofmauer vielleicht eine Tiefe von 0,25 m hatten, was nach dem in den untersuchten Strecken gefundenen Gefälle wohl anzunehmen sein dürfte, so trat das Wasser immer noch 0,15 m über dem äusseren Terrain aus.

Diese beiden Rinnsteine waren natürlich nicht die einzigen im Hofe, in anderen Teilen desselben liefen gewiss noch mehrere ähnliche. Der Hof der Königin-Pyramide hat einen eigenen, nur kurzen Rinnstein, der unter der Südostecke der Hofmauer in das Freie verschwindet.

b) Gebäudeentwässerung: Interessanter als die Regenwasserableitung ist die Abführung des Gebrauchswassers aus dem Innern des Gebäudes (auf Abb. 5 punktiert). Hier wurden bei den Opfern Flüssigkeiten (Wasser und wohl auch Öl und Fett) verbraucht und beim Putzen der Geräte jedenfalls auch Wasser verwendet, im ganzen wohl nicht wie beim Regenwasser nach Kubikmetern zu messende Mengen, aber dennoch genug, dass man sie auf säuberlichem Wege fortzubringen trachten musste, wenn man den Tempel nicht verunreinigen wollte. Zur Aufnahme der verbrauchten Flüssigkeiten dienten nun zunächst rechteckige Steinbecken, die an verschiedenen Stellen innerhalb der Gebäude aufgestellt waren. So stand ein solches im Allerheiligsten, zwei in den dazugehörigen Nebenräumen, sodann wieder eines im Anfange des Ganges zum Allerheiligsten und ein letztes im Korridor der Schatzkammer — dieses zum Silberputzen. Jedes dieser Becken bestand aus einem Steintrog mit Metall-einsatz, in dessen Boden ein bleiernes, konisches Ventil

an einer Kette sass. Wurde das Ventil gezogen, so floss das verbrauchte Wasser in unterirdische Kanäle, die in ihrem Verlauf und mit ihren Verästelungen ein vollständig einheitliches System bilden. Es beginnt unter dem äussersten nördlichsten Becken in den Nebenräumen des Allerheiligsten, läuft unter dem Pflaster verschiedener Räume und Gänge hindurch, auf seinem Wege durch kurze Zuleitungen auch die Abwässer aus dem anderen Becken aufnehmend, und führt schliesslich durch den Säulenhof den Aufweg hinunter in das Tal, wo dann das Wasser irgendwo (wahrscheinlich an der Südseite des Aufweges) ausgeworfen wurde.

Seiner Konstruktion nach besteht dieses Rinnensystem im regulären Verlauf aus 1,00—1,80 m langen, 0,40—4,60 m breiten und 0,25—0,40 m dicken Kalksteinquadern, in welche die Rinnen von etwa 0,2 m Breite und derselben Tiefe eingegraben sind (s. Abb. 5 b).

Das Merkwürdigste an der Sache ist jedoch, dass diese Rinnen im Kalkstein nur die Träger für die eigentliche Leitung sind, die aus Kupferrohren besteht. Bei der näheren Untersuchung hat sich nämlich gezeigt, dass in der unteren Hälfte des beschriebenen Rinnenprofils überall Gipsmörtel sass, der innen ein annähernd kreisrundes Hohlprofil zeigte. An den zylindrischen Wandflächen dieser Mörtelschicht sassen an verschiedenen Stellen giftige grüne Farbspuren (Grünspan), und auch grössere Stücke von völlig oxydiertem Kupferblech. Es war daraus klar, dass die Gipsmörtellage nur den Abdruck eines in ihr früher eingebetteten Kupferrohres zeigte. In der Rinne unter der Türschwelle des Nischensaales wurde sogar noch ein derartiges Rohr in seiner ganzen Länge aufgefunden (s. Abb. 5 c). Es besteht aus gehämmertem Kupfer, misst 1,02 m, hat 0,047 m äusseren Durchmesser und eine Wandstärke von 0,0014 m. Die Naht weist nach vorgenommenen Untersuchungen keine Spur irgend einer Lötung auf, sondern ist nur durch eine einfache, 0,026 m breite Überdeckung und durch Zusammenhämmern gebildet.

Die einzelnen Rohre waren, wie dies natürlich

ist, ineinandergeschoben. Die Überschiebungen der Rohre, deren Spur an dem gefundenen Stück 0,85 m lang ist, wird zwar nicht überall ganz dicht zusammengehämmert worden sein, da einige von den Röhren erst in der Rinne selbst ineinandergeschoben werden konnten, wo ein Zusammenhämmern ausgeschlossen war. Da aber die ganze Rohrleitung noch in Gipsmörtel eingebettet wurde, und auch oben dick verstrichen erschien, so war dadurch die Wasserdichtigkeit hergestellt.

Nach dem Verlegen und Vergiessen der Rohre wurde die ganze Leitung durch besondere Kalksteinquadern abgedeckt, die nur an jenen Stellen fortgelassen werden mussten, wo das Rohr dicht an dem Becken noch zu hoch lag. An etwas weiter davon gelegenen Stellen lag die Abdeckplatte mit dem Pflaster in gleicher Ebene (Abb. 5 d).

Die ganze Leitung im oberen Tempel ist in schwachem aber regelmässigem Gefälle (durchschnittlich 1,5%) verlegt. Im Aufweg folgte die Leitung natürlich dem dort vorhandenen stärkeren Gefälle.

Wie Borchardt am Schluss seiner Beschreibung treffend bemerkt, ist diese ganze Ausführung der Entwässerungsanlage des Grabdenkmals in der ägyptischen Baugeschichte ein völliges Novum. Man bedenke nur: eine metallene Röhrenleitung von dieser Ausdehnung, angelegt in der Mitte des dritten vorchristlichen Jahrtausends — das ist wohl das Merkwürdigste und Überraschendste, was dieser Bau der Geschichte beschert hat.

Zum Vergleich lassen sich nur die beiden Arten von Entwässerungsanlagen anführen, die im Tempel des Ne-user-re (des dritten Nachfolgers von Sahu-re) und im Grab des Djedj-em-onch aufgedeckt worden sind. Die letztere ist eine ziemlich enge Tonrohrleitung, die erstere besteht durchwegs aus Sandsteinrinnen, die aber untereinander zu keinem System verbunden waren, sondern jede für sich mit starkem Gefälle in den Boden führte und dort endete. Im Sahu-re-Tempel hatte man also auf reinliche Fortführung der Abwässer innerhalb des Gebäudekom-

plexes Wert gelegt, während man sie im Ne-user-re-Tempel einfach frei unten im Sande versickern liess.

Nach den heutigen Normen und Erfahrungen in der Kanalisationstechnik beurteilt, wäre an der beschriebenen Entwässerungsanlage freilich manches zu beanstanden, so der geringe Rohrquerschnitt, das streckenweise schwache Gefälle und der Einfallswinkel der Nebenkanäle in den Hauptstrang. Doch kann die Leitung trotz dieser Mängel ihren Zweck in hinreichender Weise erfüllt haben.

So klar und vollständig das Bild ist, welches wir uns nach Obigem über die Entwässerung einer grösseren Pyramidenanlage machen können, so lückenhaft ist unsere Kenntnis über die Art und Weise der Beseitigung der Schmutz- und Abfallwässer aus den altägyptischen Privathäusern. Wohl wissen wir aus schriftlichen Überlieferungen, dass bei den Ägyptern Reinlichkeit überhaupt und speziell Reinlichkeit des Körpers als Sittengesetz angesehen wurde und dass daher Bäder im Leben der Ägypter wie der Inder eine grosse Rolle spielen mussten. Doch ist bisher meines Wissens nur ein einziges Hausbad mit Sicherheit bekannt geworden, und zwar jenes in einem Hause zu Tell el Amarna. Dieser Baderaum ist an den Wänden und am Fussboden mit Kalksteinplatten verkleidet und besitzt an der Vorderwand einen Wasserabfluss.

Gänzlich in Unkenntnis sind wir bezüglich der Abtritte in altägyptischen Privathäusern. Wenn Herodot (II, 35) berichtet: „Abtritte haben die Ägypter in den Häusern, ihre Mahlzeiten aber nehmen sie draussen auf der Strasse ein,“ so dürfte beides gewiss nur ausnahmsweise richtig sein; denn ein Kloset ist bisher noch in keinem altägyptischen Hause gefunden worden, sodass hiernach die Stelle Diodors von Sicilien mehr Wahrscheinlichkeit besitzt, in welcher es heisst, dass die Ägypter in ihrem gewöhnlichen Lebenslauf unter freiem Himmel ihre Notdurft verrichten. Vielleicht könnte man die sich widersprechenden Angaben dieser Autoren vereinigen, wenn man sagt, dass die Ägypter in ihren Häusern Terrassen

Jan 19/16
Kl. 43-47
Vergl. Diod.
S. 1. 2. 3.

241

hatten, wo sie unter freiem Himmel und mit der erforderlichen Zeremonie ihre körperlichen Bedürfnisse verrichteten. Dass die alten Ägypter auch Vasen zum Sammeln der Exkremente benützten, ist ebenfalls bezeugt.

Bemerkenswert ist noch, dass dieses hochbegabte Volk, welches nicht bloss die ersten Philosophen und die berühmtesten Gelehrten hervorbrachte, sondern auch eine gesetzlich organisierte Gesundheitspflege besass, alle Exkremente, besonders den Urin für geheiligt hielt und sie „non sine quodam furore“ verehrte (Clem. Alex. recogn. 1. 5). Die alten Ägypter glaubten tatsächlich an die Heilkraft des Urin und wendeten diesen bei Augenkrankheiten an. So soll nach Herodot (Buch 1) der blinde König Theron durch den Urin eines Weibes geheilt worden sein, welches er dann zur Gattin nahm. Es lässt sich dadurch auch erklären, warum die Ägypter dem Escarbot (= Mistkäfer) göttliche Verehrung zollten. (Plinius Hist. nat. lib. XXX.) Dieses Insekt, welches im Mist lebt, sich davon nährt und sich gefällt, Pillen zu drehen, war für die Ägypter das Abbild der Welt, der Sonne, der Isis und Osiris, mit einem Wort, eine Gottheit. Einer ihrer Götter trägt wirklich an der Stelle des Menschenkopfes den Kopf eines Mistkäfers, man findet damit auch häufig ägyptische Mumienkästen bemalt.

Die Israeliten.

Eine Ergänzung der bei den Ägyptern bekannt gewordenen Bestrebungen hinsichtlich der Beseitigung von Abwässern findet sich in der Sanitätsorganisation beim israelitischen Volke, in welcher sich die hohen Geistesgaben des in die ägyptische Priesterschaft eingeweihten Gesetzgebers Moses in glänzender Weise dokumentieren.

Auch bei den Juden wurde das Hauptgewicht in der öffentlichen Gesundheitspflege auf Reinlichkeit nicht nur des Individuums, sondern aller Dinge, mit welchen dasselbe in Berührung kam, der Kleidung, der Wohnung, des Bodens, der Luft, des Trinkwassers usw. gelegt, sodass der Gedanke, welcher die moderne

Hygiene beherrscht, hier bereits zum vollen Ausdruck gekommen ist.

So lange die Israeliten in Lagern lebten, war eine Verunreinigung des Bodens innerhalb des Lagers durch Auswurfstoffe auf das strengste verboten. Jeder musste seinen Bedürfnissen ausserhalb des Lagers genügen und die ausgeleerten Stoffe sofort vergraben.

Die diesbezüglichen Bestimmungen im V. Buche, Mosis-Deuteronomium Kap. 23 lauten: „Und du sollst einen Ort ausserhalb des Lagers haben, wohin du gehest zur Notdurft der Natur. Und du sollst ein Schäuflein am Gürtel tragen, und wenn du gegessen bist, sollst du ringsum graben und mit Erde bedecken, was von dir gegangen. Und wovon du erleichtert worden und soll also dein Lager heilig sein und nichts Unflätiges darin gesehen werden, auf dass der Herr dich nicht verlasse.“

Diese Vorschriften Moses beruhen auf der Idee der Unschädlichmachung der putriden Stoffe durch den Boden und enthalten die Grundbedingungen der Reinhaltung des Trinkwassers und der Luft innerhalb des Lagerbezirkes.

Nach Konstituierung des jüdischen Staates wurde bei der Begründung von Wohnorten auf Trockenheit des Bodens, zweckmässigen Bau und ausreichende Lüftung der Häuser besondere Rücksicht genommen. Aber auch für die Beseitigung der Schmutzstoffe aus dem Bereich der Städte hatte man schon frühzeitig in mehr oder minder umfangreichem Masse Sorge getragen.

In einem Bericht über die Einnahme der von den Jebusitern in Besitz genommenen Stadt Jerusalem durch David erfahren wir einiges über die in Alt-Jerusalem in vordavidischer Zeit vorhandenen Einrichtungen zur Beseitigung der Regen- und Schmutzwässer aus dem Bereiche der Stadt.

Nachdem die Jebusiter die freiwillige Unterwerfung und Übergabe der Stadt in höhnischer Weise verweigert hatten, verfiel David auf die List, die vorhandenen Ausmündungsstellen der Entwässerungskanäle zum heimlichen Eindringen in das Innere der

Stadt zu benützen. Es waren nämlich, wie Schick bemerkt, zwischen den Höhlen, Felsen und Steinhäusern als Gassen breite Kanäle oder Rinnen ausgebrochen und wo Felsen fehlten, durch Mauerwerk vervollständigt, um alles Regen- und Schmutzwasser nach den Rändern des Felsens abzuleiten. Die Ausgussöffnungen dieser Kanäle am Rande des Felsens lagen naturgemäss niedriger als die Gassen und Häuser im Innern. Am Fusse der Ringmauern befindlich, bildeten sie offene Zugangspunkte zum Innern der Stadt. Es sind dies die in 2. Sam. 5, 8 erwähnten Wasserrinnen (sinnor). Auch in Ps. 42, 8, wo das Wort noch einmal vorkommt, passt die Bedeutung „Wasserausguss aus steiler Höhe“, „Wasserabsturz“, wie solche bei starkem Regen entstanden. Die Wasserrinnen, welche es bei der Einnahme zu besteigen galt, sind somit die Ausgussöffnungen der genannten Gassenkanäle. Es ist darum kein Wunder, dass David einen so hohen Preis demjenigen versprach, der am Felsen hinaufklettern und durch eine solche meist schmutzige Öffnung in das Innere der Stadt dringen werde, um dann die Wache zu überlisten, das Tor von innen zu öffnen und es so möglich zu machen, dass die Soldaten in Masse in das Innere eindringen könnten. Joab wagte den Versuch und erledigte sich seiner Aufgabe so gut, dass David ohne jedes Blutvergiessen die Stadt in seinen Besitz bekam.

Aus dieser Schilderung ist also zu entnehmen, dass man in Jerusalem schon in der Zeit vor David bestrebt war, Meteor- und Schmutzwässer möglichst aus dem Stadttinnern abzuleiten, dass man sich aber für diesen Zweck damals noch mit offenen, in Stein gehauenen oder ausgemauerten Rinnen behalf.

Eigentliche, unterirdische Kloakenanlagen sind erst aus späterer Zeit bekannt und dürften wohl grösstenteils auf römische Einflüsse zurückzuführen sein.

Von diesen antiken Kloakenanlagen in Jerusalem haben sich noch verschiedene Kanäle erhalten, die in dem Felsenuntergrund tunnelartig hergestellt sind. Schick hat einen mannshohen Kanal aufgefunden,

der sich nur wenige Meter unter dem Boden hinzieht. Dieser Kanal ist 60 cm weit und gegen 2 m hoch. Derselbe hatte ursprünglich eine gewölbeartige Decke, die nur aus wenig zugehauenen Steinen hergestellt war, später aber mit grossen flachen Steinen abgedeckt worden ist. Der Kanal läuft nach dem Kidrontal, sein Ausgang ist verschüttet. Von den Seiten her münden und zwar nahe an seiner Decke, eine Anzahl kleinerer Leitungen. Schick ist der Ansicht, dass der Gang aus der Zeit des Herodes oder Hadrian stammt und dass er offenbar den Zweck hatte, die unreinen Abflüsse aus dem nordöstlichen Stadtteil abzuführen.

Von den ausserordentlich zahlreichen Gängen, die den Untergrund Jerusalems nach verschiedenen Richtungen hin durchschneiden, glaubt man den von Warren entdeckten Tunnel im Südosten von Siloah für einen Entwässerungskanal halten zu dürfen. Dieser Kanal wurde auf eine Länge von 600 m verfolgt, es führen zu ihm verschiedene Treppen hinab und in Verbindung damit steht ein grosses Reservoir. Das Werk ist unvollendet geblieben.

Unterhalb des Tempels sind gleichfalls zahlreiche unterirdische Aussparungen vorhanden, und es waren hier Vorkehrungen zur Aufnahme des Blutes usw. der Opfertiere getroffen.

Auf das Bestreben der Reinhaltung der Strassen und öffentlichen Plätze in Jerusalem weisen verschiedene Verordnungen hin. So wird im Talmu gesagt, dass die Gassen täglich gekehrt wurden. Polizeiliche Verordnungen untersagen unter anderem die Anlage von Mistgruben innerhalb der Stadt teils wegen des Gestankes, teils aber auch wegen der Insekten, die sich dort ansiedeln. Nichts destoweniger ist vom Schmutz der Strassen in Jerusalem öfters die Rede (Jes. 10,6, Mi. 7,10 usw.). Man warf vielleicht die Abfälle und den Kehricht aus den Häusern, wie heute noch einfach auf die Gasse. Die herrenlosen Hunde räumten dann mit vielem auf. (Jes. 5, 25, Ex. 22, 30.)

Griechenland und seine Kolonien.

Schon von jeher und auch heute noch ist man gewohnt, den alten Griechen in jeder Gattung der höheren Kunst vor allen Kulturvölkern des Altertums den Vorrang einzuräumen. Dagegen pflegt man auf dem Gebiete praktischer Bauanlagen, besonders soweit sie den hygienischen Forderungen des öffentlichen Lebens und der Bequemlichkeit des Einzelnen zu dienen bestimmt sind, die Römer allgemein als bahnbrechende Erfinder und vorbildliche Lehrmeister hinzustellen.

An der allgemeinen Einbürgerung dieser Ansicht, trägt vor allem die Autorität Strabo's schuld. Dieser Geschichtsschreiber kommt bei einer Gegenüberstellung von Griechen und Römern zu dem Urteil, dass jene bei Herstellung ihrer Bauten und städtischen Anlagen hauptsächlich auf Schönheit, Festigkeit, Fruchtbarkeit des Landes und gute Häfen bedacht waren, während die Römer die in Hellas vernachlässigten Zweige des Strassen- und Wasserbaues einschliesslich Kanalisationsanlagen in bewunderungswürdiger Weise ausgebildet hätten (Strabo V 3, 8 und 235. Dionys Halic. Antiqu. III, 67).

Es ist klar, dass dieses Urteil geeignet ist, bei Laien den Eindruck zu erwecken, dass die Griechen im Vergleich mit den Römern nichts der Rede Würdiges an Wasserbauten und Entwässerungsanlagen ausgeführt und in baulichen Denkmälern uns hinterlassen hätten. Dem ist jedoch nicht so.

Die seit etwa der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zur Gegenwart eifrig betriebenen Ausgrabungen in Griechenland und seinen Kolonien haben vielmehr Trümmer von zum Teil recht beachtenswerten und grossartigen systematischen Wasserregulierungs- und auch Kanalisationsanlagen zutage gefördert, die das Urteil Strabo's stark erschüttern und uns beweisen, dass die Griechen neben ihrer Vorliebe für Kunst und Gymnastik auch Sinn für die hygienischen Forderungen des öffentlichen Lebens, wie für Reinhaltung der Wohnungen, Strassen und öffentlichen Plätze hatten. Ja, K. Curtius geht sogar soweit, zu behaupten, dass die

Hellenen bezüglich der Wasserbauten den Römern vorangegangen seien und dass die Römer ihre Schüler seien. Vitruv's Wasserbau beruhe wesentlich auf Erfahrungen, welche die Griechen gemacht und theoretisch bearbeitet hätten. Dass sich die Griechen überhaupt keine geordnete Niederlassung ohne Wasserleitung und Kanalisation dachten, dafür führt Curtius als Beweis auch die ideale Hellenenstadt Atlantis von Poseidon an, in welcher ein doppeltes, unter den Strassen hinströmendes Gerinne angelegt wird. (*ὕδατα διττὰ ἰπὸ γῆς ἄνω πηγαῖα κομίσας* etc. Pl. Critias 113 E). Wieweit diese Behauptungen und Schlussfolgerungen von Curtius bezüglich der uns speziell interessierenden Frage der Abwasserbeseitigung Geltung besitzen, möge der geschätzte Leser nach Kenntnis der folgenden Ausführungen selbst entscheiden.

Wenn die im Folgenden zunächst besprochenen Abzugskanäle in **Athen** auch nicht als ältestes Beispiel einer rationellen griechischen Entwässerungsanlage gelten können, so rechtfertigt doch die Bedeutung dieser Stadt als Kapitale des gesamten Landes, sowie die Ausdehnung der alten athenischen Stadtkloake deren Behandlung an erster Stelle.

Bei dem ausserordentlichen Wasserverbrauch der Griechen und speziell der Athener zum Baden und zur Reinhaltung der Wohnungen musste notwendigerweise für die Anlage von Abzugskanälen Sorge getragen werden.

Offene Wasserabflüsse können wir bereits im 5. Jahrhundert aus der Neleus- und Basile-Inschrift erschliessen. Kloaken erwähnt um dieselbe Zeit Aristophanes, in dem die mit *κοπρῶνες* in Pac. 99 verbunden genannten, mit neuen Backsteinen herzustellenden „*λαῖραι*“ als Rinnsteine (Abzugskanäle) aufzufassen sind. An Ort und Stelle kannte man einen die sogenannte Koilestrasse begleitenden Ablaufkanal und die für den Abfluss des überschüssigen Regenwassers aus den Cisternen bestimmten Felsrinnen auf der Burg Akropolis. Am nordwestlichen Abhang derselben findet sich eine in den Felsen gehauene Wasserrinne, die wahrscheinlich mit der alten an der Nord-

westecke aufgedeckten Cisternenanlage in Verbindung steht. Den Abfluss des überschüssigen Regenwassers auf dem antiken und mittelalterlichen Wasserbehälter vermittelt ausserdem ein seiner Bauart nach in die erste Hälfte des 5. Jahrhunderts gehörender Kanal aus Porosquadern, der bei der alten Cisterne beginnt und öfter die Richtung wechselnd die Burgmauer durchbricht. Nach Kaweran zieht sich dieser Kanal neben der Westmauer der Chalkothek hin, biegt im rechten Winkel nach Westen ab, geht dem Zuge der Burgmauer folgend unter den Fundamenten des Nordflügels der Propyläen hindurch und durchbricht die Burgmauer nahe ihrer Nordostecke, um das Wasser den Burgabhang hinab nach der Stadt abfliessen zu lassen. Die Ausflussöffnung ist später durch einen türkischen Strebepfeiler zugebaut worden.

Von dem Kanal selbst ist nur ein kurzes Stück erhalten, seine weitere Spur ist durch die grosse Cisterne, die man in späterer Zeit in der Ecke zwischen dem Nordflügel und der Haupthalle der Propyläen anlegte, verdeckt. Als man bei Anlage dieser Cisterne den alten Kanal auffand, machte man sich denselben zunutze, indem man ihn durch ein Bleirohr an die Cisterne anschloss und ihn als Notauslass für diese verwendete, sodass der Kanal seiner alten Bestimmung, das überschüssige Wasser von der Westhälfte der Burg abzuführen, noch lange gedient hat. Der Kanal ist begehbar; die Porosquadern, aus denen er hergestellt ist, sind zum Teil älteren Bauten entnommen.

Weitere zwei, von der Akropolis herkommende Abzugskanäle erwähnt Ziller in den Mittheilungen des Archäologischen Instituts zu Athen 1877. Der eine führte das Regenwasser aus dem Zuschauerraum des Dionysos-Theaters. Dieser Kanal läuft in Halbkreisform um die Orchestra und entweicht dann östlich durch das Szenengebäude. Der andere Kanal kommt von dem Asklepeion herunter. Ferner hat man Abflussleitungen gefunden bei den Ausgrabungen am Westfuss der Burg in der Kolytosstrasse (der Kanal, von elliptischem Querschnitt, besteht aus gebranntem Ton, ist begehbar und besitzt mehrere Einsteigschächte),

östlich des peiräischen Tores und vor der Atalosstoa (Praktika 1899 pin. II). Doch sind die genannten Kanäle von untergeordneter Bedeutung gegenüber dem einzigen genauer untersuchten grossen Abzugskanal, welcher die ganze nördliche Stadt von Nordosten her in einer Breite von 2,1 m durchzieht und beim Dipylon mündet (s. Abb. 6).

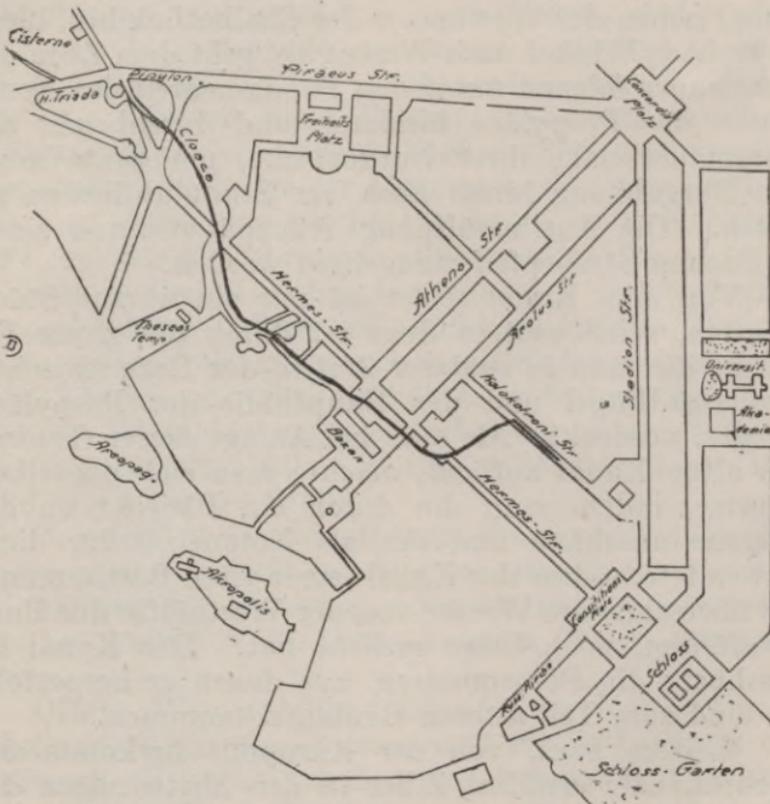


Abb. 6.

Diese alte Kloake durchzieht die Stadt von der Kolokotronis-Strasse aus in westlicher Richtung, biegt nach kurzem Verlauf in südlicher Richtung zur Kirche Kapnikarea ab, macht hier eine zweite Biegung und läuft dann abermals in westlicher Richtung der Schmiedegasse entlang bis zur Mündung am Dipylon. In der Schmiedegasse befindet sich ein Schacht, von welchem aus man zur Kloake hinabsteigen kann.

Die Kloake liegt hier 6 m tief unter der Oberfläche, besitzt eine Breite von 2,1 m und ist mit einem Tonnengewölbe von Piräusquadern überspannt. Weiter abwärts ist das Gewölbe um 0,3 m tiefer eingewölbt und zwar mit Ziegelsteinen.

Bei der Mündung am Dipylon, wo die Kloake durch einen halbkreisförmigen Marmorblock und einen in der Mitte stehenden viereckigen Pfeiler torartig abgeschlossen wird, ist eine vollständig regelrechte Gewölbekonstruktion aus grossen Piräusquadern vorhanden. Hierauf folgt auf 5,6 m Kanallänge eine durch Vorkragung erzielte Überdeckung (Abb. 7),

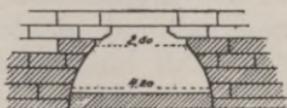


Abb. 7.

welche an jene des Schatzhauses von Atreus in Mykene erinnert, und daran anschliessend setzt sich wieder das vorher erwähnte Gewölbesystem fort.

Der Unterschied dieser hier nahe beieinander liegenden und demselben Zwecke dienenden Systeme ist in die Augen springend; über die Ursache der Verwendung dieser so verschiedenen Systeme gibt uns Ziller die nötigen Aufschlüsse. Die Überdeckung nach Abb. 7 gehört nämlich einem der ältesten Mauerzüge an, in dessen Bauperiode die Gewölbekonstruktion noch nicht bekannt sein mochte; anscheinend wurde dieser Mauerzug ausgeführt, als die Kloake noch gar nicht existierte, sondern nur ein Graben vorhanden war, der das Wasser hinausführte und den man beim Mauerbau überbrückte. Aus diesem Graben wurde dann eine offene und schliesslich mit grösserem Anwachsen der Bevölkerung eine geschlossene überwölbte Kloake, ein Vorgang, welcher sehr natürlich und begreiflich ist.

Auf der nächsten Strecke ist vom Gewölbe nichts mehr zu sehen, nur ganz nahe an der Kirche der Hagia Triada, bis zu welcher die Kloake in ihrer grössten Breite von 4,2 m zu verfolgen ist, kommt noch ein

Ziegelgewölbe vor. Die Endstrecke vom Torabschluss bildet gleichsam ein Sammelhaus, an dessen beiden Langseiten kleine, gemauerte viereckige oder auch zylinderförmige Ziegelkanäle sich anschliessen, welche den Inhalt der Kloake unterirdisch weiterführen und auf der abwärts gelegenen Ebene und nach dem Olivenwald zu verteilen scheinen. Wie wir später sehen werden und wie uns auch die neueren Ausgrabungen Brückner's bestätigen, haben wir es hier mit einem vollständigen Überrieselungssystem zu tun.

Der eben beschriebene Abzugskanal wurde später (1888) auch durch Dörpfeld noch näher untersucht und dieser kam auf das interessante und merkwürdige

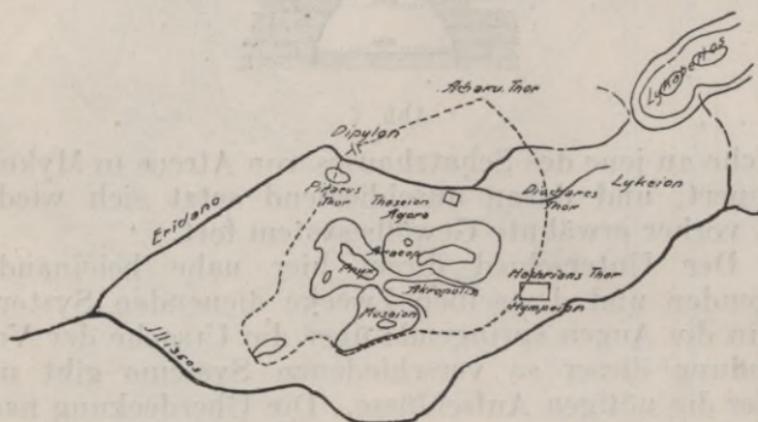


Abb. 8.

Resultat, dass die Kloake nichts anderes ist, als der Eridanosbach, dessen natürlichen Lauf man später als Abzugsgraben verwendete. Der Kanal nimmt nämlich die tiefste Stelle einer Talsenkung ein, welche sich mitten durch die jetzige und auch durch die alte Stadt hinzieht. Das Tal läuft am nördlichen Fusse der Akropolis entlang und nimmt an mehreren Stellen kleinere Nebentäler auf, welche sich vom Lykabettos, von der Anhöhe, auf welcher jetzt die russische Kirche steht, von der Akropolis und von dem Pnyx-Gebirge zu dem Haupttal hinabsenken (s. Abb. 8). Die Tiefe aller dieser Täler ist selbstverständlich im Altertum noch grösser gewesen als heutzutage, weil sich an

den tiefsten Stellen am meisten Schutt angesammelt hat.

In diesem System von Tälern befand sich ursprünglich, bevor noch die Stadt Athen existierte, ein Bach mit seinen Zuflüssen. Der Bach enthielt nach heftigen Regengüssen sehr viel Wasser, denn das Einzugsgebiet war ein sehr umfangreiches. Es lag innerhalb folgender Grenzen: Pnyx, Museion, Akropolis, Russische Kirche, Kgl. Schloss, Lykabettos, Universität und Bankgebäude. Der Bach musste aber auch in regenarmen und regenlosen Zeiten stets Wasser führen, denn noch heute fließt durch die Stadt und zwar durch die alte Talsenkung unterirdisch ein Wasserlauf, welcher bei der Kirche Hagia Triada als Bach zutage tritt und das ganze Jahr hindurch reichlich Wasser liefert. Das Wasser wird jetzt innerhalb der Stadt mehrfach benutzt, auch zu industriellen und gewerblichen Zwecken; es ist daher bei der Hagia Triada nicht mehr gut trinkbar und wird nur zum Waschen und zum Bewässern der Felder und Gärten beim Botanischen Garten verwendet.

An der Stelle, wo der Bach die Stadt verliess, musste die Stadtmauer mit einer besonderen Öffnung versehen sein. Dörpfeld vermutet, dass das südlich vom Dipylon aufgefundene Tor kein eigentliches Stadttor ist, sondern nur die Öffnung war, durch welche der Bach zur Stadt hinausfloss.

Verfolgen wir nun noch den Weg, den der Bach östlich vom Dipylon genommen hat, weiter, so finden wir von der alten Stadtmauer bis zur Piraeusstrasse das Flussbett aufgedeckt und zwar liegt es mehrere Meter unter der jetzigen Sohle der Strasse. Weiter westlich ist jetzt nichts mehr von demselben zu sehen; vielmehr erhebt sich dort ein kleiner Hügel, um welchen der alte Bach entweder im Norden oder im Süden herumgeflossen sein muss. In der Nähe der Piraeus-Chaussee erfolgte dann wahrscheinlich die Vereinigung mit dem Ilissos. (Vgl. Abb. 8.)

Dörpfeld betrachtet es somit als feststehend, dass in griechischer Zeit am Fusse des Lykabettos aus einer oder mehreren Quellen ein Bach entsprang,

welcher mitten durch die Stadt floss, die Stadtmauer südlich vom Dipylon passierte, die nordwestlichen Ausläufer des Pnyx-Gebirges im Bogen umzog und sich in den Ilissos ergoss. Dieser Bach war der Eridanos.

Über das Vorhandensein und die Benutzung des Eridanosbaches im Altertum gibt uns schon Strabo (IX. 397) wertvolle Andeutungen, indem er sagt: „*ἐν τῇ συναγωγῇ τῶν ποταμῶν ὁ Καλλίμαχος γελᾶν φησιν, εἰ τις θαρσύνει γράφειν τὰς τῶν Ἀθηναίων παρθένους ἀφίσσειθαι καθαρὸν γάνος Ἡριδανοῖο, οὗ καὶ τὰ βροσκήματα ἀπόσχοιτ' ἄν. εἰσὶ μὲν γὰρ αἱ πηγὰι καθαρῶν καὶ ποτῖμον ὕδατος, ὡς φασιν, ἐκτὸς τῶν Διοχάρους καλουμένων πηλῶν, πλησίον τοῦ Λυκείου.*“

Aus diesen Worten erfahren wir zunächst, dass die Athener in alter Zeit das reine Wasser des Eridanos zu Trinkzwecken benutzten. Der Bach musste demnach nicht weit von dem Zentrum der alten Stadt entfernt gelegen sein. Schon in sehr frühen Zeiten lag nun das Zentrum der Stadt im Norden und Nordwesten der Akropolis. Die Athener, welche im Norden und Westen der Akropolis wohnten, waren unserem Bach sehr nahe und konnten sein Wasser bequem schöpfen. Zur Zeit des Kallimachos nun, also in mazedonischer Zeit, hatten sich diese Verhältnisse geändert. Das Wasser des Eridanos war so schmutzig geworden, dass nicht einmal das Vieh von demselben trinken mochte. Die Stadt hatte sich schon im 6. Jahrhundert nach Norden bis über den Eridanos ausgedehnt, so dass derselbe nun mitten durch die Stadt floss. Dass er dabei kein klarer Bach bleiben konnte, sondern sich allmählich in eine Kloake verwandeln musste, ist leicht verständlich. Sein Wasser wurde immer schmutziger, sodass es endlich nicht nur von den Menschen, sondern auch vom Vieh verschmäht wurde. Diese Veränderung, welche bei einem mitten durch die Stadt fließenden Bach eintreten musste, wäre bei einem ausserhalb der Stadt liegenden Wasserlauf kaum möglich gewesen.

Strabo überliefert weiter die wichtige Nachricht, dass die Quellen des Eridanos in der Nähe des Lykeion vor dem Tore des Diochares vorhanden waren.

Er spricht also von den Quellen und zwar selbstverständlich von denjenigen des vorher genannten Baches. Strabo will damit beweisen, dass Kallimachos Unrecht hat, wenn er darüber lacht, dass die Athener früher das Wasser des Eridanos getrunken hätten; und er tut dies, indem er darauf hinweist, dass die am Lykeion liegenden Quellen des Eridanos noch zu seiner Zeit reines und trinkbares Wasser enthielten.

Der Eridanos entsprang also in der Nähe des am Fusse des Lykabettos gelegenen Lykeion. Alles, was Strabo über den Eridanos überliefert, passt mit ihm vollkommen zu unserem mitten durch die Stadt fliessenden Bach, und es unterliegt auch kaum einem Zweifel, dass die vorhin beschriebene Kloake mit diesem Teil des alten Bettes des Eridanosbaches identisch ist. Schon die Dimensionen der Kloake (Breite = 4,2 m) zeigen, dass wir es hier mit keinem gewöhnlichen Kanal, sondern mit einem überwölbten Flussbett zu tun haben.

Dass nun dieser Bach bei den antiken Schriftstellern so selten Erwähnung findet, schreibt Dorpfeld dem Umstande zu, dass der Eridanos in der Nähe des Marktes und besonders im Zuge der mit Hallen eingefassten breiten Strasse vom Dipylon zum Markt schon früh überdeckt war und somit nur in einigen Nebenstrassen gesehen werden konnte. Beispiele für solche teilweise Überwölbung von Flüssen innerhalb grosser Städte lassen sich aus alter und neuer Zeit beibringen. Wie die Panke oder der grüne Graben, welche mitten durch Berlin fliessen, von vielen Berlinern niemals gesehen wird, und wie auch das Vorhandensein verschiedener unterirdischer Stadtbäche in München selbst vielen Münchnern unbekannt sein dürfte, so wird auch der Eridanos von der Zeit ab, wo Athen zur Grosstadt geworden war, immer mehr zur gedeckten Kloake geworden sein, die man selten sah und von der man noch seltener sprach.

Trotzdem hat der Eridanos im Altertum für die Stadt Athen eine grosse Bedeutung gehabt. Er hat gewiss in ältester Zeit die Entwicklung der Stadt nach Norden beeinflusst und war später ein vorzüg-

licher Abzugskanal für die Unreinigkeiten der Grossstadt.

Wie bereits bei Ziller erwähnt wurde und wie auch die neueren Ausgrabungen Brückners im Jahre 1910 östlich von der Kapelle der Hagia Triada bestätigt haben, schliessen sich dort längs dem in Mauern gefassten Bett des Eridanos mehrere kleinere, gemauerte, viereckige oder auch zylinderförmige, durch Schützen verschliessbare Abzweigungskanäle an, welche den Inhalt der Kloake unterirdisch den abwärts gelegenen Ländereien zuführten, wo er zu Bewässerungs- und Berieselungszwecken Verwendung fand.

Brückner hat zunächst das auf der linken Seite gelegene Ableitungsnetz näher untersucht. Der Verlauf der hier aufgefundenen Zweigkanäle ist aus bei-

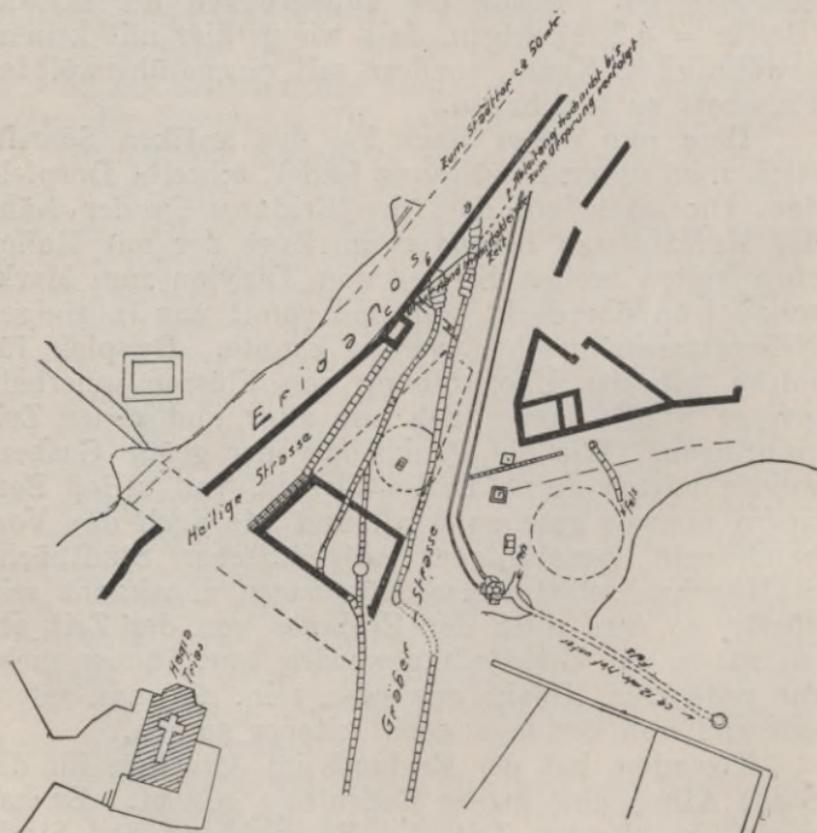
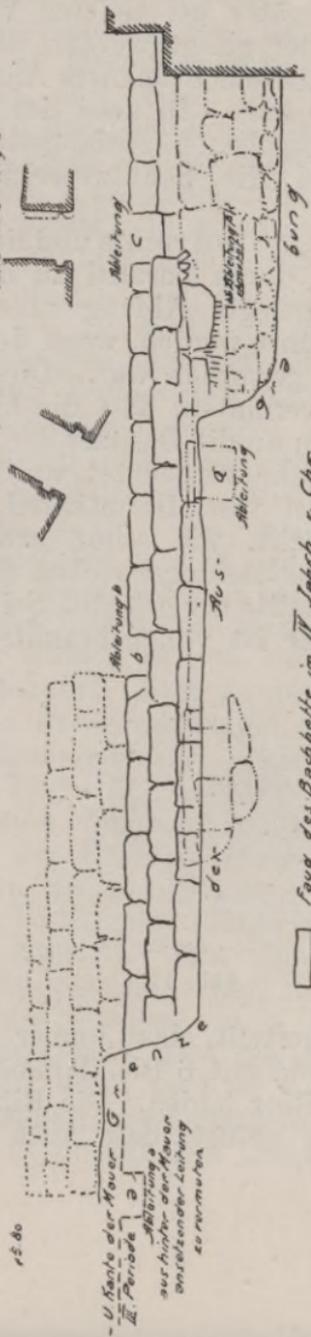


Abb. 9.



□ Fug des Backsteins im II. Jahrh. v. Chr.
 □ Rest von Ufermauer aus der frühromischen Zeit
 □ Zeit des Theodoros

Abb. 10.

Minimum des Wasserpiegels
 II + 0,38,
 Minimum des Wasserpiegels
 I - 0,62.
 Bachsohle II.
 Bachsohle I - 1,91 . 41,47
 über dem Meere.

liegendem Plane ersichtlich (Abb. 9). Genaueres hierüber soll in späterer Zeit veröffentlicht werden. Die beigegebenen Details, die ich der speziellen Güte des Forschers verdanke, mögen zur vorläufigen Orientierung dienen. Brückner nimmt an, dass das Ableitungssystem schon zur Zeit des Themistokles vorhanden war und später bei tieferer Verschlammung des Bachbettes höher gelegt worden ist. Wenig abwärts im Bach wird nach Brückners Ansicht ein Staudamm anzunehmen sein. In zwei der in der Skizze (Abb. 10) wiedergegebenen Anfangsstücke der Ableitungskanäle sind die Schützvorrichtungen deutlich zu ersehen.

Nach Ziller konnte den rechts und links abzweigenden Seitenkanälen durch parallel zu den Langseiten des Hauptkanals gelegte Abfangmauern auch dann noch Jauche zugeführt werden, wenn der Wasserstand ein ganz niedriger geworden war. Diese interessante Einrichtung lässt vermuten, dass die hier anstauende Jauche im Altertum an die Besitzer der tieferliegenden Ländereien der Ebene verpachtet wurde.

Von den vielen vom Hauptkanal abzweigenden Seitenkanälen, welche, wie schon erwähnt, zu Bewässerungs- und Berieselungszwecken dienten, ist der auf Abb. 11 dargestellte der grösste. Sein Durchmesser beträgt 0,67 m. Er ist von gebranntem Ton ausge-

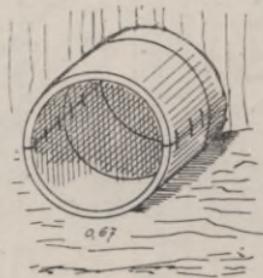


Abb. 11.

führt und so hergestellt, dass immer zwei fein aufeinander gefügte und mit 6 Bleiklammern verbundene Rundziegel einen Ring bilden. Die Ringe sind wieder so gut aneinander gefügt, dass auch ohne weiteres

Bindemittel (denn ein solches ist hier nicht vorhanden) die auf diese Art konstruierten und in die Erde gebetteten Rohre für den gegebenen Fall genügend dicht waren.

Wenn nun auch durch die sorgfältigen Untersuchungen Zillers und Dörpfelds das Vorhandensein einer alten Stadtkloake mit Bestimmtheit nachgewiesen ist, so darf hieraus noch keineswegs der Schluss gezogen werden, dass Athen in früherer Zeit bereits ein systematisch durchgeführtes Kanalisationsnetz besessen hätte. Dieser Schluss wäre erst dann gerechtfertigt, wenn die Ausgrabungen neben der Eridanos-Kloake oder vielmehr in unmittelbarer Verbindung damit mehrere Seitenkanäle grösseren Umfangs zutage gefördert hätten. Da dies aber meines Wissens nicht der Fall ist, so sind wir vorderhand zu der Annahme gezwungen, dass nur die der Kloake zunächst gelegenen Wohnhäuser ihre Abwässer dieser zuführten. Jene Häuser dagegen, welche dem öffentlichen Abzugskanal nicht angeschlossen waren, leiteten ihre Schmutzwässer durch einfache Rinnen (*ὄχετοὶ μετέωροι*. Arist. *Ἀθ. πολ.* I. 50) entweder direkt auf die Strasse oder in den dahinter liegenden Garten. Schon Galen hebt (XVII A 563) die schädliche Gewohnheit hervor, die Fäkalien und sonstigen Schmutzwässer einfach in den Hausgarten zu leiten. Es ist ihm bedenklich „ὅταν ἐκ πόλεως μεγάλης ῥέῃ τὸ ὕδωρ ἐκκαθαῖρον ἀποπάτους τε καὶ βαλανεία καὶ μεγαρεΐα καὶ τὰ τῶν πλυνόντων τὴν ἐσθῆτα καὶ τὴν ὀθόνην ζύματα. (VI, 795).

Auch dienten wohl zur Aufnahme der Abfälle und besonders der Fäkalien eigene Gruben, die sich noch im Innern der Behausung befanden. Der für diesen Zweck bestimmte Platz führte den Namen „ἀφεδρών“ (= Abtritt). Aus einer Stelle einer Komödie des Aristophanes, zitiert in den „Memoires de l'academie des sciences etc. a Trojas“ 1756 lässt sich der Schluss ziehen, dass die Aborte noch innerhalb des Hauses, wenn auch in gewisser Entfernung von den Wohnzimmern gelegen sein müssen. In jenen Häusern, die mit öffentlichen unterirdischen Abfluss-

kanälen in Verbindung standen, befanden sich die Aborte meist in der nächsten Nähe der Küche. Der griechische Ausdruck für die heimlichen Gemächer war „*θαῖκοι, κοπρῶνες, ἀφροδῶν, ἀπίπατοι*, im Volksmunde auch *ζύματα*, weil sie an einer rundlichen ungewöhnlichen Fensteröffnung erkennbar waren. Über die Konstruktion der Abortanlagen soll im nächsten Kapitel unter Pompeji Eingehenderes im Zusammenhang berichtet werden.

Ob nun die Abtritte direkt an Ort und Stelle benützt wurden oder ob hier nur die in Gefässen gesammelten Fäkalien ausgeschüttet wurden, ist unentschieden. Vielleicht wird beides richtig sein. Wenigstens waren die tragbaren Vasen (*σκάφια*) zur Sammlung der Exkremente bei den Griechen wie bei den Römern bekannt.

Über die Ablaufvorrichtung bei den Waschtischen und Waschbecken (*λουτήριον*) im altgriechischen Haus etwa des 5. Jahrhunderts unterrichten uns die aus dieser Zeit stammenden Vasenbilder, von denen in Sudhoffs Broschüre „Über das antike Badewesen“ mehrere abgebildet sind: Eine ausgehöhlte Schale aus einem gemauerten oder in Haustein hergestellten Fuss, der gleich der Schale in den meisten Fällen mit einem zentralen Ablaufkanal versehen war, über einer Ablaufrinne einer „Versenk“ in einem zum Baden oder Waschen ausschliesslich oder doch vorwiegend bestimmten Raum. Man konnte wohl meist von allen Seiten frei um das Becken herumgehen. In anderen Fällen wird das Becken wohl der Wand einseitig nahe gerückt gewesen sein, wenn es sie nicht gar berührte, in allen jenen Fällen nämlich, in welchen der Wasserzufluss kontinuierlich oder intermittierend aus einer Wasserleitungsöffnung an der Wand in das Waschbecken strömte, wie das in verschiedenen Vasenbildern dargestellt ist. Der Ablauf des Wassers aus dem Becken konnte durch die zentrale Öffnung geschehen, die während des Waschens mittels eines Pfropfens aus Metall, Holz oder Stein geschlossen wurde.

Die Becken mit Zufluss aus Wandöffnungen sind

jedoch bei weitem die Ausnahme und eine Reihe von Vasenbildern bringen uns den Beleg, dass man das Wasser zum niederen oder höheren Becken herbeitrug und in die Schüssel goss. Der Luter aus der Zeit der Vasenbilder (5. Jahrhundert v. Chr.) ist offenbar später durch das Wandbecken mit seitlichen Ablaufrinnen vielfach verdrängt worden, wie solche bei den letzten Ausgrabungen in Pergamon vorgefunden wurden und dort näher beschrieben werden sollen.

Über die Strassenreinigung, bezw. hinsichtlich des Verbotes der Strassenverunreinigung war nach einem aufgefundenen Beschluss, der im Jahre 320 v. Chr. unter dem Archontat des Neaichmos und auf Antrag des Redners Demades gefasst wurde, bei den Athenern die folgenden Bestimmungen erlassen: „Diejenigen, welche Schutt auf die Strasse geworfen haben, sollen angehalten werden, ihn wieder fortzuräumen, und damit alles in gutem Zustand bleibe, wird derjenige mit Strafe bedacht, der etwa später Schutt oder Ton auf Markt und Strassen werfen sollte.“

Nach dieser eingehenderen Betrachtung der öffentlichen und privaten Entwässerungsanlagen Athens wollen wir uns nun im Folgenden in anderen wichtigen Kulturstädten des alten Hellas um historisches Beweismaterial für unsere Frage umsehen.

Wir wenden uns zunächst den vorhistorischen Burgen Ostgriechenlands zu. Schon aus den Überresten des der mykenischen Kulturperiode (1450 bis 1250 v. Chr.) angehörigen **Palastes von Tyrins**, dessen Grundriss in Abb. 13 zum Teil wiedergegeben ist, ist ersichtlich, wie man schon damals auf Abfluss des Regenwassers und auf Kanalisation überhaupt in verständigster Weise Bedacht genommen hatte. Der sogenannte Männerhof, Haupthof oder Innenhof, der Mittelpunkt des ganzen Palastes, war mit einem wohlfundierten Estrich versehen, dessen Oberfläche zugleich so geneigt war, dass das Regenwasser nicht stehen blieb, sondern in einen mit einer Steinplatte bedeckten Schacht an der Südwestseite des Hofes fallen musste. Durch diesen Schacht gelangte

dann das Wasser in einen gemauerten horizontalen Kanal, dessen weiterer Verlauf und Mündung bisher nicht festgestellt werden konnte.

Auch in dem Bade- und Waschraum, dem ältesten, den wir bisher auf dem griechischen Festlande kennen, einem der interessantesten Funde von Tyrins, in welchem sich die homerischen Helden gebadet und gesalbt haben, wurden die Reste eines Abflusskanals entdeckt. Nahe dem Männersaal, dem Megaron, gelegen, ist dieses Waschgelass durch eine einzige ge-

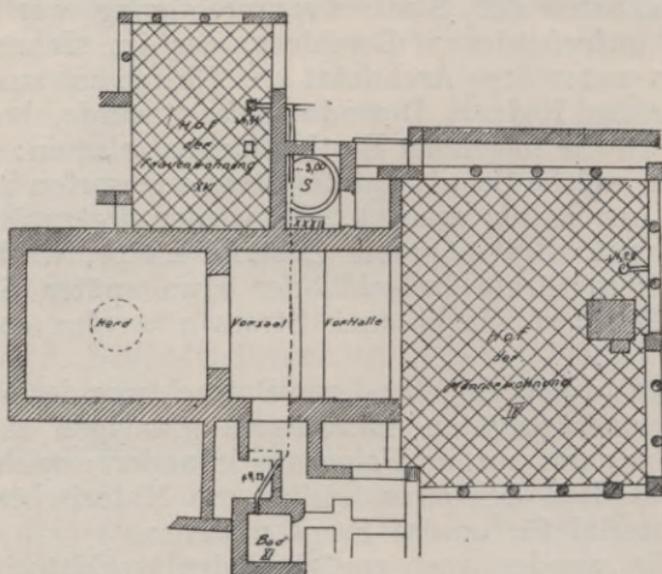


Abb. 13.

waltige Kalksteinplatte von 3 m Breite und 4 m Länge ausgezeichnet, welche in einer Stärke von 70 cm, dessen Fussboden bildete. Nach Osten hatte die Platte ein mässiges Gefälle, das in eine flache Rinne in der Ostwand leitete, die sich in einen Kanal durch die 65 cm dicke Wand fortsetzte, den Abfluss des Badezimmers. Das von dem Bad ausströmende Wasser wurde durch kastenförmige Rinnen aus gebranntem Ton in einen grösseren gemauerten Kanal geleitet, der es unterirdisch nach Südosten abführte.

Die Form der tönernen Rinnen besteht aus einzelnen Stücken von 0,68 m Länge, die einen vier-

eckigen Querschnitt haben und oben offen sind. Ein Zusammenfügen dieser Stücke ist dadurch ermöglicht, dass sie an dem einen Rand beträchtlich schmaler sind wie an dem anderen und daher einfach ineinander gelegt werden konnten. Von irgendwelcher Art von Wasserzuleitung zu diesem Raume fand sich keine Spur. Jedenfalls musste das Wasser also hereingetragen werden. Zu seiner Aufnahme stand darin wohl ein grösseres wannenartiges Gefäss, wie deren im Palast von Tyrins selbst wenigstens Fragmente gefunden wurden.

Wie in dem grossen Hof für den Abfluss des Regenwassers gut gesorgt war, so besass auch der Hof der Frauen eine sehr gute Kanalisation. An seiner tiefsten Stelle befindet sich nämlich ein aus Bruchsteinen gemauerter vertikaler Schacht, der oben mit einem Deckstein von 0,5:0,55 m Grösse überdeckt ist. Durch ein Loch in der Mitte dieses Steines lief das im Hof zusammenfliessende Wasser in den Schacht und durch diesen gelangte es in einen ebenfalls aus Bruchsteinen gemauerten horizontalen Kanal, welcher es dann weiter abführte. Die Oberkante des Decksteins liegt um 0,29 m tiefer als der Fussboden des Frauensaales und um 0,53 m tiefer als derjenige des Männersaales.

Endlich wurde auch in dem Zimmer 32 ein Abzugskanal aufgefunden. Dieser Kanal ist aus Kalkbruchsteinen mit Lehmörtel aufgemauert und mit Platten aus dem gleichen Material überdeckt. Damit das durch den Kanal abfliessende Wasser denselben nicht beschädige, war seine Sohle von einer viereckigen, offenen Rinne aus gebranntem Ton gebildet, ähnlich derjenigen, welche sich östlich von der Badestube befunden hat. Die einzelnen Stücke sind aber kleiner in ihren Dimensionen. Die Sohle der Leitung liegt etwa $1\frac{3}{4}$ m unter dem Fussboden des Gemaches. Nach Schliemanns Ansicht ist mit Sicherheit anzunehmen, dass der letztbeschriebene Kanal mit der Wasserrinne aus der Badestube, mit dem Abflusskanal im Hof der Frauenwohnung und auch mit dem vertikalen Schacht im grossen Männerhof in

Verbindung steht, sodass also der ganze Palast ein vollständig ausgebildetes Kanalsystem besass.

Auch über die Entwässerungsanlage der Burg **Mykene** besitzen wir einige Angaben und Überreste. So bringt Belger in der Berliner philosophischen Wochenschrift 1891 folgende Notiz von Tsuntas: „Gegraben wurde an der Südwestecke der Burg (Mykene), wo ein wüstes Gewirr von Hausmauern gefunden wurde. Statt der Wege existieren enge Gänge „*διάδρομοι στενοί, ὑφ' οὓς εὐρίσχονται συνήθως ἰπόνομα προς διοχέτευσιν τῶν ὑδάτων μακρὸν τῶν οἰκιῶν καὶ ἔξω τῆς ἀκροπόλεως.*“

Solche unterirdische Wasserabflüsse (*ἰπόνομοι*) der unteren Burgterrasse erwähnt auch bereits Steffen (Karten von Mykene mit erläuterndem Text 1864). Nach seiner Ansicht sollen diese Abzugskanäle allerdings nur zur Ableitung des Regenwassers gedient haben. An verschiedenen Stellen der Ringmauer, so an dem grossen Turm der Südwestmauer, an dem Flankierungsturm der Südostmauer und nahe dem kleinen Nordtor sind die Ausflussöffnungen solcher Kanäle erkennbar.

Sehr ausführliche Mitteilungen liegen über die Entwässerungsanlagen von **Olympia** vor. Nach den Angaben des Herrn Bauführers Gräber, dem diese mühevollen und zeitraubenden Untersuchungen während der Ausgrabungsperiode 1879—81 übertragen worden waren, sind im ganzen 120 unterirdische Kanäle vorhanden. Es würde zu weit führen, jede dieser Anlagen einzeln zu beschreiben; ich beschränke mich daher auf eine kurze Aufzählung der wichtigsten Anlagen und verweise zunächst auf den Situationsplan im Originalwerk, auf welchem die Entwässerungsleitungen mit zwei, die Bewässerungsleitung mit einer blauen Linie eingetragen sind.

Für die Entwässerung war die natürliche Terrainbildung massgebend. Da die Altis auf einem niedrigen Hügelrücken liegt, der ein Dreieck, mit der Basis — Heraion Metroon — bildet und vor dessen Spitze die Südhalle sich erstreckt, so ergeben sich für die Ost- und Westhälfte der Altis getrennte Leitungen.

In der Osthälfte geht ein Hauptentwässerungs-

strang in diagonalem Zuge vom Pelopion aus, vor der Ostfront des Zeustempels wie am römischen Festtor vorbei, direkt nach Süden. Eine zweite, längs der Echohalle von Norden nach Süden laufende Rinne entwässerte die mit ihrem Gefälle nach Osten angelegte Agora und nahm das Wasser von der Echohalle selbst auf. Das von der Schatzhäuserterrasse kommende Wasser wurde in einer Rinne am Fusse der Terrasse gesammelt, dann über den Stadioneingang fortgeführt und auf der Altis-Ostmauer nach Süden weiter geleitet. Als mit der Erhöhung des Stadionwalles und dem Neubau der Echohalle die genannte Altismauer teilweise verschüttet wurde, nahm auch die Echohalleleitung das Wasser der Schatzhäuserterrasse mit auf. Die letztgenannte Rinne biegt an der Südwestecke des Gebäudes um, geht zwischen Echohalle und Leonidaion hindurch nach Osten und zweigt dort an der Nordostecke in eine direkt nach Süden gehende Leitung ab. Ein Entwässerungskanal für das letzte Stadion wurde in der Südwestecke desselben zwar aufgefunden, aber das Suchen nach einem Hauptkanal, der alle die zuletzt genannten Leitungen ähnlich wie die Kloake im Südwesten in sich aufnahm, war erfolglos.

In der Westhälfte der Altis sammelte sich das Tagewasser in der grossen Leitung, welche von der Südwestecke des Heraion ausgehend an der Westfront des Zeustempels vorbei zum Buleuterion führte, und sich von dort in fast westlicher Richtung zur Nordwestecke der Südhalle wandte. Auf mancherlei Umbauten weisen schon die vielen Windungen dieser Leitung hin. Die Südwestecke der Altis entwässerte gleichfalls nach Westen und zwar mittels einer Ziegelleitung in die untere Rinne des Südwestbaues. Sämtliche erwähnten Leitungen mit Ausnahme der letzteren bestehen aus Porosquadern und haben ein annähernd halbkreisförmiges Profil.

Den im westlichen Aussengebiet der Altis liegenden grossen Gebäuden war eine besondere Entwässerung gegeben worden. Bevor die Gymnasien ihre jetzige Gestalt erhielten, wurde das vom Kronion

kommende Wasser in zwei Leitungen direkt zum Kladeos geführt. Die eine läuft von der Nordwestecke des Heraion aus senkrecht zur Altis-Westmauer und nahm unterwegs einen Zufluss aus dem Prytanaion auf; die zweite geht von der Mitte des Prytanaion aus und zwar parallel mit der ersteren. Sie ist wahrscheinlich älter als das Prytanaion und begann ursprünglich am Kronionflusse. Durch den Bau der Gymnasien und die damit zusammenhängende Anlage des Schutzwalles nebst Futtermauer gegen den Kladeos wurde der Abfluss beider Leitungen nach jenem Bache unterbrochen. Deshalb legte man einen neuen Sammelkanal parallel der Altiswestmauer an, in welchem fortan das gesamte vom Kronion und aus dem Norden kommende Wasser aufgenommen wurde und mit dem von den Gymnasien, Theokoleon, Südwestbau usw. zusammenströmenden Wasser einen direkten Abfluss nach Süden zum Alpheios hin erzielt.

Mit dem Umbau des Südwestbaues in römischer Zeit hängt auch die Errichtung der grossen Kloake zusammen, welche von der Mitte der Südfront ausgehend, in süd-südöstlicher Richtung zum Alpheios läuft und jetzt am Absturz des Terrains dort sichtbar ist.

Die vielen Zweigkanäle, sowie die Anlagen der spätrömischen Zeit sollen hier übergangen und dafür noch kurze Bemerkungen über die technische Ausgestaltung der aufgedeckten Kanäle angefügt werden.

Der grössere Teil der Leitungen ist aus Porosquadern hergestellt und die Rinnen besitzen ein halbkreisförmiges Profil. Die gemauerten Kanäle der griechischen und römischen Zeit sind sehr verschiedenartig konstruiert. Ein aus griechischer Zeit stammender grosser ungewölbter Kanal ist aus Ziegeln von 32×64 cm bei 7 cm Stärke hergestellt, ohne dass Mörtel oder Putz hierzu Verwendung gefunden hat. Der auf Kosten des Herodes Atticus erbaute, gemauerte und gewölbte Kanal zeigt einen vorzüglichen Verputz. Die Mörtelfugen sind von fast der gleichen Stärke wie die Ziegel. Die grosse Kloake vom Südwestbau nach dem Alpheios ist durch Schrägstellung von zwei

Dachziegelplatten von 59:69 cm Seitenlänge hergestellt. Als Sohlenplatte dient ein Dachziegel von 53.75 cm Seitenlänge. Zu den Sohlen dieser Kanäle haben derartige Dachziegel vielfach Verwendung gefunden.

Von den griechischen Pflanzstädten ist es namentlich **Agrigent**, das antike Agragas, über dessen Abzugskanäle Näheres ermittelt ist. Die grosse Beute, welche den Agrigentinern unter Therons Führung in der Schlacht bei Himera 480 v. Chr. in die Hände fiel und die grosse Zahl der hierbei gemachten Kriegsgefangenen ermöglichte denselben die Schaffung einer Reihe von Pracht- und Nutzbauten. Über letztere berichtet uns Diodor (11, 25) Folgendes: „Die meisten der in der Schlacht bei Himera erbeuteten Kriegsgefangenen wurden zum Nutzen der Gemeinde verwendet. Diese schnitten Steine, aus welchen nicht nur die grössten Göttertempel erbaut wurden, sondern es wurden auch für den Abfluss der Wässer aus der Stadt unterirdische Kanäle hergestellt, so gross, dass das Werk wohl merkwürdig war, obgleich es wegen seiner Geringfügigkeit verachtet wurde. Da aber der Unternehmer dieser Werke den Beinamen Phaeax führte, wurden diese unterirdischen Leitungen nach ihm Phaeaken genannt. Es konstruierten die Agrigentiner auch einen kostbaren Schwimmteich, Kolymbethra, an Umkreis 7 Stadien, an Tiefe 20 Ellen. Da man nun in diesen Flüsse und Quellwasser hineinleitete, war eine Fischzucht angelegt, die viele Fische zu Schwelgereien und Genuss lieferte; und eine Menge Schwäne und anderes Geflügel machte den Anblick sehr erfreulich. Aber dieser Teich war in den folgenden Zeiten vernachlässigt und zugeschüttet.“ An einer anderen Stelle bezeichnet ihn Diodor (13, 82) als einen künstlich hergestellten See ausserhalb der Stadt.

Schubring glaubt aus diesen Stellen lediglich entnehmen zu können, dass zur Zeit des Theron merkwürdige unterirdische Wasserwerke geschaffen wurden, die den Namen Phaeaken führten und mit welchen ein Fischteich zusammenhing, und lässt es dahin-

gestellt, ob die Beschreibung Diodors sich auf eine Wasserleitung oder auf Entwässerungskanäle bezieht. Wenn Schubring jedoch meint, es sei undenkbar, dass wir es hier mit Kloaken zu tun haben, weil diese Kanäle vermutlich doch mit einem Fischteich zusammenhängen, so sei hierzu nur bemerkt, dass gerade die Ausnützung der Kloakenflüssigkeiten zum Zwecke der Fischzucht eines der modernsten Probleme der Abwasserfrage darstellt, worüber in einem späteren Kapitel noch ausführlicher berichtet werden soll. Zudem lassen im vorliegenden Fall die Ausdrücke „Wasser aus der Stadt“ und „Geringfügigkeit der Anlage“ nicht gut eine andere Deutung als jene einer Entwässerungsanlage zu.

In **Samos** hat man unter den Wällen zwischen dem Schlosse des Gesetzgebers Lykurgos und dem alten Hafen die Überreste von in Felsen gehauenen Abzugsgräben (*ἰπόνομοι*) gefunden, von denen einzelne mit dem alten Hafen in Verbindung gestanden zu haben scheinen und zur Beförderung der Zirkulation des Wassers in diesem gedient haben dürften, während andere Gänge zur Abführung der Unreinigkeiten aus der Stadt bestimmt waren. Nach Herodot (3, 148) entfloh durch einen solchen unterirdischen Kanal der Tyrann Maeandrios aus der Akropolis: „ἐπεποίητο γὰρ οἱ κρυπτῇ διώρουξ ἐκ τῆς ἀκροπόλεως φέρουσα ἐπὶ θάλασσαν.“

In dem von Antigonos und Lysimachus im 4. Jahrhundert v. Chr. modernisierten **Smyrna**, wo nachweislich sogar Strassenpflasterung eingeführt wurde, vergassen die Baumeister die Anlagen unterirdischer Abzugskanäle (*ἰπορρόσεις*), sodass die schönen Strassen mit Unrat bedeckt wurden, besonders wenn bei heftigen Regengüssen die Dunggruben gegen dieselben sich entluden, wie Strabo mit Entrüstung bemerkt. (XV, 1, 37 und XIV, 646.)

Dagegen waren in **Alexandrien**, einer Gründung Alexanders des Grossen, um 332, die Hauptstrassenzüge von Wasserleitungen und Kloaken begleitet. (Ps. Callisth. & Jul. Valer. I 31. wo ihr legendarischer Architekt „Ἰπόνομος“ heisst).

Gute Überreste von Entwässerungsanlagen haben auch die Ausgrabungen in **Pergamon** zutage gefördert. Hier dürfte zunächst das im Jahre 1900 bei den Ausgrabungen des unteren Marktes durch das Kaiserliche deutsche Institut in Athen aufgefundene „*Βασιλικός νομος*“ von Pergamon interessieren, welches folgende Bestimmungen über Kloaken enthält: „Die Astynomen sollen Fürsorge treffen für die öffentlichen Kloaken und die von ihnen ausgehenden unterirdischen Kanäle. Wenn sie im einzelnen Falle dicht (bedeckt? gut verwahrt?) sind, und (nach einer Übersetzung von Professor Dr. Fuchs in Dresden).

Teile von Entwässerungsanlagen sind in den Überresten des Theaters aufgefunden worden; sie durchziehen die Terrasse in der Längsrichtung. Die ältere östliche Leitung liegt in einem Einschnitt, der in der Mitte zwischen den Reihen der für die bewegliche Skene vorhandenen Löcher geführt ist. Bei der erheblichen Senkung des südlichen Teiles scheint diese Leitung dort zerstört worden zu sein und man hat eine zweite Leitung gelegt, welche sich an die erste anschliesst, dann aber westlich abbiegt und quer durch das Fundament schneidet, sodass eines der Löcher zerstört wurde. In weiterer Verlängerung läuft sie in dem schmalen Schlitz zwischen dem Bühnenfundament und der westlichen Terrassenstützmauer gleich der erstgenannten Rinne mit mässigem Gefälle, bis zur Nordwestecke der Terrasse.

Die Abb. 14 a, b, c geben einige der zu diesen Leitungen verwendeten Rohre im Längsschnitt wieder. Rohr a gehört der ersten Gruppe an und stammt aus hellenistischer Zeit. Rohr b stellt eines der östlichen Reihe dar und gehört der römischen Zeit an. Rohr c endlich ist aus Leitungen entnommen, welche seitlich vom Osten her auf die Hauptleitungen zuführten.

Derartige Wasserableitungen, die allerdings vielfach erst späteren Ursprungs sind, wurden noch an verschiedenen anderen Stellen aufgefunden, so z. B. auch in einem wohleingerichteten Wasch- und Badezimmer im oberen Gymnasium, der zur Vornahme des kalten Abspülens von Sand oder Schlamm der Ring-

bahn und vom Staub der lange sich hinziehenden Rennwege (*δρομοι*) dienen mochte und aus dem 2. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung stammt. An der Westwand befindet sich eine Nische, in welcher das in Tonröhren unter dem Fussboden hergeleitete Wasser der städtischen Leitung aufstieg, um sich in den horizontal liegenden Leitungsröhren zu verteilen. Das Leitungsrohr lief an der Rückwand und an beiden Seitenwänden bis etwa zu deren Mitte hin. In regelmässigen Abständen liess es sein Wasser entströmen, an der Rückwand zweifellos direkt auf den Boden.

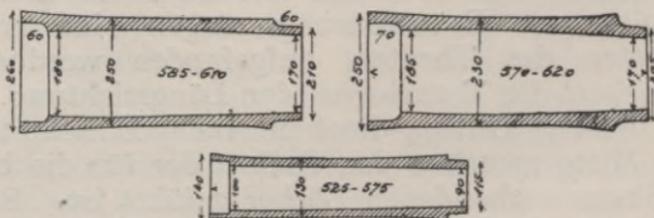


Abb. 14.

Der ganze Raum war mit grossen Steinplatten gepflastert, über welche sich das Wasser seinen Weg zu den Ablaufkanälen suchen musste. An beiden Seitenwänden befanden sich trogartige Marmorbecken, wovon sich auf der rechten nördlichen Wand noch vier, auf der linken südlichen Wand noch drei vorfinden. In jede dieser trogartigen Wannen ergoss sich nun das Wasser aus der Leitung in kontinuierlichem Strome und floss ebenso kontinuierlich über den Rand zur Nachbarhalle ab, die aber gleichfalls obendrein direkt von der Wasserleitung gespeist wurde. Ein Abfluss der ganzen Wannenreihe jeder Seitenwand ist nur am Ende jeder Reihe in der Zimmerecke vorgesehen gewesen, wo sich dann das Wasser in die Abzüge ergoss.

Waren alle Waschstellen in diesem Raume des Gymnasiums besetzt, so dürfte das Waschwasser von dem ersten zum letzten Becken in zunehmendem Masse verschmutzt gewesen sein trotz des ständigen Zuflusses von reinem Leitungswasser zu allen Becken. Verglichen mit den sogleich zu erwähnenden Badewannen in Priene, welche geschlossene Tröge darstellten,

aus denen das Wasser fast nur durch Überlaufen über alle Ränder sich entleeren konnte, bei ständigem Zufluss aus der Leitung, stellt die Einrichtung der Wandbecken im Baderaume des oberen Gymnasiums zu Pergamon entschieden einen technischen Fortschritt dar, indem hier für ständigen Abfluss des verbrauchten Wassers gesorgt war, der zugleich eine leidliche Selbstreinigung der benützten Beckenreihe, falls sie eine Zeit lang ausser Verwendung blieb, garantierte. Eine zeitweise Reinigung der Wannen durch den Diener war nebenher gewiss vorgesehen.

Nach dem letzterschienenen Berichte über die Ausgrabungen in Pergamon (Bd. 25/1910) waren auch in den aus römischer Zeit stammenden östlichen Thermen des oberen Gymnasiums für die Wasserversorgung, sowie für die Wasserableitung gute Vorkehrungen getroffen. Eine der grossen Leitungen, die Baurat Gräber untersucht hat, (vergl. Sitzungsbericht der Berliner Akademie 1906 pag. 838), lieferte frisches Wasser für die Badeanlagen und Springbrunnen der Thermen vom nördlichen Gebirge her. Für die Abführung des verbrauchten Wassers und des Regenwassers war durch grosse, begehbare Kanäle gesorgt, die namentlich im Hofe 4 ausgeräumt und zu sehen sind. Eine eingehende Besprechung des ganzen Baues sowie der Wasserversorgung und Entwässerungsanlagen ist von P. Schatzmann in Vorbereitung und soll nach dem Abschluss der Grabungen veröffentlicht werden.

Des weiteren wurde in der Südtoa des Demeterbezirkes ein grosser unterirdischer Kanal aufgedeckt, der das überflüssige Wasser eines aus römischer Zeit stammenden Brunnens aufnahm und es nach Westen abführte.

Ausser den oben besprochenen unterirdischen geschlossenen Abzugskanälen wurden bei den Ausgrabungen zu Pergamon auch einfache Wasserrinnen vorgefunden und dürften diesselben jedenfalls als älteste Entwässerungsanlagen zu gelten haben. So lief um die Rundung der ganzen Orchestra des schon erwähnten Theaters eine wohl offene Wasserrinne aus Tuffstein, durchschnittlich 0,29 m breit. Sie ergiesst sich in einen

von den Felsen steil herabkommenden Kanal, der mit starkem Fall unter der Terrasse hinführt und an der westlichen Stützmauer heraustritt (auf dem Lageplan Tafel 25 des 4. Bandes der „Altertümer von Pergamon“ ist dieser Kanal durch punktierte Linien bezeichnet). Es ist ein schmaler, aber hoher Gang, oben durch Auskragung geschlossen, in dessen Hintergrund der Fels als Sohle des Kanals allmählich unter der Terrasse ansteigt, bis er an deren Ostseite wieder zutage tritt. Westlich zieht er sich, mit Platten abgedeckt, den Abhang hinunter.

Weitere Anhaltspunkte über primitive Abwasserbeseitigungsvorrichtungen bietet uns der Baderaum im unteren Gymnasium zu **Priene**, welcher an der Rückwand 5 Wandbecken enthält, deren vier aus löwenköpfigen Wasserspeiern aus einer ringsum laufenden steinernen Wasserrinne ständig ihr Wasser empfangen und dessen Boden aus zwei weiteren Wasserspeiern ständig abgespült wurde. Ein gemeinsamer Ablauf nach aussen unter der Türschwelle leitet die Wasch- und Badewässer in den Abzugskanal.

Hier wurde übrigens auch ein Haus mit einer Abortanlage aufgedeckt, die bei den anderen Häusern fehlt. Ein anschauliches Modell dieser Anlage war in der Internationalen Hygiene-Ausstellung Dresden 1911 zu sehen. Zwei andere dort befindliche Modelle zeigten uns einen Querschnitt durch die Westtorstrasse in Priene. Bei dem einen liegen die Wasserleitungsröhren unmittelbar an der äusseren Strassenbreite und sind zum Schutze gegen äussere Beschädigung mit Platten bedeckt, während der Kanal zur Ableitung der Meteor-Strassen- und evt. anderer Schmutzwässer in der Mitte des Strassenkörpers verläuft und ebenfalls einen Plattenbelag aufweist. Nach dem andern Modell (das wohl nur eine andere Strecke derselben Strasse darstellte) verläuft der Tagwasserkanal in ungefähr $\frac{1}{3}$ der Strassenbreite und ist hier nicht überdeckt, sondern bildet eine offene gepflasterte Gosse von ca. 40 cm Breite und 47 cm Tiefe. Ein weiteres Modell endlich zeigte uns einen Tagwasserkanal mit Sandfang. Der Sand, welchen das Wasser in den

Kanälen mit sich führte, sammelte sich in der Vertiefung an und das Wasser strömte geklärt weiter.

Die Ausgrabungen im Palast zu **Knossos** auf Kreta förderten unter anderem auch eine Küche aus einem spätmykenischen Hause zutage; dieselbe befand sich in ungefähr der Mitte des Hauses. Zum Kochen dienten 5 einfache Kochlöcher. Vor den Kochtrögen lief am Boden der Küche ein offener Ziegelkanal, welcher das Abwasser nach der Aussenseite des Hauses ableitete.

Die in der Südostecke dieses Palastes aufgedeckte Abortanlage mit Abflussschächten und Abzugskanälen stammt zwar aus römischer Zeit, doch soll im Zusammenhang mit den vorausgehenden gleich hier etwas näher darauf eingegangen werden. Zur linken Seite des sogenannten Zimmers der Steinbank sieht man zwei Räume, welche als Latrinen benützt wurden. Am Fussboden sind die Öffnungen zu den Abfall-schächten sichtbar. Die Schächte dienten sowohl zur Ableitung des Regenwassers nach den tiefer gelegenen Kanälen als gleichzeitig zum Abschwemmen der Fäkalien. Im Kellergeschoss liegen die Frauengemächer und ebenfalls eine Abortanlage. An der Rückseite des Gemaches ist eine hölzerne Sitzwand von ungefähr 57 cm Höhe angebracht. Die Öffnung im Fussboden war das Abfalloch für Kot und Urin. Unter dem Fussboden befindet sich ein geneigter Kanal, der an seiner höchsten Stelle in eine Öffnung im Fussboden mündet, an der unteren Seite dagegen mit dem Hauptabflusskanal in Verbindung steht. Die obere Öffnung ausserhalb des Abortraumes diente jedenfalls dazu, um durch Hereinspülen von Wassermassen den geneigten Kanal und damit den unteren Teil der Abortanlage zu reinigen. Ein sehr instruktives Modell dieser gesamten Anlagen war gleichfalls in der Hygieneausstellung in Dresden aufgestellt.

Zum Schlusse dieses Kapitels sei noch auf den Waschraum des Tempels der Geburtsgöttin Aphaia auf **Aegina** hingewiesen, in welchem keinerlei Wasserzufluss noch -abfluss zu finden war. Man hat die in diesem Raume aufgestellten Becken zum Gebrauch

mit herbeigetragenem Wasser gefüllt und das Schmutzwasser durch Ausschöpfen wieder entfernt. Eine halbkugelförmige Vertiefung vorne an jedem der drei aufgestellten Waschbecken sollte das Ausschöpfen erleichtern. Neben diesem Waschraum befand sich der eigentliche Baderaum mit einem Bassin, welches im Gegensatz zu den erwähnten Becken eigene Ausflussöffnungen zum Ablassen des Badewassers besass, die während des Gebrauches des Bades verstopft wurden. Wasserzuleitungsröhren fehlen auch hier gänzlich. Es wurde also das Badewasser in das Bassin getragen. Man darf wohl annehmen, dass bei dieser Schwierigkeit der Wasserzu- und -Ableitung das Badewasser nicht allzu oft erneuert wurde, sondern von mehreren Personen hintereinander benutzt wurde — ein durchaus nicht hygienischer Zustand.

Rom und seine Municipien.

Wie auf allen Gebieten des gesellschaftlichen Lebens, so hat sich der praktische Sinn des römischen Volkes und sein Verständnis für praktische Zwecke auch in dem glänzenden Aufschwung bewährt, welchen die öffentliche Gesundheitspflege während des Altertums in Rom und den Municipien des römischen Reiches genommen hat.

Die grosse sozial-hygienische Leistung der Römer beruht vor allem in der Durchführung rationeller Vorkehrungen und Anlagen zur Reinhaltung des Bodens, des Wassers, der Luft, der Wohnhäuser und des menschlichen Körpers. Sie sind die Schöpfer eines noch heute mustergültigen Systems von Wasserleitungen und öffentlichen Bädern, der Bodendrainierung und der Kanalisation.

Diese hygienischen Leistungen des römischen Volkes sind sowohl einzeln wie in ihrer Gesamtheit schon wiederholt von älteren Schriftstellern sowie durch berufene Männer der Wissenschaft unserer Zeit nach dieser oder jener Richtung hin gewürdigt worden.

So beurteilt schon Dionys von Halicarnass Roms Grösse in folgendem Ausspruch: *In tribus magnificentissimis operibus Romae, et e quibus maxime*

apparent illius imperii opera, pono aquaeductus, viarum munitiones et cloacarum structurās.

Was speziell das römische Kanalisationswesen betrifft, so sagt Cassiodorus: Splendidas Romae civitatis cloacas, operum omnium dictu maximum, quae tantum visentibus conferunt stuporem et aliarum civitatum possint superare miracula. Strabo versichert (Geogr. lib. 5), dass man mit einem Boot unter allen Strassen der Stadt Rom fahren konnte und dass die Kloaken von so bedeutender Breite und Höhe waren, dass sie ein Heuwagen ganz leicht passieren konnte. Nach Dio Cassius (49, 417) liess im Jahre 721 (= 32 v. Chr.) der Aedil Agrippa die Kloaken Roms auf seine Kosten reinigen. Zu diesem Zwecke öffnete er die Schleusen, welche in 7 grossen Reservoirs die durch die Äquadukte nach Rom geführten Wasser aufspeicherten, und liess letztere gleich 7 Bächen in die unterirdischen Gewölbe der Kloaken einströmen. Die sich heftig überstürzenden Wasser rissen allen abgelagerten Schmutz und Unrat mit sich und nach dieser Operation durchfuhr Agrippa mit einem Boot die so gereinigten Kanäle bis zu ihrer Mündung in den Tiber.

Welche Vorstellung man sich auf Grund dieser Berichte von der Grösse der Kloaken auch machen will, man muss, wie de Tournon richtig bemerkt, manches als rhetorische Übertreibung betrachten. Die Wahrheit ist, um das gleich vorweg zu nehmen, dass der höchste dieser unterirdischen Kanäle 4 m beträgt und dass diese Höhe um mehr als die Hälfte vermindert wird durch den Schlamm und Unrat, welcher sich infolge der tiefen Lage ihrer Sohle unter der gewöhnlichen Wasserführung des Tibers mit der Zeit darin ablagern musste. Doch vermag diese Tatsache die Bewunderung keineswegs zu mindern, die auch spätere Geschlechter noch diesem Werke zollten.

Fergusson ist so erstaunt über die Grossartigkeit dieser Schöpfungen, dass er nicht annehmen kann, sie seien das Werk eines erst im Werden begriffenen Volkes; er schreibt sie einer mächtigen Nation zu, welche den Römern auf dem Boden vorangegangen

sei (de Tournon: Etudes statist. sur Rome II pag. 226) und Albert vergleicht (De re aedific. lib. IV) die römischen Kanäle hinsichtlich ihrer Konstruktion mit kunstvollen Brücken von einer extremen Länge, errichtet unter den Hauptstrassen zu dem Zwecke, sie zu entwässern (purgatioresque reddendas vias conferant) und geeignet, enorme Lasten zu tragen, wie z. B. Säulen, Obeliskten und andere schwerfällige Blöcke, welche Tag für Tag in allen Richtungen abgefahren werden. Sie seien erbaut mit der gleichen Kunstfertigkeit, welche man zur Herstellung der Brücken aufwendet.

Soll ich endlich noch Forscher nennen, die ihrer Bewunderung und ihrem Urteil eine streng wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes zugrunde legen, so verweise ich hier nur auf Männer, wie Piranesi, Pavesi, Nibby, Venuti, Letarouilly und speziell auf den italienischen Ingenieur Pietro Narducci, welcher in seinem Werke „Sulla fognatura della citta di Roma“ das römische Kloakensystem in ausführlicher und mustergültiger Weise darstellt und ganz besonderes Augenmerk auf die Erforschung der Cloaca maxima wendet.

Wenn ich nun trotzdem noch unternehme, im Folgenden auf das römische Kanalisationswesen näher einzugehen, so geschieht das einerseits aus dem Grunde, weil in wissenschaftlichen Werken dieser Art verschiedene mit dem Kanalisationswesen in engerem Zusammenhang stehende Gebiete der Abwasserfrage wie Aborteinrichtungen, Hausentwässerungsanlagen, Strassenreinigung, Abwasserverwertung und dergl. nicht Rücksicht genommen ist, und andererseits in der Erwägung, dass eine übersichtliche Zusammenfassung des wichtigsten aus den zerstreuten und meist schwer zugänglichen Quellen vielen Interessenten erwünscht sein dürfte.

Als Ausgangspunkt des römischen Kanalisationswesens sind die etruskischen Schöpfungen auf diesem Gebiete zu betrachten. Die **Etrusker** legten auf die Reinhaltung ihrer Städte sehr grossen Wert und trafen zweckentsprechende Vorkehrungen. Die Mauern von

Faesolae (dem heutigen Fiesolae) und Volaterrae (etruskisch Velathri) weisen nach Durm in bestimmten Abständen Öffnungen auf, die jedenfalls als Wasserdurchlässe gedient haben und als Bestandteile des städtischen Kanalsystems zu betrachten sind. Solche Wasserdurchlässe gelten geradezu als unumstössliche Erkennungszeichen für eine etruskische Stadtmauer. Besonders gut erhalten sind solche Wasserdurchlässe in den Mauern von Volaterra, wo auch die 30 cm vor die Mauerfläche vorspringenden Sohlbänke deutlich zu erkennen sind (s. Abb. 15).

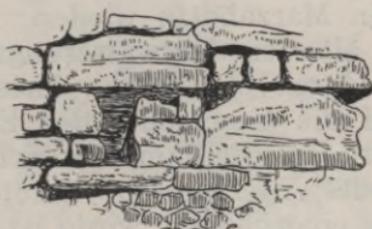


Abb. 15.

Unter den Überresten von **Graviscæ** am Marta hat man die Mündung einer Kloake gefunden, die in ihrer Konstruktion mit der Cloaca maxima Ähnlichkeit besitzt. Die Steine, aus denen der Bogen der Kanalmündung gebildet ist, haben jedoch die doppelte Grösse (s. Abb. 16).



Abb. 16.

In **Marzabotto** bei Bologna hat man gleichfalls unter den Resten der alten etruskischen Stadtmauern und -Tore gepflasterte und kanalisierte Strassen aufgedeckt. Längs den Häusern von regelmässiger Anlage liegen gedeckte Abzugsgräben für das Abwasser, welches für sich nach dem Flusse Reno abgeleitet

wurde — ein Beweis für die Pflege der öffentlichen sanitären Einrichtungen in den altetruskischen Städten.

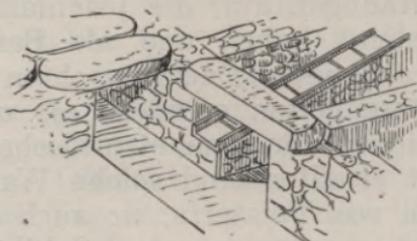


Abb. 17.

Abbildung 17 gibt solche Abwasserkanäle bei den Wohnhäusern in Marzabotto wieder.

Auch die ältesten **Entwässerungsanlagen Roms** sind zweifellos durch etruskische Meister geschaffen. Bevor aber auf die Geschichte der Entstehung und auf eine genauere Beschreibung der wichtigsten Kloake von Rom und des Altertums überhaupt, nämlich der Cloaca maxima eingegangen wird, ist es notwendig, einige topographisch-hydrologische Bemerkungen über das alte Rom und seine Umgebung vorzuschicken.

Die im Halbkreise um den Palatinus und den Capitolinus gruppierte Hügelkette speiste im Altertum eine Reihe von Bächen, welche sich frei in die darunterliegende Niederung des Tiber ergossen und dort an verschiedenen Stellen Seen und Sümpfe bildeten, die mit den Hochwässern des Tiber kommunizierten. Jeder Vertiefung der Kette entsprach ein Wasserlauf und ein See oder Teich, mehr oder weniger morastig. (s. Abb. 18.)

So ergossen sich die Quellen des Pincio und des Quirinal auf einen freien Platz, das spätere Marsfeld, und flossen in den See Caprea; jene vom Quirinal, Viminal und Esquilin vereinigten sich unterhalb der Hügel und nahmen dann die Richtung zum kleinen Velabrum und zum lacus Curtius, der nach Varro den Platz des späteren Forums bedeckte. Die Wasser vom Caelius und Aventin erreichten den Tiber durch das grosse Velabrum, indem sie das Terrain durchschnitten, wo jetzt der Circus maximus steht. Ausserdem war der ebene Teil zwischen diesen Hügeln durch

seine Lage an dem häufig ungewöhnlich hoch steigenden Tiber vielfach Überschwemmungen ausgesetzt, wie Titus Livius, Sueton, Tacitus und Horaz in ihren Werken berichten. Die ausgetretenen Wasser bildeten

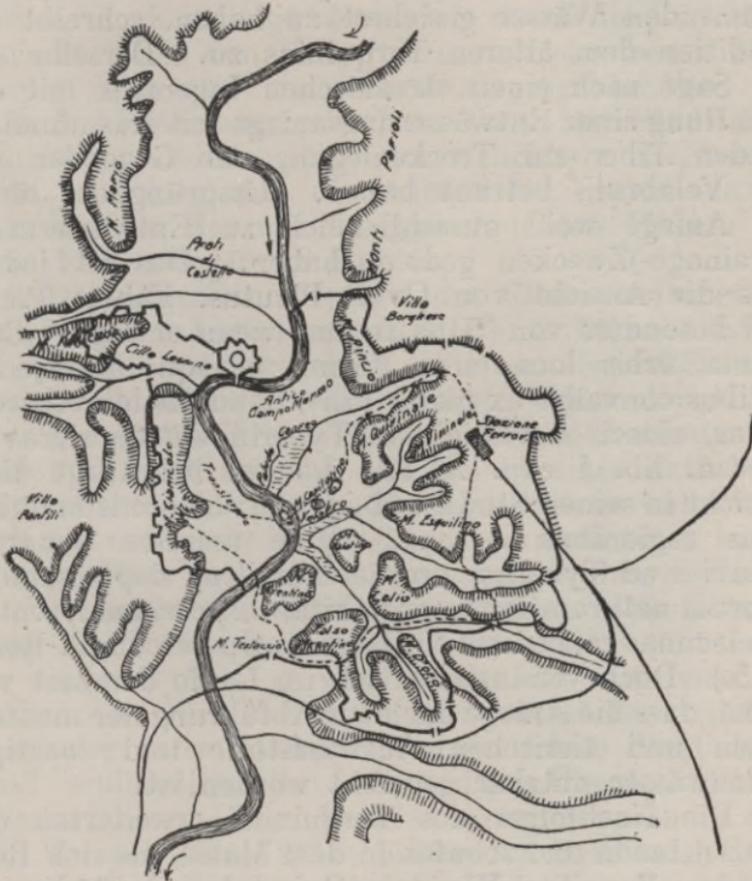


Abb. 18.

in den tiefen Stellen der Ripetta einen morastigen Teich, genannt Terento.

Diese Sümpfe waren die Herde jener verheerenden Fieberplagen, denen das alte Rom lange Zeit hindurch ausgesetzt war und deren hohes Alter die bereits von den frühesten Bewohnern der Stadt der Gottheit des Tibers und anderen verwandten Schutzgöttern gewidmeten Kapellen und Altäre, wie die der Mala Fortuna und der Mephitis beweisen.

Das Verdienst, die Beseitigung dieser ungesunden Zustände in der Niederung Roms durch Trockenlegung der Sümpfe und Abführung der stagnierenden Wässer in den Tiber zuerst in die Wege geleitet und die Stadt vor der Überflutung durch die zusammenströmenden Wässer gesichert zu haben, schreibt die Tradition dem älteren Tarquinius zu. Derselbe soll der Sage nach einen etruskischen Ingenieur mit der Schaffung einer Entwässerungsanlage mit Ausmündung in den Tiber zur Trockenlegung der Gegenden um das Velabrum betraut haben. Ursprünglich dürfte die Anlage wohl ausschliesslich zu Entwässerungs-(Drainage-)Zwecken gedient haben. Das ist jedenfalls die Ansicht von Ovid, Plautus, Fabius Pictor und besonders von Titus Livius, wenn er sagt: „Cum infima urbis loca circa forum, aliasque interjectas collibus convalles ex planis locis, haud facile eveherent aquas, cloacis e vestigio in Tyberim ductis siccavit“ (Decad. lib. I cap. XVI). Laucisi bekräftigt diese Ansicht in seinen Studien über Rom: „In imis omnibus urbis regionibus ne amplius aquarum colluvies ad Tyberim, propter humilem, depressamque locorum naturam fluere prohibita, in putridas fetentesque lacunas concederet.“ (Laucisi, Opere compl. Roma 1745.) Doch verstand es sich im Laufe der Zeit von selbst, dass die Anlage auch zur Abführung der menschlichen und tierischen Auswurfstoffe und sonstiger Abfallwässer nutzbar gemacht worden ist.

Die Nachfolger des Tarquinius erweiterten das Unternehmen und schufen in dem Masse, als sich Rom auf den Esquilin, Viminal, Quirinal und in die angrenzenden Täler ausdehnte, neue Kanäle, wovon ein kleiner Teil direkt in den Tiber mündete, die grösste Zahl aber dem Hauptkanal zustrebte, der so erst zum Sammelkanal, zur „Cloaca maxima“ wurde.

Die Cloaca maxima, nach Ampère (Hist. Rom) „le monument, qui atteste le plus la puissance des rois etrusques, et celui qui leur à le mieux survécu“ führte Jahrhunderte lang alles Wasser und Abwasser, welches vom Quirinal, Viminal, Esquilin, Caelius, Palatin und Kapitolin, also den ältesten Gebieten des uns

bekanntem Roms, nach dem römischen Forum abfließen, dem Tiber zu. Sie nahm noch bis in die jüngste Zeit herein Schmutzwasser auf und ist erst jetzt durch eine neue Anlage ersetzt worden.

Jordan vertritt die Ansicht, dass durch den Bau dieser Kloakenanlage ebenso wie durch die Errichtung der gleichfalls den Tarquiniern zugeschriebenen Ringmauer Rom sein eigenartiges Gepräge erhalten hat. Wie die Ringmauer mit ihren Toren der Stadt Jahrhunderte hindurch eine unverrückbare Begrenzung gab, so ermöglichte die Anlage der Cloaca maxima den Ausbau des ebenen, zwischen den Hügeln und dem Flusse liegenden Landes.

Der allgemeine Verlauf der Cloaca maxima, die uns auf eine Länge von rund 800 m bekannt ist, ist in Abb. 19 wiedergegeben. Wie aus dieser Zeichnung ersichtlich ist, weist die gesamte Trace der Kloake eine grosse Anzahl von Windungen und Ausbeugungen auf und zeigt so sehr das Abbild eines natürlichen Wasserlaufes der Campagna, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass man in der Cloaca maxima einen kanalisierten Fluss zu erblicken hat, welcher bei S. Giorgio in Velabro in die Marrana ausmündet. Die Entwicklung des römischen Kanalisationswesens hat somit in dieser Beziehung viel Ähnlichkeit mit jener von Athen. Auch in Rom ist wohl zunächst das natürliche Bachufer befestigt worden, dann folgte die teilweise und schliesslich die vollständige Überdeckung des Wasserlaufes. Zum Beweise dieser Hypothese dient die Tatsache, dass 22 m hinter der Basilica Julia die gewöhnliche Kloake plötzlich abbricht und ein offener Kanal eine Zeit lang bestanden zu haben scheint, in den sich die vom Palatin kommenden Wasser ergossen haben werden. Sichtbar war der „Kanal“ auf dem Forum noch zur Zeit des Plautus und auch der Name des Heiligtums der Venus Cloacina daselbst lässt schwer eine andere Erklärung zu, als dass dasselbe in der Nähe der zutage liegenden Kloake gestanden hat.

Bezüglich der konstruktiven Elemente dieses interessanten Bauwerkes im allgemeinen sei voraus-

geschickt, dass alle ursprünglichen Teile der Kloake gleichmässig aus grossen Quadern von Gabinerstein (2,5 m lang, 0,8 m hoch und 1,0 m breit) erbaut sind. Sie ruhen ohne Bindemittel aufeinander; die Wände bestehen aus 3—5 Quaderlagen, auf ihnen ruht ein halbkreisförmiges Tonnengewölbe von 7—9 Schichten sorgfältig bearbeiteter Keilsteine. Die Sohle ist mit polygonalen Lavasteinen gepflastert; die Breite des Kanals ist je nach den Steigungsverhältnissen verschieden. Ausserdem nimmt der Kanal, je näher der Tibermündung er kommt, und je grösser die Wassermassen werden, die er zu bewältigen hat, umsomehr an Breite zu.

Im einzelnen ist über den Gesamtplan, sowie über die verschiedenen beiliegenden Quer- und Längsschnitte Folgendes zu bemerken:

Die im Jahre 1889 aufgedeckte Kloakenstrecke von der Via della croce bianca bis fast zum Forum romanum — Teile dieser Strecke sind in den Abb. 20—22 wiedergegeben — weist in ihrer Länge von

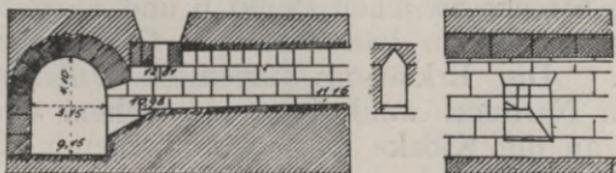


Abb. 20—22.

zirka 137 m von dem ursprünglichen Bau nur zwei Quaderlagen auf; darüber liegt ein halbkreisförmiges Gewölbe aus Ziegeln (s. Abb. 23 aus Punkt 2 des Lageplanes).

Wo die Kloake südlich vom Forum unter die Treppe der Basilica Julia tritt (Punkt 3), ist das ursprüngliche Gewölbe, welches offenbar die Anlage des Stufenunterbaues für die Basilica hinderte, abgenommen und der Kanal, dessen Breite hier nur 1,2 m beträgt, mit einer 30 cm starken Travertinplatte abgedeckt. Die Länge dieser mit Travertin gedeckten

Stelle beträgt 5,5 m. Hinterher beginnt wieder das Gewölbe aus Keilsteinen.

Beim Austritt der Kloake aus der Basilica Julia (Punkt 4 und 5) erweitert sich der Querschnitt plötz-

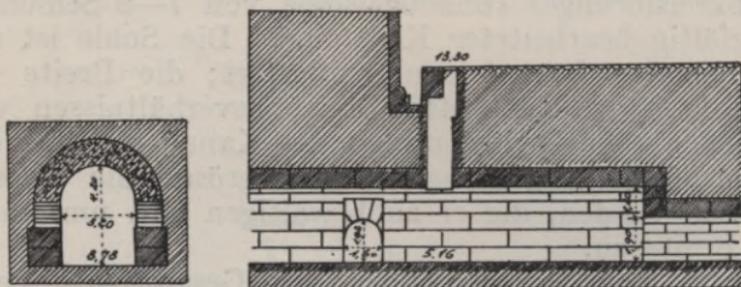


Abb. 23—24.

lich. Die beiderseitigen Quaderschichten stossen hier in einer senkrechten Fläche stumpf aneinander, ohne ineinander einzubinden. Nach einer weiteren Strecke von 23,12 m endigt der Quaderbau der Kloake in einer glatten senkrechten Fläche (Punkt 6).

Die Strecke zwischen Punkt 6 und 7, welche eine Länge von 179,6 m besitzt, ist in Calcestruzzo ausgeführt. Die Erklärung für diese Unterbrechung ist nach Narducci wohl darin zu suchen, dass vom Anfang an die Kloake hier unterbrochen und durch einen offenen Kanal ersetzt war, in welchen sich auch die am Abhang des Palatin entspringenden Wasseradern ergossen.

Etwa 9 m, bevor die Kloake unter dem Westpfeiler des sogenannten Janus quadrifons im Velabrum durchgeht, unter der Via del Velabro endet der Kanal, der hier eine Höhe von 2 m hat, in einer senkrechten Front von Travertin. Die bedeutend höhere Fortsetzung (3,19 m) ist mit veränderten Schichten angebaut (Abb. 25 und 26).

Gerade unter dem Westpfeiler des Janus quadrifons mündet von Südwesten her ein Seitenkanal (Abb. 24) von 1,6 m Breite und 1,9 m Höhe in die Kloake. Dieser Kanal ist nach Narduccis Ansicht gleichzeitig mit dem Bau des Hauptkanals und wird

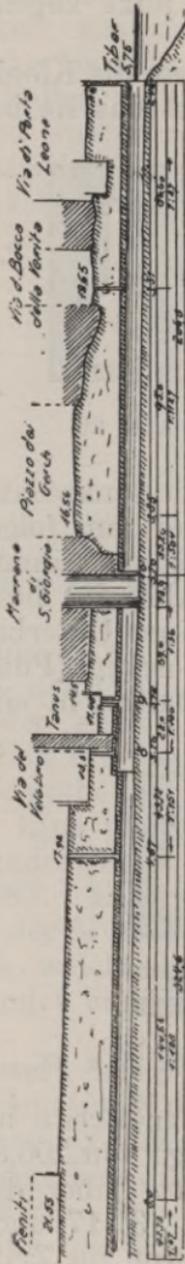


Abb. 25.

wohl zur Ableitung der vom Kapitol nach Osten abfließenden Wasser gedient haben. Der Mündungsbogen (Punkt 8), der jetzt zugemauert ist, besteht aus Travertin.

Unmittelbar nachdem die Kloake unter dem Janus hervorgetreten ist, endet das sie bedeckende Gewölbe

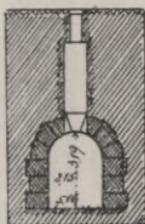


Abb. 26.

von Keilsteinen in einer senkrechten Front (Punkt 9 und Abb. 27). Auf der nun folgenden 39 m langen Strecke von Punkt 9 bis zur Einmündung in die Marrana bei S. Giorgio (Abb. 25) besitzt der Kanal ein Ziegelgewölbe. Nach einer Unterbrechung von 13,9 m beginnt die Kloake von neuem (Punkt 10 und Abb. 30) und setzt sich wohlerhalten in einer allmählich von

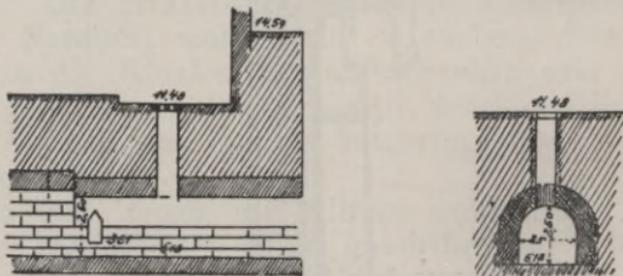


Abb. 27 u. 28.

3,7 zu 4,5 m steigenden Breite bis zur Mündung in den Tiber in einer Länge von 206,8 m fort.

Den Abfluss in den Tiber deckt ein dreifacher Bogen aus Peperin (zu 13, 17 und 19 Bogensteinen). Mit diesem Material wurde zur Zeit der Erbauung der Ausmündung auch das anschliessende Ufer bekleidet.

Gegen die Ursprünglichkeit des kolossalen, zirka

300 m langen Mündungsbaues lässt sich nach fachmännischem Urteil kein begründetes Bedenken erheben. Dieser älteste Bau weist übrigens auch eine auffallende Ähnlichkeit mit der alten Hauptkloake von Athen auf, welche fast die gleichen Dimensionen besitzt. In beiden Fällen mag dahingestellt bleiben, ob die Wölbung erst später aufgesetzt worden ist.

Die in den Querschnitten der Abb. 26 und 28 erkennbaren Luftschächte stammen aus späterer Zeit.

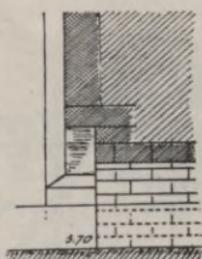


Abb. 29.

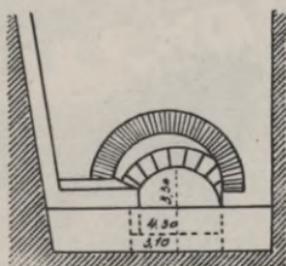


Abb. 30.

Abb. 29 gibt uns den Längsschnitt der Kloake bei Punkt 10.

Bei gelegentlichen Arbeiten am Tiberufer im Herbst 1888 (Anlage der Ufermauer und einer neuen Brücke an Stelle der abgebrochenen Ponte rotto) wurden für kurze Zeit und um wohl für immer zu verschwinden, die Gewölbe des Ausflusses der Cloaca maxima freigelegt. Eine photographische Aufnahme des damaligen Zustandes findet sich in Richter: „Antike Denkmäler“ 1889. Eine wohlgelungene Rekonstruktionszeichnung der Mündung der Cloaca maxima in den Tiber, nach welcher nachstehende Abb. 31 angefertigt ist, befindet sich im deutschen Museum in München.

So bewundernswert nach manchen Richtungen hin die frühzeitige Schaffung der Cloaca maxima ist und so viel Anerkennung diesem Bau auch gezollt werden kann, so sind ihm doch nach modern bautechnischen Grundsätzen manche Mängel nicht abzusprechen. So besitzt die Cloaca maxima ein ebenes Pflaster aus Lavablöcken. Ferner lässt die richtige Durchführung des Gefälles oft zu wünschen übrig

und schwankt ohne erkennbaren Grund zwischen 1:36 und 1:1100. Schlammfänge an den Einlaufstellen der Seitenkanäle fehlten vollständig; es bildeten sich daher starke Ablagerungen von Schlamm



Abb. 31.

und Sinkstoffen, welche der Zersetzung anheimfielen und reiche Mengen von Fäulnisgasen entwickelten.

Die Reinigung der Cloaca maxima konnte, wie wir im Folgenden sehen werden, nur auf dem Wege des Zwanges durchgeführt werden, indem man die erforderlichen Kräfte aus den Reihen der Kriegsgefangenen und Sträflinge entnahm. Da den alten Römern auch der Wasserverschluss unbekannt war, so entwichen die Fäulnisgase aus den Öffnungen der Einfallschächte in die nur wenige Meter breiten Strassen (s. Abb. 32). Auch die von Zeit zu Zeit angeordneten und durchgeführten Spülungen werden die gewünschte Wirkung infolge der flachgestalteten Kanalsohle und des Fehlens von Spültüren nicht erreicht haben.

Immerhin aber bildet diese Anlage einen bedeutenden Markstein in der Entwicklung des Kanalisationswesens, der weit über allem steht, was im ganzen Mittelalter auf diesem Gebiet geleistet wurde.

Nachdem Servius Tullius, der bedeutendste der

römischen Könige, gegen Ende des Königtums der Stadt Rom die Ausdehnung gegeben hatte, welche sie unter der Republik im grossen und ganzen be-

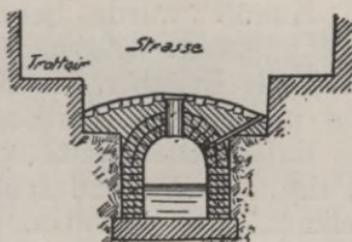


Abb. 32.

wahren sollte, breitete sich allmählich auch das Klokennetz über den ganzen Gürtel aus, der die Siebenhügelstadt umschürte.

Die republikanische Periode stellte es sich hauptsächlich zur Aufgabe, die Gegend um das Marsfeld und das Tal, welches den Palatin und Aventin trennt, zu assanieren. Die Zensoren M. Cato und Valerius Flaccus verwendeten alle ihre Sorge auf eine möglichst vollständige Kanalisation aller niedrig gelegenen Stadtteile. „Receptaculum omnium purgamentorum sub terra agendum curavit“ berichtet Plinius von einem der genannten Männer. Livius erzählt uns (in lib. 39, Kap. 44), dass diese Zensoren im Jahre 184 v. Chr. „ad urbis nostrae salubritatem“ nicht nur die Ausräumung der alten Kloaken, sondern auch die Anlage neuer Bauten dieser Art an verschiedenen Stellen, namentlich am Aventin, verdungen haben. Auch die Angabe des Dionysius (3 p. 200), dass die Abzugskanäle wegen Verstopfung einer Reinigung und Wiederherstellung unterzogen werden mussten, für welche Arbeit die Zensoren tausend Talente aussetzten, wird wohl auf diese Zeit zu beziehen sein. Die Grösse dieser Summe ist übrigens ein Zeichen, dass diese Arbeit eine sehr umfangreiche gewesen sein muss, die sich doch kaum auf die Reinigung und Reparatur allein bezogen haben wird.

Ausser den genannten Zensoren beschäftigten sich nachweislich noch die Konsuln Petinus und Apro-

nianus (um das Jahr 123 v. Chr.) und am Ausgang der Republik M. Agrippa, als Aedil im Jahre 32 v. Ch. mit dem Kloakenbau. Über eine unter seinem Konsulat vorgenommene Kloakenreinigung und Durchschiffung der gereinigten Kanäle wurde bereits in der Einleitung Erwähnung getan. Agrippa gilt auch nach Hirt ohne Zweifel als Urheber der Kloaken auf dem Marsfeld, welche unter dem Pantheon hinweggehen; der Hauptkanal hatte eine Breite von 16 und eine Höhe von 13 Palm. Bedeutend früheren Ursprungs ist der Sammelkanal des Aventin, welcher in gut erhaltenem Zustande aufgefunden wurde und noch bis vor kurzem die Mühle von Grazioli versah. Man schätzt den Zeitpunkt seiner Errichtung auf das Jahr 568, der Gründung von Rom (= 185 v. Chr.), also in die Zeit der oben erwähnten Zensoren M. P. Cato und Valerius Flaccus. Dieser Sammelkanal verläuft vom Fusse des Aventin zur Ecke der Kirche S. M. in Cosmedin, quer über den Circus maximus und wendet sich dann um den Platz S. Gregorio zum Tiber.

Nicht weit von San Gregorio mündet in diese Kloake ein Nebenarm von 3,4 m Höhe und 2,0 m Breite; er wird überlagert von einem anderen Kanal mit giebelförmiger Bedeckung statt eines Gewölbes, was auf eine spätere Epoche deutet (s. Abb. 33). In geringem Abstand über letzterem verlief eine grosse Chaussee mit breiten Gangsteigen aus Travertin, 3 m darüber führte die Via triumphalis des Kaisers Konstantin hinweg, die — abermals in einer Distanz von etwas über 3 m von der Strasse San Gregorio überlagert wird.

Eine andere Kloake aus der Zeit der Republik zum Zwecke der Entwässerung des Palatin vom Titusbogen an wurde während der Ausgrabungen des Jahres 1828 zutage gefördert. Sie grenzte an die Meta sudans, war erbaut aus Tuffquadern und mass in der Breite 1,4 m und in der Höhe 1,3 m. Man drang in diese Kloake ein durch einen aus Travertin errichteten Schacht. Die Ziegel der Widerlager trugen das Abzeichen der Konsuln Petinus und Apronianus aus dem Jahre 123 v. Chr.

Am Piazza Mattei vereinigt sich der grosse Kanal von Olmo, dessen Errichtung in die Zeit der Päpste fällt, mit einer alten Kloake aus rechteckigem Gabiner-

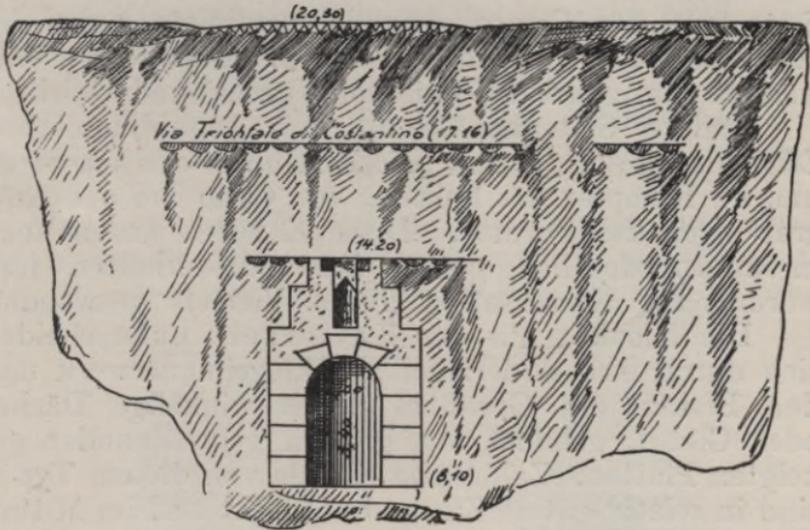


Abb. 33.

stein mit einem Gewölbe von gleichem Material ohne Zement (s. Abb. 34). Seine Höhe beträgt 3,21 m, seine Breite 1,4 m. Die Sohle ist gebildet aus grossen Steinplatten. Seitenarme, die zur Entwässerung des

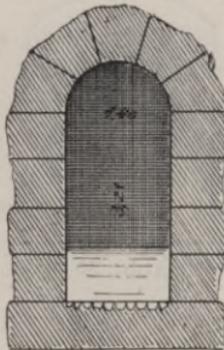


Abb. 34.

Circus Flaminius (erbaut durch den Zensor Cajus Flaminius im Jahre 533 der Stadt Rom) dienen sollten, konnten nicht aufgedeckt werden.

Bei der Erbauung des Kanals der Suburra unter dem Pontifikat Alexanders VI. (gegen 1500) wurde eine Kloake aus der Zeit der Republik einverleibt, welche das Forum durchschneidet und sich auf der rechten Seite mit der Cloaca maxima vereinigte nahe der Marrana bei S. Giorgio in Velabro. Dieser Arm entwässerte das ganze Tal zwischen Viminal und Quirinal.

Andere Seitenkanäle aus der republikanischen Zeit wurden noch zutage gefördert unter der Via Sacra und im Komplex des Palastes von Cäsar bei den Ausgrabungen des Forums. Diese Kloaken waren noch in ausserordentlich gutem Zustande erhalten und wurden zur Kanalisation dieses Viertels verwendet.

Die Kloaken aus der Kaiserzeit unterscheiden sich durch ihre Widerlager aus Ziegelmauerwerk und den Ersatz des Gewölbes durch winkelige Dächer oder Giebel, gebildet aus grossen gegeneinander geneigten Platten. Zahlreiche Kanäle von diesem Typus sind in relativ gutem Zustand entdeckt und im Mittelalter wieder hergerichtet worden.

Die erste Strecke aufwärts vom grossen Kanal von Trevi, von der via di Bufalo an, datiert aus der Kaiserzeit. Am Piazza Poli misst sie 2 m in der Höhe und 1,15 m in der Breite. Die Widerlager sind aus dreieckigen Ziegeln mit Kranzstützen aus rechteckigen



Abb. 35.

Ziegeln. Die Platten der Giebel messen 0,7 mal 0,6 m (s. Abb. 35). Die Erbauung dieses Kanals reicht in das Jahr 27 unserer Zeitrechnung zurück.

Für den vom Papst Gregor XV. 1621 erbauten grossen Kanal der Giuditta, welcher den Platz des Pantheon vom Marcus Agrippa durchquert, hat man

nicht nur die Hauptkloake der Thermen des Agrippa (Abb. 36), sondern auch die Seitenkanäle benutzt, welche für den Abfluss der Bäder und der Brauchwässer dienten.

Die Kloake beim Tempel des Herakles (Abb. 37), welche Antoninus Pius errichtete, vereinigte sich am Petersplatze mit dem Kanal der Giuditta; die Kloake misst 2,4:1,2 m. Die Platten des Giebels besitzen Seitenlängen von 0,6.0,5 m. Die Wandbekleidung besteht aus dreieckigen Ziegeln.

In den grossen jetzigen Sammelkanal auf dem Platze der Madonna dei Monti münden die Kloaken der Thermen des Diokletian, deren Widerlager aus

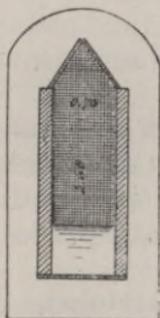


Abb. 36.



Abb. 37.

Ziegeln bestehen und deren Giebelplatten 0,6 m im Quadrat messen.

Am Platze Paganica ist dem grossen Kanal von Olmo eine Kloake aus der Kaiserzeit angegliedert (s. Abb. 38), deren Widerlager ebenfalls aus Ziegeln bestehen, welche die Prägung dieser Epoche tragen.

Im Jahre 1871 brachten die Ausgrabungen auf der Seite von San Giovanni Kloaken zum Vorschein, die sich aber in stark beschädigtem Zustande befanden. Durch die Entdeckung der zugehörigen Schächte am Platze des Zirkus konnte die Richtung einer derselben bis zur Meta sudans verfolgt werden. Die Kloake ist 1,25 m hoch und 1,8 m breit. Die Seitenwände sind aus Ziegel gemauert, der Giebel ist merkwürdigerweise aus drei grossen Ziegeln gebildet, von welchen zwei geneigt und einer horizontal gelagert ist.

Bei der Mehrzahl der alten Kloaken mündeten die Seitenkanäle in einem Niveau, welches höher gelegen ist als jenes der Hauptkloake. Ohne Zweifel soll hierdurch der Abfluss begünstigt, Beschädigungen durch die Änderung der Schnelligkeit vermieden und eine Art Lüftung ermöglicht werden. Die Erhöhung der

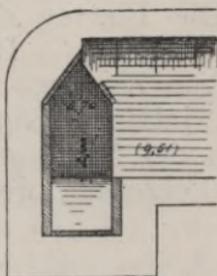


Abb. 38.

Sohle der Seitenkanäle ist besonders deutlich ersichtlich in der Kloake, welche vom Arco dei Pantani nahe der Kirche Croce bianca kommt und sich in die Cloaca maxima ergiesst (s. Punkt 1 des Lageplanes 19 und Abb. 20).

In den ersten Zeiten seines Bestehens war das Kanalsystem mangelhaft gespült. Die wiederholten Klagen der Pontifices über „Pestilenzen“ mögen zum grossen Teil in dieser mangelhaften Bedienung der Kloaken ihren Grund gehabt haben. Nachdem unter Trajan und Nerva die ersten grossen Wasserleitungen angelegt waren, die der Stadt Rom eine Überfülle von Wasser zuführten — zur Zeit Nervas betrug die Quantität der täglichen Wasserzufuhr 1 080 000 cbm, sodass bei einer Bevölkerung von etwa 2 Millionen auf den Kopf täglich 510 Liter Wasser kamen — wurde diesem Übelstand abgeholfen und für eine von Zeit zu Zeit ausgeführte Reinigung der Kanäle gesorgt.

In dem Vorhergehenden wurde bereits zweimal eine derartige Kloakenreinigung grösseren Masstabes angeführt und zwar eine solche unter N. P. Cato und Val. Flaccus und eine zweite unter M. Agrippa. Wenn die Wasser nicht genügten, trat die Arbeit des Men-

schen ergänzend hinzu. Die Verwaltung der Wasserwerke der Stadt Rom war verpflichtet, jederzeit einen bestimmten Überschuss an Leitungswasser für die Zwecke der Kloakenreinigung zur Verfügung zu halten. Eine hierauf Bezug nehmende Verfügung von Frontinus hat folgenden Wortlaut: „Ich will, dass niemand überschüssiges Wasser ableite, wenn er hierzu nicht meine besondere Erlaubnis oder diejenige meiner Vorgänger erhalten hat; „*Nam necesse est ex castellis aliquam partem aquae effluere, cum hoc pertineat non solum ad urbis nostrae salubritatem, sed etiam ad utilitatem cloacarum abluendarum.*“ Auch berichtet Frontinus die Stelle eines Befehles der Aedilen, welche uns einen genauen Begriff der zur Instandhaltung der Kloaken aufgestellten Verordnungen gibt: „*Ne practereuntes quidem aquae otiosae sunt, nam immunditiarum facies et impurior spiritus et causae graviores coeli, quibus apud veteres, urbis infamis aer fuit, sint remotae.*“ Es war ferner unter den schwersten Strafen verboten, die geringste Gewalttätigkeit denjenigen anzutun, welche die öffentlichen oder privaten Kloaken reparierten oder reinigten, ebenso sie in ihrer Arbeit zu belästigen.

Die Reinigung und Instandhaltung der öffentlichen Kloaken ist, solange es Zensoren gab, d. h. zur Zeit der Republik, von diesen regelmässig verdonen, die polizeiliche Aufsicht wahrscheinlich mit der Strassenpolizei verbunden gewesen. Unter Augustus wurde sie den Ädilen übertragen (Marchetti: *Sulle acque di Roma* 74). Später wahrscheinlich unter Hadrian, werden neue Stellen mit dem Namen „*curatores cloacarum*“ dafür geschaffen und dieselben mit der „*cura alvei Tiberis et riparum*“ vereinigt. Die Beaufsichtigung und Reinhaltung der Privatkloaken hing vom Prätor ab, welcher auch die Beaufsichtigung der Wasserleitungen über sich hatte und mangels einer Entschädigung für die Kloakenreinigung den Eigentümern der angrenzenden Grundstücke entsprechende Auflagen machte. Ulpian bestätigt diese Machtbefugnis der Prätores mit folgenden Worten: „*quorum utrumque et ad salubritatem civitatum, et ad tutelam pertinet;*

nam et coelum pestilens et ruinas minantur immunditia cloacarum“. (De Cloacis, XLIII, 35.)

Eine eigene Steuer (cloacarium) erlaubte, die Aufwendungen für diese öffentlichen Dienste zu decken.

Die Reinigung der Kloaken musste übrigens eine regelmässige gewesen sein, da nach dem Zeugnis des Lucilius an der Mündung der Cloaca maxima in den Tiber die schmackhaftesten Fische in grosser Anzahl gefangen wurden, was nur dann vorzukommen pflegt, wenn die abgeschwemmten Abfälle im unzersetzten Zustand sich befinden. Festus tut Erwähnung von den „canalicolae“, das sind „forenses homines pauperes, dicti, ita quod circa canales fori consistere“. Sie lebten an der Mündung der Kloaken, an den Ufern des Flusses, fischten dort die Gegenstände, welche durch die Kanalwässer und den Schlamm angeschwemmt wurden und noch einigen Wert besaßen, heraus und verbargen sie.

Die Ausmündungsstellen der Cloaca maxima in den Tiber und der antiken Kloakenanlagen in die Flüsse überhaupt lagen ausnahmslos innerhalb der betreffenden Stadtgrenze. Diese Anordnung muss mancherlei Übelstände im Gefolge gehabt haben. In Rom wurde bei hohem Wasserstand des Tibers der Kloakenstrom zeitweilig zurückgestaut; die starke Verunreinigung des Flusses scheint hier zur Anlage des sogenannten „Badeteiches“ geführt zu haben. Dieser im Urtext „piscina publica“ genannte Teich lag in der Einsattelung des Aventin nahe dem Zirkus. Über die Verwendung und über den Zweck desselben gehen die Ansichten noch auseinander. Die meisten Forscher erklären diesen Teich als Badeteich und bringen dieses Werk mit der früher erwähnten analogen Kanalisationsanlage von Akragas in Verbindung. Da nun das Baden im Flusse nach den oben geschilderten Eigentümlichkeiten ohnehin gefährlich war, so ist ihrer Ansicht nach die Verunreinigung des Flusses durch die Kloaken, wenigstens zum Teil, die Veranlassung dieses Badeteiches gewesen. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, dass dieser Teich, wie der Name sagt, ein wirklicher Fischteich und zwar

ein Abwasserfischteich gewesen ist, welcher den Kloakeninhalt aufnahm, bevor sich derselbe in den Tiber ergoss.

Die Kanalisationsanlagen, wie sie im Altertum zur Entwässerung der Stadt Rom geschaffen wurden, dürften wohl nur einem geringen Bruchteil der Bewohner voll zum Nutzen gekommen sein. Sicherlich werden die besseren Privathäuser, die grossen Thermen, öffentlichen Latrinen, sowie die besonders frequentierten öffentlichen Plätze und Strassen und endlich die direkt über oder an den Kloaken gelegenen Häuser mit dem Hauptkanal in Verbindung gestanden haben. Ein grosser Teil jedoch wird eines Anschlusses an das Kanalnetz ermangelt haben, umsomehr, als in Rom ein Anschluss der Privathäuser an das Kanalsystem nicht vorgeschrieben, wohl aber nach Livius durch Ortsstatut festgesetzt war, dass die Abzugskanäle für die Privathäuser von den Besitzern auf ihre Kosten herzustellen seien und für die Benutzung der städtischen Kanäle noch ein eigenes „Cloacarium“ zu entrichten sei. Es ist kaum anzunehmen, dass bei den in Rom herrschenden traurigen Bauspekulationsverhältnissen die Hauseigentümer von diesem Statut zahlreich Gebrauch gemacht und irgend etwas mehr geleistet haben, als wozu sie gesetzlich gezwungen werden konnten. Diese Überlegungen führen uns nun von selbst auf das mit den Kanalisationsanlagen in engem Zusammenhang stehende, römische Latrinenwesen, dessen Einrichtung und Verbreitung im Folgenden näher behandelt werden soll.

Öffentliche, d. h. dem Staate gehörige Latrinen, über deren Einrichtung wir unter Pompeji und anderen Städten Näheres erfahren werden, existierten in Rom schon frühzeitig in grosser Anzahl. So bestanden nach Victor (*De regionibus urbis Romae*) zur Zeit des Diokletian in Rom 144 *Latrinae publicae*, und an der im Jahre 403 dedizierten Stadtmauer gab es 116 *necessaria*. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die meisten dieser öffentlichen Latrinen über den Hauptkanälen errichtet wurden oder mit jenen durch kleinere Anschlusskanäle in Verbindung standen. Schriftliche Be-

weise oder bauliche Überreste hat man jedoch darüber, wenigstens soweit Rom allein in Betracht kommt, nicht gefunden; nicht einmal von den notwendig vorauszusetzenden Latrinenanstalten des Forums sind bauliche Reste gefunden worden.

Ebenso wie die Latrinen öffentlicher Plätze und Gebäude werden sich wohl auch mehrere Latrinen aus vornehmeren Privathäusern in die Kloaken entleert haben. Aber auch hier sind nur ganz spärliche Überlieferungen und Überreste vorhanden. Man hat beispielsweise die Baustelle von Latrinen im Goldenen Haus des Nero gefunden. Ausgrabungen im Jahre 1775 haben auf eine interessante Latrinenanlage im Palaste des Augustus auf dem Palatin geführt, die sich damals noch in guterhaltenem Zustande befand

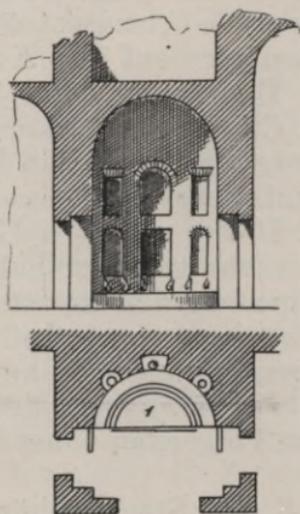


Abb. 39.

und auf eine Spülung mit Wasser gegen die Kloaken zu hinweist. Unglücklicherweise wurde sie nachher wieder zugedeckt; doch hat uns G. A. Quattani eine genauere Beschreibung mit Zeichnung hiervon hinterlassen. (s. Abb. 39.) Die Latrine war nach dessen Angaben in einem halbkreisförmigen Raum untergebracht, dessen Mauer in 3 Nischen geteilt war. In jeder dieser Nischen war ein Sitz aus Marmor mit 2 Konsolen an der Seite, ebenfalls aus Marmor

von schöner Arbeit. Sie dienten zugleich als Trennwand und zum Aufstützen der Hände. Die durchlochte Platte und die Abfallröhren waren gleichfalls aus Marmor. Davor befand sich ein Wasserbassin von geringer Tiefe, welches sein Wasser ohne Unterbrechung durch einen Kanal zugeführt erhielt. Dahinter war ein dickes Rohr mit dem Namen des Prokurators Domitian (die hier beschriebene Latrine war nämlich in einem Flügel des Palastes des Augustus untergebracht, welcher den Palast des Domitian berührte) und in Verbindung damit mehrere kleinere Röhren, welche ihr Wasser den Abfallröhren zusandten, um ihr eigenes zu behalten und den Ausfluss zu erleichtern. Im oberen Teile der Mauer korrespondierten drei andere Nischen von einfacherer Ausgestaltung als die unteren. Das Gewölbe des ganzen Raumes besass die Form einer Kuppel.

Auch unter den Überresten der Villa Hadriana ist eine Latrinenanlage vorhanden, deren Sitze, an Zahl 7 oder 8, längs einer halbkreisförmigen Mauer angeordnet waren. Die aus gebrannter Erde hergestellten Abfallröhren mündeten durch die Mauerdicke hindurch in eine Grube oder in eine Kloake. Die äussere Gestalt der Anlage ist zerstört, nur die Unterbauten weisen noch darauf hin, dass wir es hier tatsächlich mit einer Abortanlage zu tun haben.

Bei den genannten und den übrigen mit Abzugskanälen versehenen römischen Privathäusern werden, wie das in Pompeji nachweislich sicher der Fall war, die Latrinen sich häufig gleich neben der Küche befunden haben. Wahrscheinlich brachte man diese beiden Räume deshalb zusammen, damit der aus der Latrine zur öffentlichen Kloake führende Abzugskanal auch das Schmutzwasser der Küche mit fortführen sollte. „*Immundis quaecumque vomit latrina cloacis*“ (Columella: *De cult. hortorum*) „*Trua, qua e culina in lavatrinam aquam fundunt*“ (Suet. Tib. 58). In den Fällen, wo kein eigener Platz dazu eingerichtet war, brachten die Sklaven nur die *vasa obscoena*, auch *sellae familiaricae* oder „*pertusae*“ oder bloss *sellae* genannt, herbei und entleerten dieselben in den

Abzugskanal. Nebenbei sei hier erwähnt, dass man mit diesen *sellis familiaricis* später, besonders unter den Kaisern wie mit so vielem einen wahnsinnigen Luxus trieb. So hatte z. B. Bassus beim Martial eine solche Vase aus Gold; „*Ventris onus misero, nec te pudet, excipis auro. Bassa. bibis vitro; carius ergo cacas.*“ Lampridius berichtet vom Kaiser Heliogabal: „*onus ventris auro exceptit in myrrhinis et onychis minxit.*“ Plinius erzählt dem Redner Messala nach, dass Antonius „*aureis usum vasis in omnibus obscenis desiderii, pudendo crimine etiam Cleopatrae.*“

Mit Ausnahme der wenigen oben angeführten Beispiele werden die meisten Latrinen aus Privathäusern aus den bereits angegebenen Gründen auf einen Kanalanschluss verzichtet haben. Dass viele Privatlatrinen mit den Kloaken nicht in Verbindung standen, geht schon aus dem Fehlen eines weitverzweigten unterirdischen Kanalnetzes in Rom hervor. Eine einigermassen bedeutende Kanalisation, welche den ganzen Untergrund der bewohnten Stadt durchzogen hätte, müsste doch Spuren hinterlassen haben. Es existiert jedoch nur wenig darüber.

Über den Verbleib der Exkreme und der sonstigen Schmutzwässer bei den des Kanalanschlusses entbehrenden Privathäusern Roms gehen nun die Ansichten auseinander. Aug. Hirsch nimmt an, dass in derartigen Privathäusern Abtrittgruben angelegt waren, über deren regelmässige Räumung die Aedilen wachten. Die Ausleerung der Gruben sollte nur des Nachts und nur bei kühlem Wetter vorgenommen werden und zwar von einer Privatabfuhranstalt, welche den Latrineninhalte an die Gärtner verkaufte. Reste solcher Abtrittgruben sind nur sehr spärlich in Rom vorhanden; ein Gewölbe und zwar ohne Öffnung in der Nähe der Kaserne der Praetorien; ein anderes in den Seitenflügeln des Hügels von S. Pietro in Vincolis gegen die Via Cavour, das ist alles, was hierüber bekannt geworden ist.

Nach anderer Ansicht bestanden neben den Aborten über den Kloaken und neben solchen mit Wasserspülung auch Einrichtungen, wie sie in Griechenland

gebräuchlich waren und in veränderter Form auch in China und Japan noch heutzutage benützt werden, d. h. einfache, mehr oder minder grosse tönerner Gefässe (Skaphia), deren Inhalt, nachdem sie gefüllt waren, entweder durch Sklaven auf einen nahen Acker der Umgebung gebracht oder in die nächste Kloake ausgeschüttet oder endlich von einer Privatabfuhranstalt abgeholt wurde, die ihn dann an die Gärtner weiter verkaufte.

Es mag dahingestellt bleiben, welche dieser Annahmen die richtige ist; beide aber lenken unsere Aufmerksamkeit auf die Einrichtung einer sogen. Privatlatrinen-Industrie, über welche uns Rodbertus im Jahrbuch der Nationalökonomie interessante Andeutungen macht. Rodbertus nimmt an, dass in Rom, wo alles feil war und aus allem Gewinn gezogen wurde, auch eine Privatlatrinenindustrie bestanden hat, welche bequemere Abtritte und Pissoire als die öffentlichen für ein Eintrittsgeld bereit hielt, wie dies noch heute in den grösseren Städten geschieht und damals bei dem unhäuslichen und flanierenden Leben der Römer noch viel notwendiger sein musste. Auf das Vorhandensein solcher Anstalten in Rom für den Gebrauch des Publikums deuten verschiedene Stellen hin; so bei Juvenal Satir. III. V. 38; „Foricas conducunt et cur non omnia?“ Die Schola sagt zu foricas: „Stercora, hoc est vectigal.“ (Forica wäre also hiernach gleichbedeutend mit Latrina, secessus, sella familiaris.) Für diese Auffassung spricht auch folgende Stelle aus der Martyrologie: „Nisi Deae matris simulacrum adoraveris te foricas faciam.“ Ferner soll es nach Burmann (de vect. XII) „Amphoras publice positas in angiportis et viis“ gegeben haben, welche als Pissoire dienten. Die Originalstelle in Macrob. C. 16 lautet folgendermassen: „ad comitium eunt dum eunt nulla est in angiporto amphora, quam non impleat, quippe qui vesicam plenam vini habeant.“

Hiernach glaubt Rodbertus die Existenz solcher Anstalten als feststehend betrachten zu dürfen. Er hält diese Einrichtungen ferner für Werke der Privatindustrie, welche dadurch Eintrittsgeld verdienen

sollte, da wohl kaum anzunehmen sei, dass damals die Polizei, die so manche andere gemeinnützige Anstalten der Assoziation überlassen hatte, sich gerade dieses Zweiges der Anstandspolizei so angenommen haben sollte. Ausser dem Eintrittsgeld zogen jedoch diese Latrinenbesitzer jedenfalls auch noch Gewinn durch den Verkauf der gesammelten Exkremente an die Gärtner der Umgebung Roms. In seiner Abhandlung „Über den Colonat“ führt Rodbertus an, dass sich der Rayon der Blumen- und Küchengärten meilenweit erstreckte und dass solche Gärten nur nach Art unserer kalten Mistbeete bestellt wurden; sie forderten also ausserordentlich viel Dünger und dazu diente natürlich auch der Inhalt der Latrinen und zwar zunächst jener der öffentlichen Latrinen, worauf sich folgende Verse aus Columellas Werk „De cultura hortorum“ beziehen:

„Rudere tum pinqui solido vell stercore aselli
Armentive fino satures jegunia terrae
Ipse ferens olitor diductos pondere qualos
Tabula nec pigeat fesso praebere novali
Immundis quaecumque vomit latrina cloacis.“

Wenn nun in diesen Versen auch nur von den früher genannten öffentlichen Latrinen die Rede ist, so leistete doch der Dünger der Privatlatrinenindustrie jedenfalls die gleichen Dienste und wird von den Abnehmern bei Bedarf wohl nicht minder begehrt gewesen sein. Umsonst werden aber in Rom, wo nach Polybius niemand einem etwas schenkte, die Gärtner, Walker und Gerber denselben nicht bekommen haben. Sie mussten ihn also kaufen und dieser Preis gewährte den Latrinenbesitzern ausser dem Eintrittsgeld noch ein zweites Einkommen.

Infolge dieser Einnahmequellen bildete also die Privatlatrinenindustrie einen Erwerbs- und Handelszweig, zwar nicht den niedrigsten, aber doch jedenfalls solcher Art, dass die Unternehmer unter den Begriff der mercatores fielen. Diese besteuerte nun Vespasian in der „Urinsteuer“. Man erzählt sich hierüber folgende witzige Anekdote: Titus war gegen die Einführung einer so anrühigen Steuer gewesen.

Da hielt ihm Vespasian einmal ein Goldstück unter die Nase mit der Frage: „Riechst du was?“ Als Titus dies verneinte, gab ihm Vespasian zur Antwort: „Nun, es ist doch aus der Urinsteuer.“

Dass man auf eine derartige Besteuerung überhaupt verfiel, ist nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dass in der damaligen Zeit in Rom selbst die männliche und weibliche Prostitution als solche besteuert wurde.

Nach den vorhergehenden Ausführungen über das öffentliche Latrinenwesen und über die Existenz einer Privatlatrinenindustrie in Rom erweist sich eine von Liebig in seinen chemischen Briefen zuerst ausgesprochene Ansicht, dass nämlich durch die Kloaken Roms die Dungstoffe aus der ganzen ungeheuren Stadt in den Tiber flossen, als irrig. Der ungeheuere Bedarf der ins Riesenhafte angewachsenen römischen Bevölkerung an Gemüse, Obst und besonders auch an Blumen führte die römischen Gärtner wohl notgedrungen von selbst darauf, neben dem nur schwierig und in relativ geringen Mengen zu beschaffenden Viehdünger auch die in den Kloaken- resp. Latrinenflüssigkeiten enthaltenen Dungstoffe für ihre Zwecke auszunützen.

Über die mit der Abwasserbeseitigung zusammenhängende Strassenreinigung im alten Rom und seinen Kolonien ist nur wenig zu berichten. Es scheint, dass insbesondere in Rom die Unsauberkeit der Strassen eine sehr grosse war und dass dieselbe unaufhörlich Waschungen erforderlich machte. Frontinus erachtete es als ein besonderes Verdienst der Regierung Nervas, diesen wichtigen Gegenstand einer städtischen Verwaltung einer Verbesserung entgegengeführt zu haben. Er schreibt: „Der Gesundheitszustand hat sich schon geändert, die Luft ist reiner. Die Ursachen dieser schlechten Luft, dieser schädlichen Dünste in der Stadt unserer Väter sind vernichtet.“

In welcher Weise diese Spülungen erfolgten, ist nicht genau bekannt. Das Wasser floss vermutlich in Strömen durch die Strassen und, um die Fahrdämme überschreiten zu können, waren erhöhte Trit-

steine in denselben angeordnet. Bei dem geringen Wagenverkehr der damaligen Zeit waren diese Spülungen nicht so lästig, wie solches heute der Fall sein würde.

Über die zu den Reinigungsarbeiten und Strassenbauten verwendeten Menschen erhalten wir durch einen Brief Trajans an Plinius Kunde. Trajan schreibt: „Du wirst Dich erinnern, dass Du aus dem Grunde in jene Provinz gesandt wurdest, weil sich in ihr viel zu bessern zeigt. Insbesondere wird aber auch das abzustellen sein, dass die zu einer Strafe Verurteilten nicht nur, wie Du schreibst, auf gesetzliche Weise befreit, sondern auch in den Stand rechtschaffener Diener zurückversetzt werden. Wer also von diesen in den letzten Jahren Verurteilten nicht auf eine gesetzliche Weise befreit wurde, muss wieder unter die Sträflinge versetzt werden; finden sich aber Ältere und Greise, die schon vor 10 Jahren verurteilt wurden, so wollen wir diese zu solchen Diensten verwenden, welche ihrer Strafe nahe kommen, denn dergleichen Leute pflegt man bei Bädern, zur Reinigung der Kloaken, desgleichen zum Strassen- und Pflasterbau zu gebrauchen.“

Für die Verwaltungsgeschäfte der Strassenreinigung Roms waren zwei Kollegien bestellt, deren Entstehung jedoch unbekannt ist. Dieselben werden zuerst in dem Munizipalgesetz Cäsars vom Jahre 47 v. Chr. erwähnt und es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass Cäsar selbst sie eingesetzt hat. Die Sorge für die Reinigung der Strassen innerhalb der Stadtmauern lag darnach den Viermännern, ausserhalb der Stadt bis zum ersten Meilenstein den Zweimännern ob. Augustus schaffte die letzteren ab, da infolge der Einsetzung der *Curatores viarum* das Geschäft derselben in die Kompetenz dieser Beamten fiel, indem diesen die Chausseen, welche an den Stadtmauern endigten, unterstanden. Es ist nicht bekannt, ob in der Kaiserzeit für die Reinigung der Strassen Roms eine besondere kaiserliche Verwaltung bestanden hat.

Zur Zeit der Republik leiten nach Jordan das Geschäft der Strassenreinigung eigene Beamte „*vir*

in urbe purgandis“. Offenbar zu ihrer Verfügung stehen die plostra stercoris exportandei caussa der lex Julia. Auch hier wird, wie bei den Kloaken, an Verdingung zu denken sein.

Der auf den Strassen und öffentlichen Plätzen der Stadt gesammelte Unrat wurde auf das bei Columella erwähnte Ackerstück „sterquilinum“ vor den Toren Roms abgefahren.

Bietet uns das alte Rom in seiner Cloaca maxima ein Beispiel eines, was räumliche Dimensionierung und Ausdehnung betrifft, immerhin bewundernswürdigen, grosszügig angelegten systematischen Kanalnetzes, so werden wir durch die diesbezüglichen Überreste in **Pompeji** vor allem in die Einzelheiten der Kanalisation, wie z. B. Hausentwässerungsanlagen, Strasseneinläufe und dergl. eingeweiht. Somit bilden die Funde in Pompeji eine wertvolle Ergänzung zu dem Gesamtbild, das wir uns von altrömischer Kanalisationstechnik zu machen haben.

Nach Overbeck und Mau ist es sicher, dass in Pompeji ein ausgedehntes Kloakennetz vorhanden ist, das aber bisher noch nicht in wünschenswerter Weise untersucht wurde. Die Kanäle befinden sich im allgemeinen unter den Trottoirs, sodass die meisten Strassen deren zwei haben. Doch gibt es auch solche, die unter den Häuservierteln durchführen, z. B. südlich der Strada dell' Abondanza, dicht bei der Kreuzung mit der Strada Stabiana. Nach Mazois verliefen die Strassenkanäle nach dem Agger zu, durchquerten denselben, öffneten sich dann ausserhalb desselben und liessen die Wasser über die Mauern und Felsen stürzen, um sich in das Meer zu ergiessen.

Wichtig ist, dass fast sämtliche Abtritte mit Abzugskanälen in Verbindung standen. So wurden im Hause des Pansa, Sallust und Akteon Überreste von Latrinen gefunden, die in unterirdische Abzugskanäle einmündeten. Diese Latrinen bestehen aus Stein und sind gewöhnlich in der Nähe der Küche angebracht. Abbildung 40 zeigt eine derartige Pompejanische Latrinenanlage. Zu den Sitzen gelangt man mittelst einer 30 cm hohen gemauerten Stufe, in welcher vor

der Sitzwand eine Wasserrinne versenkt ist. Es sind zwei Sitze vorgesehen, der eine ist mit einer Sitzplatte bedeckt, welche eine vorn ausgeschnittene Brille enthält, der zweite ist ohne Platte. (Vielleicht diente der eine der Herrschaft und der andere dem Dienstpersonal). An der Seite erblickt man ein Pissoirbecken, welches durch einen beständigen Wasserstrahl gespült wurde, der aus einem in der linken Seitenwand ausmündenden Rohr entspringt, die oben erwähnte Rinne durchfließt und nachdem er das Pissoirbecken gereinigt, durch einen Schlitz in der rechten Seitenmauer des

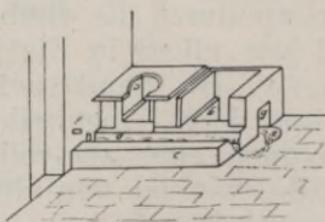


Abb. 40.

offenen Sitzes verschwindet, um auch die festen Fäkalien in die Kloake hinabzuspülen. In Herkulaneum findet man denselben Sitz mit mehreren Brillen, deren Konstruktion von den heute üblichen sich nicht wesentlich unterscheidet.

Ausser den oben genannten Latrinenanlagen wurden von Overbeck und Michaelis in Pompeji noch andere an folgenden Stellen freigelegt:

1) Am Forum civile neben der Fruchthalle befinden sich die Reste eines öffentlichen Abtrittes, der hier am Forum am wenigsten entbehrt werden konnte und der für den Anstand und den Reinlichkeitssinn der alten Pompejaner ein rühmliches Zeugnis ablegt. Da die Türen des schmälern Vor- und des weiten Haupteinganges nicht in einer Achse liegen, so konnten die Vorübergehenden in letzteren nicht hineinsehen. Dieser ist an 3 Seiten mit einem nach hinten unter der Mauer durchmündenden Kanal versehen, durch welchen Wasser floss und über welchem die steinernen Träger des überdeckenden Holzwerkes erhalten sind. Einer

ähnlichen Einrichtung begegnen wir auch in den Stabianer-Thermen.

2) Im Gebäude der Eumachia. Diese Anlage zeigt die einfachere Form eines Hausabortes. Der Abortsitz war hier wohl aus Holz gefertigt, während er bei den sonst bekannten Anlagen aus Marmor hergestellt ist. Die Fäkalien fielen auf einer geneigten Fläche in den Kanal; ein Abfallrohr, das ebenfalls in den Kanal mündet, deutet auf einen Abtritt in dem darüberliegenden Geschoss. (Vgl. Abb. 41.)



Abb. 41.

3) In den kleineren Thermen liegt gleich am Eingang in den inneren Hofraum ein kleines Gemach, welches sich früher (jetzt ist es unzugänglich) auf das Bestimmteste als Abtritt erkennen liess.

4) In den Zentral-Thermen befindet sich an einem den grossen Hof umgebenden Gebäudekomplex ein kleiner Raum, welcher ein öffentlicher Abort zu sein scheint. Aus der Südwestecke der Natatio sollte ein erst gegrabener Kanal das Wasser, wenn man es ablassen wollte, in den Abtritt leiten, sodass es zur Reinigung desselben verwertet werden konnte.

5) In den grösseren Thermen führt uns ein gegen die Theaterstrasse zu gelegener Eingang zunächst in einen gewölbten Gang, von welchem links ein weiterer Seitengang abzweigt und in ein ziemlich geräumiges und überwölbtes Zimmer mündet. Michaelis (Archäolog. Zeitung 1859 u. 60) hat in demselben mit überzeugender Genauigkeit die Latrina mit ringsum laufenden Kanal

nachgewiesen, wie wir sie in den kleineren Thermen und am Forum neben der Fruchthalle gefunden haben. Eine gute Rekonstruktion dieser Anlage befindet sich im Deutschen Museum zu München (Saal über Abfuhrwesen). Bezüglich der Einzelheiten sowie der Widerlegung der Ansicht anderer Autoren, welche in diesem Raum ein Waschhaus erblicken wollen, muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

6) Im Hause des Lucretius ist ein für 2 Personen eingerichteter Abtritt noch deutlich zu erkennen.

7) Im casa del questore findet sich neben der Küche ein merkwürdig grosser und mit unten roten, oben weissrot geteilten Wänden schön dekoriertes Abtritt, der durch zwei kleine Lichtöffnungen und ein grösseres Fenster von der Strasse her erleuchtet wird.

8) Im Hause des Pompidius Secundus ist ebenfalls neben der Küche ein durch eine eigene Türe verschliessbarer Abort vorhanden.

9) Im Hause des Holkonius ist im oberen Stockwerk noch ein Abort mit Röhrenleitung erhalten. Eine Besonderheit findet sich in der Wand der Hinterseite des Peristyliums: in ihrer Mitte unmittelbar über dem Boden ist eine 0,58 . 0,65 grosse viereckige Öffnung, welche einstmals ganz mit Holz ausgekleidet und nach vorn und hinten mit hölzernen Türen versehen gewesen ist. In dieser Öffnung fand man 8 Lampen. An sich betrachtet, würde sich dieser kleine Wandschrank hier nach als zur Aufbewahrung der Lampen bestimmt, sehr wohl verstehen lassen. Das Merkwürdigste aber ist, dass hinter ihm sich einer jener unterirdischen Kanäle hinzieht, durch welche in Pompeji das Wasser von den Strassen und aus den Häusern lief. Es scheint nun, dass die genannte Öffnung auch die weitere Bestimmung hatte, diesen Abzugskanal vielleicht behufs gelegentlicher Reinigung zugänglich zu machen. Die ganze Einrichtung ist bisher vereinzelt.

Auch für Strassenentwässerung war in Pompeji Vorsorge getroffen. Der Fahrdamm war durchgängig flach gewölbt, das Wasser lief daher an den Randsteinen zusammen. Zu beiden Seiten liefen neben den Häuserreihen erhöhte Trottoirs. Um nun den Fahrdamm,

der häufig nass gewesen sein wird, trockenen Fusses passieren zu können, waren sog. „Trittsteine“ angeordnet. Die Hausbewohner waren verpflichtet, sowohl für die Unterhaltung des Pflasters als auch für den ungehinderten Ablauf des Wassers Sorge zu tragen. Das Wasser floss durch Abzugsöffnungen, die an verschiedenen Orten im Trottoir angebracht sind, in grössere unterirdische Kanäle und wurde durch diese unter den Häusern durch aus der Stadt entfernt. Derartige Abzugsöffnungen sind auf Abb. 42 zu er-

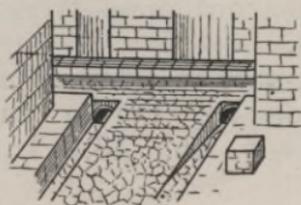


Abb. 42.

sehen. Diese Strassenkanäle werden von den Bewohnern Pompejis wohl auch vielfach zur direkten Ableitung von Hausabwässern benützt worden sein.

Eine sehr interessante und geräumige Abortanlage samt Entwässerungskanal ist in **Pozzuoli**, dem alten Puteoli aufgedeckt und von Caristie rekonstruiert worden (ein Modell dieser Anlage war in der Dresdener Hygieneausstellung zu sehen). Diese Abortanlage besteht aus 45 Sitzen, welche aus Marmorplatten hergestellt sind. In der Mitte eines jeden Sitzes befindet sich ein Loch (26 cm Durchmesser), welches mit einem Einschnitt an der Vorderseite des Sitzes in Verbindung steht. Die Sitze stehen auf Steinlagern, welche über einen Kanal gelegt sind. Der Kanal läuft unter den Sitzreihen entlang und spült die Fäkalien nach einem grösseren Abzugskanal, der in der Eingangsecke mündet. Vor den Sitzreihen zieht sich am Boden eine kleine Wasserrinne entlang.

Einen anderen, in dem alten Macellum, dem Gemüse- und Fischmarkt (sog. Serapistempel) in Pozzuoli vorhandenen Abortraum hat de Jorio aufgefunden und näher beschrieben. Darnach waren an der einen

Schmalseite des Gebäudes zwei grosse viereckige Räume für Abtritte bestimmt gewesen, deren Umfassungsmauern im Innern von grossen, stellenweise mit Rundöffnungen versehenen Steinbänken umzogen waren, vor welchen eine tiefe offene Wasserrinne lief. Der Glaube, dass man es hier mit einem Tempelbau zu tun habe, gab Veranlassung zu der Annahme, dass aus den Sitzlöchern der Steinbänke „Thermaldämpfe“ aufstiegen — ein Glaube, den die Aufdeckungen in Pompeji und ganz besonders jene in Timgad in Afrika beseitigten. Aus den geheimnisvollen Tempelkammern von Puteoli wurden auf diese Weise ganz prosaische öffentliche Aborte.

Eine nicht minder instruktive und gut erhaltene Abortanlage wurde am Forum zu **Timgad** ausgegraben. (Grundriss s. Abb. 43.) In einem mit L be-

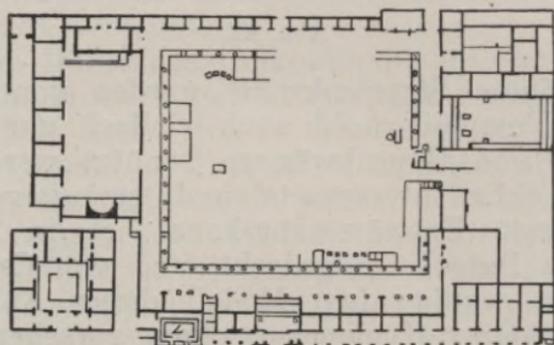


Abb. 43.

zeichneten Raum waren 25 marmorne Sitzgelegenheiten eingerichtet, die paarweise durch marmorne Armlehnen in Form von Delphinen getrennt waren. An den steinernen Vorderwänden sind bei jedem Sitz kleinere Öffnungen ausgehauen, zu welchen flache offene Rinnen in einen grösseren Sammelkanal unterhalb der Sitze führen. Sie waren bestimmt, das nach vorne überschüssige Abwasser in den genannten Kanal abzuleiten. Vor ihnen führte eine zweite offene Rinne den Sitzreihen entlang. Der Innenraum war mit grossen Steinplatten ausgelegt und eine Einrichtung für ständig laufendes Spülwasser vorgesehen, sodass

das Ganze eine sanitäre städtische Anlage ersten Ranges bildete, die mancher der unsrigen im 20. Jahrhundert auch an grossen Plätzen den Rang ablaufen dürfte. (Vergl. Abb. 44).

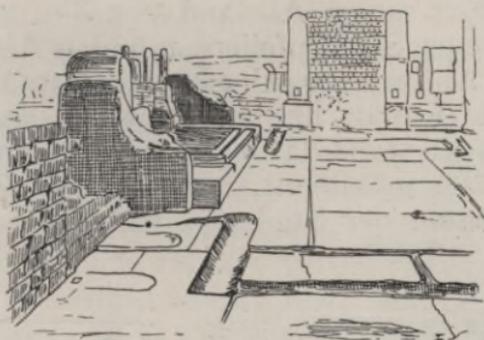


Abb. 44.

In den grossen Südthermen wurde in einem halbkreisförmigen Saal (Radius = 14 m) eine ähnliche Anlage freigelegt. Hier sind an der Rückwand 28 Marmorsitze angebracht; die Sitze sind 51 cm tief, je mit einer Öffnung von 21 cm Weite versehen, die vorn leicht ausgeschweift ist.

Der Ableitung des Regenwassers dienten in Tim-gad ausgehöhlte Steine, welche in der Mitte mit Rosetten und dergl. geschmückt waren. Durch Öffnungen im Stein sickerte das Wasser nach dem darunterliegenden Kanal.

In der Kaufhalle zu **Thera** auf Santorin befindet sich ein viereckiger Raum, der als öffentlicher Abort anzusprechen ist. Durch die Türe betritt man ein mit Marmorplatten gepflastertes Viereck, das auf drei Seiten mit einer Marmorschwelle begrenzt ist. Den Zwischenraum zwischen Schwelle und Wand bildet ein zirka 85 cm tiefer, am Boden gepflasterter Kanal, der mit einem Gefälle durch eine Öffnung in der Wand die Fäkalien nach einem kleinen bedeckten Nebenkanal beförderte. Von dem Nebenkanal gelangten die Abwässer nach dem grossen Strassenkanal.

Zahlreiche Entwässerungsleitungen finden sich auch unter den Ruinen von **Nicomedia**, der alten

Hauptstadt von Bithynien. Diese Stadt liegt an einem Abhang, an welchem sie terrassenförmig angelegt ist. Die einzelnen Abstufungen sind durch Stützmauern abgeschlossen; die Unterseite derselben, die früher jedenfalls unmittelbar am Meere lag, besitzt Strebepfeiler in einem Abstand von 3 m voneinander. Zwischen diesen Strebepfeilern münden Abzugskanäle, welche den Abfluss der Abwässer in das Meer ermöglichen. Die Kanäle besitzen einen so grossen Querschnitt, dass ein Mann darin gehen kann. In die grossen Sammelkanäle mündeten unterirdische Zweigkanäle von allen Seiten der Stadt. (s. Abb. 45).

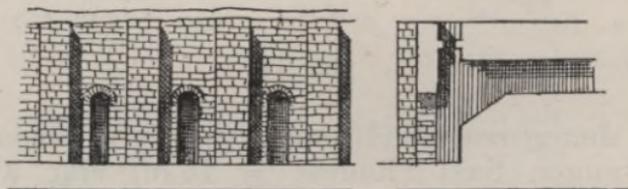


Abb. 45.

In dem von Herodes erbauten **Cäsarea** waren wie in dem bei Griechenland erwähnten Alexandrien die Hauptstrassenzüge von Wasserleitungen und Abwasserkanälen begleitet. Flavius Josephus berichtet darüber in „Antiqu. Judaicarum“ (L. XV, 340) Folgendes:

. . . . ἡ τε πύλις αὐτὴ Καισάρεια καλεῖται καλλίστη καὶ τῆς ἕλης καὶ τῆς κατασκευῆς τετυχηκυῖα. τὰ δ' ὑπ' αὐτὴν ἐπίνομοί τε καὶ λαῖραι πραγματεῖαν οὐκ ἐλάττω τῶν ὑπερωροδομημένων ἔχουσαι. τούτων αἱ μὲν κατὸ σῦμμετρα διαστήματα φέρουσιν εἰς τὸν λιμένα καὶ τὴν θάλατταν, μία δ' ἔγκαρσία πάσας ἐπέζωκεν, ὡς τοὺς τε ὄμβρους εἰμαρῶς καὶ τὰ λιμματα τῶν οἰκητόρων συνεκδιδόσθαι τὴν τε θάλατταν, ἵταν ἔξωθεν ἐπείγηται, διαρρεῖν καὶ τε σύμπασαν ὑποκλίσειν πόλιν.

Nach diesem Bericht ist zu schliessen, dass Cäsarea bereits zu Herodots Zeiten mit einem planmässig durchgeführten Kanalisationsnetz versehen war.

Auch in den transalpinen römischen Provinzen,

denen wir uns nunmehr zuwenden wollen, finden sich bedeutsame Überreste römischer Kanalisationstechnik. Hier möchte ich ganz besonders auf die in neuester Zeit von Dr. Gerber durchgeführten Ausgrabungen auf dem Ruinenfeld zu **Salona**, einer ehemaligen kleinen römischen Provinzstadt in Dalmatien hinweisen, die uns einen sehr wertvollen Beitrag zur Geschichte der römischen Entwässerungsanlagen überhaupt geliefert haben.

Was uns Rom und Pompeji im einzelnen bieten, das finden wir hier dank der umsichtigen und auf alle Einzelheiten bedachtnehmenden Leitung Gerbers zu einem harmonischen Ganzen vereinigt vor uns: Wasserleitungen, Gesamtkanalisationen und Hausentwässerungsanlagen. Ein sehr instruktives Modell dieser Ausgrabung war in der Dresdener Hygiene-Ausstellung zu sehen. Eine ausführliche Beschreibung der Gesamtanlage soll nach persönlichen Mitteilungen Gerbers in Bälde erscheinen. Hier sei vorläufig in Kürze nur das Wichtigste mitgeteilt: Das Ruinenfeld wird nördlich und westlich von einer der zweiten Hälfte des ersten Jahrhundert v. Chr. gebauten Stadtmauer umgeben. Parallel zu ihr läuft ein breiter Wasserleitungskanal, welcher den östlichen Teil der Stadt mit Trinkwasser zu versorgen hatte.

Von diesem Aquädukt wurde das Wasser in vorgebaute Wasserverteiler geleitet, um von hier aus durch Bleirohrleitungen seinem Bestimmungsort zugeführt zu werden. Die Ableitung des gebrauchten Wassers erfolgte durch gemauerte, teilweise geputzte und teilweise ungeputzte Kanäle in grössere Hauptkanäle, die das bisher ausgegrabene Ruinenfeld in fünf Wasserscheiden teilen. Sie verliefen in südlicher Richtung dem Meere zu.

Unter den Trümmern des Ruinenfeldes befanden sich an zwei Stellen Mauern, die offenbar von Abortanlagen herrührten. Über die Einrichtung dieser Anlagen lässt sich jedoch nichts Bestimmtes mehr sagen. Die Räume wurden unter dem Fussboden von Abflusskanälen gespült; desgleichen ist eine Küchenanlage unter den Ruinen nachzuweisen. Sie befindet

sich im nordwestlichen Winkel der Stadtmauer. In einer Ecke dieses Raumes gewahrt man einen tiefen Schacht von etwa 1 qm Grösse, dessen Boden eine tiefe Schicht von Fischgräten bedeckte. Eine andere Küche lag offenbar unter den Räumen eines Privathauses, welche sich nördlich der altchristlichen Kulturgebäude erstreckte. Die hier ursprünglich sicherlich vorhandenen Wasserabzugskanäle konnten nicht mehr gefunden werden.

Der bisher ausgegrabene Teil war auch besonders reich an Bädern. Ausser mehreren Privathäusern kennt man die Ruinen einer grösseren öffentlichen Therme aus römischer Zeit im Osten des Ruinenkomplexes. Die Wasserversorgung dieser Anlage geschah durch einen gemauerten Wasserbehälter, welcher im Nordwesten der Anlage die von der Strassenumfassung und dem Einbau von kleinen Schwitzräumen gebildete Ecke ausfüllt. Der Behälter wurde durch einen Zweigkanal des längs der Stadtmauer fliessenden Hauptkanals gespeist. Der Abfluss aus dem Behälter geschah durch einen schmalen, hohen Kanal längs der Nordumfassung der Therme, von dem das Wasser durch bleierne Röhren den Bestimmungsorten zugeführt wurde. Zur Ableitung des verbrauchten Wassers in das Meer dienten gemauerte, ungeputzte Kanäle unter dem Fussboden.

Auch in der römischen Niederlassung **Aquineum** in Pannonien, welche jedenfalls unter Domitian etwa um 81 bis 96 n. Chr. gegründet wurde, waren sämtliche Gassen kanalisiert. Interessant in hygienischer Beziehung ist hier die Auffindung eines Steines mit zylindrischer Öffnung, welcher als Abortstein anzusehen ist, und nicht als Schleusenöffnung, wie man vermuten könnte; denn eine geneigte Ziegelplatte, welche noch in ihrer Lage erhalten ist, weist deutlich auf die Bestimmung dieses Steines hin. Die Ziegelplatte diente zur Ableitung der Fäkalien in den Strassenkanal.

Reste von römischen Abzugskanälen sind ferner in Deutschland unter anderem in **Trier** und **Köln** gefunden worden. Abb. 46 stellt den Querschnitt

des Kanals dar, der in Köln bei der Alteburg aufgedeckt wurde. Interessant ist sowohl die angewendete Querschnittsform als die Einbettung des Kanals in blauen Ton. Ein anderer in der Budengasse gefundener Gang ist aus Tuffsteinquadern aufgeführt und durch ein halbkreisförmiges Gewölbe geschlossen. Die Höhe beträgt 2,4 m, die Breite 1,2 m. Die Ansichten über den Zweck dieses letzteren Kanals gehen dahin, dass



Abb. 46.

er wahrscheinlich zu Verteidigungszwecken gedient haben dürfte.

Auch bei den Überresten römischer Kastelle auf deutschem Boden bleiben wir über unsere Frage nicht in Unkenntnis. Wie überall, so hat der Römer auch in seinem Feldlager auf Reinlichkeit gesehen; es fehlt hier nirgends ein Bad, der Abtritt und eine den Verhältnissen genügende Kanalisation. Auf einem der best erhaltenen römischen Kastelle auf deutschem Boden, nämlich auf der **Saalburg** ist das Bad in der nördlichen Ecke der Praetentura (= d. i. das eigentliche Soldatenquartier) untergebracht. Es besteht aus zwei Räumen, einem kalten Bad und einem warmen Bad. Das schmutzige Wasser wurde durch einen unterirdischen Kanal unter der Heizanlage hindurch nach dem tiefsten Punkt des Kastells, dem Abtritt, weiter geleitet. Letzterer befand sich an der äussersten nördlichen Ecke. Er wird wohl aus einer Grube bestanden haben, welche sich als langer, schmaler Schlitz im Fussboden öffnete. Die Grube ist noch erhalten, während der hölzerne Boden sowie die in der Höhe des Wallganges mit Erde überschütteten Balkenbelege verschwunden sind.

In **Paris** haben sich Überreste ehemaliger Abzugskanäle aus der Römerzeit auf der Insel Notre Dame

erhalten. Die Höhe dieser Gänge beträgt 0,6 m, ihre Breite 0,5 m.

In **Orange**, dem alten Arausio, wurde gleichfalls ein römischer Abzugskanal aufgedeckt. Am Fusse des Hügels, an welchem diese Provinzstadt gelegen ist, war ehemals ein grosser Sumpf vorhanden, in welchen sich die Abwässer der Stadt ergossen. Um die sonst unvermeidlichen Überschwemmungen der tiefer gelegenen Stadtteile bei Eintritt stärkerer Niederschläge zu verhüten, wurde ein Abflusskanal angelegt, der das Wasser in den Megne und durch diesen Wasserlauf in die Rhone abführte. Der Sammelkanal hatte eine Breite von 2 m.

Zum Schlusse sei noch auf ein in **Aosta**, einer unter Kaiser Augustus im Jahre 25 v. Chr. gegründeten römischen Kolonie, aufgedecktes Kanalnetz hingewiesen. Die antiken Strassen liegen hier 3—4 m unter den heutigen; sie besitzen ein Pflaster aus polygonalen Quadern, erhöhte Bürgersteige (*margins*) und eine gut durchgeführte einheitliche Kanalisation. Der



Abb 47.

Kanal in der *via Decumana* (s. Abb. 47) hat eine lichte Weite von 0,65 bis 0,68 : 1,68 und liegt mit dem Rücken 1,33 m unter der Strassenkrone.

Um ein in sich abgeschlossenes Bild der ganzen Entwicklung der Abwasserbeseitigung in Italien zu erhalten, soll im Anschluss an die glänzenden Leistungen unter den Kaisern gleich die weitere Geschichte dieses Gebietes vom Untergang des römischen Reiches bis zur Gegenwart in grossen Zügen skizziert werden.

Nach dem Zusammensturz des weströmischen Reiches gerieten die meisten der schönen sanitären Einrichtungen Roms und seiner Provinzen bald wieder in Verfall. Die Stürme der Völkerwanderung, die be-

sonders hart auch über den klassischen Boden Italiens hinwegbrausten, schlugen diesem Lande Wunden, an denen es sich nur sehr langsam, erst im Verlaufe mehrerer Jahrhunderte wieder einigermaßen erholen konnte. Auch die mit so grossen Mühen und finanziellen Opfern geschaffenen kunstvollen Entwässerungsanlagen vermochten dem Ansturm und der blinden Zerstörungswut der Hunnen und Vandalen ebenso wenig zu trotzen, wie alle übrigen Schöpfungen des römischen Genius.

Theodorich versuchte zwar dem allgemeinen Verfall dieser so segensreichen Einrichtungen noch Einhalt zu tun. Er bestimmte Summen für die Restaurierung der städtischen römischen Siele und der Aquädukte und hielt darauf, dass dieses Geld auch zu diesem Zwecke verwendet werde. Allein schon unter seinen Nachfolgern ging es damit schnell wieder abwärts. Zunächst setzte die Zerstörungswut an den schönen römischen Wasserleitungen ein, die schon unter Vitiges in Trümmer geschlagen wurden, der die ganze Stadt durch dieses Mittel bezwingen zu können hoffte. Bald wurde dann auch das grossartige Kloakennetz seines Dienstes enthoben, teilweise zerstört und die intakt gebliebenen Stellen verstopften sich allmählich infolge der mangelhaften Reinigung. Die Wasser der Aquädukte und der Kloakeninhalt ergossen sich über die niedrig gelegenen Teile der Stadt und es bildeten sich wieder die gleichen sumpfigen und morastigen Stellen, wie in frühesten Zeiten. Noch zu Beginn des 16. Jahrhunderts liess Papst Paul V. einen dieser verderblichen Sümpfe trocken legen, welcher das alte Forum des Augustus bedeckte. Höchst gefährliche Krankheiten begannen seit der Vernachlässigung der Kanäle die unglückliche, jeden Tag mehr reduzierte Bevölkerung zu schrecken, mehr als die Barbaren es vermochten.

Verschiedene Geschichtsschreiber dieser Zeiten, so besonders der hl. Gregor (590) in seinen Homilien entwerfen von der Hauptstadt Rom das trostloseste Bild. Die Luft daselbst war so schlecht geworden, dass die Pest ständig Verheerungen ausübte. Be-

sonders während des Aufenthaltes der Päpste in Avignon wurden die elementarsten Massnahmen der Hygiene vernachlässigt. Die Bewohner flohen die ewige Stadt und mehrere Schriftsteller haben dieser strafbaren Sorglosigkeit eine übermässige Entvölkerung zugeschrieben, welche die Zahl aller Einwohner um 35 000 erniedrigt haben soll.

Von einer staatlichen Pflege der öffentlichen sanitären Einrichtungen für Städtereinigung und Abwasserbeseitigung hören wir in Italien erst im späteren Mittelalter wieder. Nach Uffelmann erliess Friedrich II. im Jahre 1234 ein Medizinal-Gesetz für Neapel und Sizilien; ein Artikel, der über Gifte handelt, verbietet, dass giftige Substanzen, die den Tod von Fischen herbeizuführen geeignet sind, in das Wasser geworfen werden, weil letztere alsdann auch den Menschen nachtheilig werden könnten. „Taxum etiam, vel herbas eiusmodi, de quibus pisces mortificantur aut moriuntur, a piscatoribus in aqua proici vetamus propter quod etenim et ipsi pisces redduntur infecti, et aquae, de quibus homines et bestiae interdum, si saepius potum adsumunt, noscivae redduntur. Quod si fecerit, per annum cum ferris operibus publicis deputetur.“ (Constit. regni Siculi, Tit. 41. De veneficiis.)

Ein anderer Artikel handelt von der Erhaltung einer gesunden Luft in den Ortschaften. Darnach soll innerhalb der letzteren Flachs und Hanf nicht geröstet, Schmutz und Unrat von den Strassen entfernt in das Meer oder in fliessendes Wasser gebracht werden.

Ungefähr aus der gleichen Zeit stammt der Erlass eines bemerkenswerten Sanitätspolizeilichen Statutes der Stadt Beneventum. Dasselbe handelt zunächst über die Rechte und Pflichten des städtischen Archiater, dann über die Strassenreinigung, über die Beseitigung von Dung und Unrat, über die Entfernung der Tierleichen von öffentlichen Wegen, über das Halten von Schweinen, das für die heissen Monate ganz verboten wurde, dann über das Ausgiessen von Unreinigkeiten aus den Fenstern, über die Verun-

reinigung der Strassen, untersagt das Ausgiessen von Aderlassblut auf öffentliche Plätze und Strassen und gebietet endlich jedem Hausbesitzer die Anlage einer Latrine zur Aufnahme von Exkrementen.

Auch die mailändischen Gesetze aus dem 13. Jahrhundert „De cloacis et magolciis removendis“, enthalten manche beachtenswerte sanitäre Massnahmen. Sie lauten: „Cum cloacae et magolcia in civitate Mediolani pestilentiam reddant aerem . . .“ Quod nullus ejiciat aliquod turpe de domo.

Si de domo aliquod turpe dejectum fuerit vel effusum in viis publicis, qui habitat in ea domo condemnatur

Pro rebus foetidis ducendis extra civitatem. „Paltanum nec aliquod foetidum, non deferatur in stratis nec locis publicis, infra civitatem, sub poena praedicta applicanda, ut supra, sed extra civitatem sunt loca ad hoc apta, ubi res foetidae conducantur. Et hoc expediatur per officium stratorum. (Stat. Mediolani von Carpani B. II, S. 46).

Im Jahre 1300 befahl Karl II. von Neapel die ungesäumte und vollständige Beseitigung der stagnierenden Wasser in seiner Residenzstadt, die Pflasterung sämtlicher Strassen und die regelmässige Reinigung der Rinnen. Zwölf Jahre später wurden ganz ähnliche Massnahmen der öffentlichen Reinlichkeit für die Stadt Aquila durch Robert von Neapel angeordnet und dabei immer das sanitäre Interesse betont.

Die „Pragmatica“ Ferdinands I. von Aragonien, des Sohnes und Nachfolgers Alfons I., enthalten bezüglich der Reinhaltung der Strassen und über die Beseitigung der Abwässer in Neapel folgende Bestimmungen:

1. In primis la Maestà desidera che per lo suo piacere et belezze di questa Città et salubrità di quella, tutti cittadini in di de Sabbatho debbiano fare annettare le brutezze d'avanti le sue case, e mandarle a buttare fuore la Città alli mondezzari nouamente deputati.

2. Item detta Maestà uole e comanda che tutte aque lorde di cocina et colate per lo aduenire habbiano

a correre per sotto terra alle chiaueche (= Kloaken) antique, et non ci essendo chiaueche, ciascuno si debbia far fare lo curso sotto terra

Ferner wird bestimmt, „dass niemand, wer es auch sei, bei Tag oder Nacht, aus Fleiss oder Bosheit auf die Strasse oder in den Lauf des Wassers, wenn es regnet, Schutt, Stroh, Heu, Schmutz, Mist und dergl. werfen dürfe. dass niemand, weder bei Tag noch bei Nacht auf den Strassen Nachtgeschirre entleeren oder sonstige Unreinlichkeiten absetzen dürfe unter der Strafe von 1 tari für jedesmal. Schutt, Mist oder anderer Unrat, der sich infolge Nachlässigkeit der Vorfahren in den Strassen und Gassen angehäuft hat, soll entfernt und an bestimmte Ablagerungsplätze geschafft werden.“

Des weiteren bestimmen die Pragmatica, „dass alle jene Müller, Fleischer oder Karrenführer, welche bei Tag oder bei Nacht Unrat, Mist, Schutt usw. an anderen als den bezeichneten Orten ablagern, ergriffen und in die Galeere geschickt oder durch die ganze Stadt gepeitscht werden sollen.

Mit Rücksicht darauf endlich, dass durch das Einwerfen von Mist, Stroh und sonstigem Schmutz in die fliessenden Regenwasser sich die Kloaken an der Meeresküste derart anfüllen, dass man nicht durch die Strassen gehen kann wird bei einer Strafe von 25 Onzen und im Wiederholungsfalle mehr, jeder Person, wes Standes sie auch sei, verboten, Mist, Stroh, Heu oder andere Schmutzstoffe auf die Strassen oder in das Wasser zu werfen, wenn es regnet, weder bei Tag noch bei Nacht. Und alle jene, welche vor ihren Häusern auf den öffentlichen Strassen gewerbliche Arbeiten verrichten, sollen Sorge tragen, den Schmutz aufzuheben und fortzuschaffen, sodass jene Wohnungen am Meer und Quai keinen Schaden leiden.“

Wahrscheinlich aus den 40 er Jahren des 14. Jahrhunderts datiert auch ein Gesundheitsstatut der Stadt Gaeta. Dieses gebietet die Reinhaltung der Strassen und der Wasserläufe, verpflichtet die Behörden nach besten Kräften für die Erhaltung

gesunder Luft zu sorgen und untersagt das Rösten von Flachs und Hanf, das Trocknen von Fellen, die Anlage von Gerbereien und die Deponierung übelriechender Substanzen innerhalb der Stadt.

Alle vorgenannten Verordnungen, Bestimmungen und Gesetze bezüglich der Schmutz- und Abwasserbeseitigung gehen lediglich darauf hinaus, die festen und flüssigen Schmutzstoffe von der Strasse und den öffentlichen Plätzen möglichst ferne zu halten resp. dieselben innerhalb einer festgesetzten Frist beseitigen zu lassen. Über Herstellung neuer Kanäle oder eines Kanalnetzes wird uns im Mittelalter aus Italien so viel wie nichts berichtet.

Auch in Rom beschränkte sich die Sorge für die Reinhaltung der Strassen und öffentlichen Plätze Jahrhunderte lang lediglich auf die Erlassung derartiger Vorschriften und Gesetze. Von einer teilweisen Wiederherstellung und Reinigung der vorhandenen Kloaken erfahren wir erst wieder im 16. Jahrhundert unter der Herrschaft der Päpste.

Vom Pontificat Alexanders VI. (um 1500) datiert der grosse Kanal der Suburra (Abb. 48). Vom Platze der Suburra an folgt er den jetzigen Strassen

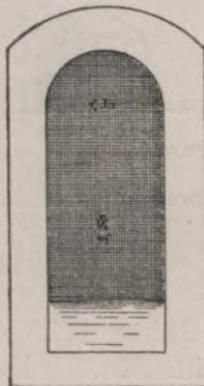


Abb. 48.

Urbana, Madonna dei Monti und Salara Vecchia, überquert das Forum und mündet in die grosse Kloake von San Giorgio. Das ist der Sammelkanal für die Wässer des Viminal und Quirinal. Er misst im Durchschnitt 1,3 : 3,5 m.

Der Kanal von San Giacomo (Abb. 49), erbaut im 16. Jahrhundert und verlängert im Jahre 1600 durch die Fürsorge des Kardinals Salviati, nimmt



Abb. 49.

seinen Anfang am Hospital S. Giacomo, verläuft unter dem Camporesi und mündet direkt in den Tiber. Seine Querschnittsmasse sind $1,3 : 1,95$ m, seine Sohle ist mit zementierten Platten gepflastert, um alle Schmutzablagerung zu vermeiden.

Der grosse Kanal von Trevi (Abb. 50), verlängert durch Urban VIII. (1630), misst im Querschnitt unter dem Palast Raggi am Corso $1,2 : 2,03$ m. Er ist einer der wichtigsten Kanäle des linken Ufers seit der Um-

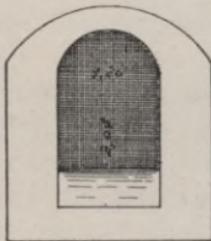


Abb. 50.

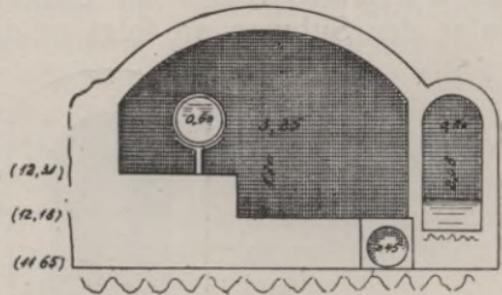


Abb. 51.

arbeitung, welche im Jahre 1735 die Errichtung des Triton-Brunnens veranlasste. Der Querschnitt in der Via dei Condotti ist in Abb. 51 wiedergegeben. Der Kanal führte $28\ 000$ cbm in 24 Stunden ab oder $0,03$ cbm pro Sekunde. Die Mühle, welcher er früher Betriebskraft lieferte, ist seit 1870 durch die Stadtverwaltung abgelöst worden.

Im Jahre 1621 gab Papst Gregor XV. den Befehl

zur Errichtung des grossen Kanals der Giuditta, bestimmt zur Assanierung des alten Marsfeldes. Sein Nachfolger Urban VIII. vollendete dieses Werk. Von der Strasse Fiumara zieht der erste Teil unter den alten Gebäuden der Tempel des Castor und Pollux mit einem Profil von 0,8 : 1,9 m hin, verläuft dann durch die Strasse Argentina bis zum Platze der Rontonda, benützt hier die Kloake des Pantheon von Agrippa und mündet in eine andere alte Kloake, genannt Canterone, von 48 m Länge und einem Profil von 3 m : 2,55 m. Von dem genannten Punkt erreicht der Kanal der Giuditta durch die altrömische Kloake beim Tempel des Herakles den Corso und den Platz San Carlo. Von seinem Anfang bis zum Canterone beträgt die Länge 1029 m und von San Carlo bis zum Tiber 816 m.

Ein anderer grosser, durch die Päpste wieder hergestellter Kanal, jener von Olmo beginnt am Platze der Minerva mit einem Profil von 2,12 : 0,9 m, sammelt die Wässer der Plätze San. Apostoli, Venezia, Gesù und des Hofes Victore Emanuele bis zum Platz Paganica, wo er nach einem Verlauf von 450 m am Flusse in alte Kloaken mündet.

Auf dem rechten Tiber-Ufer waren die Viertel der noch zur Kaiserzeit sehr bevölkerten Vorstadt

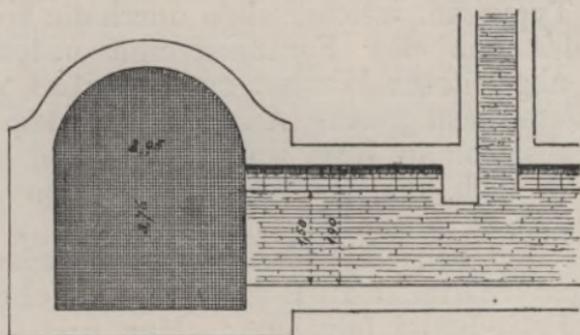


Abb. 52.

als ungesund anzusehen. In den Gärten der Agrippina, der Mutter des Calligula, und im Zirkus des Caius Calligula, wo Nero in eigener Person die Wagen lenkte, fand man keine Spuren von altrömischen Kloaken.

Im Mittelalter dagegen, als sich die Burg Borgo Vecchio allmählich ausbreitete, wurden auch hier Kanäle, aber nur von geringer Länge, erbaut. Die Päpste Pius V. und Sixtus IV. ordneten ihre Reinigung und die Wiederherstellung der Galerien um den Vatikan an. Aber erst Sixtus V. (1585) liess den ersten grossen Kanal des Borgo vecchio bei San Pietro errichten (Abb. 52) und verband so den alten Zirkus mit dem Tiber.

Dieser Kanal (2,95 : 3,76 m) beginnt als offener Kanal ausserhalb der Stadt, durchquert die Mauer des Leoninischen Stadtteiles, sodann den Petersplatz, um unterhalb des Hospitales San Spirito in den jetzigen grossen unteren Sammelkanal zu münden. Die zahlreichen Seitenkanäle dieses Sammlers darunter jener des Borgo nuovo, (Abb. 53) gehören dem

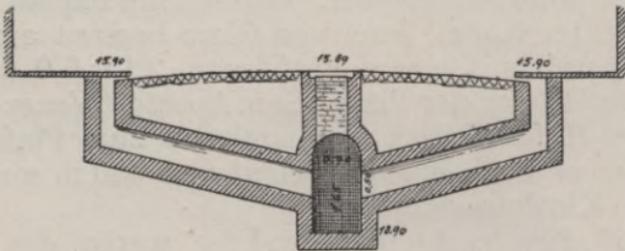


Abb. 53.

gleichen Typus an, welcher eben durch die bedeutende Menge des von den Fontänen und unterirdischen Quellen abgeleiteten Wassers gerechtfertigt wird.

Weitere belangreiche Arbeiten auf dem Gebiete der Kanalisation in Rom und Italien sind aus jener Zeit sowie auch aus den folgenden beiden Jahrhunderten nicht zu nennen.

Über den befriedigenden Zustand römischer Kanalisationsverhältnisse zu Beginn des 19. Jahrhunderts schreibt Petit-Radel folgendes: „Man findet nirgends in Rom offene Rinnen zur Ableitung der Schmutzwässer. In jedem Hof eines Hauses befindet sich eine Stelle, wo alle Wässer durch einen gemauerten Kanal abfliessen. Von hier ergiessen sie sich in den gemeinsamen Kanal, welcher unter dem Strassenpflaster

angelegt ist. In gewissen Abständen finden sich durchbrochene Platten, die die Regenwässer und die darin enthaltenen Unreinigkeiten der Strasse abfliessen lassen. Auf diese Weise sind die Strassen, obwohl man sie niemals reinigt, stets sauber trotz der Regen und Winde des Nordens.“

Der Ingenieur Rozat de Mandres (1858) bemerkt hierzu: „Keine Haushaltungswässer beschmutzen die Strassen Roms. Alle Flüssigkeiten, welche von den Wohnungen kommen, werden in kleinen, unter den Trottoirs angelegten Kanälen aufgenommen, welche ihre Wässer wiederum in die geräumigeren Kanäle ergiessen, die unter den gewölbten Chausseen angelegt sind.“ (Rozat de Mandres: Ann. ponts et ch. 1858).

Ein weiterer der modernen Entwicklung entsprechender sachgemässer Ausbau des Kloakennetzes nebst gesetzlicher Regelung der öffentlichen Reinlichkeit erfolgte in Rom und Italien erst wieder in den 70 er Jahren des 19. Jahrhunderts, also nach der politischen Einigung Italiens, welcher ein starkes Anwachsen fast aller grösseren Städte gefolgt ist.

Von den in der Neuzeit auf diesem Gebiete geschaffenen Anlagen verdienen neben Rom, Florenz, Mailand, Genua und Turin besonders die Entwässerung von Neapel hervorgehoben zu werden, welche nach der heftigen Choleraepidemie des Jahres 1884 neben anderen durchgreifenden Massregeln beschlossen wurde.

Zu diesen Fortschritten hat auch das Gesetz über den Schutz der öffentlichen Gesundheitspflege (Sur le tutelle de l'hygiène et de la santé publique) vom Jahre 1888 beigetragen, welches zur Ernennung eines im Ministerium des Innern beigeordneten, aus Ärzten, Ingenieuren, Naturforschern, Chemikern und einem Juristen nebst zwei Verwaltungsbeamten zusammengesetzten Obergesundheitsrates Veranlassung gab. Für jede Provinz besteht ein ähnlich zusammengesetzter Provinzial-Gesundheitsrat, welchem auch die Gesundheitsbauämter der Gemeinden unterstehen. Neben verhältnismässig grosser Unabhängigkeit dieser Beamten ist bemerkenswert, dass das Gesetz die Aufnahme staatlich verbürgter Anleihen zu ermässigtem

Zinsfuss gestattet, wenn es sich um bedeutende Ausführungen gesundheitlicher Anlagen handelt.

Deutschland und seine Nachbarstaaten

Von der vorfränkischen Periode bis zum Ausgang der Karolingerzeit.

Sind die allgemeinen kulturellen Zustände der Germanen in vorfränkischer Zeit bis etwa zum Regierungsantritt Karls des Grossen vielfach noch in einen dichten, wohl niemals völlig zu lüftenden Schleier gehüllt, so gilt das für die damaligen hygienischen Verhältnisse in noch viel höherem Masse.

Die für diese Zeit in Betracht kommenden Autoren wie Posidonius, Strabo, Cäsar, Tacitus, Ammianus Marcellinus, M. P. Cato, Vitruv, Columella, Ulfilas und andere haben uns zwar manches über die Wohn- und Lebensweise unserer Vorahnen berichtet; doch finden die uns hier interessierenden öffentlichen und privaten hygienischen Zustände, und speziell die Sorge für zweckmässige unschädliche Beseitigung der Abwässer nirgends Erwähnung. Auch die Denkmäler aus jener Zeit, wie z. B. die Markussäule in Rom, sowie die noch erhaltenen Baureste (abgesehen von den römischen Provinzstädten wie Köln und Trier, die schon im vorigen Teil berücksichtigt wurden) vermögen uns hierüber keine Andeutung, viel weniger Aufschluss zu geben. Lediglich die vergleichende Sprachkunde gibt uns hin und wieder spärliches Material an die Hand.

Im übrigen dürfen wir jedoch annehmen, dass bei der Eigenart der altgermanischen Wohnweise die Beseitigung der flüssigen und festen Schmutz- und Abfallstoffe keine besonderen Schwierigkeiten hatte; denn die Bewohnung des Landes geschah damals und noch bis in die Zeit der Karolinger hinein entweder im Einzelgehöft, der sogenannten „Hofstatt“, wozu der germanische Geist besonders neigte oder in möglichst weitläufig angelegten Dörfern. Die einzelnen Behausungen, durch Gärten und Zäune von einander getrennt, traten nie ganz nahe zusammen.

Dass bei der Anlage der Hofstatt auf leichte Trink-

und Nutzwasserbeschaffung gesehen wurde, geht aus Tacitus (Germania 16) hervor: *colunt discreti ac diversi, ut fons . . . placuit.*

Die Frage nach der Ableitung des Regenwassers von Dach und Vordach sowie von den Grundstücken wird für diese Zeit mangels positiver Angaben und Anhaltspunkte wohl dahin zu beantworten sein, dass besondere Vorrichtungen weder für den einen noch für den anderen Zweck vorhanden waren. Erst in viel späteren sprachlichen Quellen begegnen wir eigenen Bezeichnungen für Vorrichtungen zur Ableitung der Meteorwässer von den Dächern (*fistulas nuosci*). Wo dieselben nicht im Gehöfte selbst zum Versitzen gebracht wurden, wird deren Weiterleitung durch einfache offene Gräben geschehen sein.

Für die häuslichen Schmutzwässer werden die Düngerstätten die gebräuchlichste und nächstgelegene Ablagestelle gebildet haben. (Den gotischen Ausdruck *maisthus* übersetzt Luc. 14,35 griechisch mit *κοπρία*). Nicht weit von der Düngerstätte werden wir uns auch die primitiven Stätten zur Verrichtung der Notdurft zu denken haben.

Die vergleichende, auf entwicklungsgeschichtlich-theoretischer Grundlage aufgebaute Ethnologie oder Volkskunde dürfte auch hier wie bei Erforschung der prähistorischen Zeit noch manches interessante Material zutage fördern. Ein an die primitivsten Urzustände erinnerndes Beispiel der Gegenwart dürfte wohl ein in Aufhausen bei Erding entdecktes ländliches Bauernhaus darstellen, dessen instruktives Modell im Deutschen Museum zu München zu sehen ist. Hier befindet sich das Aborthäuschen im Hofe nicht weit vom Haupteingang entfernt und schwebt auf Pfählen über einer seichten Grube, die von allen Seiten zugänglich ist. Die festen und flüssigen Exkremente fallen direkt in diese Grube, wo sie zum Teil versickern, zum Teil durch die Atmosphäriken zersetzt werden, wenn sie nicht etwa vorher zu Dungzwecken Verwendung finden. Im übrigen aber spricht diese Anlage allen hygienischen und ästhetischen Anforderungen Hohn.

Dass während der trüben Zeiten der Völkerwanderungen, die einen fortdauernden Wechsel in dem politischen Besitzstand herbeiführten, und die Völker Jahrhunderte lang durcheinander warfen, einer Regelung der öffentlichen Gesundheitspflege im allgemeinen sowie in seinen speziellen Zweigen keine Aufmerksamkeit zugewendet werden konnte, ist wohl selbstverständlich. Die Versuche, welche einige geistig hervorragende Fürsten unter den Ostgoten, Longobarden und Franken auf Beseitigung hygienischer Misstände und Einführung gesundheitsgemässer Zustände nach römischem Muster gemacht hatten, wie z. B. Theodorich, prallten an der Roheit der Massen wirkungslos ab.

Auch aus den Zeiten der karolingischen Herrscher besitzen wir nur wenige Tatsachen, welche eine besondere Fürsorge für öffentliche und private sanitäre Anlagen, soweit sie in das Gebiet der Abwasserfrage fallen, dokumentieren würden. Dieselbe scheint sich vielmehr lediglich auf die in Italien bereits vorhandenen Anlagen (Kloaken) erstreckt zu haben, wie aus folgendem Capitular von Mantua (um 787 erschienen) geschlossen werden kann: „Volumus etiam et statuimus de plateis vel cloacis curandis uniuscuiusque civitatis de regno Italiae pertinentibus, ut singulis annis curentur. Tamen non volumus, quod exinde pandum aliquis ad partem palacii nostri persolvat. Sed praecipimus, quatenus exactores singularum civitatum studium habeant, ne ante finiatur annus quam plateae et cloacae emundentur (Mon. Germ. log. scct. II, 216).

Der Tiefbau der damaligen Zeit setzt bei den Bemühungen ein, Wasser zu gewinnen. In vorrömischen Zeiten war man in dieser Beziehung nur von der Quelle oder dem Flusslauf abhängig; römische Kunst aber lehrte das Anlegen des Tiefbrunnens und der Name eines solchen (althochdeutsch puzzi, puzza, pfuzza, lat. puteus) bewahrt das Andenken daran. Schon in der lex. Salica (41,4) wird das Verbrechen aufgeführt, ein Weib in das Wasser oder in den Tiefbrunnen zu werfen: si vero eam (= mulierem) in aquam aut in poteum miserat

Auch die Leitung des Quellwassers nach entfernteren Orten war von den Römern gelernt und schon frühzeitig geübt. Die Burgunder benützten schon im Jahre 500 eine Wasserleitung und etwa 500 Jahre später leitete ganz nach römischer Art Otto von Bamberg das Wasser einer Quelle in kleineren Röhren zu seinem Kloster und liess es aus bleiernen Mundstücken ausfliessen.

Was nun aber die bei den Römern nicht weniger hochentwickelte Kunstfertigkeit in der Abwässerung und Kanalisierung betrifft, so scheint dieselbe bei den Karolingern wenig Verständnis gefunden zu haben und deren Wichtigkeit besonders bei Anlage von Städten ganz unterschätzt worden zu sein; denn weder die Schriftsteller noch die Städtechroniken berichten darüber Belangreiches. Das, was hier zu sagen ist, verdanken wir lediglich den althochdeutschen Glossen. Die bezeugen uns zunächst den Gebrauch der Dachrinnen (impluvium-liva: Steinm. III, 629, 3; 631, 23), welche wir uns als ein in der Mitte geteiltes Leitungsrohr aus Föhrenholz vorzustellen haben. Wenn dann die Glossen das lateinische impluvium und compluvium (d. i. Sammelbecken für Regenwasser im römischen Impluvialhaus) direkt mit „Dachtraufe“ übersetzen, so mag damit angedeutet sein, dass die Traufe mit einem Bassin, einer Zisterne oder dergl. in Verbindung stand, und auf diese Weise der aufgefangene Regen gesammelt und vielleicht auch noch zu Trinkzwecken verwendet wurde. Die Ableitung des überschüssigen Regenwassers und des Abwassers von einem Anwesen ebenso wie innerhalb eines Gemeinwesens und der beginnenden Stadt geschah in der einfachsten Weise durch die in den Boden gelegte „Rinne“ (canale = rinne: Steinm. III. 630, 6), welche von den Höfen nach der Strasse und durch die Strassen wahrscheinlich nicht wie heute links und rechts des Dammes, sondern in seiner Mitte nach dem Stadtgraben geleitet waren. Diese Abzugsgräben werden in der Regel ohne Eindeckung geblieben sein. Zwar deutet das um diese Zeit schon vorkommende Wort „dola“ auf verdeckte Ableitungsvorrichtungen hin; doch wird das kaum

etwas anderes gewesen sein als eine hölzerne Röhre, welche ja auf kurze Strecken und für kurze Zeit ihren Zweck erfüllt haben mag, niemals aber als Unterlage für ein grösseres Entwässerungssystem hat dienen können. Ob solche überhaupt existiert haben, wie vielleicht der Ausdruck „Wasserkunst“ (wasserzunst. Steinm. III. 411, 19) nahe zu legen scheint, bleibt immerhin zweifelhaft. Sicher ist nur, dass, wenn derartige Anlagen grösseren Stiles funktionierten, diese nicht eigenes Fabrikat, sondern fremdes Erbe waren. Und wo in deutschen Städten Kloaken vorhanden waren, dankte man diese Einrichtungen immer den Römern. Das ganze Mittelalter hat in diesem Punkt eine uns völlig unverständliche Gleichgültigkeit gezeigt.

Bei diesen Verhältnissen mag es in den Städten des 8. und 9. Jahrhunderts bezüglich der Reinlichkeit auf den Strassen und Plätzen oft recht traurig ausgesehen haben, besonders, wenn man bedenkt, dass in den damaligen Städten ein besonderer Bebauungsplan im heutigen Sinne vollständig fehlte und jeder nach Laune und Vermögen baute, dass an der Strasse und auf den Plätzen die Buden der Handwerker und Krämer meist dicht aneinander gedrängt standen, um die ohnehin unbequeme Passage noch beträchtlich zu erschweren und dass endlich Strassenpolizei und Strassenpflasterung noch unbekanntes Dinge waren. Schmutz und Unrat wurden entweder einfach auf die Strasse geschüttet oder dorthin abgeleitet und nur bei besonderen Veranlassungen, beim Einzug eines Bischofs, des Kaisers oder ähnlichen Anlässen bequeme man sich dazu, den Unrat von den Strassen zu beseitigen.

Die ersten Vorschriften für die Reinlichkeit der Städte stammen aus dem 10. Jahrhundert, wo Bischof Erchambald von Strassburg († 991) Verordnungen über Strassenreinigung erliess und besondere Plätze für die Ablagerung des Unrats anwies. (s. *leges municip. Erkambaldi* bei Migne, *patrologia latina* 137, 593).

Eine rühmliche Ausnahme von der schon damals zur Regel und Gewohnheit gewordenen Sorglosigkeit und Nachlässigkeit in sanitären Sachen scheinen die

Klöster gemacht zu haben, indem dieselben bei Anlage ihrer Wohn- und Wirtschaftsbauten auch auf die Möglichkeit einer bequemen Wasserbeschaffung und unschädlichen Beseitigung bzw. Unterbringung der innerhalb des Klosterrayons anfallenden Schmutzwässer Bedacht genommen haben.

„Die Mönche waren früher klügere Leute, als die andern Menschen“, dieser bekannte Ausspruch Goethes scheint auch bezüglich der uns beschäftigenden Frage in seinem Recht zu bleiben. Schon die Grundprinzipien, welche bei der Klostergründung der Benediktiner auf deutschem Boden massgebend waren, lassen die Rücksichtnahme auf hygienische Fragen deutlich erkennen. So schreibt der Ordensgründer im 66. Kapitel seiner Regel vor: „Wo es irgend geschehen kann, soll jedes Kloster so angelegt werden, dass alles Notwendige, Wasserlauf, Mühle, Garten, Fischteich und die verschiedensten Künste innerhalb des klösterlichen Terrains ihre Stelle finden können.

Dieser durchaus praktischen Richtung der Regel entsprechend wurde bei den Anlagen der Klöster in erster Linie auf Wasserreichtum der Gegend gesehen, grösstenteils wohl für den Bedarf zu Trink-, häuslichen Brauch- und Kraftzwecken, zum Teil aber auch zur bequemen Abschwemmung der grossen Mengen an nutzlosen Abfallwässern. Denn es lässt sich nicht denken, dass sich beispielsweise eine so ausgedehnte klösterliche Anlage wie Centula, welches gleichsam als eine von Mönchen geleitete Stadt zu bezeichnen ist, ihrer häuslichen und gewerblichen Abwässer in anderer Weise entledigt hat, als durch Ableitung in den durchfliessenden Wasserlauf.

Um einen Begriff von dem Umfang dieser Klosteranlage zu bekommen, möge ein Abschnitt der Benediktiner-Annalen (Ann. ord. S. Bened. 1. XXIV, e. 69) im Auszug wieder gegeben werden. Das Kloster war nach Vorschrift der Ordensregel so eingerichtet, dass alle Gewerbe und alle notwendigen Arbeiten innerhalb des Klosterbezirkes betrieben werden konnten. Zunächst trieb das Wasser des Baches Scarduo, welcher mitten durch den Klosterbezirk floss, die für den Be-

darf der Brüder erforderliche Mühle. Hernach hatte die Klosterstadt verschiedene Gewerkschaftsdistrikte oder Gassen, gewissermassen soviele klösterliche Werkstätten, als nötig waren, um den verschiedenen klösterlichen Hausrat und die verschiedenen Sorten der Bedarfsartikel in bestimmter Qualität zu liefern. Es war dort ein Bezirk der Händler, der Schmiede, der Buchbinder, der Sattler, der Bäcker, der Pantoffelmacher, der Weber, der Tuchmacher, der Gerber, der Kelterer und der Brauer, ein Mittelquartier, in welchem 110 Soldaten wohnten, von denen jeder stets Pferd, Schild, Schwert, Lanze und andere Armaturen in Bereitschaft halten musste; ferner waren im Klosterbezirk 2500 Wohnungen für Laien, davon jeder jährlich zu einem bestimmten Zins verpflichtet war. Ausserdem waren im Durchschnitt täglich 300 Arme, 150 Witwen und 60 Kleriker vorhanden, welche auf Klosterkosten genährt werden mussten.

So bildete das Kloster Centula im Rahmen der damaligen Zeitverhältnisse gesehen ein Industriezentrum, eine von Mönchen geleitete Fabrikstadt, welche durch die Selbstproduktion aller in jener Zeit bekannten Branchen seine wirtschaftliche Unabhängigkeit und damit auch die grösstmögliche Bewegungsfreiheit errungen hatte.

Dass eine Anlage der geschilderten Art ein ausserordentlich grosses Areal für alle diese Werkstätten und deren Arbeiter benötigte, ist selbstverständlich. Ebenso sicher aber ist, dass diese Gewerbe- und Industriestadt im Kleinen eine verhältnismässig grosse Menge von Abwassern und Abfallstoffen erzeugen musste. Was aber war für deren Beseitigung näher gelegen als die Abschwemmung in den Bach Scarduo. In welcher Weise nun diese geschah, ob mittels offener oder gedeckter Rinnen, oder durch unterirdische Kanalanlagen, darüber konnte ich mir aus der zu Gebote stehenden Literatur keine Gewissheit verschaffen.

Über die Art und Weise der Unterbringung der Fäkalien in Klöstern gibt uns der Lageplan des Klosters Sankt Gallen einige Aufschlüsse. Auf diesem Plane

finden wir die Aborte fast sämtlich an der Peripherie des Klosterkomplexes angeordnet. Sie erscheinen hier fast überall als besondere Gebäude, die mit dem zugehörigen Hauptgebäude in der Regel durch einen Gang verbunden sind (s. Abb. 54); daher übertrug sich auch in einer gewissen schämigen Ausdrucksweise das Wort „gang“ auf die Sache selbst, zu welcher er führte und die Glossen (Steinmeyer II, 16, 4 Altdeutsche Glossen) geben *latrina* durch *feltganch*, *feldgang* oder auch *schlechtweg* mit *gang* wieder. Die Latrinen hatten nach aussen Luftgeber, wie das aus einer Stelle Reginonis *abbatis Prumiensis Chronicon* 55, I. p. 609 hervorgeht, wo es heisst: „Eodem anno Stephanus

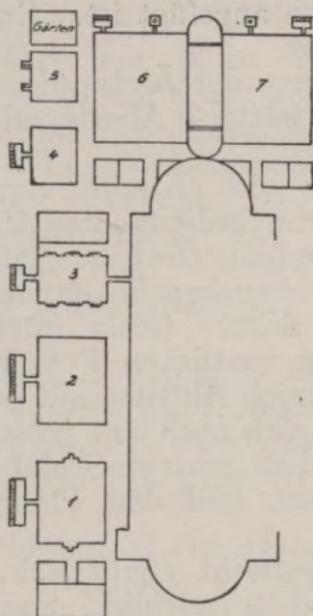


Abb. 54.

comes, Frater Walonis, cum in secessu residens nocturnis horis alvum purgaret, a quodam per fenestram cubiculi sagittae toxicatae ictu graviter vulnerabatur.

Auf der Nordseite links der Kirche (vergl. Abbildung 54) sind folgende Gebäude mit Aborten nach der Peripherie versehen:

1) Das Haus der gemeinsamen Schule (*domus communis scolae*). Auf der Nordseite führt ein Latrinengang (*excitus necessarius*) zu der Abortanlage mit 16 Sitzen. An die Schule grenzt gegen Westen zu

2) das Hospiz für vornehme Fremde (*domus hospitum ad prandendum*). Der auf der Nordseite gelegene Latrinengang führt zu den Aborten mit 18 Sitzgelegenheiten.

3) Das Abthaus (*domus abbiatis*). An der nördlichen Schmalseite, durch einen Gang mit diesem verbunden ist der Abort (*requisitum nature*) mit 6 Sitzen angeschlossen. Weiter nach Westen schliesst sich

4) das Aderlasshaus (*Fleotomatis hic gustandum vel potionariis*) an, auf dessen Nordseite eine Latrinanlage mit 7 Sitzen angefügt ist. Endlich als letztes Haus dieser Reihe

5) die Wohnung der Ärzte (*domus medicorum*) welcher nach rückwärts 2 Aborte mit je einem Sitz angeschlossen sind.

Der Westseite der Kirche vorgelagert treffen wir eine Anlage von bedeutendem Umfang,

6) das Krankenhaus (*fratribus infirmis*) und nur durch die Krankenhauskapelle davon getrennt

7) die innere Schule (*scola interior* oder *scola claustrii*). Auf der westlichen Peripherie beider Abteilungen befinden sich Abtritte mit je 5 Sitzen.

Endlich findet sich noch eine grössere Abortanlage mit 9 Sitzen an dem grossen Schlafsaal südlich der Kirche angeschlossen (auf dem Planriss nicht angegeben.)

Aus dieser Übersicht ergibt sich, dass für Notgelegenheit im Kloster reichlich genug gesorgt war. Aus der Anordnung, d. h. der weiten Entfernung der geheimen Gemächer von den Wohnräumen können wir auf eine weitgehende Rücksichtnahme auf die Gesundheit der Inwohner schliessen. Über Kanalisationsanlagen jedoch gibt dieser Grundrissplan nicht den geringsten Aufschluss.

Ein etwas klareres Bild über diese Verhältnisse gewinnen wir, wenn wir den von einem englischen Mönche namens Eadwin im 12. Jahrhundert gezeichneten

Aufriss des mit der Kathedrale von Canterbury verbundenen Benediktinerklosters zu Rate ziehen. Dieser Aufriss, welcher in den „*Vetusta monumenta, quae ad rerum britannicarum memoriam observandam societas Antiquariorum Londini edenda curavit*“ wiedergegeben ist, zeigt uns, wie vortrefflich dort für reichliche Wasserzufuhr und wohl auch für Schmutzwasserableitung gesorgt war. Aus Brunnen und Teichen wurde das Wasser gesammelt und nachdem es in grossen Reservoirs gereinigt war, mittels weitverzweigter Kanäle allen Klosterteilen, dem Krankenhaus, der Priorwohnung, der Küche, dem Back- und Brauhaus, dem Refektorium und Badehaus zugeführt, um von dort nach dem Gebrauch den Abflusskanälen zuzufliessen.

Über die Art und Weise der Beseitigung der Schmutz- und Abfallstoffe aus kleineren klösterlichen Anlagen geben uns die Ausgrabungen des Klosters Altenmünster bei Lorsch in Hessen einige Andeutungen. Dort wurde eine Senkgrube aufgedeckt, in welche von dem Handwerkerhaus und der Küche je eine gepflasterte Gosse führt. Die Senkgrube war bei der Auffindung grösstenteils mit Küchenabfällen gefüllt.

In der Abtei S. Germain de Près wurden die Latrinen ganz ähnlich wie in dem Grundrissplan von St. Gallen in einem separaten Gebäude untergebracht und waren mit dem Schlafzimmer durch eine Brücke verbunden.

Weiteres Beweismaterial konnte ich aus der mir zur Verfügung stehenden Literatur nicht ausfindig machen; doch ist kein Zweifel, dass Spezialforschungen sicher noch manche wertvolle Tatsachen hinsichtlich der Abwasserbeseitigung gerade bei Klosteranlagen zutage fördern würden.

So segensreich und lobenswert nun die Bestrebungen der Klöster aus der Karolingerzeit auf unserem Gebiete auch sein mögen, man darf diese Leistungen für die allgemeine Bewertung der damaligen Zustände nicht zu hoch anschlagen und zwar aus dem einfachen Grunde, weil alle diese Einrichtungen einen mehr pri-

vaten, oft nur eng begrenzten lokalen Charakter tragen. Die weiteren Bevölkerungsschichten in Dörfern und Städten blieben hiervon meist unbeeinflusst und verharrten hartnäckig in äusserst primitiven unhygienischen Kulturzuständen.

Vom 10. Jahrhundert bis anfangs des 16. Jahrhunderts.

Die nun folgende Zeit des Mittelalters vom 10. Jahrhundert bis zur deutschen Renaissance (um das 16. Jahrhundert) darf bezüglich der öffentlichen wie der privaten hygienischen Zustände und besonders auch hinsichtlich der Abwasserbehandlung wohl als die traurigste Zeit bezeichnet werden.

Wir wollen, um der Behandlung unseres Gegenstandes während dieser Periode einigermaßen gerecht werden zu können, nach den einzelnen Siedelungsarten (Bauernhaus — Dorf — Stadt — Burg) unterscheiden.

Sehen wir uns zunächst in **Haus und Hof des Bauern** um, so muss bei dem Tiefstand hygienischer Kultur, den wir hier antreffen, allerdings die soziale Lage des ganzen damaligen Bauernstandes in Betracht gezogen werden.

Vom 10. Jahrhundert ab zieht sich der besitzende Adel von seinen ausgedehnten wirtschaftlichen Gütern für den grössten Teil des Jahres auf seine Wohnburgen zurück und verliert so mehr und mehr den Zusammenhang mit der Gutswirtschaft. Die *curtis dominica* in seinen Dörfern geht in die Verwaltung eines „Meiers“ über, der jetzt grössere Selbständigkeit besitzt als das unter der direkten Oberaufsicht seines Herrn bis dahin der Fall gewesen war. Hand in Hand damit geht die Hingabe herrschaftlicher Ländereien in irgend eine der mannigfach sich ausgestaltende Unterbesitzart.

So entsteht seit diesem Zeitpunkt ein eigener Stand, der die Landwirtschaft als Gewerbe treibt, der Bauernstand, der aber auf der gesellschaftlichen Stufenleiter der unterste bleiben muss, zu harter körperlicher Arbeit gezwungen, meist in persönlicher Abhängigkeit, und bezüglich seines Wohnsitzes

der Laune und dem Gutdünken seines Grundherrn preisgegeben.

Infolge dieser Verhältnisse haben wir uns die einzelnen Gebäulichkeiten des Bauernhofes der damaligen Zeit vom Wohnhaus bis herab zu den Stallungen in flüchtiger Ausführung zu denken, sodass sie leicht abgebrochen und versetzt werden können, wenn infolge unvorteilhafter Dorfanlage oder auch übermässiger Rodung die Grundherrschaft beschliesst, ihre Bauern anderswo anzusiedeln und eine andere Bewirtschaftung des Bodens vornehmen zu lassen. Dass diese flüchtigen Gelegenheitsbauten meist nur sehr primitiv hergestellt wurden, und dass bei diesen primitiven Anlagen bezüglich der Reinlichkeit nur die allernotwendigsten Anforderungen erfüllt wurden, ist leicht begreiflich. So enthält der Sachsenspiegel, um 1225 vom Patrizier und Schöppen Eycke v. Repgow verfasst, bezüglich der Schweinekoben und Abtritte, wohl des üblen Geruches wegen, die Bestimmung, dass sie nur bis zu 3 Fuss vom Grenzzaun angelegt werden dürfen. (Sa. 2, 50 § 1). Diese Schweinekoben haben wir uns als ein von Brettern zusammengeschlagenes niedriges, mit Holzdach überdecktes Gerüst vorzustellen, dessen Bodenbelag nicht unmittelbar auf der Erde ruht, sondern auf kurzen Ständern eingefügt ist, sodass der Unrat frei nach allen Seiten hin abfliessen kann.

In ähnlicher Weise ist auch der schon früher beschriebene Abort eines Bauernhauses zu Aufhausen bei Erding konstruiert und werden derartige Anlagen auch in dieser Periode diese Form beibehalten haben, wo sie überhaupt vorkommen; denn im allgemeinen scheint dem Bauern der damaligen Zeit ein besonderer Raum zur Befriedigung der körperlichen Notdurft fremd gewesen zu sein. Die in der Mitte des Hofes gelegene Miststätte oder auch ein verschwiegener Winkel am Zaun wird, wie mittelalterliche Bilder öfters zeigen, in aller Unschuld benützt. Die 81. Geschichte im Ulenspiegel (Lappenberg S. 119) erzählt, wie in einem Dorfwirtshaus die Kinder hinter der Haustüre ihr Gemach tun und wie der Wirt dem Ulen-

spiegel die Verunreinigung der Herdstatt verweist mit den Worten: ist der Hof mit weit genug?

Die Ableitung von Abwässern aus dem Einzelhof oder auch aus dem **Dorf** wird sich im übrigen in der Weise fortgesetzt haben, wie sie im vorigen Abschnitt beschrieben wurde. Wo das Dorf an einem Bache gelegen ist, oder dieser durch das Dorf fließt, erscheint bereits mehrfach die Pflicht der Gemeinde, den Wasserlauf rein und seine Ufer instand zu halten. So lesen wir in den Weistümern (1, 255. 271): „Item sie sagend auch, das man den brunnen zu Wellhausen (Schweiz) und den Dorfbach in guten ehren haben sol, das niemand keine unsauberkeit darin tun sol, dass leut und vied schaden bringen mag.“

Weitere Tatsachen und Schriftquellen über die sanitären Zustände auf dem Lande in damaliger Zeit sind mir nicht bekannt und werden deren auch wenige existieren, da Haus und Hof, Leben und Treiben des Bauern während des ganzen Mittelalters die Stiefkinder der Geschichtsschreibung gewesen sind. Reichlicheres Material steht uns dagegen zur Verfügung, wenn wir uns über die diesbezüglichen Zustände in den Städten Klarheit verschaffen wollen.

Wie stattlich sich ehemals eine mittelalterlich befestigte **Stadt** von aussen präsentierte, davon geben die prächtigen Kupferstiche Merians sowie die Projekte in Hartmann Schedels Chronik Zeugnis. Mit diesem einladenden und schmucken äusseren Aussehen stand jedoch die Unreinlichkeit im Innern, besonders auf Strassen und öffentlichen Plätzen, in schroffstem Gegensatz. Bevor wir auf die diesbezüglichen, uns speziell interessierenden Einzelheiten eingehen, müssen wir uns über einige tiefere Ursachen der in den Städten der damaligen Zeit geradezu charakteristischen Nachlässigkeit in der öffentlichen Reinlichkeits- und Gesundheitspflege klar werden.

Einen wesentlichen Einfluss auf die unhygienischen Zustände der mittelalterlichen Stadt übten zunächst die aufgestellten Rechtsnormen hinsichtlich der Anordnung und Verteilung der Baustellen aus. Die Anlage breiter Strassen war in der mittelalterlichen

Stadt ein Ding der Unmöglichkeit. Der das Weichbild der Stadt einschnürende Festungsgürtel zwang zur Anlage möglichst schmaler Strassen und Gassen und zur tunlichsten Ausnützung der Gassenlänge derart, dass man den Verlust an Breite durch eine umso stärkere Tiefenentwicklung zu ersetzen suchte. Neben dieser schon in den Grundprinzipien unhygienischen Bauanlage waren auch die Zerfahrenheit in der hygienischen Gesetzgebung, und die mangelhafte Polizeiaufsicht an den öffentlichen sanitären Missständen schuld. Besonders was die Verordnungen über Reinhaltung der Strassen und öffentlichen Plätze, über das Ausschütten von Schmutzwasser und dergl. betrifft, so existiert kaum eine diesbezügliche Bestimmung, die nicht alle Jahre, oft sogar jahrzehntelang hindurch immer wieder erneuert und verschärft werden musste, um den beabsichtigten Zweck wenigstens einigermaßen zu erreichen. Mit der grössten Sorglosigkeit liess man in den eng gebauten Städten und Märkten die Exkremente neben oder unter den Häusern in den Erdboden versickern, wo dicht daneben aus Brunnen Wasser zu Trinkzwecken geschöpft wurde, oder man überlieferte sie in natura den meist stagnierenden Stadtgräben oder warf sie, was immer noch am günstigsten war, in die vorbeifliessenden Flüsse und Bäche. Aus jener Zeit stammen auch die in verschiedenen Kleinstädten noch heute vorhandenen schlechten Kanäle mit mangelhaftem Gefälle, schlecht gemauerten Wandungen, system- und planlos angelegt, mit breiter Sohle und meist ohne Spülung, bis endlich einmal ein Regenguss sich erbarmte und den Schmutz fortschwemmte.

Wir wollen dieses allgemeine Charakterbild nicht weiter ausmalen, sondern unsere Darstellung gleich an der Hand konkreter Beispiele mit einer kleinen Blütenlese von Nachrichten über die öffentlich sanitären Zustände verschiedener Städte beginnen lassen.

Franklin beschreibt die diesbezüglichen Verhältnisse in Paris um das 12. Jahrhundert folgendermassen: „Kein Pflaster, ein ungleichmässiger Boden,

zerstampft, schmutzig, ständig bedeckt mit Schmutz und Unrat, keine Abflussgelegenheit für die häuslichen Schmutzwässer, welche stagnierten und sich mit dem Strassenschmutz vermischten. Unfahrbar für Wagen, dünstete dieser, mit garstigem Schmutz durchsetzte Boden im Sommer dicke und ekelhafte Dämpfe aus, welche zwischen den oft nur aus Holz hergestellten, zum Teil recht nahe aneinanderliegenden menschlichen Wohnstätten emporstiegen. Gänse, Kaninchen, Tauben, Vögel und Schweine patschten in den Schmutzhaufen und stinkenden Pfützen umher und machten den Einwohnern den Durchgang streitig.“ 1131 lief in der rue du Martroi, später rue Saint Jean ein Schwein dem Pferde des 15 jährigen Sohnes von Ludwig dem Dicken zwischen die Beine; der Prinz wurde abgeworfen und starb an den Folgen dieses Sturzes. Daraufhin wurde verboten, Schweine auf der Gasse herumlaufen zu lassen; doch widersetzte sich die Abtei Saint Antoine, indem die Geistlichen dieses Ordens vorstellten, es sei wider die Ehrfurcht, die man ihrem Patrone schuldig wäre, wenn man seine Schweine nicht frei herumlaufen lassen wollte. Man sah sich also gezwungen, dem Heiligen ein Privileg zu geben, und zu gestatten dass seine Schweine, wenn sie eine Glocke am Halse hätten, ungestört den Kot der Gassen durchwühlen möchten. (Histoire de la ville de Paris, par Sauval. vol. 2, p. 640).

Rigord, der Leibarzt Philipp Augusts, berichtet uns, dass der König, der doch an die Ausdünstungen seiner Residenzstadt gewöhnt sein musste, 1185 ohnmächtig wurde, als er am Fenster seines Palastes stand und vorüberfahrende Karren den Strassenschmutz aufwühlten. Er befahl dann sofort den Bürgern, alle Strassen der Stadt mit harten Steinwürfeln pflastern zu lassen. Das geschah teilweise; aber bald war der Zustand wieder der alte. Die Pflasterung wurde nicht ausgebessert und besonders die Gewohnheit, allen und jeden Unrat und Kot auf die Strasse zu werfen, blieb nach wie vor bestehen, sodass nach einigen Jahren die alten Klagen über die Unwegsamkeit und Unsauberkeit der Strassen wieder auf-

tauchten. Noch im 14. Jahrhundert herrschte in Paris die unanständige Freiheit, dass jeder, was und wann er wollte, aus den Fenstern ausgiessen oder werfen durfte, wenn er vorher dreimal: *gare l'eau!* gerufen hatte. Diese Unsitte war zwar 1372 ausdrücklich, 1395 noch schärfer verboten worden, allein sie unterblieb erst, nachdem jedes Haus polizeilich zur Anlage eines Abortes gezwungen worden war, was nachweislich erst zu Anfang des 16. Jahrhunderts geschah.

Nach Below leistete in Köln die Zunft der Bettziechenweber den Gewandwebern einen Beitrag, um die Stelle des Marktplatzes, wo die Gewänder verkauft wurden, mit kleinen Steinen und Holz trocken zu legen. In einem Vertrag, den die Geistlichen des Bartholomäus- und des Leonhardi-Stiftes in Frankfurt a. M. 1318 schlossen, wird u. a. festgesetzt, dass die Herren des letzteren Stiftes zur gemeinschaftlichen Feier gewisser Festtage nur dann im Dom zu erscheinen brauchten, wenn das Wetter und der Schmutz der Strassen es gestattet. Um während der Frankfurter Messe den Strassenverkehr möglich zu machen, musste man im 14. Jahrhundert vorher den „Dreck“ aus der Stadt fahren und die Strassen stellenweise mit Stroh bedecken lassen. Den einzelnen Bürgern war es erlaubt, die Strassen vor ihren Häusern dadurch rein zu erhalten, dass sie Stroh auf sie streuten; nur musste es im Sommer nach 8, im Winter nach 14 Tagen wieder entfernt werden. Die kotige Beschaffenheit der Strassen machte den Gebrauch von Holzschuhen oder doch von Schuhen mit Holzsohlen nötig. Selbst die Mitglieder des Rates mussten sich, wenn sie in die Ratssitzung gingen, dieser hölzernen Schuhe häufig bedienen. Eine Verordnung von 1441 gebot ihnen, sie vor der Sitzung auszuziehen.

Der Reformator Myconius schreibt über Gotha: „Man muss auf Stelzen und Holzschuhen gehen und fast alle Ratsherren gingen auf Holzschuhen zu Rat. Und wenn sie in der Ratsstube sassen, standen die Holzschuhe draussen vor der Stube, da konnte man fein zählen, wie viel ihrer zu Rate gekommen waren.“

Über Nürnberg klagt der Kanzler Karls des IV., Johann von Neumarkt, wie durch häufigen Regenfall auf den Strassen eine solche Schmutzmasse anwachse, dass die Reiter nicht mehr sicher fortkommen könnten, da sie immer befürchten müssen, dass entweder ihre Pferde in die Schmutztiefe stürzen und wie Schweine mit dem Gestank des schmutzigen Strassenkotes beschmutzt, oder dass sie durch andere Pferde verunreinigt würden.

Die Einwohner von Tuttingen warnten den Kaiser Friedrich III., in ihre Stadt zu kommen, und da er es dennoch tat, versank sein Pferd bis an die Schenkel im Schmutz. Derselbe Kaiser wäre in der freien Reichsstadt Reutlingen beinahe samt seinem Pferd in den grundlosen Schmutz der Strassen versunken. Diese Zustände empfahlen damals den Gebrauch der Sänfte für den, der sich in den Schmutz nicht hineinwagen wollte.

Die Unsauberkeit im Innern der mittelalterlichen Städte hatte, abgesehen von den eingangs angeführten Umständen, ihren Grund zunächst darin, dass die Strassen und öffentlichen Plätze nur zum geringsten Teil gepflastert waren. Eine Pflasterung, wie sie schon die Völker des Altertums, namentlich die Römer, sich erlaubt haben, und die immer und überall einer einigermaßen geregelten Kanalisation voranzugehen pflegt, findet man in Deutschland und den angrenzenden Nachbarstaaten im Mittelalter noch sehr selten. Die ersten Nachrichten hierüber liegen erst aus dem 14. Jahrhundert vor.

In Prag fing man um das Jahr 1331 zu pflastern an. 1379 pflasterte man den Marktplatz in Windeberg bei Strassburg. (*pavimentabatur ares huius civitatis. Ann. Windeberg*). 1399 begann man mit der Pflasterung in Bern. (*Gustinger: Do man zalte von Gots geburt MCCCXCIX jar wart die stat zu Bern angefangen mit steinen zu beschiessen, das gare eine grosse notdurft was*). In Regensburg erscheinen die ersten Nachrichten über Pflasterung um 1400 (*L. Hochwart: Hic etiam Matthaeus Kau-*

tinger vices quosdam civitatis lutosos a porta orientali et occidentali, quod impossibile putabatur in tam alta palude, lapidibus constratos effecit.) In der grossen Reichsstadt Augsburg machte man erst 1416 damit den Anfang. (K. Wahraus 1416: dan huob man an ze pflastern zo Augspurg; der Hans Gwerlich huob es andem ersten an.) Wie uns B. Zink erzählt, sah es in Augsburg vor der Pflasterung schlimm genug aus. Wenn man auch hölzerne Übergänge an einigen Stellen der Strassen angelegt und durch einen Gang längs der Häuser („Fürschläch“) einen etwas trockeneren Weg sich geschaffen hatte, so floss doch alles Schmutzwasser mitten auf der Strasse zusammen und machte diese umso grundloser: „und ist ze wissen, dass sicher ein grosse notdurft was, dass man pflastert, denn es was zu aller zeit kottig überall in der stat und wasen umb und umb hältzin stapfen über die Gassen und grosse fürschläch vor den hausern und tief kottig weg in der strauss, dass kam ain wagen dem andern geweihen mocht in ainer weiten gassen und besonders auf dem Hohenweg da waren der hoch fürschläch vor den hausern nur die strass so tief und so kottig und vil stapfen über die gassen, das man hart und mit müe dadurch gefaren mocht?)

In Nürnberg hatte man schon 1368 die Strassen zu pflastern begonnen. (Lochner: 14 Tag nach Walburgis da ving man an das erste pflaster zu Nurmberg.) Früher muss es auch da übel bestellt gewesen sein, wie ein Brief zeigt, den der Bischof von Leitomischl, Johann von Neumarkt, Kanzler Karls des IV. an seinen Metropolitan, den Erzbischof von Prag, schreibt. Es heisst in diesem Brief: „Die Stadt Nürnberg wird durch häufige Regenfälle betroffen und mit einer solchen Nässe der himmlischen Wasser durchtränkt, dass man hier an eine ewige Sintflut glauben möchte und von dem nassen Boden eine solche Masse Schmutz anwächst, dass auf den Strassen die Reiter nicht mehr fortkommen können, da der Reiter immer befürchten muss, dass entweder sein Pferd aus Unvorsichtigkeit oder über einen Stein stolpernd in die Schmutztiefe so unbedacht stürzt, dass es seinen

Reiter, wer er auch sei, und wie hoch gestellt, wie ein Schwein mit dem Gestank des schmierigen Strassenkotes beschmutzt oder, wenn er durch die Gunst des Schicksals diesem Unfall entgeht, doch vorne und hinten und an den Seiten hie und da durch die Menge der ankommenden Pferde, die Kleider, zumal eines reisenden Priesters, da sie der Ehrbarkeit wegen lang sind, so sehr durch die Berührung des widrigen Schmutzes befleckt werden, dass man von den entfernten Herbergen der Stadt zum kaiserlichen Schloss nicht ohne merklichen Schaden gelangen kann, wie meines Herrn Bischofs Gnaden selbst erproben wird, wenn diese Gefahren vor seinen leiblichen Augen stehen werden usw.“ (Der lateinische Text dieses Briefes ist im „Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit“ 1875 veröffentlicht.) Im 15. Jahrhundert werden wohl die Hauptstrassen Nürnbergs gepflastert, aber es macht doch noch Aufsehen und wurde in eine Chronik eingetragen, dass man den ganzen Marktplatz neu pflasterte, nicht bloss die schadhaften Stellen reparierte. (H. Deichsler's Chronik: Item des jars da pflastert man den marck zu Nurmberg alle, pei 15 arbeiter arbeit daran pei 13 Wochen, volbracht ahtag vor Michaelis, gantz neu, gedaht kein mensch darvor gantz gepflastert.) In kleineren Städten wie in Landshut fing man erst 1494 an, bei den Predigern ein Pflaster anzulegen (Landshuter Stadtchronik). Nach Joan. Boemus (Omnium gentium mores etc. Lugd. 1535. p. 204) waren anfangs des 16. Jahrhunderts die Strassen der deutschen Städte meist mit Kieselsteinen gepflastert; wer sich nicht in den Schmutz hineinwagen wollte, musste sich, da in der Stadt Wagen nicht verkehrten, in der Sänfte tragen lassen. Telomoniusschildert das Strassenpflaster von Braunschweig folgendermassen: Platearum solum duri silicis, quadrigarum rotis inviolabile, humanis tamen pedibus et noxium et asperum. (Leibnitz: Script. Brunswic. II, 90).

Grosse Voraussetzungen darf man aber bei den meisten der angeführten Beispiele von Strassenpflasterungen nicht machen. Es sind die Märkte

oder auch nur ein Teil derselben und einige verkehrsreiche und breite Strassen, welche der Wohltat der Pflasterung teilhaftig werden und dann auszeichnend „steinstraze, steinwec“, niederdeutsch „stenwech“ heissen. Das Durchpflastern einer Stadt bis auf die Gässchen herunter geschieht jedoch in dieser Zeit nirgends.

Mag nun das Fehlen einer festen, gepflasterten Strassenoberfläche immerhin einen grossen Teil Schuld an den misslichen Zuständen auf Strassen und Plätzen der mittelalterlichen Stadt tragen, die Hauptursache ist jedoch unzweifelhaft in dem gänzlichen Mangel eines umfangreicheren, geordneten Kanalsystems oder in der fehlerhaften technischen Durchbildung und Verteilung etwa vorhandener Kanäle zu suchen. Zwar ist durch die hin und wieder auftauchende Bezeichnung „dole“ und „agtot“, aducht, später auch „agetucht“, (das ist eine Verdeutschung des lateinischen aquäductus) das Vorhandensein von verdeckten Abzugskanälen zur Ableitung der Schmutzwässer bezeugt; in Basel wird eine Gasse „im agtoten“ von einem solchen durchführenden Kanal benannt. (1291 domus in dem agtot). Allein die spärliche Erwähnung solcher unterirdischer Abzugskanäle in den Quellen der damaligen Zeit lässt vermuten, dass derartige Einrichtungen immer nur zu den Ausnahmen gehörten, ebenso wie es auch zweifelhaft ist, ob derartige Kanäle eine grössere Längenausdehnung erhalten haben.

Wenn uns nun auch hierüber die Quellen den erwünschten direkten Aufschluss nicht zu geben vermögen, so reden doch die übrigen, die hygienischen oder vielmehr unhygienischen Zustände der mittelalterlichen Stadt streifenden Überlieferungen eine zu deutliche Sprache, als dass man über die gebräuchlichste Art und Weise der Schmutzwasserbeseitigung im Zweifel sein könnte.

Ich beginne mit der Schilderung einer uns moderne Städter recht ländlich anmutenden Gewohnheit des mittelalterlichen Stadtbürgers, nämlich mit dem Brauch des Viehhaltens, besonders von Schweinen, und des Weidentriebes aus der Stadt.

Die Stadtbürger jener Zeit, auch der Handwerker und Kaufmann legten Wert darauf, etwas Ackerbau oder wenigstens Viehzucht zu treiben. Bäcker, Müller und Kleinhändler namentlich mästen sich gern von den Abfällen ihres Gewerbes ein paar Schweine. Mit dem Unterhalt dieser Tiere machte man sich wenig Mühe. Sie wurden vom Stadthirten auf die Gemeinde-weide oder in den Wald zur Eichel- oder Bucheckern-mast getrieben, während ihr Besitzer daneben ruhig seinem Gewerbebetrieb nachgehen konnte. Diese nützliche Neigung der Bürger hatte nur den Nachteil, dass das, was in der freien Natur des Landlebens ohne Bedenken war, in der Engigkeit der Stadt manche Schwierigkeiten hervorbrachte, zumal die Bürgerschafter anfangs zu viel Nachsicht gegen ihr Borstenvieh übte. Man liess es ohne Zwang in den Strassen der Stadt umherlaufen und scheint lange Zeit nichts darin gefunden zu haben, dass, wie es in einer Frankfurter Ratsordnung heisst, die Schweine oft lange vor anderer Türe stehen blieben und die „lude irstenkten“. Ganz gemächlich nannte man in Frankfurt a. M. einen Platz in der Fahrgasse im 14. Jahrhundert „auf der Schweinemist“. Der Kulturfortschritt der folgenden Zeit besteht nun darin, dass den Schweinen jene Freiheit genommen wird. Aber gerade die Nachrichten hierüber werfen ein grelles Licht auf die bis dahin herrschenden Zustände.

1410 befiehlt man in Ulm, die Schweine nur des Mittags von 11—12 Uhr auf die Strasse zu lassen. Die Nürnberger Polizei-Verordnungen des 15. Jahrhunderts berichten vom Schweinehalten: „dass aus Gesundheitsrücksichten und weil die Stadt sonst ihrer guten Ordnung und Polizei wegen berühmt sei und weil nicht nur die Einwohner, sondern auch Fürsten, Herren und andere ehrbare Fremde darüber unwillig seien, die Bürger fortan die Schweine nicht mehr vor die Häuser, auf das Pflaster und die gemeinen Plätze treiben sollten. 1481 wird in Frankfurt das Halten von Schweinen ganz verboten und bloss mehr in Sachsenhausen und der Neustadt erlaubt. Schweineställe nach der Strasse zu anzulegen, wird verboten in Zürich, Basel,

Bremen und auch in München (1489): nachdem das pflaster billich soll zu gemeinen nutz geraumbt sein, hat ein rath gesetzt und geordnet, das nun hinfür nyemandts hie in der stat ausserhalb seines hauss, maur, grundt und poden, das pflaster mit nichts versetzen sol, weder mit penken weder sauställ noch anders unbillich. (Münch. Stadtrecht v. Auer Art. 26). 1553 befiehlt der Frankfurter Rat dem Rentmeister wegen der Menge der auf der Strasse umherlaufenden Schweine, welche viel Gestank machen, den Hundschläger zu unterstützen, Hunde und Schweine in der Strasse totzuschlagen. In Breslau wird erst 1495 verboten, die Schweine frei auf Strassen und Gassen herumlaufen zu lassen. Öfter wendet man das Mittel an, die Zahl der Schweine, die der Einzelne halten darf, festzusetzen, besonders bei den Bäckern, die am meisten Schweine hielten, wobei dann wohl den Mitgliedern des Stadtrates eine etwas grössere Zahl zugestanden wird. So wurde in Frankfurt a. M. um die Mitte des 14. Jahrhunderts festgesetzt: „Auch sullen die meyster der becker die uff den rat gen, jeder man zwelff swin haldin unn nicht me, unn die andern sullen zu achten unn zu sechs swinen halten“ Auch die Dichtkunst hat sich dieses Stoffes bemächtigt und mit einer poetischen Probe aus einem Lobgedicht auf Nürnberg aus dem Jahre 1490 wollen wir diesen Überblick schliessen:

„Ein yeglich peck und pfragner mus
in seinem haus bey eides trow
nit haben mer denn zehen sew.
Wer auf die mast legt mer empor,
der mus sy haben vor dem thor.“

Die durch diese rustikalen Gepflogenheiten der Stadtbürger geschaffenen misslichen Zustände auf den Strassen und Plätzen erfahren noch eine weitere Verschlechterung dadurch, dass die Bürger die an ihren Häusern vorbeiziehenden Strassen und Gassen bis zur Hälfte ihrer Breite als eine Art Eigentum von sich ansehen und sie gelegentlich für bauliche oder wirtschaftliche Bedürfnisse oder als Ablagerungsstätte für Mist und allerlei Unrat benützen, oder auch ihre

Werkstätte dahin verlegen. — Der Gerber benützt den vor seinem Hause vorbeifliessenden Bach unbedenklich, um seine Felle zu schaben (siehe Abb. 55), der Schmied verlegt seine Tätigkeit gleichfalls auf die Strasse und an guten Tagen rückt auch der Schuster mit seinem Gesellen und Lehrjungen in das Freie.



Abb. 55.

Kurz, bei den meisten Handwerkern und Gewerbetreibenden ist das Streben vorhanden, die Strasse nach Möglichkeit auszunützen, wobei sie ihnen zugleich als willkommene und bequeme Ablagerungsstätte für Schmutz und Abfallstoffe aller Art dienen mochte.

Lieferrn uns schon die vorangehenden Schilderungen manchen interessanten Beitrag für unsere Frage, so gewähren uns die zahlreichen und mannigfaltigen Verordnungen über Reinigung und Reinhaltung der Strassen und Plätze, über Kehrrecht und Unratbeseitigung, über die Anlage der heimlichen Gemächer und ähnliche mit der Abwasserfrage in mehr oder minder engen Beziehungen stehenden sanitäre Massnahmen einen noch tieferen Einblick in die Art und Weise der damals vorzugsweise gebräuchlichen Abwasserbeseitigung. Diese Gesetze und Verordnungen richten sich nun zunächst gegen den Mist, der auf die Strasse geworfen wird oder sich durch die geschilderten Umstände dort anhäuft.

Das Mühldorfer Stadtrecht vom Jahre 1347 bestimmt: „Von dem mist, der nicht sol länger auf dem

marcht ligen, den 14 tag, darnach langer mit urlaub der purger und dez richter pei 72 dn.“

In Zürich soll 1314 und 1315 der auf die Strasse geschaffte Mist bis zum 3. oder 8. Tag entfernt werden (Züricher Stadtbücher: 1, 6. 19. 112).

In Nürnberg (13. bis 14. Jahrhundert) darf der Mist bis 4 Tage liegen bleiben: „es ist auch gesetzt swer mist trait an die straze, lat ern langer ligen denn über den vierden Tac, so sol er fürbas geben zu puzze ie von dem tage sehtzig Pfennige (Pol.-Ord. 276);“ Diese Frist muss aber im 15. Jahrhundert verlängert werden: „wer mist auff die strassen schütet, lest den er lenger ligen, dann über den achten tag, so sol er fürbass darumb zu puss geben ye von dem tag ein pfund newer haller (P.-O. 280).“ Weitere Bestimmungen des gleichen Inhaltes erwähnt Siebenkees in seinen Materialien zur Nürnberger Geschichte, (Bd. 2, Pagina 676): „Von den Vazzen.“ „Auch ist es gesetzet, dass niemand weder pütner noch burger kein vaz süllen setzen an die strazzen lenger dannen zwen tag und zwenn nacht wer daz fürbas überfür der müaste von ieden vazze geben zwen schillinger heller.“ „Es sol auch jedermann, er sey Burger oder Gast, den mist den man in die gazzen strewet, in sechs tagen, wieder aufheben und auzfüren, wer das nicht tut, so sol der, der des pflasters wartet, denselben mist verkauffen und sol daz Geld sein sein und sol fürbaz niemand dhein und mer darnach haben.“ (14. Jahrhundert).

In München wird verordnet: „daz niemant in der innern stat cheinen mist noch auszcheräch für sein tür noch in die strazz sol schütten, er für in dann des selben tags mit der vart auz.“ (Münchner Stadtrecht von Auer. Art. 491, S. 185).

In Bonn wird im 14. Jahrhundert Strafe angedroht für den Fall „dat der mart off straessen mit benken, holtzen, miste, getzauwen bekummert were.“ (Weist. 4, 768).

In Seeligenstadt wird 1423 verordnet: „nyemant sol off der strassen, die durch die stadt get, mysten

oder dye versperren mit hultze oder mit keynerley aschen.“

In Regensburg verordnete der Rat bei Gelegenheit der Fronleichnamsprozession von 1452, „dass jeder Mann den Mist in der Stadt ausfahren und wer Kot habe, unverzüglich streuen und nach 8 Tagen den Mist wegschaffen solle.“

In Bezug auf die Abfall-, Kehr- und Unratbeseitigung wird in Nürnberg, einer der bestverwaltetesten Städte Deutschlands, im 13. und 14. Jahrhundert bestimmt: „das ein yeder, was er vor horb, ertrich, kerich und dergleichen, das zu mist nit dienet, in seinem haws wonnung oder werckstat machet, aussfüren und das selb über acht tag an der gassen nit ligen lassen, und dazu dieselben ach tag das so ziemlich schüten und halten sol, das soliches der regen nit hinweck füren mage.“ (Nürnberger Polizeiordnung 297). Ein Lobgedicht auf Nürnberg von 1490 rühmt:

„Auch ist ein knecht darzu bestellt,
Der alle tag mit der butten get,
Ob ymand hingeworffen het
Todte sew, hund oder katzen,
Schelmig (= pestiferus) hünere oder ratzen;
Wa er die vindt, er nympts empor,
Tregts in der putten für das thor,
Dadurch die gasz gesewbert würt.“

Endres Tucher, Stadtbaumeister zu Nürnberg, erwähnt in seinem bekannten Baumeisterbuch vom Jahre 1461 folgendes: „Ein stat paumeister soll den nechsten tag vor sant Katherien abent bestellen das das pflaster geraumt und das kot und mist davon daun gefuert werd von sant Katherein prucken und also durch das thor fur den marstall und prunnen, auch durch das ander thore, darauf der Knopf sitzet, von des folcks wegen, das zu sant Katherein geet; wann sust gar ein grosser unlust do wuerd, wo mans nit raumt, es gefruer dann also gar sere.“ Ferner soll zu Weihnachten, Fastnacht, Pfingsten und anderen Festtagen die Strassen der Stadt bei den Predigern, vor der Apotheke, vorm Rathaus bis zum schönen Brunnen, gereinigt, der Kot und Mist entweder fort-

gebracht oder jemand überlassen werden „der des bedorft in einem garten oder wisen.“

In München scheinen die obrigkeitlichen Ermahnungen über Reinhaltung der Strassen und Ausgiessen der Schmutzwässer auf dieselben nicht immer gefruchtet zu haben. Man griff daher — vielleicht aus den gleichen pädagogischen Gründen, aus denen man die lateinische Grammatik in Verse kleidete — auch zur Gedichtform. Ein solches Gedichtchen hat sich schon aus dem Jahre 1370 erhalten, geriet dann später in Vergessenheit, um in Passau wieder aufzuleben. Es lautet:

„Kot und Unflat vor der Türen
Ist binnen drei Tagen wegzuführen, —
Sowie auch mit dem Schweinehalten
Soll geschehen, so wie vor alten,
Damit niemand keinen Unflat
Vor seiner Türe oder auf der Gasse hat,
Unsauberes aus den Häusern giessen
Wird man auch mit Strafe büssen.“

So sang der Magistrat damals den Bürgern ihre Pflicht vor. Viel scheint es allerdings nicht geholfen zu haben; denn einige hundert Jahre später musste die gleiche Mahnung erfolgen, nur in einem etwas strengeren Tone.

In Strassburg verbot bereits im 12. Jahrhundert der Bischof: *nemo finum aut purgationem ante domum suam ponat, nisi statim educere velit.*

Göttinger Statuten aus dem Jahre 1330 und 1334 fordern alle 14 Tage eine Reinigung der Strassen, wozu das Wasser eines Baches, welches oberhalb der Stadt in einem Teich gesammelt, durch die Strassen geleitet wurde.

In Krakau hatte man schon früher strenge Gesetze gegen Unsauberkeit erlassen. 1373 wird beschlossen: „Ein iderman, an welchen teile und ende einer itczlichen gassen her gesessen sey von seinem hause auczuheben und als vil ys iym noch der brete zeines erbes ader lenge geböret bis yn dy helffte des gerynnes vor seine hausze schweffeln und nach der stad gewohnheit reinhalten.“ Ferner:

„Wer ymandes begewst aws einem hawse, is sey bey tage oder nacht, der zal czw busse ein schock geben“ Weiter: „Nymandt zal allerley gestank noch bey tage noch bey nachte awsgissen off dy gassen noch aff den ringk und sunderlich dy beysse by einer margk bussen.“ Dann wird bestimmt: „Von dem kote der hewser dy an dem ringe gelegen sint. Gewilkort Sabbato in die s. Tiburcij 1492: Dy herrn jungk und alt, anzehende der stad gros ungerecht und korceze, dy do geschit von den, dy am ringe wonen, dy ir kot und unlost tragen, schewfeln und stossen ober ire grenitzen, und dy stad mus ys awsfuren czw grossem beschwernisse, dorumb, ain sulches czw vermeiden, haben beschlossen, furdan czw halden, das ein iderman, der am ringe wonet, zal alles koth awsfuren von zainem hausze bisz an das gerynne, ys sey wy ferre zey, an alle awsrede, und zo erkeiner aws den hewsirn ettwas trüge oder schüttet auff der stad gemeinen koth, der zal ein schock busse geben.“ Der Verunreinigung des Stadtgrabens sollte folgendes Gesetz wehren: „Wer do den koth röret yn der rynnen, zo ein grosser regen kompt. Awff das der stadgraben mit kote, der aws den flut rynnen get, nicht verschleimt und vorsullet werden, zo ist eintrechtiglich beschlossen: wer do yn der czeit des regens ader dorvor und dornach sein koth röret und treibet den, her wegk flissen zoldt, ys sey bey tage ader nachte, zo vorbusset her eyn firdungk, zo offte her gezehen wird aber erfinden.“

Wie in den oben genannten Städten, so herrschte auch in Prag die Unsitte, Dünger und andere Abfälle flüssiger wie fester Form einfach auf der Strasse abzusetzen. Tomek (Dejepis Prahy I) berichtet darüber Folgendes: „Zur Zeit der Vormundschaft Otto's von Brandenburg über den minderjährigen König Wenzel II. brach im Jahre 1281 in Böhmen die Hungersnot aus, weil infolge der Unruhen im vorhergehenden Herbste die Felder nicht bebaut werden konnten. Die armen Bauern zogen nun scharenweise nach Prag, wo sie, da die Bürger aus Furcht vor Diebstahl ihnen keinen Einlass gewährten, auf der Strasse schliefen und sich zur Winterszeit mit dem Dünger zudeckten, der aus

den Pferdestallungen damals auf die Gasse geworfen wurde.“

In der Nähe von St. Valentin zu Prag wurde bis zum Jahre 1339 der sämtliche Kehricht und Unrat der Stadt am Ufer des Flusses abgelagert. — Im genannten Jahre wurde der Platz durch König Johann von Luxemburg der Stadt übergeben, damit sie den Unrat wegräume und den Ort säubere.

Erst im Jahre 1331 erliess der Magistrat Verordnungen, welche die weitere Hintanhaltung der Verunreinigung der Stadtmauern und Stadtgraben durch Ausgüsse und schwebende Aborte zum Zwecke hatten; zugleich wurde verboten, die Schmutzwässer der Brau- und Badehäuser auf die Strasse abzulassen, sodass hierdurch die Besitzer zur Errichtung von Schwindgruben gezwungen wurden.

Im Jahre 1340 wurde der erste Anfang einer systematischen Reinigung der Stadt Prag gemacht. Die Altstädter Stadtschöffen schlossen mit Heinrich Nit-hard am 13. März 1340 einen Vertrag ab, worin ihm auferlegt wurde, die Gassen der Stadt von allem Unrat und Gestank längstens bis Pfingsten des gleichen Jahres zu säubern und fortan die Reinlichkeit aufrecht zu erhalten. Von da wurde wahrscheinlich jedes Jahr ein ähnlicher Vertrag mit diesem oder anderen Unternehmern abgeschlossen.

In diesen Jahren erscheint auch die erste Erwähnung über ein Abzugsrohr (Kanalrohr), welches das Haus des Prager Probstes in der Spornergasse zum Tischlergässchen entwässerte.

Die Pest, welche Prag in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts öfters heimsuchte, war wahrscheinlich die Ursache, dass man anfang, sich mehr als früher der Fall war, um die hygienischen Zustände der Stadt zu kümmern.

Im Jahre 1364 verbot der Neustädter Stadtrat den Weissgerbern in Podzdarazi das Ablagern der Felle am Ufer oder das Waschen derselben knapp am Ufer unter Strafe von 5 Groschen. Im Winter 1396 wurde den Weissgerbern am Peric untersagt, die Felle oder andere stinkende Sachen aufzubewahren

oder die Stinkwasser auf die Strasse abzulassen und es wurde ihnen aufgetragen, solchen Unrat in der Nacht auf das Moldau-Eis abzuführen. 1380 wurde auf der Altstadt das Auslassen der Schweine auf die Strasse verboten. Auf der Neustadt untersagte 1407 der Stadtrat das Ablagern von Unrat und das Ausgiessen der Nachtgeschirre auf die Strasse bei Strafe von 5 Groschen. Desgleichen wurde beschlossen, dass jeder Bürger den Strassenanteil vor seinem Hause innerhalb 3 Tagen nach Aufruf bei 5 Groschen Strafe reinige. Die Abfuhr des Strassenkotes auf Gemeindegemeinkosten findet im Jahr 1413 zum ersten Mal Erwähnung.

Zu Anfang des 15. Jahrhunderts bewohnten den in der Nähe des Agnesklosters zu Prag gelegenen armen Stadtteil u. a. auch die Rümer der Rinnsteine, Kanäle und Senkgruben, die man damals scherzweise „reges cloacarum“ nannte.

Dem Impuls des Gründers der Neustadt Karl IV. verdankt Prag auch einen grossen Teil seiner sanitären Einrichtungen. Der langjährige Aufenthalt des Königs in Paris am Hofe des Königs Philipp VI. mochte in dieser Hinsicht jedenfalls einen wohlthätigen Einfluss geübt haben. Im Gedenkbuch der Altstadt vom Jahre 1418 lesen wir, dass die Pawlatschen damals in Prag schon beliebt waren und als Zugang zu den verschiedenen Seitenkammern und auch Aborten (*priveta*) dienten, welche möglichst abseits von der Wohnung angelegt wurden. Regelmässig fand sich bei jedem Haus ein Hof (*curia*), in welchem häufig Pferd- und Viehstallungen erbaut waren. Hier durfte auch die Senkgrube (*foena*) nicht fehlen, welche die Unreinigkeiten des ganzen Hauses aufnahm. Gegen den Hof zu wurde auch das Wasser aus den Regengraben abgeleitet, welche, da sie in der Regel zwischen zwei Nachbarhäusern lagen, von beiden Nachbarn errichtet und unterhalten werden mussten. Das Regenwasser wurde aus dem Hofe in Rinnen oder unterirdischen Röhren (*canalia cannae, tubae*) auf oder über die Gasse geführt.

Nach dem Vorhergehenden ist nicht zu zweifeln,

dass in Prag schon damals in den tiefer gelegenen Stadtteilen besondere Abzugsgräben, vielleicht auch einzelne Abzugskanäle bestanden. Infolge Reinigung und Pflasterung der Strassen wurde sodann die Einführung von Senkgruben zur Notwendigkeit.

So wird Prag bezügl. seiner sanitären Einrichtungen nicht hinter den grössten und bedeutendsten Städten der damaligen Zeit zurückgestanden sein. Über weitere lobenswerte Bestrebungen und Fortschritte dieser Stadt auf dem Gebiete der Abwasserbeseitigung und Kanalisation soll im folgenden Kapitel berichtet werden.

In einigen Städten Deutschlands suchte man die Sauberhaltung der Strassen zu unterstützen durch die Anlage öffentlicher Aborte; freilich geschah dies meistens auf Kosten der Reinhaltung fliessender Gewässer. So gab es nach Tucher (Baumeisterbuch 130, 199) in Nürnberg „gemeine heimliche gemach, die auf der Pegnitz sein, do die mann und frauen auf gehen; es sind die gemache und heuslein hinter dem Wildpat bei dem Schiessgraben, bei der Mang bei der parfusen prücken, eins auf dem Sweinmarkt, eins bei der steinen prücken, eines bei dem Irher-türlein.“ In Verbindung damit steht meist ein Pissstein. Zur Sauberhaltung und ordnungsmässigen Räumung dieser sieben öffentlichen Bedürfnisanstalten ist ein besonderer Beamter, Nachtmeister genannt, mit mehreren ihm unterstellten Knechten angestellt. Im Jahre 1461 war Jörg Lobensin der Inhaber dieser Stelle und erhielt hierfür einen Lohn von „acht pfundt alt“, dazu eine gewisse Menge Wein, Bier, Käse und Brot. Die Kontrolle hatte der Stadtbaumeister (stat paumeister) der den Arbeitern einschärfte, den Dung so in die Pegnitz zu werfen, dass der Fluss die Unsauberkeit fortführe. (Tucher: Baumeisterbuch 113 ff.).

In Magdeburg liess 1425 „in dem sulven jare de rad umme des gemeinen besten willen buwen ein priveten benedden der steinen bruggen an dem teigelhove an der Mersche, wente to vorn was to male grot

vulnise mang den holthopen uppe der Nersche und unreinlichkeit.“ (Magdeburger Schöppenchronik 1425).

In Hildesheim werden mehrere öffentliche Abtritte unter dem Namen „niewerk“ erwähnt (Döbner: Hildesheimische Stadtrechnungen).

Dass die Verunreinigung der Wasserläufe nachgesehen, ja sogar befohlen wurde, beweisen folgende Verordnungen:

In München wird um das 14. und 15. Jahrhundert bestraft „swer unflat für sein tür oder in den strazz wurffet oder schüttet, und dez nicht in den pach traet“. (Münchener Stadtrecht. Art. 420). Ähnlich müssen in Nürnberg die Handwerker ihre Abwässer in die Pegnitz dann die heimlichen gemacht, so di gefecht, ausgeschüt werden. (Nürnberger Polizeiverordnungen 278).

Erfreulicher Weise aber finden wir nun in letzterer Zeit auch schon Bestrebungen bezüglich der Reinhaltung der Flussläufe. Anno dom. post. Laurentii 1385 erliess der Rat von Nürnberg folgende Verordnung:

„Von dem Fischbach.“ „Es haben auch unser Herren die Burger gesetzt, dass man den fisbach sulle reine behalten auzzerhalb der Stat und innerhalben derselben. Als verde vutz er kömmt au spitaletor, da sol er gen in den spital. Ez sol auch niemen kain priuet haben bei dem fisbach denne zehen schuhe davon. Swer daz bricht, der gibt in jeder wachen ain pfunt haller, ez sei denne ain man der soweit nicht hat von dem fisbach daz er zehen schuhe davon sein priuet möge gesetzen. Der sol in vierzehn tagen machen sein priuet nach der pawmaister rate. Ez sol auch dheine pader seinen unflat dar ein giezzen noch weisen alle wachen bei einem pfunda. Ez sol auch kaine lederer kaine Haut darein haben (hängen), wer daz bricht der gibt in von der Haut sehtzik haller. Ez sol auch nieman kainen unflat darein werfen noch giezzen noch kain clait dar inne waschen. Swer daz bricht der gibt zwene schillingse haller. Und wenne der fisbach her ein kommt von dem spitale so mögen die lederer wol ir heute darein hahen also daz der

fishbach seinen Gank gehaben möge. Daz er den mülen nicht schade sei. Es gebieten die Burger vom Rat, daz fürbaz niemand dheinen unflat wie der genant ist in der Stat und vor der Stat in den Vischpach werfen noch giezzen sol, wer daz überfür und daz man daz mit zweyn oder dreyn beweysen möcht, der muss je als offt geben, als offt gerügt wurd 1 Pfund never Haller. Auch gebieten sie, dass jederman den Vischpach vor seiner tur rawenen und vegen sol und sol auch denselben unflat selber aufzuren lazzen nach dem tag alle tag bey 1 Pfund never Haller.“

Eine kurze Notiz über die Reinhaltung der fliessenden Gewässer bringt auch Gemeiner (Reichsadt-Regensburgische Chronik: Band III, 216), indem er unter dem Jahre 1453 bemerkt, dass den Färbern das Waschen und Farbeausschütten in den Bach verboten worden war. Desgleichen enthalten die bereits erwähnten Statuta und Wilkör der Stadt Wilsnack in § 50 die Bestimmung „dass ass sulle man ausser den zeunen fuhren lassen, undt nicht in das wasser werffen, weder Inner noch ausser der Stadt.“ Wittstock (Cod. dipl. Brandenburg I, 430) ordnet in seinem Stadtreglement vom Jahre 1523 an, „das ass und das Deck sull man aus den Zeunen fuhren b. d. St. b., und auch nicht werffen in der Herren Wasser, auch nicht bey die mauren oder in die Strate b. d. St. b.“

Nachdem wir uns im Vorhergehenden mit den öffentlichen Zuständen auf städtischen Strassen und Plätzen, soweit dieselben mit der Abwasserfrage im Zusammenhang stehen, beschäftigt haben, soll im Folgenden noch das Innere und die nächste Umgebung der Wohnhäuser nach dieser Richtung hin näher untersucht werden.

Auch hier ist sowohl in der Anordnung wie in der Ausgestaltung der einzelnen Teile ein gewisser ländlicher Charakter unverkennbar, wenigstens bei der kleinen bürgerlichen Wohnstätte, die nichts anderes ist, als die organische Umformung eines bäuerlichen Anwesens. Der in Abb. 56 dargestellte Grundriss eines alten Bürgerhauses zu Naumburg a. S. zeigt die Einteilung einer derartigen, typischen, bürger-

lichen Wohnstätte einer mittelalterlichen Stadt. An den der Strasse zugekehrten Teil des Hauses, das Vorderhaus, gliedern sich Seitengebäude und Hinterhaus an. Sie nehmen den schmälern Hof ein. Die Seitengebäude und das Hinterhaus dienen den Bedürfnissen des Haushaltes, auch die Ställe sind hier angelegt. Der Hof enthält, wo es sein kann, einen Hausbrunnen und wie im vorliegenden Fall auf der den Seitengebäuden gegenüber liegenden Seite den

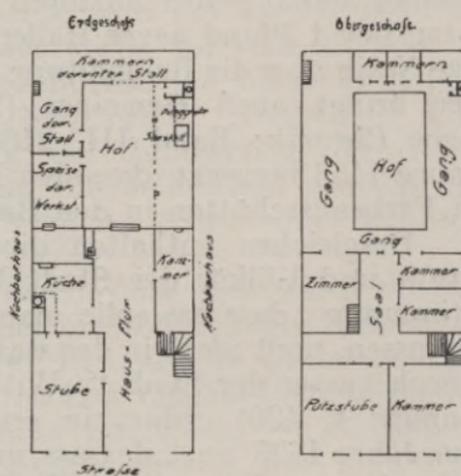


Abb. 56.

Schweine-stall, die Düngergrube und den Abort. Sind Seiten- und Hinterbauten mit Obergeschoß versehen, so führt vom Obergeschoß des Vorderhauses zu ihnen der gang, eine hölzerne, auf schlichten Holzpfählern im Hofe gesetzte Galerie, die in ihrer vollen Ausbildung um alle Seiten des Hofes läuft. Am Ende des Ganges nach dem Hinterhause zu ist der Abtritt angebracht, der auch selbst, ganz wie in früheren Zeiten, gang heisst. Andere in der damaligen Zeit gebräuchliche Ausdrücke sind: heimlich gemach, cloaca, secret oder heimlich besuch. Der fremde, vornehmer gemeinte Name previt, prifeta, prevate, kommt seit dem 13. Jahrhundert vor und ist dem französischen priveit nachgebildet.

Schon im 13. und 14. Jahrhundert geben die

Bauordnungen über die Anlage und Einrichtung der Aborte verschiedentlich Aufschluss. Zunächst werden, wenigstens in besseren Häusern bequeme Verbindungsgänge mit Wohngemächern hergestellt: da soll auch en prevate an der kemmenate stein, obe der faut oder die andere irs gangs wollen gein, daz seie es da vinden (Weist 5, 597).

Über die sorgfältige Herstellung des Abtrittes und der dazugehörigen Grube berichtet eine Urkunde von 1335 aus Völs (Mitteilungen des historischen Vereins für Steiermark 11, 38): „so sol ich dann die privet machen an dem orte gegen den schouchster und sol die mawr von der erd auf fueren, sechs eln hoch und sol die mawr sinwel machen an der privet, und sol die mawr haizzen betzeunen und bewerfen mit marter (Mörtel) unez oben aus.

Das Abfallrohr des Abortes muss bis auf den Boden gehen, wenn er nahe einem Nachbarsgrund liegt: „Senge sal man ok bemerken, bit an die erde, die iegen enes anderen mannes hof stat (Sächs. Sp. Anfang des 13. Jahrhunderts).

Es soll eine Grube erlaubt sein, doch darf diese nur so tief gehen „also da man auff gut erdreich keme“; doch soll unter keinen Umständen „nit tieffer oder weiter abwartz getriben noch gegraben werden, auff das nicht die brunnen, Cystern, sampt ander wasser adern und leitungen sich in dieselbigen senck lenckte.“

Ferner bestimmt das Gesetz, dass der Abtritt samt der dazugehörigen Abtrittgrube von des Nachbarn Hof einen gewissen Abstand habe. Einen Abstand von 3 Fuss vom nachbarlichen Grundstück schreibt das Stadtrecht von Brünn vor. Ähnlich das Prager Stadtrecht und das Münchner Stadtrecht von Auer (S. 216).

Die Räumung der geheimen Gemächer geschieht in Nürnberg im 14. Jahrhundert bei Nacht durch Arbeiter, die man merkwürdiger Weise „die Pappenheimer“ nannte. Der Inhalt wurde einfach in die Pegnitz geführt.

Die Abort- und Düngergrube ist meist sehr ge-

räumig angelegt und wird selten geleert. 1493 am 1. März lässt Behaim seine Düngergrube von den Pappenheimern oder Nachtmeistern räumen und 28 Karren ausführen. 1502 im Oktober lässt er 27 in seinem Gartenhaus räumen. Erst 1510 am 23. September kommt das grosse Stadthaus wieder an die Reihe und da werden in $3\frac{1}{2}$ Nächten 108 Karren ausgefahren. A. Tucher gedenkt dieser Säuberung öfters. 1508 schreibt er in sein Haushaltungsbuch: Jtem adi 8 jener hab ich mein haimlich gemach im Hintterhauss fürmen lass den Laurencz Claubenpulch und Ulrich Fleiszman, die haben ein nacht und nit uber 10 stundt daran gearbeitt und das czu grundt geräumt; ist czunachst hievor im 99 jar adi 7 marczo gefürmpt worden; also hab ich in iccz davon geben uberhaupt 18 Pf. darczu 2 moss wein, 6 moss pier, 2 laib prots und 2 Kess, thut alles facit 20 Pfund. So ist die grub 13 schuch tieff, 9 schuch lanck und 8 schuch praitt.“ 1515, den 10. Dezember lässt er die Senkgrube wieder räumen, also durchschnittlich alle 7 bis 9 Jahre. Die Räumung scheint 1508 nicht gründlich gewesen zu sein, 1515 schreibt er: „so ist es iccz grundt geraumpt worden.“ Dann 1513 „Item adi 29 abrill czalt dem Linhart Stainer, nachtmeister, von dem heimlichen gemach in der Tilmans hauss zu vegem; daran hat er 2 nacht mit karren gearbet und 46 karren darauss gefurt von jedem 32 den., daran liess mir 3 pfund nach, facit czalt ime par fur alle ding 46 pfund. — So sagte mir gemellter Stainer, diese grub sei in einem velss bei 28 schuch tief und pei 6 schuch weit in ein fierung.“ 1517 schreibt er dann: Item adi 26 octobris hab ich das haimlich gemach in meinem vorderhauss in des schouchster czinsgemach fürmen lassen den N. Stainlen, darin sich erfunden 28 karnfuder, ie von 1 karren 28 den; ist da vor meines wisses nit gefürmpt worden dann im 77 jar ardi 10 Deczembriss, und die grub ist 9 schuh lanck, 7 schuh uber czwerch und 12 schuh tieff und man muss es durch den keler heraus furmen facit bezalt ime dem Stainlen par 26 pfund und darczu 1 pfund liecht, 1 laib prott und 4 mass pier, tut auch 1 pfund.

Diese Stellen werden hauptsächlich deswegen angeführt, um zu zeigen, dass man selbst in den reichsten und besten Häusern 7, 9, ja 40 Jahre verstreichen liess, ehe man die Senkgruben räumte. Da nun in Deutschland die Senkgruben (im Gegensatz zu Frankreich) fast durchwegs als sogenannte Versitzgruben ausgebaut waren, so lässt sich denken, dass unter diesen Verhältnissen der Boden und das Grundwasser bald grenzenlos verseucht und so den Epidemien in den enggebauten mittelalterlichen Städten Vorschub geleistet wurde.

In Freiburg waren nach Beyerlein bis in die jüngste Zeit hinein noch zirka 1000 solcher alter Versitzgruben mit einer Tiefe bis zu 40 Fuss und einem Durchmesser bis zu 20 Fuss im Gebrauch. In Köln hatten sie eine Tiefe von 12 m und wurden zugemauert, sobald sie gefüllt waren. Das gleiche scheint übrigens auch in München der Fall gewesen zu sein, wie beim Abbruch des bekannten Stuffer-Anwesens an der Residenz- und Perusastrasse am Ende des vorigen Jahres konstatiert werden konnte. Dort sollte, wie die Münchner Neuesten Nachrichten seinerzeit witzig bemerkten, einem unkontrollierbaren Gerücht zufolge ein Schatz verborgen sein, wie ja das in alten Häusern durchaus nichts Seltenes ist. Bezüglich der Entdeckung derartiger Schätze bestehen eigene Rechtsbestimmungen und die Verkäufer alter Häuser haben schon des öfteren ihre Rechte auf etwaige wertvolle Funde sich vorbehalten. So enthielt auch der Kaufvertrag über das alte Stuffer-Anwesen eine Klausel, laut welcher sich der Vorbesitzer das ausdrückliche Eigentumsrecht wahrt für den Fall, dass beim Abbruch oder Grundaushub ein Schatz gefunden werden sollte. Vielleicht war auch von besagter Notariatsklausel etwas durchgesickert, kurz und gut, man war aufs Höchste gespannt auf den Schatz. Die Spannung wuchs ins Ungemessene, als man beim Grundaushub etwa in der Mitte des alten Anwesens plötzlich auf ein Gewölbe stiess. Nur zu bald stand die Meinung fest: Da liegt der gesuchte Schatz begraben. Eher als man glaubte, war die Decke durchgeschlagen und — ein

pestilenzialischer Geruch entstieg der Höhlung. Bei weiterem Zusehen zeigte sich die wenig delikate, aber überraschende Tatsache, dass die ganze Grube, wie sich später herausstellte, 2 ½ m tief mit Fäkalien gefüllt war. Die Gesichter der unfreiwilligen Schatzgräber kann man sich leicht denken. Soweit entbehrt der ganze Vorfall nicht des Humors; aber bei genauerem Betrachten erscheint die Sache ernst genug. Als seinerzeit diese ominöse Grube voll war, hat man sich offenbar gar nicht erst die Mühe gegeben, sie leeren zu lassen, sondern hat sie einfach zugemauert, ein vom hygienischen Standpunkt aus äusserst bedenkliches Vorgehen. Da auch beim Umbau des Tapetenhauses Fischer und des Hauses Frey an der Maffeistrasse ähnliche sanitätswidrige Zustände aufgedeckt und korrigiert wurden, scheint es nicht ausgeschlossen, dass in der Altstadt da und dort noch, ohne dass jemand der jetzigen Besitzer eine Ahnung hat, ähnliche krasse Missstände existieren.

In Stadtteilen, die von einem fliessenden Wasser durchströmt wurden, brachte man die Abtritte an den Häusern vielfach derart an, dass die Fäkalien frei in das Wasser fielen. So wird von Strassburg im Elsass berichtet, dass längs der Ilm an der Hinterseite der Häuser noch Ende des 15. Jahrhunderts „hängende Sprochhüser“ wie Schwalbennester angebracht waren, die ihren Inhalt direkt in das vorbeifliessende Wasser sandten. (Der Ausdruck „Sprochhus“ bedeutet ursprünglich eigentlich Rathaus oder besonderes geheimes Besprechungszimmer und ist nur in euphemistischer Weise auf Abtritt angewendet, sowie man an anderen Orten für den gleichen Ort den Ausdruck „Kanzlei“ und ähnliches gebrauchte). In einigen Städten bestehen freilich schon damals Vorschriften, die eine Verunreinigung des fliessenden Wassers durch Abtritte verhindern bzw. verbieten. So enthalten die Nürnberger Polizeiordnungen aus dem 13. und 14. Jahrhundert die Vorschrift, dass jeder Abtritt 10 Schuh von dem durch die Stadt fliessenden Fischbach entfernt sein müsse.

In Mainz mussten alle Latrinen, die ihren Ablauf

in den Fluss hatten, beseitigt werden: „Homines ville loci eiusdem Maguntine statuerunt, ut omnes latrine . . . , qui supra vel iuxta fluvium essent, destruerentur omnino.“

Doch dürften derartige Vorschriften und Massnahmen immer zu den rühmlichen Ausnahmen gehört haben.

Eine interessante Abortanlage aus dem 15. Jahrhundert wurde im Rathaus zu Freiberg i. S. gelegentlich der Neuordnung der dortigen Abortverhältnisse aufgedeckt und von Stadtbaurat R. Boerner näher beschrieben. Nach dessen Mitteilungen wird bereits im Jahre 1436 in einer alten Urkunde über das Rathaus der Stadt Freiberg eine „Heimlichkeit“ erwähnt, die sich in den auf der Ostseite des Gebäudes nach der Erbschen Gasse zu gelegenen Eckturm befand und nicht geräumt zu werden brauchte, weil sie nach einem alten Schleussenschacht führte. Diese, ursprünglich nur vom Erdgeschoss des Rathauses, später auch von der Borgstrasse zugängliche Abortanlage hat bis 1886 bestanden, wo sie dann mit der angelegten Klär- und Desinfektionsgrube in Verbindung gebracht wurde. Bei der vorgenommenen Untersuchung der alten, ausser Betrieb gesetzten Grube stellte sich heraus, dass sie bis $1\frac{1}{2}$ m Höhe mit völlig trockenen, moorartig riechenden Fäkalien angefüllt war und mit einer Abzugsschleuse im Felsen in Verbindung stand, durch welche die flüssigen Fäkalien ihren ungehinderten Abzug haben finden können. Nach Aushebung der Massen fand man, dass die Grube zum kleinen Teil ausserhalb des Gebäudes und zwar mit der Sohle reichlich 6 m unter der Strassenoberfläche gelegen, ca. 3 m lang, 2 m breit und 5 m hoch war, dass sie ferner im unteren Teile in Felsen eingehauen, im übrigen aber aus Bruchsteinmauerwerk hergestellt und mit einem Gewölbe überdeckt war. Die weiteren Untersuchungen liessen keinen Zweifel darüber, dass die Abzugsschleuse mit der älteren tiefen Schleuse der Kesselstrasse in Verbindung stand und etwa 500 Jahre ihrem Zwecke gedient hat.

Die primitivste, allen Gesetzen der Hygiene spot-

tende Art und Weise der Beseitigung der Fäkalien und anderer Schmutzwässer lernen wir jedoch in den sogenannten „Ehgräben“, auch Wustgräben, Feuergräben genannt und in den „Reulen“, (reihinne) oder „Winkeln“ kennen.

Ihrem Wesen und ihrer Bestimmung nach sind Reule und Ehgräben das gleiche. Ein Unterschied besteht lediglich darin, dass die Ehgräben in den meisten Fällen städtisches Eigentum sind, während es sich bei Reulen um einen Privatbesitz handelt. Man versteht unter Ehgräben schmale, zwischen 2 Strassen und parallel zu demselben verlaufende Gässchen, deren Vorhandensein schon früh erwähnt wird und die in den Uranfängen vielleicht auf römische Anlagen zurückdatieren. Die Bedeutung des Wortes, die schon wiederholt verschieden ausgelegt worden ist, stammt wahrscheinlich von dem alten Ausdruck E-pfad d. h. Grenze.

Der Hauptzweck der Ehgräben war die Sammlung und bisweilen Fortführung allen Unrates, Düngers, Schmutz usw. der von den Aborten an der Rückseite der Häuser herabfiel und aus den Fenstern in die Gräben geworfen wurde. Gewisse Stoffe, wie Tierleichen durften jedoch nicht in dieselben gelangen. Geschah dieses trotzdem, so musste der Betreffende den Gegenstand wieder herausschaffen und den Ehgraben entleeren lassen.

Vielfach gingen die einzelnen Ehgräben mit Gefälle ineinander über, um im Stadtgraben oder in einem Wasserlauf zu endigen und sich dort ihrer Schmutzstoffe zu entledigen. War ein Fluss in der Nähe, so leitete man die Cloake einfach in diese, in anderem Falle mussten dieselben von Zeit zu Zeit geräumt werden. Meist versahen die Stadtknechte oder die Totengräber, oder auch die Nachrichten dieses nicht sehr angenehme Amt.

Unter Reulen oder Winkeln versteht man enge, zwischen zwei Häuserreihen sich hinziehende Gässchen von $\frac{1}{2}$ bis 1 m Breite. Bis in die Mitte des 15. Jahrhunderts waren dieselben meistens ungepflastert oder enthielten bestenfalls eine Rinne aus Eichenholz zur

Wasserableitung. Die Reule aus späterer Zeit weisen eine, wenn auch grob ausgeführte Pflasterung aus Steinplatten oder flachen Bruchsteinen, selten von Backsteinen auf. Die Platten sind dann gewöhnlich so angeordnet, dass sie sich nach der Mitte zu etwas neigen, um dem von den Dächern und Wohnungen herabkommenden Abwasser einen bequemeren Abfluss zu ermöglichen.

Der Zweck des Reules ist ein so vielseitiger, dass es nicht zu wundern ist, dass er keinem der an ihn gestellten Ansprüche genügt hat. Zunächst vermittelt der Winkel den Abfluss des von den Dächern herabfließenden Wassers, ausserdem nimmt er aber auch die aus den Küchen kommenden Schmutzwässer auf. In letzterem Falle ist strenge, wenn auch nur selten beachtete Vorschrift, nur Spülwasser durch ein kupfernes oder eichenes Rohr in den Gang zu leiten und darauf zu sehen, dass die „Nuesten“ (-Ausgüsse) nicht durch ein „hineingeschüttet Gefiederwerk“ verstopft und verunreinigt werden. Ebenso soll in einem solchen „Nuest“ „keine stinkende Unreinlichkeit noch Gedärm und anderer Unlust von Tieren“ ausgegossen werden; da der Unrat leicht auf die Strasse abgeschwemmt wird und dort zu Übelständen Veranlassung gibt. Um den Bewohnern der anliegenden Häuser die Möglichkeit zu nehmen, die Reule zu beschmutzen, ist es in den meisten Städten gesetzlich bestimmt, dass nach demselben zu keinerlei Licht- und Türöffnungen anzubringen sind; wenn ein altes Lichtrecht besteht, so muss das betreffende Fenster mit einem eisernen oder hölzernen Gitter verschlossen sein, um das Ausgiessen von Unrat zu verhindern. Nach der Strasse zu sind gewöhnlich etwa 15 cm über Terrainhöhe kleine, mit Riegeln versehene Türchen angebracht, die den Zugang zu den Reulen versperren.

Dienen die Winkel so einerseits zum Ableiten des Wassers, so besteht ihr zweiter, wichtigster Zweck darin, die aus den Aborten kommenden Fäkalstoffe aufzunehmen. In der primitivsten Weise geschieht dieses einfach derart, dass die wie Vogelkäfige an die Häuser geklebten hölzernen Sekrete ihren Inhalt ohne

weiteres nach unten in die Gänge entleeren. Einen derartigen Zustand hat wohl der Haller Arzt Hippolyt Guarinonius und der Baumeister Penther im Auge, wenn ersterer in seinem „Crewel der Verwüstung“ (1610) darüber klagt, dass die „heimlichen Gemacher gegen die Gassen oder nechst hinter den Hausthieren in die winkel“ gerichtet seien, und wenn letzterer in seiner Anleitung zur bürgerlichen Baukunst schreibt: „Unsere Vorfahren haben ihre Sekreter an den Häusern nur gleichsam angekleckt und angehängt, wie etwan eine Schwalbe ihr Nest an eine Wand setzt oder anhängt, wodurch freylich geschehen können, dass kein Gestanck in das Zimmer zurückgetreten, weil die Luft gleich den Gestanck unter dem frey schwebenden Sekrete weggeführt, allein die Festigkeit ist darbey schlecht, noch schlechter aber die Schönheit gewesen, ja oftmahls haben solche Sekreter gar zum Ärgernuss der nahe darunter weggehenden werden können.“

Bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts waren in den meisten Städten noch keinerlei Regelungen bezüglich der Dimensionen und einer einigermaßen hygienischen Ausgestaltung der Reule getroffen. Es kam nicht selten der Fall vor, dass derartige Örtlichkeiten nur 20—30 cm breit waren, also kaum zur Wasserleitung von den Dächern dienen konnten. Bei Wegnahme der Hälfte dieses Masses zwecks Bebauung durch einen Nachbar arteten sie zu wahren Schmutzcken aus und genügten ihrer natürlichen Bestimmung überhaupt nicht mehr. Da ferner die Verordnungen bezüglich der Pflicht der Reinhaltung der Winkel meist sehr verworren und unsicher waren und auch die polizeiliche Überwachung noch viel zu wünschen übrig liess, so bildeten die Reule und Ehgräben Jahrhunderte lang im Mittelalter eine der Hauptablagerungsstätten für Schmutzwasser und Unratstoffe jeglicher Art. In Zürich und in Konstanz scheinen sich diese unhygienischen Einrichtungen ganz besonderer Beliebtheit erfreut zu haben. Doch wird auch in vielen deutschen mittelalterlichen Städten und Städtchen dieses bequeme Verfahren in Gebrauch gewesen sein. Wenn ich recht unterrichtet bin,

soll dieses System in Weissenburg, Dinkelsbühl und Wasserburg noch heute zum Teil bestehen.

Die äusserst primitive Art der Beseitigung der Fäkalien und anderer Schmutzstoffe in den Ehgräben und Reulen zusammen mit den früher geschilderten Gepflogenheiten der Stadtbürger und dem Mangel einer Pflasterung hatten naturgemäss manche Übelstände zur Folge.

Zunächst wurde die Gangbarkeit in den Strassen hierdurch verschlechtert und derart erschwert, dass kein vernünftiger Mensch sich auf die Gasse begab, ohne vorher seine Steckelschuhe (das sind Schuhe mit erhöhten Sohlen und Absätzen) anzuziehen. Diese aus England übernommene Fussbekleidung erhält später gegen Ende des 18. Jahrhunderts feinere Formen und wird dann mit dem Ausdruck „Patins“ bezeichnet. Mehrere solche Fussbekleidungen sind im Frauenzimmerlexikon 1773 enthalten. Ein rasches und bequemes Gehen gestatteten diese Überschuhe wohl kaum, namentlich wenn bei schlechtem Wetter die Person gezwungen war, die erhöhten Strassensteine zum Schreiten zu benützen, um so wenigstens einigermaßen trockenen Fusses nachhause zu kommen.

Weit bedenklicher jedoch waren die gesundheitlichen Folgen. Durch die sorglose Ausschüttung und Abschwemmung der Schmutzstoffe von den Reulen und Winkeln auf die offenen Strassen und Plätze, durch die Anlage der Versitzgruben und die mangelhafte Reinigung derselben wurde der Boden sowie das Wasser der öffentlichen Bäche verseucht, die Luft verpestet, der allgemeinen Unreinlichkeit Tür und Tor geöffnet und so ein günstiger Nährboden geschaffen für die scheusslichen Epidemien, welche vom 14. bis 17. Jahrhundert die Bevölkerung der Städte dezimierten.

Interessante Beiträge zur Geschichte der Abwasserbeseitigung liefern uns auch **die mittelalterlichen Burgen**, die bekanntlich während des 12., 13. und bis in das 14. Jahrhundert hinein ihre Glanzzeit hatten.

Eine Schwemmkanalisation für eine ganze Burg-

anlage wird in Herzog Ernst folgendermassen geschildert: „so liez man daz wazzer san über al die burc gen. so mohte da niht besten weder daz hor noch der mist. in einer vil kurzen frist so wart diu burc vil reine.“ Herz. Ernst: 2690 ff. Doch dürfte die Durchführung einer solchen Kanalisation in den meisten Fällen infolge der Schwierigkeit der Beschaffung der hierzu notwendigen Wassermengen ein frommer Wunsch geblieben sein.

Wie im Innern der Gebäude für die Beseitigung der im Haushalt sowie in den Aborten anfallenden Schmutzwässer gesorgt wurde, darüber gibt uns O. Piper in seinem ausgezeichneten Werk „Deutsche Burgenkunde“ wertvolle Aufschlüsse.

In den Küchen der mittelalterlichen Burgen ist in der Nähe des Kamins in der Aussenwand stets ein Ausguss vorhanden, der neben dem Schornstein auf die Benützung des betreffenden Raumes als Küche hinweist. Dieser Ausguss ist ein zumeist dicht unter der Sohle eines Fensters durch die ganze Mauerdicke hindurchziehender Stein, dessen Oberfläche zu einer flachen, nach innen oft erweiterten Rinne ausgehauen ist. Beispiele hierzu sind Landsberg und Spezburg im Wasgau, Mayenburg in Tirol (siehe Abb. 57) und minder einfach Hanstein im Eichsfelde (Abb. 58).



Abb. 57.



Abb. 58.

In Spesburg ist unter dem besonders hochliegenden Ausguss auf dem Boden ein grosser Trittstein angebracht. Durch derartige Ausgüsse gelangten die Küchen- und Haushaltsabwässer unmittelbar ins Freie, um meist am Burgabhang oder im Burggraben zu versickern.

In vielen Burgen und Burgresten sind ferner

Bedürfnisanstalten (Abtritte) in so mannigfacher, ihrer Zweckbestimmung nach nicht immer ohne weiteres erkennbarer Form erhalten, dass ein näheres Eingehen auf dieselben hier am Platze ist.

Wo die Mauerstärke es gestattet, also zunächst bei Berchfriten, finden wir die ganze Abtrittsanlage — Vorraum, Sitz und die mehr oder minder schräg verlaufende, nach aussen mündende Fallröhre — zu meist ganz in derselben liegend, indem bei ihrer Auf führung alle Hohlräume der Anlage ausgesperrt wurden. Ein derartiges Beispiel aus dem fünfeckigen, an den Palas angebauten Berchfrit von Birckenfels (Wasgau) gibt Abb. 59 im Durchschnitt. Die im Erdgeschoss



Abb. 59.

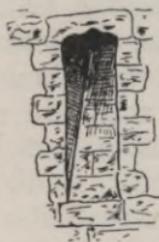


Abb. 60.

befindliche Nische hat hier eine Höhe von 1,7 m und eine Tiefe von 1,25 m, von welcher ein Drittel auf den Sitz entfällt. Der Bau stammt aus der Mitte des 13. Jahrhunderts. Abb. 60 zeigt die äussere Mündung des Abtrittes im Eingangsstockwerk des Berchfrites von Landsberg aus dem Anfang desselben Jahrhunderts.



Abb 61.

In dem Berchfrit von Eisenhart (Provinz Brandenburg) liegt der Abtritt in der Mauerdicke neben der zirka 10 m hoch gelegenen Eingangstüre, und ebenso wird man die zur Seite des Eingangs in den Berchfrit von Schöneberg bei Naumburg befindliche, nach hinten vertiefte Nische (Abb. 61) für eine solche Anlage halten müssen, zumal dieselbe eben in diesem Eingangsstockwerk der Berchfrite nicht selten war. Beispiele dessen bieten die Nürburg in der Eifel, Stargart in Mecklenburg, Lützelburg im Nordwasgau und Habsburg in der Schweiz.

Eine von den genannten Beispielen abweichende Anlage bietet eine unter dem Wehrgang der Schildmauer zu Krähenneck gelegene Kammer. Diese verengt sich in der Längsrichtung der Mauer zu einer Nische, deren Ansicht und Grundriss in den Abb. 62 und 63 wiedergegeben sind. Der eine lichte Weite von 30—35 cm zeigende Schacht geht in senkrechter Richtung unter den Fussboden der Kammer hinab, ist jedoch mit Laub und Steinen gefüllt, während auch die innere Seite der Schildmauer fast zu ihrer ganzen Höhe durch einen ungeheuren Schutthaufen verdeckt ist. In dieser Kammer, die zweifellos eine Abtrittanlage vorstellt, ist also eine Ausmündung nach aussen nicht nachzuweisen. Man kann mit Piper

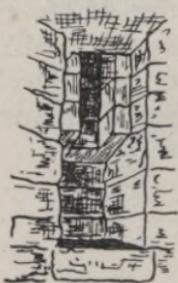


Abb. 62.

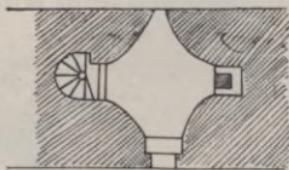


Abb. 63.

etwa annehmen, dass so mangelhaft eingerichtete, im Rückhaltwerk gelegene Abtritte nur für den durch eine Belagerung geschaffenen Notfall bestimmt waren.

Mehr als die bisher erwähnten Anlagen entsprechen den heutigen Reinlichkeitsanforderungen die-

jenigen, bei welchen die untere Ausflussöffnung soweit über die äussere Randfläche vorgekragt ist, dass die Exkremeute ohne Berührung mit dieser hinabfallen können, so z. B. bei Ehrenberg in Baden, bei Liebenzell in Württemberg, bei welchen die Ausflussöffnungen der Aborte in Form eines halbierten Bienenkorbes vorgekragt sind.

Haben wir es nun aber nicht, wie bei den bisher aufgezählten Beispielen, mit einer Schildmauer oder einem Berchfrit zu tun, so genügt in der Regel die Mauerdicke nicht, um die Bedürfnisanstalt in derselben anbringen zu können. Man brachte dann den Sitz in einem kleinen, nach aussen vorstehenden, unten offenen Erker an und durchbrach die Mauer zum Zugang und Vorraum für denselben. Solche Abtrittkerker finden sich beispielsweise bei der Burg Karlstein in Böhmen, bei Rheinfels am Rhein und auch die alte, seit vielen Jahren durch Neubauten ersetzte Hraddiner Hofburg enthielt mehrere derselben. Besonders gebräuchlich waren diese Abtrittkerker in dem deutsch-italienischen Alpenzug und finden sich da öfters, so bei Carneid (Abb. 64) in befremden-



Abb. 64.

der Menge an den verschiedenen Stockwerken desselben Gebäudes, an Verbindungsgängen usw. So haben die bewohnbaren Berchfrite von Campi Canova in Graubünden deren je zwei, beim Castello Verres im Aostatal allein drei nebeneinander liegende Zimmer (wohl Schlafräume), zusammen fünf, während darüber

auf derselben Seite noch zwei liegen. Die Ganerbenburg Eltz in der Rheinprovinz hatte sogar deren 14. Eigentümlicherweise brachte man den Abtritt auch gern neben dem Saal an mit direktem Zugang von diesem aus, so z. B. in Sargans im Canton St. Gallen.

Diese Abtrittkerker tragen zwar wesentlich zur malerischen Belebung der Mauerflächen einer Burg bei, während der unsaubere Zweck dieser sich dem Auge des Beschauers aufdringenden Anlagen für unsere mittelalterlichen Vorfahren wenig störend gewesen zu sein scheint. Wie wenig empfindlich man in dieser Beziehung war, zeigt besonders die Ruine Lützelburg im nördlichen Wasgau, wo sowohl auf der dem Ankommenden zunächst zugekehrten Seite des viereckigen, als beim fünfeckigen Turm noch jetzt auf der Aussenwand die deutlichen Spuren der Benützung der dort angebrachten Bedürfnisanstalten sichtbar sind.

Die hie und da in den verschiedensten Gegenden des deutschen Gebietes vorhandenen unten geschlossenen Abtrittkerker sowie solche, welche in Form eines hohlen Strebepfeilers bis zum Boden hinabgeführt sind (Sporkenburg bei Ems, Neuscharffeneck in der Rheinprovinz) gehören wohl durchwegs der späteren Zeit an.

Wenn der Abtritt nicht ganz in der Mauerdicke liegt, sondern mit seiner unteren Öffnung nach aussen vorgekragt ist, so gewinnt er dadurch Ähnlichkeit mit einer Pechnase. Ob man es dann mit der einen oder mit der anderen Anlage zu tun hat, lässt sich in der Regel schon aus der Lage oder Örtlichkeit erkennen. Während aus der Pechnase immer ein unter ihr liegender, dem Angriff hauptsächlich ausgesetzter wichtiger Bauteil, zumeist also ein Tor, verteidigt werden soll — mit anderen Worten — während das Vorhandensein einer Pechnase immer voraussetzt, dass der Belagerte daraus direkt senkrecht auf den unten befindlichen Feind Flüssigkeiten oder Steine fallen lassen kann, pflegt man umgekehrt die Abtritte, soweit tunlich, da anzubringen, wo die Exkremeute an einen möglichst wenig betretenen Ort fielen, auf

einen unzugänglichen Felsabhang, in den Graben oder doch in einen wenig betretenen Winkel. So wenig also ein Abtritt über einer Tür oder auch nur über einem Fenster denkbar ist, wird man eine Pechnase da annehmen können, wo kein ausreichender Zweck für ihre Unterbringung gerade an dieser Stelle zu erkennen wäre.

Bei einer nicht bloss vorübergehenden, ungewöhnlich starken Besetzung der Burgen konnten Bedürfnisanstalten der bisher beschriebenen einfachen Art nicht genügen. Es musste da zugleich zweckmässig erscheinen, dieselben in besondere nur dazu bestimmte Bauten zu verlegen, die mit dem Wohngebäude nur durch einen bedeckten Gang in Verbindung standen. Eine Anzahl von Anlagen dieser Art — als *exitus necessarius*, *requisitum naturae*, *necessaria*, *sedilia* bezeichnet — haben wir bereits auf dem aus dem Anfang des 9. Jahrhunderts stammenden Bauriss des Klosters St. Gallen kennen gelernt. Von Burgen können in dieser Beziehung nur die dauernd mit einer zahlreichen Ritterschaft belegten und darum klosterähnlichen preussischen Ordensschlösser der Deutschherren in Betracht kommen und hier haben denn auch die so gestalteten Abtrittsanlagen, Danke oder Danziger genannt, zum Teil eine eigentümliche Ausbildung erfahren.

Die Bezeichnung „Danke“ oder „Danziger“ hängt jedenfalls mit der Stadt Danzig, die 1308 vom Orden erworben wurde, zusammen, doch fehlt jeder Anhaltspunkt für den Grund dieses Namens. Zur Erhöhung der Reinlichkeit brachte man hier die Sitze gern über Wasser, wenn möglich über fliessendem Wasser an und da nun dieses naturgemäss tiefer lag als das Schloss und zudem der Verbindungsgang gern aus dem zweiten, die Haupträume enthaltenden Stockwerk geleitet wurde, so erhielt die ganze Anlage von selbst die Gestalt eines Turmes, zu welchem ein auf hohen Pfeilern und Mauerbögen ruhender Gang führte.

Wohl das grossartigste Bauwerk dieser Art, welches jemals errichtet wurde, ist der im wesent-

lichen noch gut erhaltene „grosse Danziger“ von Marienwerder (Abb. 65 und 66). Die Stadt liegt auf dem ziemlich hohen und steilen Ostufer des weiten Nogattales und hier ist das Schloss an die westliche

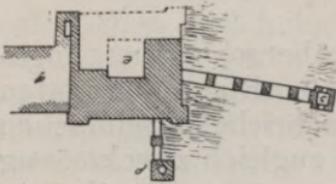


Abb. 65.

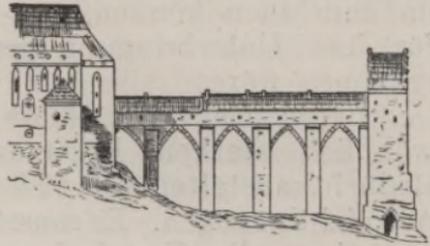


Abb. 66.

Schmalseite der ehemaligen Ordenskirche so angebaut, dass seine westliche Aussenwand bereits an dem Uferhang etwa 20 Fuss tiefer als die Hochfläche herabreicht. Von dem hier etwa 30 Fuss hoch liegenden zweiten Stockwerk und zwar anscheinend von einem früheren grossen Saal aus zieht sich der 176 Fuss (= rund 50 m) lange Gang auf fünf von mächtigen Pfeilern getragenen Bogen nach dem hohlen Abtrittsturm, der bis zur Spitze über 30 m hoch ist und durch dessen weite und hohe torartige Öffnungen in der Nord- und Südwand die jetzt abgeleitete Liebe durchgeflossen sein soll.

Solche anscheinend mit dem Zweck nicht im Verhältnis stehende Grossartigkeit der Anlage hat besonders früher zu dem Irrtum geführt, diese Danziger als vorgeschobene Verteidigungswerke anzusehen. Doch waren sie in keiner Weise für einen derartigen Zweck eingerichtet. Wenn sie auch in einigen Fällen den bedrängten Belagerten als Rückzugsort gedient haben, so hat doch auch nachweislich der für diese Anlagen ausschliesslich gebräuchlich gewesene Ausdruck „Danziger“ in den Ordensburgen nie etwas anderes bedeutet, als Abtritt und zwar auch da, wo die Anlage ganz anders gestaltet war. Auf die Kontroversen, die sich über die Bestimmung dieser Bauten mit der Zeit herausgebildet haben, können und wollen wir hier nicht weiter eingehen und verweisen in dieser Beziehung auf die einschlägigen Spezialwerke.

Von Danzigern der oben beschriebenen Art wäre ausser dem von Marienwerder noch eine Reihe anderer mehr oder weniger gut erhalten anzuführen. Wir begnügen uns hier mit der Erwähnung eines solchen zu Thorn und des Schlosses Marienburg.

Auch der Thorner Danziger (Abb. 67) liegt innerhalb der Ringmauer, welche Stadt und vormalige

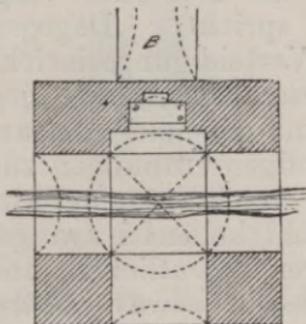


Abb. 67.

Ordensburg von dem Fluss, der Weichsel, trennt. Unter ihm fliesst noch jetzt ein schmaler Wasserlauf hindurch. Der Turm bildet hier eine nach drei Seiten offene, durch ein Kreuzgewölbe überdeckte Halle, in dem die vier das Obergeschoss tragenden und durch einen Bogen miteinander verbundenen Pfeiler nur an der gegen das Schloss gerichteten Seite durch eine starke Wand miteinander verbunden sind. In der Dicke dieser Mauer liegt der von v. Cohausen bemerkte „Abfallschlot“, welcher wohl selbst eine Latrineneinrichtung war, sei es nun, dass der Mühlentbach früher bis zu dieser Öffnung erweitert war oder dass unten eine kanalartige Anlage in denselben führte.

Piper fasst das Ergebnis seiner Untersuchungen und Anschauungen über den Zweck der Danziger, besonders der aus einem Turm und hohen Verbindungsgang bestehenden, folgendermassen zusammen: „Dieselben werden ausnahmslos mit Ausdrücken bezeichnet, die lediglich eine Abtrittanlage bedeuten; sie finden sich nur bei stark besetzten Schloss- oder Klosterbauten; ihre bauliche Form ergibt sich aus dem Bedürfnis, sie aus diesem fort an ein, wenn möglich,

fliessendes Wasser zu rücken, bezw. aus dem dabei fast unvermeidlichen Niveau-Unterschied, während die Höhe des Baues wieder seine sonst auffallende Stärke notwendig macht. Auf die erwähnte Bestimmung des Baues deutet auch seine der Stirnseite abgekehrte Lage, während diese Lage an einer Stelle, wo ein Abtritt nicht zu erwarten war, zugleich gegen seine Bedeutung als die eines vorgeschobenen Verteidigungswerkes spricht. Dagegen spricht ferner der Mangel jeder Verteidigungseinrichtung, wie Zinnen, Scharten oder Gusslöcher, sowie gegen seine Bedeutung als Reduit und geheimer Ausgang noch besonders die weiten ebenerdigen Öffnungen zumeist über einem das Fortkommen erschwerenden kleinen Wasserlauf. Es liegt somit wohl keinerlei zwingender Grund vor, diese Bauten ihrer eigentlichen und ursprünglichen Bestimmung nach für etwas anderes zu halten als eben für „Danziger“ in der hinlänglich feststehenden alten Bedeutung dieses Ausdruckes. Waren ihnen, was man für mehr oder weniger wahrscheinlich halten mag, für den Belagerungsfall noch weitere besondere Zwecke zugeteilt, so ist uns das doch aus jener Zeit nicht irgendwie überliefert und kommt auch in den Bauwerken selbst auffallend wenig zum Ausdruck.“

Dass man übrigens auf Burgen seine Bedürfnisse bisweilen in recht einfacher Weise befriedigte, beweisen folgende witzige Verse aus K. v. Würzburg's „halbe Bir“ p. 227 ff.:

„do kam ein juncfrouwe vin
reht als ein turteltiubelin
geschlihen vür das palastor
und wolte gerne han da vor
des wazzers sich erlazen“.

Zum Schlusse dieses Abschnittes mögen noch die etwa dem 13. Jahrhundert entstammenden, auf römische oder vielleicht auch indische Vorbilder zurückdatierenden Abortanlagen in dem alten Maurenschloss der Alhambra in Granada kurze Erwähnung finden. Nach Mothes sind diese Aborte „von einer bemerkenswerten Konstruktion aus Ziegeln und gebranntem, sehr gut glasiertem Ton hergestellt. Der

Sitz ist gemauert, unter dem Trichter hängt ein Rohrstutzen und zwischen ihm und der darunter befindlichen Schale, bei Stockwerkaborten unter dem Ende des Hauptrohres, geht fließendes Wasser durch, welches die Auswurfstoffe mitnimmt und zugleich einen Wasserverschluss bildet.“ (s. Abb. 68.) Auch



Abb. 68.

bezüglich der Reinlichkeit der Städte und Wohnungen haben die Mauren bekanntlich hohen Sinn entwickelt.

XVI. bis Anfang des XIX. Jahrhunderts.

Auch das Zeitalter der deutschen Renaissance und die folgenden Jahrhunderte bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts brachten auf dem Gebiete der Abwasserbeseitigung in Deutschland und den Nachbarstaaten wenig wesentliche Verbesserungen; die allgemeinen hygienischen Zustände der Mittel- und Grossstädte unterschieden sich auch in diesem Zeitraume nicht sonderlich von jenen der vorhergehenden Periode.

So klingt die Schilderung, welche J. Beckmann (Geschichte der Erfindungen, II. Band, S. 360) über die öffentlichen hygienischen Verhältnisse Berlins entwirft, nicht gerade verlockend. Er schreibt: „In Berlin wurden zu Anfang des vorigen Jahrhunderts (= um 1600) die Gassen niemals gefegt und in dem beständig zunehmenden Kote wühlten sich die Schweine der ganzen Bürgerschaft den ganzen Tag, sowie in den Kanälen, die für Kot nicht mehr fließen konnten.“ Zwar geht die Berliner Bauordnung vom 30. November 1641 gegen diese Schmutzerei vor, wenn sie sagt: „Es unterstehen sich auch viele Bürger, dass sie auf den freien Strassen und oft unter den Stubenfenstern, Säu- und Schweineställe machen, welches E. E. Rath durchaus nicht leiden und haben will.“ Doch wird

erst 1681 dem Unwesen ein Ende gemacht, indem der grosse Kurfürst das Schweinemästen auf der Strasse ein für allemal verbot.

Als 1624 der Kurfürst dem Rate befahl, die Reinigung der Strassen anzuordnen, antwortete derselbe: es gehe jetzt nicht an, weil die Bürger mit der Feldarbeit beschäftigt wären. Neben der Peterskirche war ein so grosser Kehrichthaufen, dass er fast die Passage hinderte und der Kurfürst konnte um 1650 durch wiederholte scharfe Befehle kaum erlangen, dass er weggebracht wurde. Auf dem neuen Markt war seit langer Zeit aller Kehricht aufgeschüttet worden, der in so grossen Haufen dalag, dass 1671 der Befehl erging, dass jeder Bauer, der zufällig zu Markte kam, eine Fuhre Kot zurücknehmen sollte. Der Hauptmann auf dem Mühlenhof führte beständig Klage, dass durch das Einschütten des Kehrichts und sonstiger Schmutzstoffe vor der langen Brücke das Gerinne der Mühle seinen Lauf nicht haben könnte. (Nicolai, „Beschreibung von Berlin“, XXVI.)

Paris, welches zu Anfang des 18. Jahrhunderts eine halbe Million Einwohner zählte, war trotz aller Edikte und Verbote immer noch eine sehr schmutzige Stadt. In der Mitte der Fahrbahn floss der übelriechende Rinnstein. Wer von seinen Ausdünstungen nicht zu sehr belästigt sein wollte, musste dicht an den Häusern gehen; aber auch hier war man wiederum nicht sicher vor gelegentlichen Güssen aus den Fenstern.

J. P. Frank klagt in seinem „System einer vollständigen medizinischen Polizei“ 1783, III. Bd., dass die meisten Städte (in der Pfalz) noch keine Pflasterung haben, dass der Boden durch das beständige Fahren sowie die Unreinlichkeiten der Zugtiere und Menschen einem undurchgangbaren Sumpfe gleiche. Besonders schlimm sind die Zustände bei eintretendem Tauwetter, da die Eismassen, die eine grosse Menge Kot und faulender Stoffe in sich bergen, durch die Sonnenwärme gelöst werden und einen unerträglichen Gestank von sich geben.

Als vorbildlich für eine geordnete Beseitigung des Gassenunrates darf Hamburg angesehen werden,

welche Stadt schon 1710 durch die sogenannte „Gassenordnung“ ein geregeltes Abfuhrsystem schuf. Es wird darin bestimmt, dass die zur Aufladung des Strassenschmutzes bestellten Fuhrleute in den Monaten Mai, Juni, Juli und August morgens 5 Uhr, vom September bis Dezember um 6 Uhr, von Januar bis April um 7 Uhr langsam durch die Gassen mit bedecktem Wagen zu fahren haben, um so täglich eine gründliche Reinigung der Stadt zu ermöglichen.

Als im Jahre 1585 die Pest die Grenzen von Böhmen überschritt und auch in Prag ihr Lager aufschlug, da erliess die Regierung strenge sanitäre Verordnungen, welche umso notwendiger waren, als die ungeordneten Zustände der vorhergehenden Jahre die Pflege der Reinlichkeit in den Städten nicht aufkommen liess. Art. 3 der Kaiserlichen Verordnung vom 23. November 1585 lautet: „Nachdem verschiedene Unreinlichkeiten, Kot, Dünger, Schmutz und Unrat aus den Häusern auf den Gassenrund abgelagert, ebenso stinkende Wasser sowohl innerhalb als auch vor dem Hause angesammelt werden, nichtsdestoweniger auch Blut aus den Schlacht- und Fleischerhäusern auf die Gasse gelangt, ebenso das Ausschmelzen des Talges und stinkender Fette gesundheitsschädliche Dünste erzeugt, nachdem ferner die in der Stadt herumlaufenden Schweine den Kot in den Abzugsgräben aufwühlen und hierdurch Gestank verbreiten, so wird hiermit mit aller Strenge befohlen, solchen [Unrat] sowohl aus dem Hause als auch von der Strasse zu entfernen und ausserhalb der Stadt zu führen. Den Viehhältern wird unter Einem aufgetragen, das Borstenvieh bei Strafe sofortiger Wegnahme zu Hause einzusperren“ Ebenso wurde verboten, den Gassenkot von den Bürgersteigen in die Mitte der Strassen zu werfen und den Wasserabzug zu hindern, oder gegen Nachbargrund anzuhäufen; solcher sollte von jedem Hauseigentümer zum Flussufer ausserhalb der Stadtmauern geführt und dort abgelagert werden.

Zur Zeit Kaiser Rudolphs II., als Prag abermals als ein Vereinigungspunkt des Adels, der Gelehrten und Künstler galt, wurden die früher gegebenen Vor-

schriften wieder eingeschräfft. Der Kehricht sollte täglich aus dem Hause zum Flussufer geschafft, ferner sollte der Platz vor dem Hause bis zum Rinnstein zweimal in der Woche gekehrt und die Kothaufen durch arme Arbeiter eben dorthin gebracht werden. Grössere Kotmassen wurden durch Gemeindefuhren abgeführt.

In vielen Städten sorgte man in der damaligen Zeit für die Ableitung des Strassenschmutzes durch breite Rinnen in der Mitte der Fahrbahn. Doch war diese Anlage nur dann zweckmässig, wenn streng darauf gesehen wurde, dass die Gosse in ordnungsmässigem Zustand blieb und von Zeit zu Zeit gereinigt wurde. Es sei hier die darauf bezügliche badische Verordnung vom 31. Mai 1776 erwähnt, die eine Reihe recht guter Bestimmungen hinsichtlich der Strassenreinigung und Reinhaltung enthält: „Vor jedem Hause, sowohl in der Haupt- als den Querstrassen und mittleren Zirkel solle alle Mittwoche und Samstag vormittag zwischen 8 und 10 Uhr das Pflaster bis über das Ablaufgräblein sauber abgekehrt, und der Kehricht auf Haufen jenseits des gedachten Gräbleins zusammengefeget werden. Inmassen an solchen Tagen nach 10 Uhren eine Nachschau gehalten und jedesmal von dem Hausbesitzer, vor dessen Haus das Pflaster befohlenermassen nicht abgekehrt ist, 30 Kr. Strafe bezahlt werden solle, als weswegen dieser den Regress an die Beständer und das Gesind nehmen kann. Wenn in der Zwischenzeit vor einem Hause durch Heu-, oder Holz-, oder dergleichen Auf- und Abladen, Sammlung von Unrat kommt, solle der Hausbesitzer solchen noch den nemlichen Tag von der Strasse wegschaffen, bei obgedachter Strafe. Wenn Dung oder Mist ausgeschlagen wird, soll solches in Häusern, die eine Einfahrt und geräumigen Hof haben, nicht auf der Strasse, sondern im Hofe geschehen; wo aber diese Gelegenheit fehlt, solle der Dung noch den nemlichen Tag als er ausgeschlagen wird (als weswegen die Fuhr voraus auf bestimmte Zeit zu bestellen) von der Strasse weggeschafft und nicht das mindeste davon über Nacht auf der Strasse liegen gelassen werden. Bei

Strafe von 2 Gulden für jedesmal. Noch weniger solle weder bei Tag noch Nacht etwas aus den Fenstern oder Taglöchern auf die Strasse ausgeschüttet oder geworfen werden, bei wenigstens 2 Gulden und nach dem Befund der Umstände weit höhere Strafe: als welche der Hausbesitzer geradenwegs zu zahlen, und seinen Regress an diejenigen im Hause, so es getan, zu nehmen hat.“

Eine Abwasserleitung nach Art der altrömischen Kloaken besitzen im 16. und 17. Jahrhundert nur sehr wenig Städte. Als vorbildlich in dieser Beziehung ist namentlich die deutsche Stadt Bunzlau zu erwähnen, welche bereits um die Mitte des 16. Jahrhunderts eine Schwemmkanalisation, verbunden mit einer Rieselfeldanlage, besass.

Nach den Angaben des dortigen Stadtbaurates Dörich wurde der Bau der Kanalisation bereits im Jahre 1531 begonnen und nach dem Chronisten Hollstein (zuerst Pfarrer in Bunzlau, später in Schweidnitz) im Jahre 1559 vollendet, Anscheinend hat die zu jener Zeit bereits bestehende reichliche Wasserversorgung der Stadt bei dem diesbezüglichen Entschluss der Stadtbehörden mitgewirkt, da sie das Mittel bot, die in ihrer Bauweise nicht gerade sehr vollkommenen Kanäle durch Spülung rein halten zu können.

Das alte Kanalnetz, das in seiner ursprünglichen Anlage noch bis zu Beginn unseres Jahrhunderts in Gebrauch war (Neukanalisation existiert nach Salomon seit 1905) bestand aus weiten, mit Sandstein gemauerten, zum grössten Teil begehbaren Kanälen von vier-eckigem Querschnitt mit bedeutendem Gefälle, die sich durch die Höfe der einzelnen Grundstücke hinczogen. Die Abmessungen der Kanäle schwanken zwischen 40—70 cm Breite und 70—150 cm Höhe, wobei ein Begehen oder Durchkriechen zwecks Reinigung möglich war. Als Baustoff ist ein ganz vor-züglicher einheimischer Sandstein verwendet worden, der keinerlei Spuren von Verwitterung aufwies und der anscheinend den bedeutenden Sandsteinablagerungen von Warthau bei Bunzlau entstammt.

Diese Kanäle waren hauptsächlich zur Ableitung

des Gebrauch- und Regenwassers (letzteres nur zum Teil) bestimmt und erhielt ihr Spülwasser von der neben den Kanälen verlaufenden Wasserleitung. Die Aborte waren teils mit Senkgruben versehen, teils aber waren sie derart über den Kanälen angebracht, dass die Fäkalien direkt in die Kanäle hineinfließen und von dem in letzteren reichlich fließenden Wasser fortgespült wurden. Die Ventilation geschah in sehr primitiver Weise. Dort, wo die Aborte über den Kanälen standen, konnten die Kanalgase durch die Abortöffnungen entweichen, und aus den Kanälen, über welchen keine Aborte angebracht waren, konnte die Kanalluft durch Öffnungen ins Freie treten, in welche das Gebrauchs- und Leitungswasser einfluss. Aber trotz dieser primitiven Ventilation war ein stärkerer und übler Geruch in den Höfen nicht wahrzunehmen.

Wenn auch diese älteren Kanalanlagen einen Vergleich mit den technisch sehr vervollkommeneten Kanalisationen der Neuzeit in anderen Städten nicht auszuhalten vermögen, so sind sie dennoch sehr wirksam gewesen und haben zu erheblichen Übelständen nicht geführt. Sie haben im Gegenteil zweifellos dazu beigetragen, dass Bunzlau von jeher von Epidemien verschont wurde und eine der gesündesten Städte Schlesiens gewesen und geblieben ist. Ich verweise hierbei auf den trefflichen Artikel des verstorbenen Sanitätsrates Adelt (im 25. Band der Veröffentlichungen für gerichtliche Medizin).

Wieviel Kanäle in der frühesten Zeit erbaut wurden, wieviele nach und nach hinzugefügt wurden, ist nicht genau bekannt; jedoch ist es wahrscheinlich, dass die Anlage von vornherein in einer gewissen Vollständigkeit zur Ausführung kam. Der aus dem Jahre 1773 datierende älteste Stadtplan von Bunzlau mit dem Kanalnetz, welcher im dortigen städtischen Archiv aufbewahrt wird, lässt ersehen, dass sich zu jener Zeit die Kanalisation schon über den grösseren Teil der damaligen Stadt ausgebreitet hat; und als man 1866 an eine Erweiterung der alten Kanalisation ging, war bereits ein Bestand von 2892 m gemauerter Kanäle vorhanden.

Was nun die Bunzlauer Anlage noch besonders interessant macht, ist die Tatsache, dass hier der erste seit langer Zeit wieder nachweisbare Fall vorliegt, in welchem der Kanalinhalt nicht einem Flusse übergeben, sondern zur Berieselung verwendet wurde. Es ist anzunehmen, dass die Berieselung schon gleich nach Fertigstellung der Kanäle begonnen hat. Dass dieselbe schon sehr frühzeitig im Gange war, beweist eine Stelle der „Silesiographia“ des Henelus ab Hennenfeld, welcher von 1582 bis 1656 lebte. Diese Stelle lautet: „Boleslavia urbs haud ignobilis, tredecim a Silesiae metropoli miliaribus in ducatu Javoniensi ad Boberum amnem sita, loco commodo et amoeno ad nemora quippe et porrecta camporum aequora floridis et irriguis distincta pratis.“

Das Kanalwasser floss infolge günstiger lokaler Verhältnisse auf die tiefer gelegenen Wiesen und Gartenflächen, eine künstliche Hebung war nicht erforderlich. Die Rieselflächen waren ziemlich eben, die Verteilung der Kanalwässer wurde lediglich durch Gräben und Furchen bewirkt. Die Überrieselung der mit Gras bewachsenen Wiesenflächen fand ununterbrochen Winter und Sommer hindurch statt.

Anfangs hat die Berieselung in unregelmässiger Weise stattgefunden, wemgleich in einzelnen Kaufverträgen aus jener Zeit von dem Recht auf Rieselwasserbezug, sowie von der Zeit, in welcher die einzelnen Gartenstücke berieselt werden sollten, die Rede ist. So steht in einem Kaufvertrag vom 29. August 1675: „Das Lohgasse-Wasser, welches Sonnabends 12 Stunden zu geniessen, soll jeder abwechselnd 6 Stunden haben.“

Erst in späterer Zeit, im Jahre 1748, als vorher öfters Misshelligkeiten unter den Besitzern der Rieselflächen ausgebrochen waren, wurde ein Berieselungsregulativ erlassen, in welchem genaue Bestimmungen über die Reihenfolge enthalten waren, nach welchen die einzelnen Besitzer das Kanalwasser zur Bewässerung ihrer Grundstücke benützen durften. Ein Teil dieses Berieselungsregulativs lautet folgendermassen:

- Martin Talke: Sonntag von 6 Uhr bis mittags
12 Uhr.
- Ludwig Krantz: Eine Woche Montag von früh
6 Uhr bis abends 6 Uhr, die
andere Woche Montag abends
6 Uhr bis Dienstag früh 6 Uhr.
- Gottlieb Jackel: Dienstag früh 6 Uhr bis mittag
12 Uhr usw.

Wie das alte Kanalnetz, so versah auch die Berieselungsanlage länger als $3\frac{1}{2}$ Jahrhunderte ihre Dienste und wurde erst zu Beginn unseres Jahrhunderts bis auf einen kleinen Rest von 3,5 ha aufgelassen und durch eine neue Rieselfeldanlage auf der linken Seite des Bobers westlich von Tillendorf ersetzt.

Die Bunzlauer Kanalisations- und Rieselfeldanlage ist — abgesehen von der alten athenischen Stadtkloake mit Berieselungsvorrichtung — wohl die älteste Anlage ihresgleichen, sie ist entschieden älter als die Berieselungsanlagen der Craigentenny-Wiesen bei Edinburg, deren Anfänge erst der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entstammen.

Diese Rieselwiesen verdanken ihre Entstehung dem Craigentennybach, welcher das Abwasser eines Teiles der Stadt Edinburg dem Meere zuführt. Vor seiner Mündung in das Meer durchfließt der Bach einen mergeligen Wiesengrund, auf welchem das Abwasser z. T. verrieselt wird, z. T. ungereinigt in den Firth of Forth läuft. Bald erkannte man, dass diese natürliche Berieselung des Wiesengeländes sich für den Graswuchs als günstig erwies, man vergrösserte die berieselten Flächen, führte eine künstliche Drainage ein und regelte die Verteilung des Wassers nach Art des natürlichen Hangbaues.

Ausser diesen beiden Betrieben sind bis zum 19. Jahrhundert Rieselfelder im heutigen Sinne des Wortes meines Wissens nicht zur Verwendung gekommen.

Umfangreichere Kanalnetze sollen im 16. und 17. Jahrhundert auch die Städte Augsburg und Braunschweig bereits besessen haben. Doch konnte ich die zur näheren Orientierung hierüber erforderlichen Literaturquellen nicht namhaft machen.

In Prag wurde laut Vertrag vom 22. April 1660 zwischen der Altstädter- und Neustädtergemeinde die Errichtung eines gewölbten Abzugskanals von der Kirchhofsmauer zu St. Heinrich bis zum Stadtgraben — in der Nähe des jetzigen Pulverturmes — vereinbart, um die Umgebung der Kirche und die anschließenden Häuser zu entwässern und den im Graben dort angehäuften Unrat abzuleiten. In seinem Verlaufe sollte der Kanal drei vergitterte Seitenöffnungen erhalten, durch welche ebenso viele Seitengräben entwässert werden sollten. Der damalige Festungskommandant La Corona erteilte hierzu seine Zustimmung. An der Stelle des jetzigen Grabens in Prag befand sich damals ein tiefes Rinnsal, welches zur Ableitung der sämtlichen Abwässer von der gegenwärtigen Ferdinandsstrasse bis zur Moldau in der Nähe der Franz Josephsbrücke diente und auch den Inhalt des erwähnten Heinrichkanals aufzunehmen hatte.

Besonders bemerkenswert ist noch der von den Jesuiten in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts erbaute gewölbte Kanal, welcher dazu bestimmt war, sämtliche Abwässer und Dejekte des Klementinums zu Prag mit Hilfe von Wasserspülung in die nahe Moldau abzuführen. Es ist dies das erste Beispiel eines Schwemmkanals in Prag. Diese für die damalige Zeit sehr interessante Anlage ist in Abb. 69 wieder-

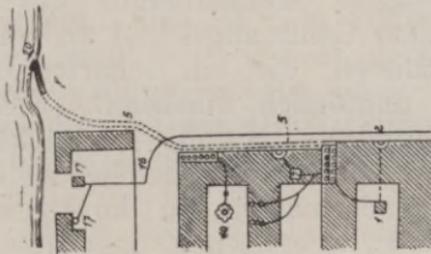


Abb. 69.

gegeben. Das Wasser des Rohrkastens 1, welches früher durch den Abzug 2 auf die Gasse strömte, wird durch eine Rinne in die Latrine 4 geleitet, wohin auch der Abfall vom Fischbehälter 7, vom Küchen-

ständer 8 und vom Lavatorium 9 gelangt. Das Wasser der Fontaine 10 schwemmt den Inhalt der Latrine 12 in den aus Ziegeln gemauerten unterirdischen Kanal 5 ab, welcher mit mehreren Einsteigschächten versehen ist und durch ein verpfähltes Holzgerinne in die Moldau mündet. Ziff. 14 ist die offene Gassenrinne, welche oberhalb der Kanalmündung in die Moldau sich ergiesst und zur Schlammanhäufung und Wasserstauung Anlass gab. Das Uferbeschlächte 20 sollte die Kanalmündung vor Beschädigung durch Hochwasser schützen. Ziff. 16 sind die Wasserleitungsrohre in das städtische Spital im Kreuz-Herrenkloster, 17 die Wasserkästen.

In einer Zuschrift des Jesuitenkollegiums vom 22. September 1583 protestiert dieses gegen die ihm von der Stadt zugemutete Räumung des Schlammes vor der Kanalmündung, ein Beweis, dass damals der Kanal schon längere Zeit funktionierte; seine Erbauung dürfte somit zu Anfang der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts erfolgt sein.

Weitere Beispiele von grösseren städtischen Entwässerungsanlagen aus jener Zeitperiode sind mir nicht bekannt geworden und dürften auch nicht zu häufig gewesen sein.

Der Grund, weshalb derartige hygienische Einrichtungen damals so selten waren, liegt nach Göbel nicht darin, dass die damaligen Techniker nicht imstande waren, grosszügige Kanalanlagen auszudenken, als vielmehr an dem Geldmangel und an den verzwickten Rechtsverhältnissen, die ein scharfes obrigkeitliches Durchgreifen unmöglich machten. Schon zu Ende des 17. Jahrhunderts regt der Architekt und Mathematiker Sturm an, Abwasserkanäle zu erbauen, und dieselben folgendermassen zu konstruieren:

„Es waere zu wuendschen, dass diese Art (nämlich die römischen Kloaken) zu unsern Zeiten wiederum gebraucht wuerde, so haetten wir die Lufft nicht durch den graesslichen Gestank so oft verfaelschet, wie anjetzo in etlichen Orten, da man den Koth mit unertraeglichem Stanke durch die Gassen ausfuehret. Man koennte Gewoelbe machen oft nicht eben so

ungeheuer wie zu Rom, da man mit einem Fuder Heu durchfahren koennte, sondern nur 7 oder 8 Fuss hoch, damit diejenigen, welche sie verbessern und rein machen, aufgericht durchgehen koennten. Die Breite waere genug, wenn sie die halbe Hoehe haette, aber der Boden moechte abhangend seyn, damit die Unreinlichkeit fortschoesse und nicht stehen bliebe. Es koennte auch in diese gewoelbten Gänge die Rinnen das Regenwasser ausgiessen, desgleichen koennte man die Gerinne auf den Strassen auch hinein leiten. Es müssen aber diese Gewoelber mit Trass wie die Wasserbaeue angelegt werden und erstlich etwas höher, doch so möglich niedriger als die Keller seyn und zuletzt gegen dem Wasser nach gewoehnlicher Hoehe des Wassers enden. Weil aber die Fluesse bald wachsen, bald abnehmen, moechte man in der Stadt schuetzen oder Schuetzebretter machen, dadurch man den Fluss in einer Hoehe erhalte, jedoch dass bey den Schuetzen das ueberfluessige Wasser durch Graeben beyseite geleitet würde. Damit man aber dem Mangel des Wassers in etwas rathe, kann man einen See oder Helder aus Qellwasser und durch Wasserleitungen sammeln, aus welchem durch eine Wasser-Kunst durch grosse Roehren das Wasser in die Stroeme, als hier in die vier Anfurte, wenn es duerre Wetter ist, eingegossen wuerde, welche Wasserraeder bey nassem Wetter still stehen koenten. Wo man die Unsauberkeit also durch gewoelbte Gänge nicht abfuehren kan, graebet man einen Schacht, das ist eine viereckichte Grube oder Quell, da man Quell-Wasser oder Regenwasser zum Ausspuehlen durch fuehrte, denn die Erfahrung bezeuget, dass darinne der Unflat sich verzehre und kein Gestank giebet, dadurch der Einwohner Gesundheit erhalten wird.“

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts wird die Ableitung der Schmutzwässer durch gemauerte Kloaken schon allgemeiner und führen dieselben die Bezeichnung „Schleusen“, seltener „Siele“. Der Einfluss des Strassenwassers erfolgt mittels grosser Öffnungen, die durch Eisengitter geschlossen sind. 1760 rügt Bergius in seinem „Cameral und Polizey-Magazin“, dass in

Braunschweig die Abzugskanäle ohne Schutz seien und nicht selten dadurch Unglücksfälle vorkommen. Vielfach ist die Anlage derart, dass die einzelnen Kloaken, den Ehgräben entsprechend, ineinander übergehen und in den Fluss, bezw. den Stadtgraben münden. Es bringt diese Methode, falls nicht von Zeit zu Zeit der Wasserlauf gereinigt wird, den Übelstand mit sich, dass nach und nach eine völlige Verseuchung desselben eintritt.

Wie die Stadtgräben in der Pfalz aussahen, davon gibt uns Frank ein treffendes Bild: „Die Abtritte haben dahin ihren Ausfluss; es werden verreckte Katzen und Hunde hineingeworfen und die Abzugsgräblein der Stadt, die vielen Mistlachen usw., alles leert sich in dieselben aus. Inzwischen denket selten jemand an die Reinigung dieser Gräben und eine solche wird auch nicht selten, besonders wenn sie in der wärmeren Jahreszeit unternommen wird, den Einwohnern gefährlich.“

In Städten, in denen Abzugskanäle für häusliche Schmutz- und Fäkalwässer nicht vorgesehen waren, blieb den Bewohnern nichts anderes übrig, als Senkgruben anzulegen, die in mehr oder weniger primitiver Art und Weise konstruiert waren. Das Wegschaffen des Unrates erfolgte gewöhnlich zur Nachtzeit.

Am 31. Mai 1726 befiehlt eine „Ordonnance de la Police des Paris“ die Anlage von zwei voneinander getrennten grossen Becken, eines für die Fäkalien und ein anderes für die faulenden Stoffe und verdorbenen Pflanzen. Es sollen die Fuhrleute, welche die Abfuhrstoffe an diesen Ort bringen, streng darauf achten, dass nichts unterwegs davon verloren geht und so zu Anstoss Veranlassung gibt. Die Abfuhr hat während der Nacht in geschlossenen Tonnen zu erfolgen.

Wenden wir uns nun wieder den privaten, innerhalb der einzelnen Häuser vorgesehenen Einrichtungen zur Ableitung der Schmutzwässer zu und zwar zunächst den für die Gesundheit des Hauses so wichtigen Abtritten zu, so treffen wir die-

selben um diese Zeit nach Ehrle vielfach „nach hinten an der kühlen Nordseite von Holderbüschen umgeben, in einem abgesonderten, bloss durch einen Gang mit dem Hauptgebäude verbundenen turmartigen Anbau.“

Im allgemeinen können wir hinsichtlich der Einfügung des Abortes im Grundriss nach Göbel drei Fälle unterscheiden:

Besitzt der I. Stock einen nach dem Hofe zu gelegenen äusseren Umgang in Gestalt einer vorstehenden Laube, so wird gewöhnlich die Abortanlage am Ende des Umgangs angebracht. (Abb. 70.) Ähnlich verhält es sich, wenn der Hauptbau mit einem nach dem Hofe zu gelegenen Ökonomiegebäude durch einen Gang in Verbindung steht. Dann ist regelmässig am Gangende die Stelle des Abortes (s. Abb. 71.)

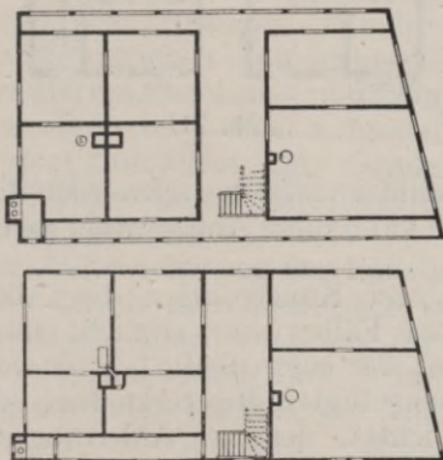


Abb. 70.

Der zweite Fall tritt ein, wenn der Abort an der grossen Diele zu liegen kommt und von dieser aus zugänglich sein soll. Die Lösung ist hier meist schon schwieriger und Anlagen dieser Art lassen mit Sicherheit darauf schliessen, dass der Baumeister von vornherein mit der Einfügung des Abortes gerechnet hat. Beispiele hierfür gibt Goebel in verschiedenen Tafeln seiner Studien über das südd. Bürgerhaus.

Der dritte Fall endlich besteht darin, dass der Abort ohne Rücksicht auf Diele oder Gang, sondern

lediglich dem Bedürfnis folgend, dem Grundriss zwanglos eingefügt ist. So befindet sich bei dem v. Swendel'schen Anwesen zu Weinheim das heimliche Gemach (im Erdgeschoss) an dem Kreuzungspunkt von 3 Zimmern und ist derart unauffällig angebracht, dass

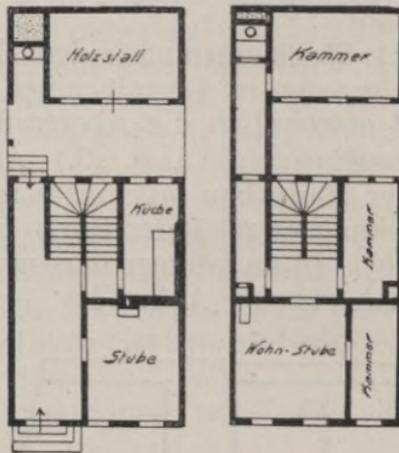


Abb. 71.

ein Uneingeweihter dasselbe schwerlich finden dürfte. Als hygienisch kann diese Anlage wohl kaum bezeichnet werden.

Die Art und Konstruktion der Abortanlage ist in den meisten Fällen sehr einfach; sie besteht aus einem Sitz mit der sog. „Brille“, weiterhin aus einem grob zusammengefügteten Bretterkasten, bestenfalls mit Tierblase gedichtet, der zur Ableitung der Fäkalien dient und aus dem sog. „Kessel“, d. h. einem gemauerten hohlen Würfel, der die aus dem Schlothe kommenden Stoffe aufnimmt und sammelt. An die Stelle des letzteren tritt bisweilen die Grube, die allerdings in den engen Winkeln kaum unterzubringen ist.

In der Ausbildung der Kessel bzw. der Gruben oder Tolen herrschte grosse Mannigfaltigkeit. Die einfacheren Konstruktionen stellen einen in den Boden eingegrabenen, ursprünglich wasserdichten hölzernen Sammelbehälter dar. Dieselben waren jedoch sehr wenig widerstandsfähig und verschwanden im Laufe der Zeit unter dem Einfluss der Fäulnis und den zu

sparsamen Reparaturen nach und nach fast vollständig. Es entstanden so die eigentlichen Schwindgruben, durch welche sich die Ausscheidungen, meist schon in stark fauliger Zersetzung begriffen, dem Stadtboden und Grundwasser unbeschränkt mittheilten.

Den hygienischen Anforderungen mehr entsprechend waren die gemauerten Gruben, deren erste genauere Nachweise etwa in die Mitte des 18. Jahrhunderts fallen.

Erwähnt sei nur noch, dass das Tonnensystem im 16. Jahrhundert zwar bekannt gewesen, aber verhältnismässig wenig angewendet worden ist. Eine Verbesserung erfuhr dasselbe durch eine Erfindung des Franzosen Cazeneuve, der zwei übereinander befindliche transportable Tonnen anordnete, in denen durch eine ebenso einfache wie praktische Vorrichtung die festen von den flüssigen Fäkalien geschieden wurden. (Die beweglichen und nicht stinkenden Abtrittgruben der Herren Cazeneuve und Compagnie 1819). Solche Anlagen sind nachweisbar aufgestellt gewesen in einem Hofe der damaligen kgl. Gendameriekaserne in St. Martin zu Paris. Später ist dieses System wieder in Vergessenheit geraten.

Ausser der Aufspeicherung der Fäkalien im Boden oder in Tonnen kannte man aber schon zu Beginn des 18. Jahrhunderts die Abschwemmung der Exkremente mittels Schwemmklosetts. Nach Ehrle bestand in einzelnen hierzu günstig situirten Städten die Vorschrift: „alle geheimen Gemächer in Gebäuden, da sie nötig seyen, sollen abseyte seyn und oben Luftloecher, unten aber durchspuelendes Wasser haben.“ Die Erfindung der eigentlichen Schwemmklosetts wird sowohl den Engländern wie den Franzosen zugeschrieben. 1718 erwähnt Sturm die Einrichtung der Spülklosetts in seiner „Vollständigen Anweisung Grosser Herren Paläste stark, bequem u. s. w. anzugeben“ mit folgenden Worten;

„In Davilors Commentario über den Vignola, wie er zum zweyten mahl mit einigen Augmentis heraus gekommen, wird eine Art Sekret zurichten beschrieben, dass kein Unflath in dem Rohre sich anhaengen koenne, die nur neulich in Pariss soll aufgekommen

seyn. Wiewohl etwas obscur, davon man sich, was essential und sonderbahr ist, aufs kuerzeste also vorstellen kann: es wird eine irdene glasurte halbe Hohlkugel, deren Diameter etwa zwey Fuss seyn moechte, welche in ihrem Nabel ein Loch, so gross, als die Bruelle des Sekretes ist, haben, mit solchem Loche unter die Bruelle vermittels eines Kupffernen Ringes befestigt, den man unter dem Sitze anschrauben kann. Die Roehre des Sekretes aber muss drey Fuss weit ins Gevierdte seyn. Ueber dem Sekret wird ein Wasserkessel gesetzt und aus demselben eine Roehre in die irdene Halbkugel eingefuehret, die daselbst einen Hahnen hat, welchen der, so auf dem Sekret sitzt, aufthun kan, da denn das Wasser die Halbkugel mit einem Impetu besprizet und allen Unflat, so sich daran gehaenget, es sey Koth oder Urin, wiederum abwaeschet, welche Invention sich ziemlich hoeren laasset und wohl zu imitieren seyn mochte.“

1732 beschreibt Schübler die gleiche Einrichtung, jedoch in sehr komplizierter Weise in seinem Werk „Synopsis Architecturae Civilis Eclecticae“; 1790 erwähnt Schmidt im „Bürgerlichen Baumeister“ gleichfalls das Wassercloset, fügt jedoch bei, dass dasselbe in Deutschland wenig Anklang finde, einerseits seiner teuren Anlage wegen, andererseits, weil hierdurch eine zu häufige Ausleerung der Grube erforderlich würde.

Die direkte Einführung der Fakälilien in fliessendes Wasser war als die bequemste Art, sich der Unratstoffe zu entledigen, überall da beliebt und bevorzugt, wo sich Gelegenheit dazu bot, d. h. wo unmittelbar unterhalb der Abortanlage ein Fluss oder Bach vorhanden war.

Bemerkenswert ist, dass in vielen selbst grösseren Städten die Einführung der Hausaborte relativ spät erfolgte. So wurden in der Hauptstadt Frankreichs Aborte erst im 16. Jahrhundert auf obrigkeitlichen Befehl angelegt. In einem Pariser Gesetzbuch (coutume de Paris), welches 1513 ausgebessert und bestätigt worden ist, wird ausdrücklich befohlen, dass jedes Haus einen Abtritt (fosse à retraictz) haben soll. Auch ein Erlass des Jahres 1531 enthält die Verfügung, dass

in jedem Hause Abtritte vorhanden sein sollen. Wenn die Eigentümer sich weigern, solche einzurichten, dann soll die Polizei diese mit dem Gelde des Hauszinses herstellen lassen. Diese Befehle mussten mit Androhung schwerer Strafe 1533 und 1539 wiederholt werden. Zugleich wurde den Polizeibedienten aufgetragen, Häuser zu besuchen und diejenigen anzugeben, welche noch nicht die nötigen Anstalten getroffen hatten, um dann die Eigentümer dazu anhalten zu können. Wenn die Arbeiten nicht 3 Monate nachher beendet waren, so erklärte man, das Haus als konfisziert und um den Betrag der Miete sollten Gruben und Abtritte auf Besorgung des Präfekten in einem Zeitraume von 6 Monaten oder mehr hergestellt werden. Noch 1697, ja sogar noch im Jahre 1700 sah sich die Polizei zu den gleichen Massregeln genötigt.

In den grösseren und besseren Städten Deutschlands scheinen Abtritte schon früher in Gebrauch und auch deren Verbreitung allgemeiner gewesen zu sein als in den französischen. So liest man z. B. in der Chronik von Frankfurt a. M., da, wo die wohlfeilen Preise der vorhergehenden Zeiten erzählt sind, was einem dortigen Bürger im Jahre 1477 die Reinigung seines Abtrittes gekostet hat (*Chronica der Stadt Frankfurt am Main* von C. A. v. Lorssner I p. 12, II, p. 23 und 210); ferner, dass im Jahre 1496 vom Rat geboten wurde, dass die Häuser, welche an einem gewissen mit Bäumen bewachsenen Platz lagen, nicht nach dieser Seite hin Abtritte anlegen sollten; des weiteren, dass C. Pfeffer von Hell, der kurmainzische Kanzler im Deutschen Haus in das heimliche Gemach gefallen und gleich darauf gestorben sei.

Nicht bloss einfachere Bürgerhäuser, selbst grössere und vornehmere Bauten dieser Periode weisen häufig keinerlei Abortanlage auf, besitzen auch keine Stelle im Grundrissplan, die ehemals dazu gedient haben kann. So fehlten beispielsweise in der Residenz des Königs von Spanien noch in dem gleichen Jahre Abtritte, in welchem die Engländer in den Wohnungen der Menschenfresser auf Neuseeland solche ganz auf europäische Weise eingerichtet fanden. Auch die

französischen Königsschlösser liessen in dieser Beziehung viel zu wünschen übrig, worüber uns Franklin näheres berichtet. Ferner fanden sich in dem prächtigen, zu Anfang des 18. Jahrhunderts erbauten Schlosse Kosetic in Böhmen keine Latrinen vor; an ihrer Stelle wurde in einem Verschlage unter der Bodenstiege die chaise percee aufgestellt.

Neben den im Hause befindlichen Sekreten bleiben naturgemäss die althergebrachten Hofaborte in Anwendung und sind noch jetzt vielfach, so beispielsweise in Zwingenberg und Ladenburg in Benützung. Im 18. Jahrhundert erhielten solche freistehende Aborte, namentlich in englischen Gärten, nach aussen hin bisweilen eine Konstruktion, aus welcher der unedle Zweck solcher Örtlichkeiten nicht ohne weiteres zu ersehen war. Derartige sog. „maskierte Aborte“ zeigen beispielsweise die Form eines Denkmals, eines Scheiterhaufens oder eines anderen mehr oder weniger auffälligen Gegenstandes. In Deutschland haben sich diese maskierten Aborte meines Wissens nirgends eingebürgert.

Grosse Schwierigkeiten musste zu damaliger Zeit die Räumung der Abortgruben verursacht haben. was nicht zu verwundern ist, wenn man bedenkt, dass diese Gruben direkte Faulgruben darstellten, in denen sich die giftigen Gase, wie Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak u. a. in reichlicher Menge entwickeln mussten. Vergiftung und plötzlicher Tod der mit der Räumung der Gruben betrauten Arbeiter war daher nichts Seltenes. Dies veranlasste gegen Ende des 18. Jahrhunderts die französische Regierung, durch Lavoisier, Pilatre de Rosier, Bosc und Brise, umfassende Untersuchungen über die Natur der mefischen Gase und über Mittel zu deren Zerstörung, bezw. Bindung anstellen zu lassen. Es wurde Kalk, Essig, Salzsäure vorgeschlagen, weiter die Räumung der Gruben unter Anwendung eines eigentümlich konstruierten Ventilators angeraten. Dieser hatte den Zweck, durch Pulsion mittels Blaskälgen dem Kanalräumer frische Luft zuzuführen und gleichzeitig die Kanal-gase zu dem an der Senkgrube angebrachten

Dunstrohr hinauszutreiben. Die Räumung durfte überdies nur durch privilegierte Unternehmer geschehen.

Nach Franklin waren in Paris zur Aufstapelung des Strassenunrates und der Fäkalien mehrere Stätten ausserhalb der Stadtmauern angewiesen und die Anhäufung der Schmutzstoffe daselbst bildete mit der Zeit künstliche Anhöhen, welche wir in dem heutigen Paris noch wiederfinden. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurden diese Mistablagerungsstätten in Paris aufgelassen und sämtliche Dejekte gegen die Voirie zu Montfaucon dirigiert, wo nach Liger pro Jahr 38 000 cbm deponiert und teils als Dung verkauft, teils bereits zur Poudrette-Fabrikation (von Bridet) mit wechselndem Erfolg verwendet wurden. Die diesbezüglichen Anordnungen in Frankreich, speziell in Paris scheinen übrigens auch durch die Geoponica des Cassianus Bassus, welche die Lagerung des Düngers durch mehrere Jahre vor seinem Gebrauch anraten, beeinflusst worden zu sein. Doch konnte diese geradezu sanktionierte Ansammlung des Unrates in der Voirie für die Gesundheit entschieden nicht von Nutzen sein.

Soviel über die sanitären Massnahmen bezüglich der Beseitigung und teilweisen Verwertung der Abortabwässer.

Über den Verbleib der Küchen- und sonstigen Haushaltungsabwässer ist wenig zu sagen. Man entledigte sich dieser Schmutzwässer meist in der einfachsten Weise durch direktes Ausgiessen in die Strassenrinnsteine oder in die Reule und Ehgräben. In besseren Patrizierhäusern dienten wohl auch hölzerne Rinnen oder kupferne Röhren zur Ableitung der Abwässer aus dem Wohnbereich. So enthält ein Gutachten des Baumeister Jakob Bahr aus dem Jahre 1847 folgende Stelle: „item das Wasser aus der Küche und dem Hofe durch eine standhafte Rinne auszuleiten und wegzuführen, damit, falls das Wasser keinen rechten Ausgang hatte, nicht demselben Bau wie oft anderen Gebäuden Schaden zugefügt würde.“

In Häusern mit mehreren Stockwerken finden sich nicht selten Ausgussvorrichtungen ähnlich denjenigen, wie wir sie bei den Burgen kennen gelernt

haben, nur dass hier noch ein bis zum Boden geführter Holzschlauch vorhanden ist. Abbildung 72 gibt eine derartige Vorrichtung wieder, wie sie beispielsweise in einem Hause am Domplatz zu Eichstätt zu sehen ist und die bis vor wenigen Jahren noch benützt wurde.

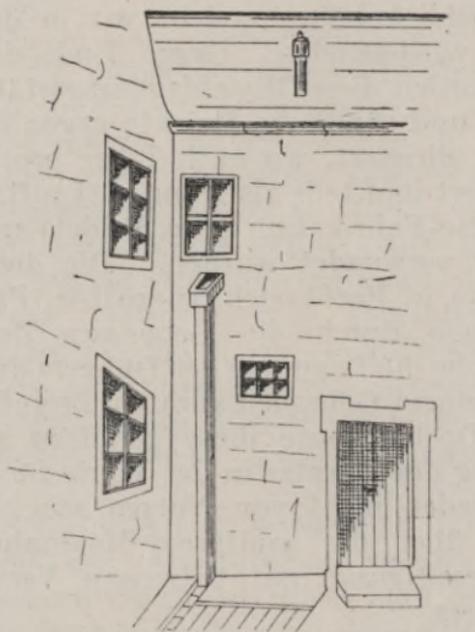


Abb. 72.

Was die Ausgestaltung der Reule und Ehgräben in diesem Zeitabschnitt betrifft, so sind einige Änderungen und Verbesserungen zu verzeichnen. Vor allen werden die bis in die Mitte des 15. Jahrhunderts vielfach üblichen ungepflasterten Winkel, in welche zur Wasserableitung bestenfalls eine Rinne aus Eichenholz eingelassen ist, in der Folgezeit streng untersagt, da der Unrat und Schlamm die Gassen allzusehr verunreinigt und die häufig auftretenden Epidemien begünstigt. So schreibt Frönsperger in seiner „Bau-Ordnung vom Jahre 1564: „ Es sol auch niemands in hein weiss noch weg mehr von holtzwerck kendel oder rinnen in die winckel auff die bloss erden gestatt oder zu gelassen werden zu legen, und sol ein jeder dachtraeff in oder gegen dem winckel der gestalt und

massen geleit und gericht werden, das die niergend auftreffe, sonder gleich vom oebersten dach in den winckel zu erden fallen biss auff die platten oder steinwerck, darumb es denn besetzt oder gepflastert sol werden.“

Die Rechte und Pflichten bezüglich der Benützung, bezw. Reinhaltung der Winkel werden in dem sog. Trauf- und Winkelrecht geregelt. Die beiden Begriffe gehen in vielen alten Stadtrechten derart ineinander über, dass eine scharfe Trennung kaum durchzuführen ist.

Weitere in unser Gebiet einschlägige Baugerechtmässigkeiten und Dienstbarkeiten sind: das Ausguss- oder Nüstenrecht „*Servitus fluminis recipiendi vel non recipiendi*“, das Schleusenrecht „*Servitus cloacae immit-tendae*“ und das Recht der Abzuchten „*Servitus sterquilini immittendi*.“

Auf die vielen, z. T. sehr verwickelten Bestimmungen der genannten Rechte und Gerechtmässigkeiten soll hier, weil zu weit führend, nicht näher eingegangen werden. Die Hauptnormen sind in Göbels zitiertem Werk zusammengestellt.

19. Jahrhundert.

Die ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts brachten auf dem Gebiete der Abwasserbeseitigung nichts wesentlich Neues. In den dreissiger Jahren war es auf diesem Gebiete im allgemeinen noch so bestellt, wie zu Ende des 18. Jahrhunderts.

Erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts, als die seit den Zeiten des Altertums fast gänzlich in Vergessenheit geratene Bedeutung der Versorgung der Städte mit reichlichen Mengen guten Trinkwassers sich wieder neue Anerkennung verschaffte, setzte auch eine kräftige Bewegung im Interesse der Schaffung rationell angelegter Entwässerungsanlagen ein. Der Weg hierzu wurde noch geebnet durch das überraschende Auftreten, die stürmische Verbreitung und die verheerende Wirkung der Cholera-Epidemie der Jahre 1831—32 und 1848 bis 49. Wie im Mittelalter der schwarze Tod, so wütete damals die „Weltseuche Cholera, die Polizei der Natur,

unter der europäischen Bevölkerung und forderte an 60 000 Menschenopfer. Der Schrecken, der damals über die Welt ging, hatte aber wenigstens eine nachhaltige Wirkung, indem er die Stadtväter aus ihrer bisher geübten und gewohnten Sorglosigkeit und Nachlässigkeit in hygienischen Fragen aufrüttelte und zu tatkräftigem Handeln auf diesem Gebiete zwang.

Am ersten begann sich England zu rühren, von dem im Laufe des 19. Jahrhunderts entschieden der kräftigste Anstoss zur Förderung der Aufgaben der praktischen Hygiene, speziell auch auf dem Gebiete der Abwasserbeseitigung ausgegangen ist. Hier gewann die öffentliche Meinung bald die Überzeugung, die auch bereits auf dem Festlande geteilt wurde, dass Gang und Verbreitung gewisser epidemischer Krankheiten mit dem in der Nähe menschlicher Wohnungen befindlichen Unratstoffen und Abfallwässern in engem Zusammenhang stehen.

Als das im Jahre 1836 gegründete statistische Zentralamt (Registrar General) den Engländern mit unerbittlichen Zahlen nachwies, dass in Grossbritannien jährlich 160 000 Menschen durch mangelhaft hygienische Zustände sterben müssten, liess das Parlament bereits im Jahre 1838 eine diesbezügliche Enquete veranstalten, über deren Ergebnis in den Jahren 1840—43 ein Bericht von Chadwick (Report of the sanitary Conditions) erschien, in welchem u. a. festgestellt war, dass bei 50 genau untersuchten Städten der Zustand der Kanalisationseinrichtungen nur in einer einzigen Stadt „beinahe befriedigend“ wäre, in nur 7 „erträglich“, in 42 dagegen „schauderhaft“ (detestable). Der Bericht schloss mit dem Ausspruch, dass die allgemeine Sterblichkeitsziffer proportional der Bevölkerungsdichte ist, jedoch von dem Luftwechsel in den Häusern und nicht zuletzt von den Mitteln, Reinlichkeit zu schaffen, abhängig ist.

Daraufhin entstanden 1847 die Towns Improvement Act und 1848 kamen die grossen Gesundheitsakte (Public Health Act) zustande, durch welche u. a. auch eine Zentralinstanz für das Gesundheitswesen (General Board of Health), sowie besondere

Ortsgesundheitsämter (Local boards of Health) eingerichtet wurden. Von den darin gegebenen Vorschriften ist besonders jene beachtenswert, die bestimmt, dass jeder Ort den Gesetzen der öffentlichen Gesundheitspflege unterstellt werden sollte, in welchem das Mittel aus der Sterbeziffer der letzten 7 Jahre 23 auf 1000 übersteige, oder in welchem $\frac{1}{10}$ der Bevölkerungszahl die Unterstellung beantrage.

Was speziell die Frage der Abwasserbehandlung betrifft, so betrachten es alle diese bis zum Jahre 1850 erlassenen Verordnungen und Gesetze als Hauptaufgabe, die Schmutzwässer aus dem Bereiche der menschlichen Wohnungen zu entfernen. Man bediente sich hierzu des bequemen Mittels der direkten Einleitung in einen Fluss und kümmerte sich wenig um die weiteren Konsequenzen.

Es ist klar, dass die Folgen dieser Flussverunreinigung nicht ausblieben und dass sie sich gerade in England umso früher und intensiver bemerkbar machen mussten, als hier einerseits die Vorflutverhältnisse im allgemeinen viel ungünstiger gelagert sind als beispielsweise in Deutschland und andererseits die rapide Entwicklung der Städte, die Zunahme der Industrien und das zu allgemeiner Einführung gelangte Schwemmklosett eine enorme Produktion an Schmutz- und Abfallwässern mit sich brachten.

In England trat also die „Flussverunreinigungsfrage, die bei dem heutigen Stande der Abwasserfrage und den hierbei am meisten beteiligten Interessengruppen eine bestimmende Rolle spielt, zuerst auf. Hier sah sich aber auch die Regierung durch die geschaffenen unhaltbaren Zustände zuerst veranlasst, mit mehr oder minder durchgreifenden Gegenmassregeln aufzutreten. Der Gang der Entwicklung der Flussverunreinigungsfrage in England seit dem Jahre 1858 bis zur Gegenwart — gekennzeichnet durch eine Reihe von Gesetzen — ist in genügend erschöpfender Weise dargestellt in Dunbars Leitfaden der Abwasserreinigung sowie in den Berichten der K. Prüfungsanstalt in Berlin, auf welche Belege hier nur verwiesen werden kann.

Das Ergebnis nun, zu welchem man in England im Laufe der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der Abwasserfrage überhaupt gekommen ist, ist die Ansicht, „dass Gesetze allein nicht zum Ziele führen, sondern, dass ein endgültiger Erfolg in dieser Frage nur von einer besonderen Behörde zu erwarten sei, die sich zusammensetzt aus Sachverständigen für alle einschlägigen Gebiete, die ihrer Stellung nach auf das Vertrauen aller Beteiligten rechnen dürfe, der jeglicher Bureaukratismus fremd sei und die endlich den Vorschriften der Technik und der Wissenschaft folgend, von Fall zu Fall ihre Entscheidungen treffe. Diese besondere Behörde sollte eine Zentralbehörde sein, da bei Lokalbehörden immer die Gefahr gegeben ist, dass sie durch persönliche Einflüsse zu sehr in der objektiven Ausübung ihrer Pflichten behindert werden. Die Zentralbehörde sollte bestehen aus einem Verwaltungsbeamten, einem Bakteriologen, einem Chemiker und einem Ingenieur. Sie sollte auch berechtigt sein, auf begründete Beschwerden hin Vernehmungen einzuleiten, die Fabrikgrundstücke zu betreten, Fabrik- und gewerbliche Betriebe zu besichtigen, Abwasserproben an Ort und Stelle zu entnehmen und sonstige notwendig erscheinende Massnahmen zu treffen.“ (Dunbar.)

Wie wir später sehen werden, haben auch die beiden grössten deutschen Bundesstaaten — Preussen und Bayern — in ihren neuen Wassergesetzen gerade in dieser Beziehung die Erfahrungen in England sich zunutze gemacht und ähnlich organisierte Institute mit dem Vollzug dieser Gesetze betraut.

Verhältnismässig spät trat Deutschland in die Reihe derjenigen Staaten ein, welche die systematische Ordnung der hygienischen Angelegenheiten bezüglich der Abwasserbehandlung in die Hände nahmen.

Sehr traurig war es z. B. in Berlin bis nach dem glorreichen Kriege 1870/71 mit der Abwasserbeseitigung bestellt. Die Schmutzwässer aus den Anwesen ergossen sich durch Gräben in die berüchtigten, längs der Bürgersteige führenden Strassenrinnsteine und flossen darin in trägem Lauf der Spree und ihren

Kanälen zu, die Luft auf ihrem Wege entsetzlich verpestend.

Mit zunehmender Grösse und Bevölkerung der Stadt entstanden immer unhaltbarere Zustände, die sich auch nicht wesentlich besserten, als die ursprünglich aus runden, nicht gedichteten Steinen hergestellten Rinnsteine in oberflächlich gemauerte Kanäle umgewandelt oder durch tönerner Röhren ersetzt wurden oder als gemäss einer Polizeiverordnung im Jahre 1875 die Rinnsteine mit Klinkern ausgemauert wurden.

Die Missstände wurden noch gesteigert, als man, namentlich in den wohlhabenderen Stadtteilen Berlins, das Wasser der im Jahre 1852 hauptsächlich zur Spülung und Reinigung der Strassen eingerichteten Wasserleitungsanlagen auch zur Spülung von Klosetts benützte, sodass sich beim Fehlen einer geordneten Kanalisation die Klosettspülwässer in die vorhandenen meist schlecht gebauten Kanäle, Tonröhren und offenen Rinnsteine ergossen.

Ähnliche Zustände herrschten wohl in den meisten anderen deutschen Grossstädten.

Erst als nach dem grossen siegreichen Kriege 1870/71 ein riesiges Anwachsen der Bevölkerung der deutschen Grossstädte und eine Zunahme des allgemeinen Wohlstandes erfolgte, begannen die Stadtverwaltungen sich der Aufgabe bewusst zu werden, auch für die Gesundheit der Stadtbewohner Sorge zu tragen und zu diesem Zweck sanitäre Einrichtungen verschiedener Art treffen zu müssen. Als eine der wichtigsten Fürsorgen in dieser Richtung erkannte man neben der Versorgung der Stadt mit gutem Trinkwasser die Notwendigkeit einer geregelten Ableitung der Fäkalien, Haus- und sonstigen Schmutzwässern.

Zunächst geschah dieses wie in England auf dem einfachsten und bequemsten Wege der Abschwemmung mit Hilfe der Wasserspülung. Bald aber zeigte sich auch hier ebenso wie bei den englischen Grossstädten die Kehrseite dieses Verfahrens, die Flussverunreinigung, die bei der Unmöglichkeit, die Abwässer in allen Fällen zur Berieselung zu verwenden, auch in Deutsch-

land in den folgenden Jahrzehnten schnell vorwärts schritt.

Hauptsächlich war es die ungewöhnlich schnell aufblühende Industrie, die hier neben den Städten zur Flussverunreinigung beitrug. Das interessanteste Beispiel einer übermässigen Flussverunreinigung in Deutschland dürften wohl die Verhältnisse im Emschertal darstellen. Hier begann um das Jahr 1850 der Kohlenbergbau aufzublühen; es entstanden Hochofenanlagen, Gussstahlfabriken, Hütten-, Maschinenbauanstalten, Betriebs- und Wohngebäude usw. Der bis dahin dünnbevölkerte Landstrich wurde hierdurch bald zu dem dichtbesiedeltsten Deutschlands. Sämtliche Abwässer wurden meist ungereinigt der Emscher und deren Zuflüssen überantwortet, die hierdurch derart verunreinigt wurden, dass sie Schmutzwasserkanälen glichen. Das Flusswasser war zu häuslichen, landwirtschaftlichen und auch zu gewissen gewerblichen Zwecken nicht mehr verwendbar wegen des hohen Salzgehaltes und der grossen Mengen organischer fäulnisfähiger Stoffe. Bei Hochwasser wurde die Umgebung des Flusses mit Unrat überschwemmt; als Folge dieser Missstände betrachtete man es, dass Ruhr und Typhus in der Gegend wiederholt schlimm hausten.

Bevor nun die Frage der Flussverunreinigung in Deutschland von der Öffentlichkeit und den Behörden in ernstliche Erwägung gezogen wurde, sollte die Art und Weise der Lösung der Abwasserfrage durch den grossen Agrikulturchemiker Liebig noch eine vorübergehende Beeinflussung erfahren. Liebig untersuchte vor allem, welche ungeheure Mengen von wichtigen Pflanzennährstoffen durch die Abschwemmung der Kanalwässer in die Flüsse der Landwirtschaft verloren gehen. Welches Gewicht von Seiten dieses grössten und bahnbrechenden Gelehrten auf die Verwertung dunghaltiger Abwässer in jener Zeit gelegt wurde, das geht neben vielen anderen Schriften besonders auch aus einem äusserst interessanten Brief hervor, den Liebig am 17. November 1863 an den Besitzer der Tiptree Hallis, Mr. Mecchi richtete, welcher

sich sehr lebhaft mit der landwirtschaftlichen Verwertung der Londoner Spüljauche beschäftigte. Dieser Brief findet sich in deutscher Übersetzung in Gerson's Schrift: „Die Verunreinigung der Wasserläufe durch die Abflusswässer aus Städten und Fabriken“. (Berlin 1889). Ich begnüge mich hier nur mit dem Hinweis auf dieses wichtige Dokument und füge zur Erläuterung der damaligen Sachlage kurz folgendes bei: In den sechziger Jahren wurden aus Deutschland beträchtliche Mengen von Dungstoffen, besonders Flokkenmehl, nach England exportiert. Hiergegen erhob sich Liebig, da er von dieser Ausfuhr eine schwere Schädigung der deutschen Landwirtschaft befürchtete. Im weiteren Fortgang des Kampfes gegen diesen Export wurde Liebig auf das in England bereits allgemein übliche Verfahren, die städtischen Abwässer einfach in die nächstbesten Flussläufe abzuschwemmen, aufmerksam und erweiterte nunmehr das Feld seiner Tätigkeit, indem er ziffernmässig feststellte, welche enorme Mengen an Dungstoffen durch dieses Schwemmsystem für die Landwirtschaft verloren gingen. Ja er sah in diesem Verfahren den Weg zur vollständigen Verarmung ackerbautreibender Länder und zur Entstehung von Völkerkriegen durch Hungersnot. Die damals schon bestehenden Quellen für den Bezug künstlicher Düngemittel, die Guanolager in den Südseeinseln wurden von Liebig und zwar mit Recht so gering geschätzt, dass er ihre vollständige Erschöpfung in verhältnismässig kurzer Zeit annehmen zu können glaubte.

Wie nun von vielen grossen Reformatoren in mancher Hinsicht geirrt wurde, so haben sich auch die Prophezeiungen Liebig's über die allmähliche Verarmung der Länder durch den stetigen Ausfall an natürlichen Pflanzennährstoffen, wie sie in den städtischen Abwässern enthalten sind, als unzutreffend erwiesen. Liebig hatte vor allem die Form dieser Stoffe, d. h. die Grösse der für die Landwirtschaft nutzlosen Wassermengen ausser Betracht gelassen, welche mit den nutzbaren Stoffen zugleich mit in Kauf genommen werden müssen. Enthalten doch

die in gewöhnlichen Absitzbecken ausscheidbaren Schlammstoffe durchschnittlich noch über 90% Wasser. Ausserdem hatte Liebig die Möglichkeit der Erschliessung und Herstellung von grossen Schätzen künstlicher Düngemittel durch die chemische Industrie ausser Acht gelassen. Bezüglich des letzteren Punktes sei hier nur kurz darauf verwiesen, dass heute an Stelle der erschöpften Guanolager neben dem Chilealpeter der Kalkstickstoff und das Calcium-Cyanamid getreten sind und dass die durchschnittlichen Erträge der Felder unter steigender Verwendung von Phosphaten, Thomasschlacke, Kalk und Kalisalzen sogar höhere geworden sind. Diese in anscheinend unbegrenzter Menge gewinnbaren modernen Düngstoffe sind denen der städtischen Abwässer an Wirkung und bequemer Handhabung entschieden überlegen, auch werden sie zu Preisen bezogen, für welche der schwer zu transportierende Stalldünger oder Abwasserschlamm nur auf mässige Entfernung geliefert werden könnte.

Pettenkofer, von 1866—1894 Ordinarius für Hygiene in München, hat bekanntlich zuerst das Experiment zur Erforschung hygienischer Probleme herangezogen. Die Ergebnisse seiner Forschungen über die Beziehungen zwischen Grundwasser und Boden usw. bilden das unerschütterliche Fundament der modernen naturwissenschaftlichen Hygiene. Durch seine Studien über Cholera und Typhus und die daraus geschlossenen Folgerungen hat er ein Vorbild gegeben für eine erfolgreiche Methode zur Assanierung der Städte. Seinem Einfluss und seinen Anordnungen ist es bekanntlich vor allem zu danken, dass München vorher eine der an Epidemien reichsten Städte Deutschlands, zur Zeit eine der gesündesten und von Seuchen verschontesten ist.

In der mit der allgemeinen Hygiene in engstem Zusammenhang stehenden Frage der Abwasserbehandlung sprach sich Pettenkofer 1867 in einem Gutachten über die Kanalisation der Stadt Basel noch gegen die Entfernung der Exkremeute durch die Kanäle mit Spülung aus.

Nachdem aber Varrentrapp 1867 auf der 41. Versammlung der Naturforscher und Ärzte zu Frankfurt a. M. zuerst der Abschwemmung der Exkremente das Wort geredet hatte, und nachdem auch Virchow 1868 sich für eine möglichst schnelle, Entfernung der Abfallstoffe ausgesprochen hatte, trat 1870 auch Pettenkofer dieser Richtung bei und zwar zum erstenmal bei Beantwortung der Frage, ob nach Massgabe der Frankfurter Lokalverhältnisse gegen die Einführung der Fäkalien in die Kanäle Bedenken bestehen.

Es ist überhaupt von Interesse zu verfolgen, welche Wandlungen bei den Stadtverwaltungen der grösseren städtischen Gemeinwesen in Deutschland die Anschauungen über die besten Methoden der Beseitigung der Abfallstoffe erfahren haben. Es mag dies kurz an dem Beispiele von München gezeigt werden.

Bald nach der Choleraepidemie 1873/74 erschien in den Neuesten Nachrichten ein Artikel über die Vortrefflichkeit der Danziger Schwemmkanalisation, der in den Wunsch ausklang, mit diesem System auch München zu beglücken. Die Gemüter waren noch erfüllt von dem Schrecken der Cholera und daher derartigen Anregungen leicht zugänglich.

Bevor die Stadtverwaltung, an deren Spitze damals Bürgermeister von Ehrhardt stand, mit einem diesbezüglichen Kanalisationsprojekt vor die Öffentlichkeit trat, wurde im Jahre 1874 vom Stadtmagistrat eine Kommission ernannt, welche sich mit der „Wasserversorgung“, „Kanalisation“ und „Abfuhr“ zu beschäftigen hatte. Der Berichterstatter für den letzten Teil dieses Programms, Medizinalrat Dr. Kerschensteiner, erklärte in seinem Referat am 23. April 1874 zwar „das Kanalschwemmsystem, in technisch vollkommenster Weise hergestellt, als die zweckmässigste Art zur Entfernung der Fäkalien“, bezeichnete aber zugleich auch ein verbessertes Liernursystem als die Methode, welcher die Zukunft der Städtereinigung gehöre und schlug zum Schlusse für München eine auf Tonnenabfuhr und Kanalschwemmung gemischte Einrichtung vor. Es wurde dann auf Grund dieses Gutachtens die weitere Herstellung von Abortgruben

(Versitzgurben) sistiert. Wo irgend möglich, sollten die flüssigen Fäkalien, wenn dieselben durch die Wasserspülung gehörig verdünnt werden könnten, durch Kanäle in die Isar geleitet werden, während die festen Fäkalien aus den Tonnen durch Abfuhr zu beseitigen seien. Von den festen Fäkalien seien die Isar und die Stadtbäche jedenfalls frei zu halten.

Indessen waren die Anhänger des Schwemmsystems eifrig bemüht, ihrer Sache zum Siege zu verhelfen. Auf Gemeindekosten wurden 1000 Exemplare von Pettenkofers „16 Vorträge“ angekauft und an alle einflussreichen Stadtbürger verteilt. Die Verhandlungen des „Vereins für öffentliche Gesundheitspflege“ in Danzig wirkten in gleicher Richtung, wie denn überhaupt die Stadt Danzig von dem Münchener Bürgermeister und seinen Freunden immer entschiedener als das Muster hingestellt wurde, dem man auch in München nachstreben müsse.

So kam es, dass Gordon, welcher bei der Erbauung der Frankfurter Schwemmkanäle in hervorragendem Masse beteiligt gewesen war, den Auftrag erhielt, ein allgemeines Projekt für die Kanalisation der Stadt München auszuarbeiten, in welchem nicht nur die Frage der Abschwemmung der Fäkalien, sondern auch gleich diejenige der Anlage von Rieselfeldern erörtert werden sollte.

Gegen dieses Projekt, resp. gegen die Einleitung der Fäkalien in die Isar, erhob 1877 der Münchener Architekten- und Ingenieur-Verein seine Bedenken und riet, die Fäkalien, die festen wie die flüssigen, möglichst häufig durch Abfuhr zu beseitigen. Die diesbezüglichen Vorschläge in der Schlussberatung am 29. März 1877 gingen auf: 1) Übernahme des gesamten Abfuhrgeschäftes für die Gemeinde. 2) möglichst häufige Entleerung der Gruben, 3) Ersetzung der letzteren entweder durch feststehende eiserne Behälter oder durch transportable Tonnen hinaus.

Zugleich mit dem Architekten- und Ingenieurverein hatte sich auch der landwirtschaftliche Verein mit der aktuellen Kanalisationsfrage beschäftigt und war von seinem Standpunkt aus zu dem gleichen

Resultat gelangt. Das Generalkomit  des Landwirtschaftlichen Vereins für Bayern hatte in seiner Sitzung vom 19. Februar 1877 einstimmig beschlossen, durch eine Eingabe an den Stadtmagistrat sich im Interesse der Landwirtschaft und des allgemeinen Wohles gegen die Einführung des Schwemmsystems auszusprechen und die Abfuhr zu befürworten. Die Einleitung der Fäkalstoffe in die Isar sei, von den hygienischen Bedenken abgesehen, in der Stadt, wo Liebig lebt, ein nicht zu rechtfertigendes Vorgehen; die Berieselung sei bei den klimatischen Verhältnissen der bayrischen Hochebene unmöglich, den Interessen der Gesundheit und der Bodenkultur zugleich könne nur durch ein Abfuhrsystem entsprochen werden, sei es nun das Liernursche- oder das Tonnensystem. Bezüglich der Möglichkeit der Durchführung dieses Vorschlages wurde auf die Versuche mit dem Eisenbahntransport des Abtrittd ngers hingewiesen, wie sie unter Begünstigung der Staatsbehörden von einigen grösseren Landwirten der ferneren Umgebung Münchens mit einem für den Anfang gewiss beachtenswerten Erfolg gemacht worden waren.

Den Anträgen und Beschlüssen der genannten beiden Vereine gegenüber sprach sich eine neue Gemeindekommission, welche die Entwässerungsanlagen einer Anzahl von Städten besucht hatte, für die Einführung der Schwemmkanalisation mit Berieselung aus. Diesem Vorschlag schloss sich der durch Deputierte auf den Universitäten und  rzttekammern verstärkte Obermedizinalrat insoweit an, als er sich zu Gunsten der Schwemmkanalisation entschied. Dagegen nahm derselbe hauptsächlich auf Pettenkofers Veranlassung von der Einrichtung von Rieselfeldern Abstand und empfahl die Einleitung der durch Wasserspülung genügend verd nnnten Fäkalien, der festen wie der flüssigen, in die Isar (1892). Dieses letzte Projekt ist seit dem genannten Jahre in Ausführung begriffen.

Die neueren mit Berücksichtigung aller für die Gesundheitspflege wichtigen Momente angelegten St dteentw sserungen gehören sämtlich der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an. Sie bestehen in einem

einheitlichen zusammenhängenden, nicht nur der Grösse der Stadt, sondern auch dem späteren Zuwachs angepassten Kanalnetz, in welchem die Profile im Hinblick auf die rechnerisch ermittelte Wassermenge entworfen, gleichmässiges Gefälle durchgeführt, Einrichtungen zum Reinigen und Lüften vorgesehen sind und die Ausführung sorgfältig mit bestem Material erfolgt. Die ersten derartigen Anlagen in Deutschland (Hamburg, Danzig, Frankfurt a. M., München usw.), wurden von englischen Technikern geplant oder nach englischen Vorbildern hergestellt. Neuerdings scheint England die führende Rolle etwas eingebüsst zu haben, wenigstens sind seit den siebziger Jahren in Deutschland zahlreiche Kanalisationen von einheimischen Ingenieuren und Technikern durchgeführt worden und zwar in grösserer Anzahl als in einem anderen europäischen Lande.

Welch erfreuliche Entwicklung das Kanalisationswesen in Deutschland in den letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts genommen hat, ist in übersichtlicher Weise in Dr. Salomons Abwasser-Lexikon Bd. 2 und in dem neuerschienenen Ergänzungsband 3 dargestellt.

In vielen deutschen Städten bestand zum Teil bis in die neueste Zeit herein noch das Gruben- oder Tonnensystem fort, so die Tonnen in Augsburg, Heidelberg, Emden usw., die Gruben in München, Stuttgart usw. Vielfach hat man in den Fällen, wo man keine andere Verwendung der Exkremente in der Nähe der Stadt hatte, zu den sehr kostspieligen Mitteln der Poudrettefabrikation gegriffen.

Zum Schluss sei noch — wegen ihrer Eigenartigkeit — auf die Entwicklung der Städteentwässerung in Holland kurz hingewiesen. Nachdem schon im Jahre 1862 der französische Ingenieur Aristide Dumont vorgeschlagen hatte, durch ein grosses unterirdisches Röhrensystem den Closetinhalt aus den einzelnen Häusern nach einer Zentralstation hin absaugen zu lassen, trat der holländische Ingenieur Liernur in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre mit seinem pneumatischen Differenziersystem hervor, das jetzt fast

allgemein nach ihm Liernur-System benannt wird, in einigen holländischen Städten (Amsterdam, Leyden und Dortrecht.) ausgeführt wurde, im übrigen aber nicht viel Nachahmung gefunden hat.

Die Erfahrungen und Feststellungen, welche in England über Flussverunreinigungen gemacht wurden, sind für Deutschland in mehrfacher Beziehung fruchtbar gewesen. Sie haben unter anderen zu der im Berlin anfangs der siebziger Jahre getroffenen Entscheidung über die Wahl des damals schwebenden Kanalisationsprojektes beigetragen. War in dem ersten von Wiebe bearbeiteten Projekt nach englischen Vorbildern eine Schwemmkanalisation mit Einleitung sämtlicher Abwässer in die Spree an einer unterhalb der Stadt gelegenen Stelle beabsichtigt gewesen, so musste hiervon nunmehr Abstand genommen werden, weil es vollkommen unzulässig erschien, die Spree bei ihren relativ ungünstigen Vorflutverhältnissen mit den Schmutzwässern der Stadt zu belasten. Als um diese Zeit noch mehrere andere, besonders preussische Städte zu Erweiterungen ihrer Kanalisationen oder zu Neuanlagen sich entschlossen, wurde die „Kgl. Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen“ berufen, in den einzelnen Fällen Gutachten über bereits vorliegende oder zu erwartende Flussverunreinigungen abzugeben. Die ersten Fälle dieser Art scheinen diejenigen gewesen zu sein, die sich mit den Kanalisationen von Frankfurt a. M. (1876) und von Köln (1877) beschäftigten.

In den ersterwähnten Gutachten war erklärt, „dass die Sanitätspolizei bei den traurigen, mit der Verunreinigung der Flüsse gemachten Erfahrungen es gegenwärtig als ihre Aufgabe betrachten muss, alle erheblichen Verunreinigungen der Flüsse durch die Kanalwässer, Industrieabfälle und dgl. möglichst fernzuhalten oder, wo diese zugänglich ist, diese Stoffe dem Flusse doch wenigstens in einem so gereinigten Zustande zuzuführen, dass sich eine erhebliche Verunreinigung durch dieselben nicht mehr befürchten lässt.“ Der Ministerialerlass bezüglich der Kanalisation von Köln,

der den sämtlichen betreffenden Staatsbehörden zur Nachahmung empfohlen wurde, enthielt das allgemeine Verbot der Einleitung städtischer Abwässer in die Flussläufe ohne zuvor eingeholte ministerielle Genehmigung. Damit war eine überall giltige Norm gewonnen, die durch spätere Gutachten weiter ausgebaut wurde.

In einer Reihe von weiteren Gutachten, so bezüglich der Städte Posen und Neisse (1879). Hannover und Erfurt (1880), Stralsund (1881), Minden (1882), Stettin (1884) war der Wissenschaftlichen Deputation wiederholt Gelegenheit gegeben, zur Frage der Flussverunreinigung Stellung zu nehmen. Diese Gutachten sind an mehreren Stellen in der „Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen“ und in den „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt“ Band 5 gesammelt zur Veröffentlichung gelangt.

In diesen Gutachten war nun die wichtige Frage erörtert worden, ob für die einzuleitenden Schmutzwässer etwa Maximalgrenzen der Verunreinigung (sogenannte Grenzzahlen) festgesetzt werden könnten. Die Antwort lautete folgendermassen: „Im Hinblick auf die sanitäre völlige Gleichgiltigkeit der aufgeschwemmten anorganischen Stoffe und bei der Unsicherheit der Kenntnis hinsichtlich der schädlichen Wirkung der organischen Materie in Kloakenwässern und beim Mangel einer zuverlässigen Methode zur Bestimmung dieser sei die Festsetzung von Maximalgrenzen im Augenblick völlig unausführbar Die Frage, ob ein Kanalwasser hinreichend gereinigt sei, um ohne Besorgnis den öffentlichen Wasserläufen einverleibt werden zu können, wird nur von Fall zu Fall durch eine kombinierte chemische und mikroskopische Untersuchung unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Beschaffenheit der betreffenden öffentlichen Wasserläufe und der sonst in Betracht kommenden lokalen Verhältnisse mit einiger Sicherheit zu entscheiden sein.“ Das sind Gesichtspunkte, die auch heutzutage noch ihre volle Geltung haben.

Im gleichen Sinne wie die „Wissenschaftliche

Deputation“ wirkte auch der „Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege“, der sich wiederholt mit der Frage der Flussverunreinigung beschäftigte und unter anderem auch auf die Notwendigkeit systematischer Flussuntersuchungen hinwies. Nicht unerwähnt dürfen an dieser Stelle bleiben die Bestrebungen des im Jahre 1877 zu Köln gegründeten Internationalen Vereines zur Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft. In zahlreichen Abhandlungen, die grösstenteils in der Vereinszeitschrift „Gesundheit“ erschienen, in öfteren allgemeinen Versammlungen und in wiederholten Eingaben an den Reichstag und an die Ministerien der Einzelstaaten betonte dieser Verein, dass bei Städtekanalisationen insbesondere auf die Reinhaltung der Gewässer tunlichst Rücksicht zu nehmen sei.

War man sich nun auch über die Notwendigkeit einer Vorbehandlung der Kanalwässer vor Einleitung in die öffentlichen Wasserläufe klar, so herrschte noch grosse Unsicherheit in der Wahl geeigneter Methoden zur Unschädlichmachung der Abwässer.

Vielen englischen Vorbildern folgend, suchte man zunächst chemische Fällungsmittel zur Reinigung zu verwenden, die bei verlangsamter Strömung des Abwassers die organischen und anorganischen Sink- und Schwimmstoffe in Becken, Brunnen oder turmartigen Vakuumapparaten, sogenannten Klärkesseln, (bei aufsteigender Bewegung) niederschlagen und einen landwirtschaftlich verwertbaren Schlamm erzeugen sollten. Als Fällungsmittel wurde vorzugsweise Ätzkalk verwendet (z. B. in Wiesbaden und Frankfurt a. M.) und zwar deshalb, weil seine desinfizierende Kraft ausserordentlich wertvoll erschien und man auf die Abtötung der im Abwasser enthaltenen Infektionskeime ein ausschlaggebendes Gewicht legen zu sollen glaubte. Doch zeigte sich im Laufe der Zeit, dass der überschüssige freie Ätzkalk, der allein fäulnishemmend und antiseptisch wirken kann, verhältnismässig schnell infolge von Neutralisation durch Kohlensäure unwirksam wird, dass er gleich den anderen angewandten Chemikalien den für landwirtschaft-

liche Verwertung oft recht minderwertigen Abwasserschlamm in höchst unliebsamer Weise vermehrt und in den Flussläufen den durch die Abwässer erzeugten Übelständen noch neue hinzufügt. Auch die ursprünglich gehegte Hoffnung, mit derartigen chemischen Fällungsmitteln ausser den Schwebestoffen auch einen beträchtlichen Teil der gelösten organischen Stoffe aus den Abwässern entfernen zu können, erfüllte sich in keiner Weise. Schliesslich fiel noch die grosse Kostspieligkeit der chemischen Verfahren störend ins Gewicht. So erwies sich denn die chemische Reinigung städtischer Abwässer auch mit anderen Mitteln als Ätzkalk, einzig ausgenommen das Kohlebreiverfahren, für die allgemeine Anwendung immer mehr als unzweckmässig und blieb nur in vereinzeltten Orten mit eigenartigen Abwässern im Betrieb. Doch leistete diese Fällungsmethode in Verbindung mit anderen Verfahren für die verschiedensten Gebiete der Industrie, namentlich der chemischen Grossindustrie mit ihren meist anorganischen Abwässern, willkommene Dienste und ist hier bis auf den heutigen Tag noch in Anwendung.

Bezüglich der städtischen Abwasserreinigungsanlagen vollzog sich nach und nach ein Umschwung in den Anschauungen der beteiligten Kreise zugunsten rein mechanischer Klärvorrichtungen (Gitterapparate, Rechen- und Siebscheiben, rotierende Transportbänder, Absitzbecken und Absitzbrunnen).

Bei der Frage der Abwasserreinigung spielte, wie schon kurz angedeutet, neben der im allgemeinen Interesse der Reinhaltung der öffentlichen Flussläufe angestrebten Fernhaltung der schlammbildenden Abfallstoffe auch die Desinfektion der Abwässer eine grosse Rolle.

In den 90 er Jahren brach sich die Erkenntnis Bahn, dass die namentlich zu Epidemiezeiten neben der mechanischen Klärung erforderliche Desinfektion sich nicht auf das Rohabwasser zu erstrecken, sondern erst nach erfolgter Klärung stattzufinden habe. Als das wirksamste und billigste Desinfektionsmittel wurde

auf Grund der Arbeiten von Dunbar und Zirn der Chlorkalk vorgeschlagen.

Welchen Wert man damals der Abwasserdesinfektion beilegte, erhellt aus der ursprünglichen Forderung der preussischen Zentralinstanz, dass in einem ccm derart behandelter Abwässer nicht mehr als 300 entwicklungsfähige Keime enthalten sein dürfen. Erst als sich die Undurchführbarkeit dieser Bestimmung in der Praxis erwiesen hatte, wurde die Forderung dahin abgeändert, dass die Desinfektion ohne Rücksicht auf die Zahl der Keime dann als ausreichend anzusehen sei, wenn durch die mikroskopische Untersuchung der Platten nach einem 48 stündigem Kulturverfahren bei einer Temperatur von 20—23° C auf Jodkali-Kartoffelgelatine nachgewiesen wird, dass die Coliartigen Bakterien vernichtet sind. Schmidtman hat in seinem Referat auf dem 14. Internationalen Kongress für Hygiene und Demokratie 1907 über die einschlägigen Verhältnisse der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts darauf hingewiesen, es sei „die Würdigung des Einzelfalles zu seinem Recht gekommen, wonach für den jeweils zu fordernden Reinheitsgrad die Gesamtverhältnisse ausschlaggebend wurden.“

Gegen Ende der neunziger Jahre bereitete sich eine vollständig neue Ära der Abwasserreinigungsfrage vor, als die biologischen Reinigungsmethoden auftauchte, d. h. Verfahren, bei welchen in der Hauptsache die Lebenstätigkeit von Mikroorganismen an der Zersetzung (Mineralisierung) der in den Abwässern enthaltenen organischen Substanzen beteiligt sind. Wenn auch die biologischen Abwasserreinigungsmethoden, wie die übrigen Reinigungsverfahren überhaupt, in England ihre erste praktische Ausbildung erfahren haben, so darf doch nicht vergessen werden, dass in Deutschland schon 1869 Dr. Alexander Müller ein auf biologischen Vorgängen beruhendes Reinigungsverfahren vorschlug, um den Abbau der organischen Stoffe bis zur Bildung von Sumpfgas, Schwefelwasserstoff und Ammoniak zu fördern.

Noch viel früher bestanden in Frankreich, auf ähnlichen Vorgängen basierend, die sog. Fosses Mouras, zweikammerige sehr geräumige Senkgruben, in welchen die festen Fäkalstoffe verflüssigt und aufgezehrt werden sollten, sodass die Räumung in viel geringerem Umfang notwendig war.

Eine glücklichere Wendung nahm diese wichtige Frage erst im Jahre 1886, als der verdienstvolle Amerikaner Frankland in der Station Lawrence de Stade board of Health of Massachussetts mit der von ihm ausgebildeten und auf praktische Versuche gestützten „intermittierenden Filtrationsmethode“ nachwies, dass man durch Filtration ähnliche Reinigungseffekte erzielen könne wie durch Berieselung, wenn der Betrieb unterbrochen und für Luftzutritt gesorgt wird, und dass bei dieser Methode ebenso wie bei der Berieselung wesentlich biologische, auf Bakterienwirkung beruhende Prozesse im Spiele seien.

Durch die interessanten Versuche Franklands angeregt, baute die Stadt London bereits 1892 Versuchsfilter, in welchen ihre Abwässer, nachdem sie mit Chemikalien vorgeklärt waren, durch mehrstündigen Aufstau gereinigt wurden. Von dem Stadtchemiker Dibdin, der sich für diese „Bakterienbeete“ lebhaft interessierte, wurde die Wirkung der Filter als so vorzüglich befunden, dass 1896 auf seine Empfehlung hin die etwa 20 000 Einwohner zählende Stadt Sutton eine Anlage zur bakteriellen Reinigung roher Kanalwässer errichtete.

In Deutschland hatten in Grosslichterfelde die Firma Schweder und Merten & Co. ganz nach englischem Muster eine Versuchsanlage für Reinigung städtischer Abwässer im Jahre 1877 angelegt und 16 Monate lang dauernd in Betrieb erhalten. Wenn auch in Grosslichterfelde die wissenschaftliche Seite der schwebenden Fragen nicht in wünschenswerter Weise gefördert werden konnte, so gebührt den erwähnten Firmen doch unstreitig das Verdienst, durch ihre Versuchsstation das biologische Verfahren in Deutschland in lebhaften Fluss gebracht zu haben.

Die erste in streng wissenschaftlichem Sinne be-

triebene biologische Versuchsanstalt in Deutschland ist von Professor Dunbar in Hamburg von 1897 an betrieben worden. Seine bis in die neueste Zeit fortgeführten Arbeiten, deren Ergebnisse er in vielen ausserordentlich klaren und belehrenden Veröffentlichungen niedergeschrieben hat, sind von grundlegender Bedeutung für unser Gebiet und haben einen nachhaltigen Einfluss auf die Bewertung und Verwertung biologischer Verfahren bei der Reinigung städtischer Abwässer ausgeübt.

Auf eine eingehendere Behandlung der Entwicklungsgeschichte der biologischen Abwasserreinigungsverfahren mit ihren vielen Ab- und Spielarten, sowie auf die früheren und gegenwärtigen Ansichten über das Wesen dieser Methoden muss ich in dieser Arbeit leider verzichten und verweise auf die am Schlusse der Abhandlung beigegebene Literaturangabe.

Gegenwärtiger Stand der Abwasserfrage in Deutschland.

Bei der umfangreichen literarischen Behandlung, welche die Abwasserfrage seit Beginn dieses Jahrhunderts teils in grösseren Werken, teils in Broschüren und Zeitschriften bereits gefunden hat, kann ich mich im Folgenden auf die Hervorhebung der hauptsächlichsten Momente beschränken, welche für die Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Abwasserfrage von Wichtigkeit sind.

Wie aus dem vorhergehenden Abschnitt ersichtlich ist, hat in der besonders während der letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts vielumstrittenen Frage nach der zweckmässigsten Art und Weise der Beseitigung städtischer Abwässer das Schwemmsystem den endgiltigen Sieg errungen, der sich in einer anfangs mässigen, später aber schnell überhandnehmenden Einführung dieses Systems in Städten und grösseren Gemeinwesen äusserte. Die Vorliebe für dieses, den modernen hygienischen und ästhetischen Anforderungen unstreitbar am meisten zusagende System ist auch auf die gegenwärtige Generation übergegangen, wie die neuesten Daten in Salomons Abwasser-Lexikon (Ergänzungsband 3. 1911) beweisen. Darnach beläuft sich die Zahl der in Deutschland

während des ersten Dezenniums dieses Jahrhunderts ausgeführten Vollkanalisation auf 176, jene der Teilkanalisationen auf 145 und jene der wilden Kanalisationen auf 23, sodass innerhalb dieser 10 Jahre im Gesamten nahezu ebensoviel Kanalisationen ausgeführt wurden, als in den vorhergehenden 50 Jahren zusammen.

Im Hinblick auf die Gefahren und Übelstände der Flussverunreinigung ist aber 1) eine weise Beschränkung der Abwasserproduktion auf das unbedingt notwendige Mass, 2) eine geeignete Vorbehandlung (Klärung und Reinigung) der Abwässer vor Einleitung in die natürlichen Vorfluter erforderlich.

Die Beschränkung der Abwasserproduktion richtet sich selbstverständlich nur gegen die Sucht, alle nur irgendwie lästigen Stoffe in die Kanäle zu leiten.

Betrachtet man beispielsweise die in den Strassen und Plätzen eines bewohnten Stadtgebietes anfallenden Meteorwässer, deren Verunreinigung in engster Beziehung steht zum Verschmutzungsgrad der Auffangflächen, so ergibt sich, dass durch einen schon aus Verkehrsrücksichten anzustrebenden dichten und widerstandsfähigen Belag der Fahrbahnen und Fussteige, sowie insbesondere durch eine regelmässige und gründliche Strassenreinigung eine erhebliche Verminderung der mit jedem Regenfall zur Abschwemmung gelangenden Unratstoffe erzielt werden könnte.

Wie bei den Meteorwässern, so liesse sich auch bei den häuslichen Brauch- und Wirtschaftswässern wenigstens bezüglich der Qualität der Abwässer eine Verbesserung dadurch erzielen, dass den modernen Bestrebungen für rationelle Abfuhr, Unterbringung und Wiederverwertung des Hausmülls von seiten der Hausbesitzer und besonders auch des Dienstpersonals mehr Beachtung gezollt würde. Für kleinere Städte und Gemeinwesen, insbesondere aber in Einzelansiedelungen kann das Abfuhrwesen mit den vervollkommeneten Sammel- und Transport-Einrichtungen ohne sanitäre und ästhetische Nachteile sehr wohl beibehalten werden. Für mittlere und Grossstädte hingegen wird aber die Fäkalienbeseitigung mittels Schwemmsystem die ratio-

nellste und bequemste Lösung dieses Teiles der öffentlichen sanitären Bestrebungen bleiben.

Am wenigsten Beschränkungen in der Qualität und Quantität der Abwasserproduktion hat sich in früherer Zeit und zum grossen Teil auch heute noch die Industrie auferlegt und erst in allerneuester Zeit ist sie — vielfach zu ihrem eigenen Vorteil — von dem früheren, allen noch so gerechtfertigten Bestrebungen zur Reinhaltung der Gewässer eingenommenen ablehnenden Standpunkt abgegangen. Um hier praktische Erfolge zu erzielen, muss vor allem eine Scheidung vorgenommen werden zwischen eigentlichem „Abwasser“ und zwischen „Abfallstoffen“, welche letztere auch auf anderem Wege z. B. durch Abfuhr oder Wiederverwertung beseitigt werden können und lediglich aus Billigkeits- und Bequemlichkeitsrücksichten abgeschwemmt werden. Freilich sind Verbesserungen bei Fabrikentwässerungen oft nur durch Betriebsumgestaltung zu ermöglichen und daher von alten bereits bestehenden Anlagen nur schwer zu verlangen. Anders bei Neuanlagen, wo ohnehin schon bei der Wahl des Platzes die Möglichkeit einer leichteren unschädlichen Beseitigung der Schmutz- und Abfallstoffe in Betracht gezogen wird. Hier sind denn auch schon bezüglich der Beschränkung der Abwasserproduktion wertvolle und lobenswerte Anfänge zu verzeichnen. Ich erinnere beispielsweise an die in verschiedenen Zuckerfabriken bereits gebräuchliche Zurücknahme der Diffusions- und Schnitzelpresswässer in den kontinuierlichen Betrieb, auf die ganz ähnlichen Massnahmen in der Papierfabrikation, in Schleif- und Polierwerken, auf die Entfernung giftiger chemischer Verbindungen aus Leucht- und Kraftgasen durch Überleiten derselben über geeignete Materialien, bevor sie in Skrubber gewaschen werden, u. dgl. m. Der modernen Abwassertechnik steht hier noch ein weites Feld offen, welches in Anbetracht der zu gewinnenden direkten und indirekten Vorteile wohl der Ausnützung wert erscheint.

Der zweite schon angedeutete, in unserer Zeit wohl am meisten begangene und auch gesetzlich vorgeschriebene Weg, um den systematischen Verunreinigun-

gen der natürlichen Gewässer möglichst Einhalt zu tun dabei aber doch eine rasche Beseitigung der Abwässer von den Stätten ihres Ursprungs zu ermöglichen, ist die künstliche Unschädlichmachung der Abwässer mittels Klär- und Reinigungsanlagen.

Die Unschädlichmachung der Abwässer auf künstlichem Wege schliesst zunächst in sich die Beseitigung der mitgeführten ungelösten organischen und anorganischen Schwimm-, Sink- und Schwebestoffe auf rein mechanischem Wege (= mechanische Klärung durch Sedimentation mit oder ohne vorhergehende chemische Fällung). In vielen Fällen, wo Vorfluter mit nur geringer Wasserführung vorhanden sind oder die Menge der mit organischen fäulnisfähigen Stoffen beladenen Abwässer im Vergleich zur Wasserführung des Vorfluters unverhältnismässig gross ist, reicht eine mechanische Klärung allein nicht hin, um Schädigungen des Gemeingebrauches am Wasser fernzuhalten. Hier tritt neben die mechanische Klärung noch die biologische Reinigung, d. h. die Ausscheidung bzw. Umsetzung der gelösten fäulnisfähigen Verbindungen in fäulnisunfähige, meist anorganische Stoffe.

Zur mechanischen Klärung und biologischen Reinigung existieren nun gegenwärtig schon eine Reihe von Vorrichtungen und Systemen, wie ein Blick in die neueren Werke über Abwasserreinigung lehrt.

Trotz des jugendlichen Stadiums dieser Technik ist die Zahl der schon gegenwärtig vorhandenen Klär- und Reinigungsanlagen fast unübersehbar. Auch hier steht England zunächst wieder an erster Stelle.

Aber auch die deutschen Städte und grösseren Gemeinden weisen schon eine ganz beträchtliche Zahl und Mannigfaltigkeit von Abwasserreinigungsanlagen auf. Nach dem letzt vorliegenden Ergänzungsband von Salomons Abwasserlexikon (1911) besitzen von den früher aufgeführten kanalisierten Orten

I. Rein mechanische Absatzvorrichtungen = 214

Hiervon entfallen auf

a) Becken = 109

b) Brunnen	= 11
c) Emscherbrunnen	= 47
d) Kremer-Apparate	= 8
e) Rechen (fest und beweglich)	= 26
f) Siebapparate	= 13
II. Chemisch-mechanische Behandlung der Abwässer	= 15
Hiervon entfallen auf	
a) Rothe-Röckner Verfahren	= 2
b) Degener-Verfahren	= 2
c) andere Verfahren	= 6
III. Natürliche biologische Reinigungs- verfahren	= 85
Hiervon entfallen auf	
a) Rieselfelder	= 57
b) intermittierende Boden- filtration	= 6
c) Wiesenberieselung	= 22
IV. Künstliche biologische Reinigungs- verfahren	= 85
Hiervon entfallen auf	
a) Füllkörper	= 32
b) Tropfkörper	= 42
c) Abwasserfischeiche	= 11

Eine Beschreibung und Würdigung der vielen bereits gebräuchlichen Abwasserreinigungs-Systeme würde über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgehen. Es sei hier nur der Reinigung der Abwässer in sogenannten „Abwasserfischeichen“ gedacht.

Diese Methode bezweckt die Nutzbarmachung der in Kanalisations- und ähnlichen Abwässern enthaltenen organischen Stoffe zur Fischzucht und besteht so ihrem innersten Wesen nach in nichts geringerem als in der Umbildung toter organischer Materie in lebendiges Fischfleisch. Diese Umsetzung wird natürlich erst durch verschiedene Zwischenstufen ermöglicht und zwar in der Weise, dass die in den Abwässern enthaltenen gelösten organischen Substanzen — die ungelösten, schlammbildenden Sink- und Schwimmstoffe werden vorher zweckmässig durch mechanische

Klärung möglichst entfernt — zunächst von pflanzlichen und tierischen Mikroorganismen, wie Bakterien, Algen und Urtieren direkt aufgenommen und verarbeitet werden. Diese unterste Stufe der Lebewesen gibt sodann durch ihre Gegenwart und ihre Umsetzungen wieder die Existenzbedingungen für höher organisierte Tiere, wie Würmer, kleine Krebse, Milben, Spinnen, Insektenlarven, Schnecken usw. ab, die ihrerseits zum grossen Teil wiederum den Fischen zur Nahrung dienen. Das Verfahren soll mithin, wie Professor Ferdinand Fischer in seinem Werke „Das Wasser“ treffend sagt, „durch die Aufeinanderfolge der bezeichneten biologischen Vorgänge auf dem kürzesten Wege die in einem durch menschliche Abgänge verunreinigten Wasser enthaltenen organischen Stoffe in Fischfleisch umsetzen.“

Während nun die geschilderten Vorgänge in der freien Natur schon längst bekannt sind und sich beispielsweise in jedem Dorfteich mit Jauchzufluss abspielen, ist deren Ausnützung für den speziellen Zweck der Abwasserreinigung erst der neuesten Zeit vorbehalten geblieben.

Die ersten Versuche sind bereits in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf den Rieselfeldern Berlins mit gerieseltem Abwasser unternommen worden, um die Wirtschaftlichkeit der für die Stadt kostspieligen Rieselfeldanlagen zu erhöhen. Da diese Versuche ermutigende Resultate lieferten, wurden 1889 auf dem Rieselgute Malchow zwei grosse Abwasserfischeiche in Betrieb genommen. Im Laufe der folgenden Jahre wurden dann 8 weitere mit Rieselwasser gespeiste Abwasserfischeiche angelegt, deren Erzeugnisse im Jahre 1891 ebenfalls eine glänzende Prüfung bestanden. So wurden auf einem dieser Teiche 70 Pfund zweisömmerige Salmoniden entfischt und am 12. Oktober zur Feier des 70. Geburtstages von Forckenbeck und Virchow auf die Festtafel des Berliner Rathauses gebracht, wo sie mit grossem Wohlgefallen verspeist wurden. Auch mit der Karpfenzucht erzielte man in diesen Teichen durchaus befriedigende Erfolge. Den höchsten Ertrag

brachte ein Teich mit Karpfen von ca. 1500 Mark Verkaufswert. Auf Grund dieser günstigen Ergebnisse wurden in den letzten Jahren auch auf verschiedenen anderen Berliner Rieselgütern Fischteiche angelegt, so in Falkenberg, Diedersdorf und in den Wiesen von Buchholz, worüber Professor Backhaus, der Direktor der Berliner Rieselgüter, in seinem Jahrbuch von 1904 ausführlichere Angaben macht.

Während nun in den genannten Fällen der Reinigung mittels Fischteichen bereits eine biologische Reinigung der Abwässer durch Berieselung vorausgeht, wodurch ein grosser Teil der gelösten organischen Stoffe bereits im Boden der Rieselfelder für die Ernährung der Rieselfelderflora aufgebracht wird und somit für die Ausnützung im Fischteich verloren geht, sind die modernsten Bestrebungen darauf gerichtet, die bis zu einem gewissen Grad lediglich mechanisch vorgeklärten Abwässer den Fischteichen zuzuführen und so die ganze Masse der gelösten organischen Substanzen mit einem grossen Teil der feineren Schwebestoffe in der oben beschriebenen biologischen Umsetzung teilnehmen zu lassen. Diese wertvolle Modifikation des Problems wissenschaftlich untersucht, praktisch erprobt und bereits in mehreren Fällen, besonders in Bayern, mit gutem Erfolg zur Durchführung gebracht zu haben, ist das Verdienst des Vorstandes der Kgl. Bayerischen biologischen Versuchsstation für Fischerei, Professor Dr. Hofer.

Nach den Untersuchungen und praktischen Erfahrungen Hofers ist die biologische Selbstreinigungskraft eines Abwasserfischteiches, wozu sich am besten Karpfenteiche eignen, 10 bis 15 mal so hoch anzuschlagen als die eines gleichgrossen Rieselfeldes. Während man auf 1 ha Rieselfeld nur die Abwässer von 100 bis höchstens 200 Personen bewältigen kann, können in der gleichen Fläche Fischteich die Abwässer von 2000—3000 Personen auf dem Wege der normalen biologischen Selbstreinigung verarbeitet und schliesslich in lebendiges Karpfenfleisch übergeführt werden. Die Ursache für diese höhere Leistungsfähigkeit ist darin zu suchen, dass im Ab-

wasserrischeich das Heer der lebenden Organismen, welche die leblosen organischen Stoffe in lebende umwandeln, viel zahlreicher und mannigfaltiger ist als im Rieselfeld, auf welchem wesentlich nur Bakterien und Pilze an der Zersetzung der organischen Substanzen beteiligt sind.

Freilich müssen, damit die Abwasserrischeiche auch wirtschaftlich im günstigen Sinne wirken können, einige notwendige Voraussetzungen gemacht werden. Zunächst müssen, wie schon an früherer Stelle angedeutet, die grobsinnlichen Sink- und Schwimmstoffe vorher durch mechanische Klärung ausgeschieden werden. Dabei muss verhindert werden, dass stark angefaulte Abwässer in den Rischeich gelangen, da ein normales Tier- und Pflanzenleben bei Vorhandensein grösserer Mengen von Fäulnisgasen ausgeschlossen ist.

Ferner setzt die biologische Reinigungsmethode in Rischeichen voraus, dass das mechanisch geklärte Abwasser je nach seiner Konzentration mehr oder minder mit reinem Wasser verdünnt dem Teiche zugeführt wird. Es genügt jedoch im allgemeinen schon, wenn die zwei- bis dreifache Menge Reinwasser zur Verfügung steht. Wo das Verdünnungswasser spärlich ist, kann durch entsprechend grössere Dimensionierung der Teiche und durch reichliche Besetzung des Teichgrundes mit grünen Wasserpflanzen geholfen werden.

Auch hat es sich im praktischen Betrieb dieser Reinigungsmethode als vorteilhaft erwiesen, die Abwasserzuführung auf mehrere Stellen längs des dem Ablauf gegenüberliegenden Teichrandes zu verteilen, um so Schlammansammlungen am Teiche tunlichst hintanzuhalten.

Bei Einhaltung dieser Grundbedingungen werden sich im Abwasserrischeich Fäulnisprozesse wesentlichen Umfanges nicht abspielen können, sondern die gesamte organische Substanz wird auf dem Wege der normalen biologischen Selbstreinigung in Rischfleisch übergeführt werden. Es ist dann auch ausgeschlossen, dass derartige Anlagen einen lästigen Geruch verbreiten.

In anbetracht der oben aufgeführten Vorteile sollte dieser Methode in allen denjenigen Fällen, bei welchen die Wahl zwischen ihr und anderen biologischen Reinigungsverfahren freisteht, unbedingt der Vorzug gegeben werden. Fischteiche sollten zur Beseitigung von Abwässern auf dem Lande, wo die nötigen Flächen überall zur Verfügung stehen, noch in viel grösserem Umfange als das bisher geschehen ist, nach Möglichkeit zur Verwendung kommen. Auch die Abwässer von Fabriken und Betrieben mit vorwiegend organischen Abwässern, wie z. B. Zuckerrfabriken, Brauereien, Brennereien, Malzfabriken und dgl., ferner die Closet- und Haushaltsabwässer von Einzelgehöften, grösseren Gütern und Anstalten, wie Klöstern, Instituten, Krankenhäusern und Irrenanstalten können auf diesem Wege wohl fast immer einwandfrei beseitigt werden.

In Bayern sind Abwasser-Fischteichanlagen mit vorhergehender mechanischer Klärung gegenwärtig bereits an verschiedenen Orten im Betrieb und für noch zahlreiche Plätze projektiert. Von bereits ausgeführten Anlagen erwähne ich u. a. die Abwasserfischteiche der Knabenerziehungsanstalt Grunertshofen, der Heil- und Pflegeanstalt Kaufbeuren, der Eisenbahngenossenschaftsbauten in Weiden, des Bahnhofes Wiesau, der Heil und Pflegeanstalt Mainkofen und des Bahnhofes Heidmühle, bei welchen sämtlichen zur mechanischen Vorklärung Kremerapparate in Verwendung sind. Fischteichanlagen mit vorgeschaltetem einfachen Absitzbecker besitzen beispielsweise die Kreisirrenanstalt Kutzenberg in Oberfranken, das Schlachthaus in Fürstfeld-Bruck u. a.

Wenn nun die überwiegende Mehrzahl der bisher angelegten Abwasserfischteiche nur für kleinere Verhältnisse durchgeführt wurde, so geht Hofer's Bestreben doch dahin, diese Methode auch für grössere Städte nutzbar zu machen. So hat bereits die Stadt Strassburg eine Abwasserfischteichanlage erbaut, die bisher zur vollsten Zufriedenheit funktionierte und von seiten verschiedener wissenschaftlicher Kommissionen bereits anerkennende Würdigung gefunden hat.

Es wäre zu wünschen, dass die günstigen Ergebnisse in Strassburg auch die Münchener Stadtverwaltung ermutigen würden, bei der in den nächsten Jahren zur Ausführung gelangenden Abwasserreinigungsanlage neben der notwendigen mechanischen Klärung eine weitere biologische Reinigung in Abwasserfischeichen in Anwendung zu bringen, vielleicht auch hier wie in Strassburg zunächst nur für einen Teil der Kanalwässer, um diese Methode bei günstigem Ausfall der Reinigung einer wirtschaftlichen Verwertung der gesamten städtischen Kanalwässer dienstbar zu machen. Für die Kanalwässer der Stadt München mit ihren rund 600 000 Einwohnern wäre nach den früher angegebenen Normen eine Teichfläche von 300—400 ha notwendig. Bei rationeller Bewirtschaftung würden diese Teiche alljährlich etwa 3000—4000 Ztr. Karpfenfleisch im Werte von 25 000 bis 30 000 Mk. produzieren.

Es ist klar, dass, wenn diese Berechnung sich in der Praxis als richtig erweist, in dieser Methode ein geeignetes Mittel gegeben wäre, den Münchener Lebensmittelmarkt um ein nahrhaftes, billiges und wertvolles Volksnahrungsmittel zu bereichern und dadurch den gegenwärtigen hohen Fleischpreisen einigermaßen die Wagschale zu halten. Schon um dessentwillen möge dieser Methode in München eine günstige Zukunft beschieden sein.

Die Ausnützung städtischer Abwässer zum Zwecke der Produktion von Fischfleisch bildet nur ein Glied des grossen Problems der Verwertung der in den Abwässern enthaltenen Abfallstoffe überhaupt. Eine Reihe interessanter und wichtiger Fragen würde sich an dieses Thema noch anknüpfen lassen, — so z. B. die Bestrebungen um Verminderung resp. rationelle Verwertung des Abwasserschlammes aus städtischen Abwässern, die Wiederverwendung einiger aus gewerblichen Abwässern (wie Papierfabriken) durch geeignete Klärvorrichtungen zurückgewonnener Stoffe — doch erübrigt es sich, auf dieselben hier weiter einzugehen, zumal viele derselben noch einer definitiven Lösung harren.

Zum Schlusse dieser Abhandlung kann ich es

mir nicht versagen, noch auf die gesetzliche Regelung der Abwasserfrage in den beiden grössten deutschen Bundesstaaten, Preussen und Bayern, kurz einzugehen.

Die preussische Staatsverwaltung suchte den im Laufe der letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts und zu Anfang dieses Jahrhunderts geschaffenen Verhältnissen in der Abwasserfrage zunächst dadurch Rechnung zu tragen, dass sie eine Zentralstelle schuf, „an welcher alle auf dem Gebiete der Wasserversorgung und Beseitigung der flüssigen und festen Abfallstoffe wichtigen hygienischen und volkswirtschaftlichen Interessen Berücksichtigung finden und eine planmässige, zielbewusste Förderung erfahren. Die neue Anstalt sollte zugleich den Staatsbehörden, Kommunen und Privaten die Möglichkeit bieten, objektive sachkundige und dem jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechende gutachtliche Auskunft zu erlangen.“

Mit diesem Programm trat in Berlin am 1. April 1901 die „Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung“ in Tätigkeit und sieht nun bereits auf eine mehr als 12 jährige fruchtbringende Arbeit zurück, von der die bekannten Veröffentlichungen rühmendes Zeugnis ablegen. Seit 1. April 1913 führt sie den Titel: Kgl. Landesanstalt für Wasserhygiene und ist sozusagen die oberste amtliche Gutachter- und Auskunftsstelle in Wasser- und Abwasserangelegenheiten.

Der Wunsch nach einem auch die Verunreinigung der Wasserläufe behandelnden Wassergesetze ist erst zu Anfang dieses Jahres in Erfüllung gegangen, indem am 7. April d. J. der schon lange vorbereitete Entwurf nach mancherlei Änderungen und Ergänzungen Gesetzeskraft erhielt. Das neue Gesetz wird am 1. April 1914 in Kraft treten.

Die wichtigsten auf Reinhaltung der Gewässer und des Bodens (Grundwassers) hinzielenden Bestimmungen des Gesetzes sind in den Paragraphen 19—25, 40—57, 196—202 und 374—367 (Strafen) niedergelegt.

In den Bestimmungen ist nun zunächst vermieden, die Verunreinigungen, deren Einleitung verboten oder beschränkt werden soll, nach Art und Menge aufzuführen. Dieser Standpunkt ist nur zu billigen, da ja die Zusammensetzung und Menge der Abwässer besonders aus industriellen und gewerblichen Anlagen fast bei jedem Betrieb eine andere ist und auch die natürliche Beschaffenheit der jeweils in betracht kommenden Vorfluter oft recht verschiedenartig ist. Es wurde daher eine solche Regelung getroffen, welche in jedem einzelnen Fall eine besondere Prüfung der vorliegenden Verhältnisse gestattet.

Das Gesetz unterscheidet sodann zwischen der Abwässerung, die unter den Begriff „Gemeingebrauch“ fällt, der Abwässerung, die über den Gemeingebrauch hinausgeht und der Abwässerung aus gemeinsamen Anlagen.

Zum Gemeingebrauch wird die Abwässerung gerechnet, welche nur die in der Haushaltung und Hauswirtschaft, dem landwirtschaftlichen Haus- und Hofbetrieb mit Ausnahme der landwirtschaftlichen Nebenbetriebe (wie Brennereien, Brauereien, Molkereien usw.) und dem kleingewerblichen Betrieb von geringem Umfang entstehenden Abwässer in betracht zieht, sofern sie andere nicht benachteiligt und nicht mittels gemeinsamer Anlagen erfolgt. Wer aber Wasser oder andere flüssige Stoffe über den Gemeingebrauch hinaus in einen Wasserlauf einleiten will, hat dies vorher der Wasserpolizeibehörde, welche bei einem Wasserlauf 1. Ordnung (Strom, Kanal) der Regierungspräsident, bei Wasserläufen 2. Ordnung (Nebenflüsse und die nicht zu den Wasserläufen gehörenden Gewässer wie Grundwasser und Seen) der Landrat, in Stadtkreisen und für Wasserläufe 3. Ordnung (Bäche) die Ortspolizeibehörde (Stadtrat, Amtsvorsteher) ist, anzuzeigen. Sind diese Behörden der Ansicht, dass der beabsichtigten Einleitung polizeiliche Rücksichten oder Gefährdungen (Verminderung der Vorflut, Verunreinigung zum Nachteil anderer Personen, Beschädigungen fremder Grundstücke u. dgl.)

entgegen stehen, so hat sie die Einleitung unter Angabe der Gründe zu versagen. Andernfalls hat sie dem Anzeigenden mitzuteilen, dass von seiten der Wasserpolizei keine Bedenken gegen die Einleitung zu erheben seien und dies in ortsüblicher Weise bekannt zu geben.

Falls die Abwässerung von der Wasserpolizeibehörde untersagt wird, so ist eine weitere Ableitung von Abwässern nur dadurch möglich, dass ein Recht zur Abwässerung durch Verleihung beantragt wird. Durch Verleihung kann sowohl dem Eigentümer eines Wasserlaufes wie dem Nichteigentümer ein Recht zur Abwässerung über den Gemeingebrauch hinaus mit verunreinigenden Stoffen gegeben werden. Sie kann dauernd oder auf Zeit erteilt werden. Sind von der beabsichtigten Benützung (Abwässerung) nachteilige Wirkungen für die Rechte anderer zu erwarten und lassen sich diese durch Einrichtungen verhüten, die mit dem Unternehmen vereinbar oder wirtschaftlich gerechtfertigt sind, so ist die Verleihung nur unter der Bedingung zu erteilen, dass der Unternehmer diese Einrichtungen z. B. Klär- und Reinigungsanlagen besonderer Art trifft. Dies gilt auch bei Wasser- verunreinigungen, durch welche das Landschaftsbild entstellt wird, z. B. durch Missfärbung eines Wasserlaufes.

Auf Grund der Verleihung erwirbt der Unternehmer ein privates Recht zur Abwässerung, die auf den jeweiligen Eigentümer des Unternehmens oder Grundstückes übergeht. Verleihungsbehörde ist der Bezirksausschuss.

Das Verfahren beginnt mit der Antragstellung, dem der Plan, Zeichnungen und Erläuterungen beizufügen sind. Der Antrag wird mit einer Ausschlussfrist zur Erhebung ev. Widersprüche bekanntgegeben. Nach eingehender Prüfung und Erörterung mit den Beteiligten erfolgt die Erteilung der Verleihung oder bis zur Erledigung des Verfahrens. Der Beschluss wird allen Beteiligten zugestellt. Die Kosten tragen die Unternehmer und die Personen, die Wider-

sprüche oder Ansprüche gestellt haben. Gegen den Beschluss ist nur Beschwerde an das neue Landeswasseramt in Berlin zulässig.

Für die bestehenden Abwasseranlagen ist die Bestimmung getroffen, dass sie aufrecht erhalten bleiben, sofern sie auf einem besondern Rechtstitel beruhen. Ist dies nicht der Fall, so bleiben sie nur insoweit und solange aufrecht erhalten, als rechtmässige Anlagen, die einen Bestand von mindestens 10 Jahren haben müssen, vorhanden sind. Es gilt jedoch auch hier die Einschränkung, dass eine Verunreinigung, die über das Gemeinübliche hinausgeht, unzulässig ist.

Aus diesen Darlegungen ist ersichtlich, dass die neuen preussischen Bestimmungen über die Abwässerung ziemlich scharf gehalten sind. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dass durch sie innerhalb Preussens eine erhebliche Besserung der Verhältnisse erzielt werden wird. Auf die ausserhalb Preussens liegenden Oberläufe der Vorfluter haben diese Bestimmungen jedoch keinen Einfluss. Um auch die Reinhaltung dieser Oberläufe einigermassen sicher zu stellen, haben die beiden preussischen Ständekammern die Resolution angenommen: die preussische Staatsregierung möge im Bundesrat dahin wirken, dass in den Bundesstaaten der Oberläufe — es kommen hier besonders Thüringen und Sachsen in Betracht — gesetzliche oder andere Massnahmen getroffen werden, um den Übelständen abzuhelpfen.

Bayern ist in der gesetzlichen Regelung der Abwasserfrage Preussen zeitlich vorangegangen, indem es bereits am 23. März 1907 ein einheitliches Wassergesetz schuf, in welchem u. a. auch auf eine mögliche Reinhaltung der Gewässer hingewirkt wird. Die diesbezüglichen Massnahmen sind in den Artikeln 37—41 im III. Abschnitt dieses Gesetzes niedergelegt.

Der Inhalt dieser Artikel ist im wesentlichen folgender:

Artikel 37: Verbot der Einleitung von Flüssigkeiten oder anderen nicht festen Stoffen, die eine schädliche Veränderung der Eigenschaften des Wassers zur Folge haben. Einschränkung der Be-

dingungen und eventuell Errichtung entsprechender Abwasser-Reinigungsanlagen.

Artikel 38: Verbot des Einbringens von festen Stoffen, welche die Eigenschaften des Wassers in schädlicher Weise verändern oder auf den Wasserabfluss und Wasserstand nachteilig wirken.

Artikel 39: Giltigkeit der Art. 37 und 38 auch für geschlossene Gewässer und für Grundwasser.

Artikel 40: Bestimmungen für die bei Inkrafttreten des neuen bayr. Wassergesetzes bereits bestehenden Anlagen.

Artikel 41: Beaufsichtigung der Reinhaltung der Gewässer insbesondere auch der Erfüllung der an die Erlaubnis zur Zuführung von Flüssigkeiten oder anderen nicht festen oder von festen Stoffen geknüpften Bedingungen durch die Verwaltungsbehörden.

Wie aus diesen Artikeln ersichtlich ist, zählt auch das Bayrische Wassergesetz wie das preussische die Verunreinigungen, deren Einleitung verboten oder beschränkt werden soll, nicht nach ihrer Art, Menge und Zusammensetzung auf, sondern es wird darin ebenfalls vorbehalten, die Verhältnisse von Fall zu Fall zu prüfen.

Bei allen Neueinleitungen von Schmutzwässern irgend welcher Art sowie auch bei den nicht zu Recht bestehenden älteren Abwasseranlagen muss um Genehmigung bei der Verwaltungsbehörde nachgesucht werden.

Die Verweisung sämtlicher Abwassergesuche an die Verwaltungsbehörde macht nun selbstverständlich die Einrichtung von amtlichen Gutachterstellen notwendig. Durch § 97 der „Vollzugs-Vorschriften zum Wassergesetz“ ist dementsprechend verfügt worden, dass alle Gesuche um Genehmigung der Ableitung von Abwässern — ob dieselben aus Städten oder Fabriken oder Einzelhäusern herrühren — vor Erteilung der Konzession von amtlichen Sachverständigen zu prüfen sind. Als Sachverständige gelten in erster Linie und in allen Fällen das Kgl. Hydrotechnische Bureau und die Kgl. Biologische Versuchsstation in München.

Von dem Hydrotechnischen Bureau werden die Gesuche zunächst nach der hydrotechnischen Seite hin, d. h. hinsichtlich der Menge und der Geschwindigkeit des Vorfluters, der Beschaffenheit der Flusssohle

und Ufer, der Gefällsverhältnisse, der Geschiebeführung u. dgl. vorgeprüft. Hierauf erfolgt die spezielle Prüfung des Gesuches nach der chemisch-biologischen Seite des Unternehmens hin und zwar durch die Biologische Versuchsstation, welcher die zu diesem Zwecke notwendigen chemischen Hilfskräfte zugeteilt sind.

Den beiden genannten Gutachterstellen fällt sodann die weitere Aufgabe zu, diejenigen Vorschriften und Vorschläge anzugeben, welche nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und Technik angezeigt erscheinen, und die Abwässer durch genügende Klärung und Reinigung ihres schädlichen Charakters möglichst zu entkleiden.

In einfach gelagerten Fällen kann auf Grund der Gutachten dieser beiden Stellen bereits die Formulierung der Konzessionsbedingungen durch die Distriktsverwaltungsbehörde (meist Bezirksämter) erfolgen. In besonderen Fällen jedoch, wenn es sich z. B. um wichtige allgemeine hygienische Fragen, wie Bodenverseuchung und Trinkwasserverunreinigung handelt, sind ausserdem noch die Amtsärzte, resp. in schwierigen Fällen die hygienischen Institute der Landesuniversitäten oder die Untersuchungsanstalten für Nahrungs- und Genussmittel zu hören. In anderen Fällen, wo durch die Abwasserzuführung eine bedeutende Schädigung der Fischerei zu befürchten ist, hat auch der staatliche Landesinspektor für Fischzucht mitzuwirken. Wenn eine Schädigung der Landeskultur eintreten kann, so ist der amtliche Kulturingenieur resp. die Agrikulturbotanische Anstalt in München gutachtlich einzuvernehmen. Um möglichst allen Verhältnissen und Interessen gerecht zu werden, können bei besonders komplizierten Fällen auch die örtlichen fischereilichen, landwirtschaftlichen, gewerblichen und industriellen Interessenvertretungen gutachtlich zu Rate gezogen werden.

Ausserdem hat die bayrische Staatsregierung in Gemässheit des Art. 41 des Wassergesetzes noch in den 8 Regierungsbezirken biologisch und chemisch vorgebildete, amtliche „Aufsichtsorgane für Reinhaltung der Gewässer“ aufgestellt, welche mit der

ständigen Überwachung und biologisch-chemischen Kontrolle der besonders gefährdeten Gewässer beauftragt sind.

Durch diese Bestimmungen und Einrichtungen ist nicht etwa, wie zuweilen angenommen wird, einseitig den Interessen der Fischerei Rechnung getragen, sondern die staatliche Fürsorge für möglichste Reinhaltung der Gewässer, insbesondere der öffentlichen Wasserläufe soll in nicht geringerem Masse auch der Industrie zugute kommen, die ja in erster Linie ein lebhaftes Interesse an einem reinen Wasser haben muss. Hand in Hand damit geht selbstverständlich auch die Sorge für das Gemeinwohl, die Rücksichtnahme auf die hygienischen Zustände, speziell im Dienste der Wasserversorgung und des Schiffahrtsverkehrs und schliesslich auch das nicht ganz ungeRechtfertigte Bestreben der Erhaltung eines ästhetisch wirkenden Landschaftsbildes.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Literaturverzeichnis.

- Pfeiffer u. Proskauer: Encyklopädie der Hygiene.
Weyl: Handbuch der Hygiene. Bd. II u. III.
Pagel: Einführung in die Geschichte der Medizin. Berlin 1898.
K. Sudhoff: Studien zur Geschichte der Medizin. Heft 5/6.
Berlin.
Aug. Hirsch: Über die hist. Entwicklung d. öffentlichen Gesundheitspflege. Berlin 1889.
J. B. Fonssagrives: Hygiene et Assainissement des villes.
Paris 1874.
Hirth: System der Gesundheitspflege. Breslau 1889.
Alfr. Nossig: Einführung in d. Studium d. Sozialen Hygiene.
1894.
Herm. Hagen: „Antike Gesundheitspflege“. Hamburg 1892.
Hecker-Hirsch: Die grossen Volkskrankheiten des Mittelalters.
1865.
Haeser: Lehrbuch d. Geschichte der Medizin u. d. epidemischen Krankheiten. 1896.
Lersch: Geschichte der Volksseuchen nach u. mit den Berichten d. Zeitgenossen. 1896.
Dunbar: Leitfaden für die Abwasserreinigungsfrage. München 1907.
H. Metzger: Städteentwässerungen und Abwasser-Reinigung.
Berlin 1907.
Kaftan: Reinigung u. Entwässerung der Städte.

- F. W. Büsing: „Die Städtereinigung“. 1897—1901.
Th. Weyl: Städteassanierungen (Fortschritte der Ing.-Wissenschaften).
Gerson: Die Verunreinigung der Wasserläufe usw. Berlin 1889.
C. Merckel: Die Ingenieurtechnik im Altertum. Berlin 1899.
A. Friedrich: Kulturtechnischer Wasserbau. Berlin 1908.
Adolf Friedrich: Entwicklung d. Kulturingenieurwesens. Wien 1900.
Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften. III. Teil: Der Wasserbau. Leipzig.
Frühling: Klärung und Reinigung der städtischen Abwässer. (Handbuch d. Ing. Wissenschaften.)
Heiden: Verwertung d. städtischen Fäkalien. Hannover 1885.
Klette: Architektonische Abortanlagen. Leipzig 1881.
J. Beckmann: Beiträge z. Geschichte d. Erfindungen. Leipzig 1788.
Baumeister: Handbuch der Baukunde. Berlin 1887.
O. Mothes: Illustriertes Baulexikon. Leipzig 1872.
Durm-Ende: Handbuch d. Architektur. Darmstadt 1881—87.
A. Hirt: Die Geschichte d. Baukunst bei den Alten. Berlin 1827.
Hildebrands: Jahrbuch d. Nationalökonomie. Jena 1865.
K. Fr. Hermann: Privataltertümer.
Memoires de l'academie des sciences, inscriptions, etc. à Troyes 1756.
-
- F. Ratzel: Völkerkunde. Leipzig 1894/95.
Steinhausen: Geschichte d. deutschen Kultur. Leipzig, Wien 1904.
W. Svoboda: Pfahlhäuser auf den Nikobaren.
F. Keller: Die keltischen Pfahlbauten in Schweizerseen. (Mitteilg. d. Antiqu. Ges. in Zürich).
Schurtz: Urgeschichte der Kultur. Leipzig.
M. Hoernes: Die Urgeschichte der Menschen nach dem heutigen Stand der Wissenschaft. Wien 1892.
Bartels: Medizin der Naturvölker. Leipzig 1893.
Klemm: Kulturgeschichte. IX. Leipzig 1851.
-
- Hommel: Geschichte Babyloniens u. Assyriens.
Thureau-Dangin: Sumerisch-akkadische Königsinschriften. Mitteilungen der deutschen Orientgesellschaft.
Wissenschaftl. Veröffentlichungen der deutschen Orient-Gesellschaft.
Babelon: Manuel d' Archeologie orientale.
Botta et Flandin: Monuments de Ninive. 1849.
Smith: Assyrien discoveries. 1875.
Rassani: Asshur and the land of Nimrod. 1897.
C. Bezold: Babylon und Ninive.
Austin H. Layard: Populärer Bericht über die Ausgrabungen in Ninive. Deutsch von Meissner. Leipzig 1852.
A. H. Layard: Discoveries in the Ruines of Niniveh and Babylon. London 1853.
Layard: Niniveh u. Babylon. (Deutsch von Zenker) Leipzig.

- Justi: Babylon (Ausland). 1866.
Delattre: Travaux hydrauliques en Babylone in: Revue des
quest. scientifiques. 1888 oder 99.
C. Bezold: Babylon und Ninive.
V. Place: Ninive et l'Assyrie. 1867.
Layard: Niniveh and its remains. Bd. II. 1849.
F. Kaulen: „Assyrien u. Babylonien“ nach d. neuesten Ent-
deckung. Freiburg 1899.
J. Jordan: Konstruktionselemente assyrischer Monumental-
bauten. Berlin 1910.
O. Reuther: Das islamische Wohnhaus im Irak und spez. in
Bagdad. (Beiträge zur Bauwissenschaft, Heft 16).
H. V. Hilprecht: Explorations in Bible Lands. Philadelphia 1903.
Gaston Maspero: Das alte Ägypten. Hamburg 1911.
Maspero: L'archéologie égyptienne.
L. Borchardt: Das Grabdenkmal des Königs Sahu-Re.
— Das Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re. Leipzig 1907.
— VII. u. XIV. Wissenschaftl. Veröffentl. d. D. Ö. G.
-
- F. Z. Faber: Archäologie der Hebräer. Halle 1773.
Benzinger: Hebräische Archäologie.
B. Schaefer: Die religiösen und profanen Altertümer d. Volkes
Israel. Münster 1897.
Schick: Die Baugeschichte der Stadt Jerusalem. Zeitschr. d.
deutschen Palästina-Ver. 1894.
H. Ewald: Altertümer des Volkes Israel. Göttingen 1866.
Spiess: Das Jerusalem des Josephus.
Schick: Die Wasserversorgung der Stadt Jerusalem.
Warren: Underground Jerusalem. (Ber. in Recovery 1876).
London 1876.
Jerusalem. (Betr. Band der Survey).
-
- A. Baumeister: Denkmäler d. klass. Altertums. 3 Bde. München,
Leipzig 1884—88.
Pauly: Realencyklopädie d. klassischen Altertumswissenschaft.
Stuttgart 1839—52.
J. Müller: Handbuch d. klassischen Altertumswissenschaften
Encyclopédie méthodique: Archéologie.
Dictionnaire des Antiquités Grecs et Romains.
Perroz et Chipiez: Histoire de l'art dans l' Antiquites.
Pitiscus: Antiqu. romanae.
A. Rich: Dictionary of Roman and Greek antiquities. Deutsche
Übersetzung von C. Müller. Paris 1862.
K. Sudhoff: Aus dem antiken Badewesen. Bd. I u. II. Berlin 1910
-
- W. Judeich: Topographie von Athen. (Handbuch d. klass.
Altertumswissenschaften). München 1905.
Middleton: Journ. of Hellen stud. 1900.
W. R. Becker: Charikles, Bilder altgriechischer Sitte. Leipzig
1840.

- E. Curtius: Über städtische Wasserbauten der Hellenen. (Abd. aus d. Archäol. Zeitg.). Berlin 1847.
- E. Ziller: Die antiken Wasserleitungen in: Mitteilg. des deutsch-archäol. Inst. in Athen. 1877.
- Dörpfeld: Der Eridanosbach. (Mitteilg. d. deutschen archäol. Inst. in Athen). 1888.
- Schliemann: Syrus.
- Lupus: Die Stadt Syrakus im Altertum. Strassburg 1887.
- A. Winkler: Die Wohnhäuser der Hellenen. Berlin 1868.
- Curtius, Adler usw.: Die Ausgrabungen zu Olympia. 1879—81.
- Steffen: Mykenae. (Berliner philos. Wochenschrift). 1891.
- A. Brückner: Über die neuesten Ausgrabungen in Athen i. J. 1910. (Vortrag geh. in d. Archäol. Ges. Berlin.)
- P. Giraud: La privée et la vie publique des Grecs. Paris 1890.
- Ross: Reisen auf den griechischen Inseln. 2. Bd.
- Ross: Archäologische Aufsätze. Bd. I.
- Hirschfeld: Die Piräusstadt. (Bericht über d. Verhandl. d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. zu Leipzig. 1876.
- Schubring: Topographie von Akragas.
- Dr. R. Fuchs: „Hippokrates“ sämtliche Werke. (Deutsche Übersetzung von Fuchs). I. Bd. München 1894.
- Evans: The palace of Knossos. 1901.
- E. Ziebarth: Kulturbilder aus griechischen Städten. Leipzig.
- Mahmoud-Bey: Mem. sur l'antique Alexandrie. Copenhagen 1872.
- „Kerameikos“. Mitteilg. der deutschen archäol. Instituts. Bd. 35. 1910.
- Furtwängler: Aegina.
-
- Durm-Ende: Baukunst der Etrusker und Römer. (Handbuch d. Architektur. 2. Bd).
- Chr. Hülsen: Topographie der Stadt Rom im Altertum. Berlin 1878, 1885.
- O. Richter: Topographie von Rom. München 1901.
- Victor: De regionibus urbis Romae.
- Jordan: Topographie Roms.
- Eugen Petersen: Vom alten Rom. Leipzig 1904.
- Ampere: L'histoire romaine.
- Pitiscus: Antiq. romanae.
- A. Schneider: Das alte Rom. Leipzig 1886.
- A. Elter: Das alte Rom im Mittelalter (Festrede). Bonn 1904.
- Richter: Die Cloaca maxima in Rom. (Antike Denkmäler). Berlin 1889.
- M. Ronna: Les égouts de Rome. (Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale). 1897.
- Marchetti: Sulle acque di Roma.
- P. Narducci: Fognatura della città di Roma. Rom 1889.
- Becker: Gallus. (3. Ausg. von Rein).
- Friedländer: „Darstellung aus der Sittengeschichte Roms.“
- Rodbertus: Zur Geschichte der römischen Tributsteuern. (Jahrbuch d. Nationalökonomie 1865).

- Burmam: De vectigalibus.
Rodbertus: Zur Geschichte der agrarischen Entwicklung Roms.
(Jahrb. d. Nationalökonomie. Bd. II).
Overbeck: Pompeji in seinen Gebäuden, Altertümern und Kunst-
werken. 1884.
Nissen: Pompejanische Studien.
R. Mau: Führer durch Pompeji.
Mazois: Les ruines de Pompey. II. Teil. Paris 1824—38.
Breton: Pompeia.
G. H. Martini: Das gleichsam wiederauflebende Pompeji. Leip-
zig 1779.
G. M. R. Cramers: Nachrichten zur Geschichte der Herku-
lanischen Entdeckungen. Halle 1773.
A. Nibby: Descrizione della Villa Adriana. Roma 1827.
Stübgen: Aosta, die Stadt und ihre Bauwerke. (Zentralbl. f. d.
Bauverw.) 1897.
A. Ballu: Les ruines de Timgad. 1897.
Guide de Timgad. 1897.
Perrot-Guillaume: Exploration archeol. de la Galatie et
Bithyne. I. Bd. Paris 1862.
Flav. Josephus: Antiqu. Judaicarum Lib. XV.
v. Cohausen: Grenzwall.
Jacobi: Das Saalburg-Kastell. (Zentralbl. d. Bauverwaltung.)
1894.
Jacobi: Der Wiederaufbau des Römerkastells Saalburg. (Wochen-
schrift d. Arch. Ver. 1910.)
Burkhardt: Giornale della Reale Società Italiana. D'Igiene.
Volume VII. Milano 1885.
J. Uffelmann: Die öffentliche Gesundheitspflege in Italien z. Z.
Friedrichs II. (Viertelj. d. öffl. G. 1879.)
-
- J. Koehler: Beiträge zur öffentlichen Gesundheitspflege deutscher
Städte im Mittelalter.
D. Hüllmann: Städtewesen des Mittelalters. Bonn 1829.
A. Schultz: Häusliches Leben der europäischen Kulturvölker
im Mittelalter.
A. Schultz: Deutsches Leben im 14. und 15. Jahrhundert. Leip-
zig, Prag 1892.
Hüllmann: Städtewesen des Mittelalters. Bonn 1825—29.
Kallsen: Die deutschen Städte im Mittelalter. 1891.
B. Heil: Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Chroniken
deutscher Städte (spez. Bayerische Städte).
Alfr. Franklin: La vie privée d'autrefois. Paris 1890.
M. Heyne: Bücher deutscher Hausaltertümer. (2. Bd. u. ff.)
E. Gasner: Zum deutschen Strassenwesen. Leipzig 1889.
G. v. Below: Das ältere deutsche Städtewesen und Bürgertum.
Bielefeld u. Leipzig 1898.
Henneam Rhyn: Kulturgeschichte des deutschen Volkes.
Bd. I. 1892.
J. P. Frank: System einer vollständig medizinischen Polizey.
1779—1819.

- M. Heyne: Das deutsche Wohnungswesen.
Heyne: Deutsche Hausaltertümer. Bd. II. u. ff. Leipzig.
Henning: Das deutsche Haus. 1882.
Stephani: Der älteste deutsche Wohnbau und seine Einrichtungen.
I. u. II. Bd. Leipzig 1902 u. 1903.
H. Goebel: Das deutsche Bürgerhaus. Planbeilagen. 1910.
C. Ehrle: Das Patrizierhaus der Renaissancezeit in gesundheitlicher Beziehung. (Viertelj. f. öffl. Ges. 1880.)
Chr. Ranck: Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses.
Leipzig 1907.
Das Bauernhaus im deutschen Reich und in den Grenzgebieten.
(Deutsch. Architekten- und Ingen.-Verband.) Dresden.
A. Schultz: Höfisches Leben z. Z. der Minnesänger. Leipzig.
Stephani: Der älteste deutsche Wohnbau und seine Einrichtungen.
Leipzig 1902—03.
Cordonne: Geschichte von Afrika und Spanien unter den Arabern.
(D. Übersetz. von C. G. v. Murr.) Nürnberg 1768.
Ennen: Geschichte der Stadt Köln. Köln.
Merckel: Köln und seine Bauten. 1888.
Gareis: Landgüterordnung Karls des Grossen. Berlin 1895.
Gareis: Bemerkungen zu Karls d. Grossen Capitulare de villis.
Göttingen 1893.
Keller: Bauriss des Klosters St. Gallen. Zürich 1844.
J. Schlosser: Die abendländische Klosteranlage des früheren
Mittelalters. Wien 1889.
Lenoir: Architecture monastique.
A. Springer: De artificibus monachis et laicis medii aevi.
Bonn 1861.
Vetusta monumenta, quae ad rerum britannicarum mem. observ.
societas Antiquariorum Londini edenda curavit. 1745.
Steinmeyer: Die altdeutschen Glossen. Bd. I—III.
Lappenberg: Ulenspiegel.
Weistümer. Sachsen-Spiegel. (Anfang d. 13. Jahrh.)
Endres Tucher: Baumeisterbuch vom Jahre 1416.
Jean. Boemus: Omnium gentium mores etc. Lyon 1535.
Codex pict. Bohem. 1505.
Statuta Mediolani. (Aus dem 13. Jahrhundert.) Herausgeg. von Carpani.
Constit. regni Siculi. Tit. 41: De Veneficiis. (In Chaulant: Hist.-litterar. Jahrbuch f. deutsche Medizin.)
Riedel: Cod. diplom. Brandenburgensis.
Lochner: Geschichte der Reichsstadt Nürnberg z. Z. Karls IV.
Siebenkees: Materialien z. Geschichte der Stadt Nürnberg.
v. Stetten: Kunstgeschichte der Stadt Augsburg.
E. Wahraus: Chronik von der Gründung der Stadt Augsburg
1416.
v. Griesheim: Anmerkungen über den Traktat: Die Stadt Hamburg.
Hamburg 1759.
Nicolai: Beschreibung von Berlin.
C. A. v. Lerssner: Chronica der Stadt Frankfurt a. M.
Topographie der Stadt Strassburg. Festschrift 1889.

- H. Kast: Reinigung und Entwässerung der Stadt Freiburg i. Br. Freiburg 1876.
- Auer: Münchener Stadtrecht. 1840.
- Nürnberger Polizeiverordnungen.
- Züricher Stadtrecht.
- Schott: Sammlungen von deutschen Land- und Stadtrechten. Leipzig 1772—75.
- Häuselmann: Braunschweiger Urkundenbuch.
- Jäger: Schwäbisches Städtewesen.
- Magdeburger Schöppenchronik. 1425.
- Sauval: Histoire de la ville de Paris.
- Saintfoix: Versuche in der Geschichte der Stadt Paris. Kopenhagen 1757.
- B. Franklin: Memoires edit. Laboulaye.
- Piper: Deutsche Burgenkunde. Leipzig 1895.
- Doerich: Die Entwässerungsanlage der Stadt Bunzlau. Selbstverlag d. Verf.
- Adelt: Einiges über die Gesundheitsverhältnisse der Stadt Bunzlau. (Viertelj. f. gerichtl. Medizin.) 1886.
- Schultz: Zur Städtereinigungsfrage.
- J. Hobrecht: Beiträge zur Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Kanalisations- und Berieselungsfrage. Berlin 1883.
- Ch. J. Liernur: Kritische Beleuchtung sämtlicher Systeme der Städtereinigung. Berlin 1883.
- Die Reinigung und Entwässerung Berlins in den Jahren 1870 bis 1876. Berlin 1876.
- Verhandlungen des internat. Vereins gegen Verunreinigung der Flüsse, des Bodens und der Luft. Berlin, Leipzig, s. a. Zeitschrift „Gesundheit“, Leipzig, Verlag F. Leineweber.
- Soyka: Kritik der gegen die Schwemmkanalisation Münchens erhobenen Vorwürfe. München 1880.
- Berichte der Kommission für Wasserversorgung, Kanalisation und Abfuhr in München. München 1874—80.
- Virchow: Generalbericht über Reinigung und Entwässerung von Berlin. 1873.
- „Die Geschichte der Entwässerung Berlins“. Techn. Gemeindeblatt, Jahrg. XIII.
- v. Pettenkofer: Über die Kanalisierung der Stadt Basel. (Zeitschrift f. Biologie, 1867).
- Gutachten über die Kanalisation von Frankfurt a. M. (Zeitschrift f. Biologie 1870.)
- Varrentrapp: Über die Entwässerung der Städte, über Wert und Unwert der Wasserklosetts und dergl. Berlin 1868.
- K. Beyerlein: Über Städtereinigung, Kanalisation und Tonnen-system.
- Skrzeczkza: Generalbericht über das Medicinal- und Sanitätswesen der Stadt Berlin. 1879—80.
- Virchow: Kanalisation od. Abfuhr. (Virchow's Archiv. Bd. 45.) 1868.
- Liger: Fosses d'aisances. Paris 1875.
- Salviati-Röder: Abfuhr und Verwertung der Düngstoffe. Berlin 1865.

- Mittermeier u. Bernouht: „Beiträge zur Geschichte des Schwemmsystems“. Graz 1895.
- Lindemann-Südekum: Kommunales Jahrbuch. Jena.
— Das preussische Medizinal- und Gesundheitswesen. Festschrift. Berlin 1908.
- Rella: Geschichtliche Entwicklung der biologischen Abwasserreinigungsmethoden. (Ges.-Ing., Jahrg. 1906.)
- Heyden, Müller, Langsdorff: „Verwertung städtischer Fäkalien“. 1885.
- Vogel: Die Verwertung der städtischen Abfallstoffe. Berlin 1895.
- Salomon: Städtische Abwasserbeseitigung. Ergänzungsband I. Jena 1906—07.
- Der heutige Stand der Abwasserfrage und die 13 Thesen des Prof. Kruse. (Gesundheits-Ingenieur.) Bonn 1902.
- Brenner: Bayerisches Wassergesetz vom 1. April 1907. 1907.
- Kloess: Das deutsche Wasserrecht und das Wasserrecht der Bundesstaaten Halle 1908.
-
- Mitteilungen d. archäol. Inst. in Athen. (Jahrg. XI. 1886, Jahrg. XIII. 1888, Jahrg. XIV. 1889.)
- Mitteilungen der d. Orient-Ges. (Jahrg. 1904.)
- Beiträge z. Bauwissenschaft. (Bd. 2, 10, 14, 16.) Berlin, Verlag E. Wasmuth.
- Deutsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspflege. (12. Bd.) 1880.
- Recueil des travaux relatifs à l'archéologie Egyptienne.
(Die letzten 8 Lieferungen.)
- Deutsche Bauzeitung 1888. S. 2. Plan II. 1888.
- Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin. III. Folge 9—10. 1895.
- Sitz.-Ber. d. Berliner Akademie v. J. 1906. 1906.
- Vierteljahrsschr. f. Gesundheitspfl. 11. Bd. 1879.
- Anzeiger f. Kunde deutscher Vorzeit. Jahrg. 1861 u. 1875.
- Bulletin de l'art ancien et moderne. 1910.
- Berliner phil. Wochenschrift. Jahrg. 1891 u. 1900. Berlin 1891 u. 1900.
- Archaeologische Zeitung. XVII. Jahrg. 1859 (Nr. 124). 1859.
- Technisches Gemeindeblatt.
Gesundheitsingenieur.
Zeitschrift f. d. ges. Wasserwirtschaft.
- Mitteilungen d. kgl. preuss. Prüfungsanstalt Berlin.
- Zeitschrift des historischen Vereins f. Niedersachsen.
- Mitteilungen d. histor. Vereins f. Steiermark. 11. Jahrg.
- Bayerisches Industrie- u. Gewerbeblatt. 1911.
- Allgemeine Fischereizeitung. 1908.
- Zeitschrift f. deutsche Kulturgeschichte.
- „Gesundheit“, Org. d. internat. Vereins gegen Verunreinigung d. Flüsse, d. Bodens u. d. Luft.
- Zeitschrift für Biologie. 1867 u. 1870.
- Monatsblätter f. mediz. Statistik u. öffentl. Gesundheitspflege. 1867.
- Virchow's Archiv. 1868.
- Offiz. Katalog d. Internat. Hygiene-Ausstellung zu Dresden. 1911

S-96

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295808