



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Römische Haustechnik Wasserversorgung und Heizung im Wohnbau

Verfasserin

Dipl. Ing. Petra Mayrhofer

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag.phil.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 314

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Klassische Archäologie

Betreuerin:

Univ. Doz. DI Dr. Hilke Thür

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
Einleitung	01
I. WASSERVERSORGUNG	02
1. Antike Quellen	02
2. Arten der Wasserversorgung	03
2.1. Brunnen	03
2.2. Zisternen, Reservoirs und Hochbehälter	04
2.2.1. Zisternen	04
2.2.2. Reservoirs	04
2.2.3. Hochbehälter	04
2.3. Fernwasserleitungen	04
2.3.1. Unterirdische Leitungen	05
2.3.2. Aquädukte	05
3. Wasserweg von der Quelle bis zur Stadt	06
3.1. Wasserbedarf – Beispiel Rom	06
3.2. Wasserbedarf – Beispiel Pompeji	06
3.3. Fernwasserleitungen nach Rom	07
3.4. Fernwasserleitungen nach Pompeji	08
4. Wasserverteilung in der Stadt	10
4.1. Allgemein	10
4.1. Vergleich mit modernem Wassernetz	11
4.2. Der Weg des Wassers durch die Stadt – am Beispiel Pompeji	12
5. Endstellen der Wasserversorgung	14
5.1. Öffentliche Laufbrunnen	14
5.2. Geschoßwohnbauten	15
5.2.1. Allgemein	15
5.2.2. Literarische Quellen	15
5.2.3. Rom und Ostia	15
5.2.4. Geschoßbau außerhalb von Rom: Pompeji und Herkulaneum	16
5.3. Privathäuser	18
5.3.1. Beispiel Pompeji	19
5.3.2. Beispiel Herkulaneum	20
5.3.3. Beispiel Ostia	21
6. Bestandteile der Wasserleitung	22
6.1. Rohre	22
6.2. Verzweigungen	23
6.3. Verteilerkästen	23
6.4. Endstücke bei Brunnen und Springbrunnen	24
6.5. Wasserhähne	24
6.5.1. Durchgangshähne	25
6.5.2. Auslasshähne	25
6.5.3. Zapfhähne	25
6.5.4. Umschalthähne	26
6.5.5. Mischbatterie	26
7. Wasserleitung ins Haus	26
8. Wasserleitung im Haus	27
9. Wasseranschlüsse im Privathaus – Verwendungszweck	28
9.1. Privatbäder in der <i>domus</i>	28
9.1.1. Wasserversorgung in Privatbädern	29
9.1.2. Erwärmung des Wassers	30
9.1.3. Wasserbedarf im Bad	31
9.1.4. Wasserabfluss	33
9.1.5. Bädertypen	34
9.1.5.1. Einraumbäder	34
9.1.5.2. Zweiraumbäder	34
9.1.5.3. Mehrraumbäder	35

9.1.5.4. Mehrraumbäder mit Schwimmbecken	35
9.2. Villenbäder	37
9.3. Küchen	37
9.3.1. Lage der Küche im Haus	37
9.3.2. Ausstattung	39
9.3.3. Wasserversorgung in der Küche	39
9.3.4. Wasserentsorgung	40
9.4. Latrinen	40
9.4.1. Ausstattung	40
9.4.2. Latrinenarten	41
9.4.2.1. Küchenlatrinen	41
9.4.2.2. Wandnischenlatrinen	41
9.4.2.3. Nachttopf	41
9.4.3. Wasserversorgung bei Latrinen	42
9.4.4. Wasserentsorgung bei Latrinen	42
9.4.5. Lage im Haus	43
9.4.6. Größe und Anzahl	44
9.4.7. Beispiele	44
9.4.8. Hygiene	45
9.5. Garten	45
9.5.1. Drei Bewässerungsarten in Pompeji	45
9.5.1.1. Gartenbewässerung vor der Versorgung durch das Aquädukt	45
9.5.1.2. Bewässerung der großen kommerziellen Gärten außerhalb der Reichweite eines Aquädukts	46
9.5.1.3. Bewässerung durch Aquäduktwasser	47
9.5.2. Wasserspiele	48
9.5.2.1. Becken, Zier- und Springbrunnen	48
9.5.2.2. Gartentriklinium	50
9.5.2.3. Nymphäen	52
10. Abwasser und Kanal	52
10.1. Pompeji	53
10.2. Herkulaneum	54
10.3. Ostia	55
10.4. Rom (und Cloaca Maxima)	56
11. Wasser an Beispielen	58
11.1. Geschosswohnbau	58
11.1.1. Rom, sog. Südost-Insola Stazione Termini	58
11.1.2. Pompeji	59
11.1.2.1. <i>Cenaculum</i> VII 2, 19	59
11.1.2.2. Wohn- und <i>taberna</i> -Gruppe Casa di Pansa	60
11.2. Stadthaus (Pompeji)	62
11.2.1. Beispiel mit typischer Leitungsführung in Pompeji	62
11.2.1.1. Casa del Balcone Pensile	62
11.2.1.2. Casa dei Diadumi	62
11.2.1.3. Casa dell'Orso	63
11.2.1.4. Fullonica di Vesonius Primus	63
11.2.1.5. Domus Cornelia	64
11.2.2. Varianten der Leitungsführung	65
11.2.2.1. Casa di Caecilius Iucundus	65
11.2.2.2. Casa dei Obellii Firmi	65
11.2.2.3. Casa dell'Efebo	66
11.2.2.4. Casa dei Capitelli colerati	67
11.2.3. Bäder	67
11.2.3.1. Casa del Labirinto	67
11.2.3.2. Casa Centenario	68
11.2.3.3. Casa del Menandro	68
11.2.3.4. Casa del Criptoportico	69
11.2.3.5. Casa di Guiseppe II	70
11.3 Villa	71

II. HEIZUNG	74
1. Arten von Heizungen	74
1.1. Feuerstelle	74
1.2. Tragbare Kohlebecken und kleine Öfen	74
1.3. Kanalheizung	74
1.4. Kompositheizung	75
1.5. Hypokaustheizung	75
1.6. Wandheizung	77
1.7. Luftheizung	77
2. Hypokaust- und Wandheizung im Detail	78
2.1. Bestandteile	78
2.1.1. Praefurnium	78
2.1.2. Hypokaustum	79
2.1.3. Tubulator	80
2.1.4. Rauchabzug	80
2.2. Baumaterialien	80
2.2.1. Unterbodenbelag	80
2.2.2. Hypokaustpfeiler	81
2.2.2.1. Ziegel	81
2.2.2.2. Stein	81
2.2.2.3. Tonrohre	82
2.2.2.4. Ziegelbögen	82
2.2.3. Ziegelplatten	82
2.2.4. Fußboden	82
2.2.5. Wandheizungsziegel	83
2.2.5.1. <i>tegulae mammatae</i>	83
2.2.5.2. <i>tegulae (h)amatae</i>	83
2.2.5.3. Tonrohre	83
2.2.5.4. <i>tubuli</i>	84
2.3. Brennstoffe	84
2.4. Entwicklung der Hypokaustheizung	84
2.5. Entwicklung bei Beheizung von Bädern von 1. Jh. v. Chr. bis 1. Jh. n. Chr.	85
2.5.1. Fußbodenheizung	85
2.5.2. Wandheizung	85
2.5.3. Beheizte Schwimmbecken	85
2.5.4. Gewölbe und Fenster	85
3. Heizversuche Saalburg	86
3.1. Erste Inbetriebnahmen der Hypokaustheizung 1902 und 1910	86
3.2. Heizversuch von Kretzschmer 1951 mit der Hypokaustheizung	87
3.3. Heizversuch von Hüser 1976 mit der Hypokaustheizung	88
3.4. Heizversuch von Baatz 1976 mit der Kanalheizung	88
III. ZUSAMMENFASSUNG	90
IV. ANHANG	93
1. Bibliographie	93
2. Abkürzungsverzeichnis	98
3. Abbildungsverzeichnis	106
4. Abstract	109
5. Curriculum vitae	110

Diese Diplomarbeit ist meinen Eltern gewidmet, die mir bei der Arbeit unermüdlich mit Rat und Tat zur Seite standen.

Einleitung

In der vorliegenden Diplomarbeit soll die Thematik der Haustechnik in römischen Wohnbauten behandelt werden. Es soll der Fragestellung nachgegangen werden, ob und in welcher Form römische Wohnhäuser mit Wasser versorgt wurden, wie die Abwasserentsorgung vor sich ging und wie geheizt wurde. Dabei werden ausschließlich private Häuser und Wohnungen bearbeitet. Großbauten wie öffentliche Thermen und Latrinenanlagen sind nicht Teil der Untersuchung.

Den Ausgangspunkt bilden private Wohnhäuser und Geschossbauten in Rom und den Vesuvstädten. Pompeji bietet sich für eine derartige Arbeit auf Grund der zahlreichen erhaltenen Objekte verständlicherweise besonders an.

Viele der Privathäuser waren zur Zeit des Vesuvausbruchs an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen und auch Bewohner von kleinen Wohnungen in Geschossbauten waren durch die zahlreich über das Stadtgebiet verteilten öffentlichen Brunnen sehr gut versorgt.

Die Errichtung und der Verlauf der Aquädukte und anderer großer Bauten der öffentlichen Wasserversorgung, sowie der Verlauf der Wasserleitungen durch das Stadtgebiet, waren schon früher das Thema von wissenschaftlichen Arbeiten. Es gibt unzählige Werke die sich damit ausführlich befassen.

Sobald die Wasserleitung aber in ein Privathaus eintrat, war über ihren weiteren Verlauf wenig bekannt. Viele der Leitungen aus Blei waren zur Zeit der ersten Ausgrabungen zwar noch *in situ* vorhanden. Leider wurden sie aber oft entfernt und meist undokumentiert in Depots gebracht. Ihre Lage ist teilweise noch an verschiedenen Hinweisen erkennbar, oft aber und wenn überhaupt nur mehr in der Literatur und in alten Grabungsberichten nachlesbar.

Gemma Jansen hat durch ihre langjährigen Forschungen über die Wasserleitungen in den Privathäusern Pompejis einen wesentlichen Teil geleistet, dieses bisher eher verborgene Forschungsgebiet ins Blickfeld zu rücken. Vor allem auf ihre Ergebnisse stützen sich einige Teile dieser Arbeit.

Nathalie De Haan widmete sich als erste gezielt der Erforschung der privaten Badeanlagen, die im Gegensatz zu den großen öffentlichen Thermenanlagen bis jetzt nur wenig Aufmerksamkeit erlangten. De Haans umfassendes Werk über pompejianische Privatbäder ist ebenfalls eine wichtige Grundlage dieser Arbeit.

Heizungsanlagen scheinen allerdings schon seit jeher mehr im Mittelpunkt des Interesses zu stehen. Seit Anfang des 20. Jahrhunderts wurden verschiedene Heizsysteme rekonstruiert. Es wurde mittels Heizversuchen versucht ihre Funktion und Wirkungsweise zu ergründen, was auch in entsprechenden Berichten dokumentiert wurde.

Einzelne Aspekte dieses umfassenden Themengebietes der Haustechnik im römischen Wohnbau wurden von verschiedenen Autoren schon zuvor gesondert behandelt. Meines Wissens wurde aber noch nie das gesamte Thema in einer Arbeit zusammengefasst. Dieser Überblick soll hiermit gegeben werden.

I. WASSERVERSORGUNG

1. Antike Quellen

Über die Wasserversorgung und die damit zusammenhängenden Bauten berichten VITRUV gegen Ende des 1. Jh. v. Chr. in seinen „*De architectura libri decem*“ und Sextus Iulius FRONTINUS um 100 n. Chr. in seinem Buch „*De aquaeductu urbis Romae*“.

FRONTINUS war von 97 bis 103/104 n. Chr. *curator aquarum*¹, der Verwalter der römischen Wasserversorgung. Er war sich seiner großen Verantwortung bewusst und widmete sich der Aufgabe mit großem Eifer. Vor allem seinem Buch verdanken wir unser heutiges Wissen.² Das Amt des *curator aquarum* gehörte zu den höchsten in der kaiserlichen Regierung. Als erster hatte es Marcus Vipsanius Agrippa zur Zeit des Augustus inne, später unter Nerva folgte Frontinus. Er beaufsichtigte eine große Anzahl von Beamten sowie die sogenannten *aquarii*, die für die Ausführung aller Arbeiten zu sorgen hatten.³ Eine funktionsfähige Wasserversorgung war vor allem in großen Städten sehr wichtig. Daher waren im 1. Jahrhundert n. Chr. in Rom ca. 700 Personen dafür zuständig.⁴

FRONTINUS verfasste sein Buch zu Beginn seiner Amtszeit, um sich mit der Materie vertraut zu machen und er hoffte, dass es auch seinen Nachfolgern von Nutzen sein würde. Er beschrieb alle Fernwasserleitungen im Detail, die Arten und genormten Durchmesser der Rohre, die Durchflussmenge und die Wasserverteilung innerhalb Roms. Er klagte über unrechtmäßig angezapfte Leitungen und erklärte die Voraussetzungen für die Bewilligung eines privaten Wasseranschlusses. Er schrieb auch über Instandhaltungs- und Verbesserungsmaßnahmen sowie die Struktur der Verwaltung.⁵

VITRUV versuchte in seinem Werk „*De architectura libri decem*“ den Stand der Technik in der Architektur und allgemein verbreitete Bauprinzipien seiner Zeit zusammen zu fassen und zu präsentieren. Jedes der zehn Bücher ist in sich geschlossen und verschiedenen Bauaufgaben gewidmet. Buch 8 handelt vom Bau von Wasserleitungen. Die Ausführungen sind teilweise sehr detailliert, manchmal aber auch nur überblicksartig. GARBRECHT meint, man könne daraus nicht auf den tatsächlichen wassertechnischen Wissensstand der Römer schließen. Vermutlich wurden die hydrotechnischen Einrichtungen weniger auf Grund von berechnetem technischem Wissen errichtet, als vielmehr mit empirisch-pragmatischen Erfahrungen von physikalischen Gegebenheiten, viel Gefühl für die natürlichen Abläufe und großer Genauigkeit in der handwerklichen Ausführung.⁶

VITRUV schreibt über eine Dreiteilung des Wasserleitungssystems, in drei Abnehmergruppen: die öffentlichen Brunnen, die Thermen und Privathaushalte. Sein Text wird üblicherweise so interpretiert, dass durch dieses System bei Wassermangel zuerst die privaten Abnehmer und dann die Bäder von der Wasserversorgung abgeschnitten wurden, sodass die öffentlichen Brunnen bis zuletzt Wasser führten. Dafür wären aber drei parallel verlegte Rohrleitungssysteme notwendig gewesen, die in keiner römischen Stadt nachgewiesen werden konnten. Das *castellum* in Pompeji besaß zwar drei Abflussrohre, die aber vermutlich eher dazu dienten, verschiedene Stadtbezirke zu versorgen.⁷

¹ FAHLBUSCH, 1986, 131.

² HAINZMANN, 1979, 7.

³ BRÖDNER, 2011, 151.

⁴ DNP XII 2 (2002) 414, s.v. Wasserversorgung (Christoph Höcker).

⁵ Front. Aq. 1-130.

⁶ GARBRECHT, 1986, 15, 26, 27.

⁷ GARBRECHT, 1986, 27.

2. Arten der Wasserversorgung

In römischen Städten waren verschiedene Arten der Wasserversorgung in Verwendung:

- Grundwasser aus Brunnen
- Regenwasser in Zisternen gesammelt
- Wasser aus den Fernwasserleitungen⁸

2.1. Brunnen

Brunnen wurden seit frühester Zeit verwendet. Seit dem 6. Jahrhundert v. Chr. wurden in Pompeji öffentliche und private Tiefbrunnen errichtet.⁹ Das Wasser wurde mit Gefäßen geschöpft und manchmal auch mit Wasserhebwerken befördert. Die Wasserqualität des Grundwassers ließ aber nur eine Verwendung als Brauchwasser zu. Als Trinkwasser wurde gesammeltes Regenwasser bevorzugt.¹⁰

Im 1. Jahrhundert v. Chr. wurden viele der öffentlichen Tiefbrunnen nicht mehr benützt und daher verfüllt, oder sie gingen in Privateigentum über. Nach dem Erdbeben 62 n. Chr. wurden viele Tiefbrunnen nicht mehr weiterverwendet.¹¹

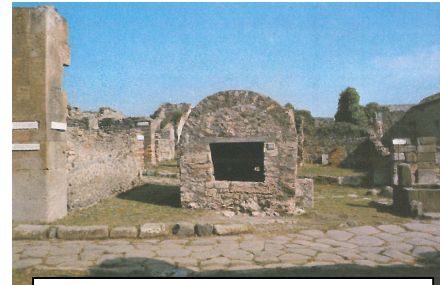


Abb.1 Überwölbter Tiefbrunnen in der Via Consolare

2.2. Zisternen, Reservoirs und Hochbehälter

2.2.1. Zisternen

Zisternen dienen zur Sammlung von Regenwasser. Sie wurden unterirdisch angelegt und dabei entweder in Fels oder in wasserundurchlässige Schichten eingearbeitet oder mit hydraulischem Mörtel aufgemauert. Häuser oder Villen ohne eigene Wasserversorgung durch eine Quelle konnten hier Regenwasser speichern. Ein gewisses Problem stellte dabei die Abhängigkeit von Regenfällen und die Sauberkeit dar. Manchmal wurden auch Zisternen zusätzlich zum Anschluss an eine Wasserleitung noch weiterbenützt.



Abb2. Zisterne der Stabianer Thermen

2.2.2. Reservoirs

Reservoirs dienen zum Speichern von Quell- und Leitungswasser. Sie unterscheiden sich in der baulichen Ausführung eigentlich nicht von Zisternen. Sie alle hatten mindestens ein Absetzbecken, entweder beim Zulauf oder ganz unten oder an beiden Stellen. Manchmal fand sich auch eine Möglichkeit zum Ablassen des Wassers.¹²

Im wasserdurchlässigen Untergrund von Pompeji versickerte Regenwasser sehr schnell und der Grundwasserspiegel lag daher tief, bei 20 - 35 m. Daher scheinen schon vor dem 5. Jahrhundert v. Chr. Zisternen angelegt worden zu sein.¹³

Die Dachflächen von Atrium und Peristyl eigneten sich sehr gut um Regenwasser aufzufangen.¹⁴ Es lief vom einwärts geneigten Dach des Atriums durch Wasser-

⁸ JANSEN, 2007, 257.

⁹ ESCHEBACH, 1979, 3.

¹⁰ ESCHEBACH, 1979, 4.

¹¹ ESCHEBACH, 1979, 17.

¹² DNP XII 2 (2002) 412, 413, s.v. Wasserversorgung (Christoph Höcker).

¹³ ESCHEBACH, 1979, 3.

speier, um Verunreinigungen herauszufiltern, und wurde im Impluvium gesammelt.¹⁵

Von dort wurde es entweder in die unter dem Atrium und Peristyl liegenden meist birnenförmigen Zisternen geleitet, wo es kühl und frisch gehalten wurde, oder es konnte zur Straße abgeleitet werden, wenn es nach einer längeren Trockenperiode zu viele Verunreinigungen von den Dächern enthielt. Erst wenn es wieder sauber war, wurde es in die Zisterne geleitet.

Durch ein Puteal, einen meist verzierten Aufsatz über der Öffnung zur Zisterne, wurde das Wasser mit Gefäßen wieder aus der Zisterne geschöpft.

Im Peristyl wurde ebenfalls Regenwasser gesammelt. Das Dachwasser wurde in einer umlaufenden Rinne vor dem Stylobat gesammelt und in eine Zisterne geleitet. Da man verschmutztes Wasser hier nicht einfach abfließen lassen konnte, wurden Sinkkästen eingebaut. Hier konnten sich die Verunreinigungen absetzen, so dass nur das saubere Wasser in die Zisterne gelangte, vor deren Einlauf noch zusätzlich ein Sieb angebracht war.¹⁶ Über den Öffnungen der Zisternen befanden sich Aufbauten aus Stein oder Holz mit Klappdeckeln, aus denen mittels Seilen und Gefäßen das Wasser geschöpft wurde.¹⁷



Abb.5 Sinkkasten in der Rinne des Peristyls mit durchlöcherter Blechabdeckung vor der Zisternenöffnung



Abb.3 Impluvium mit überdeckter Zisternenöffnung im Atrium

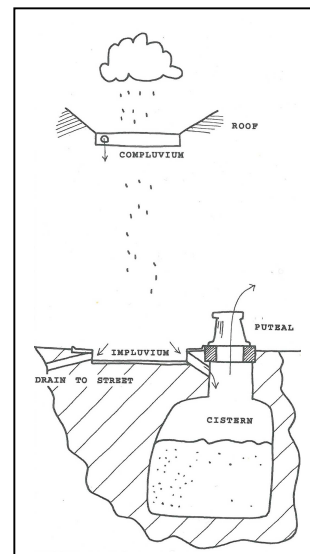


Abb.4 Schematische Darstellung der Sammlung von Regenwasser in einer Zisterne

2.2.3. Hochbehälter

In vielen Privathäusern und Gewerbebetrieben waren auf den Hausdächern Hochbehälter installiert, in denen das Dachwasser gesammelt und über Bleirohre im Haus verteilt wurde. Dies sicherte eine kontinuierliche Wasserversorgung.¹⁸ Nach dem Anschluss an die Wasserleitung wurden diese Behälter mit fließendem Wasser versorgt.¹⁹

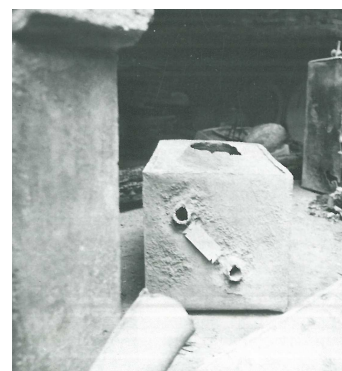


Abb.6 Hochbehälter aus Blei, nicht *in situ*

¹⁴ ESCHEBACH, 1979, 5.

¹⁵ JANSEN, 2007, 258.

¹⁶ JANSEN, 2007, 259.

¹⁷ ESCHEBACH, 1979, 5.

¹⁸ JANSEN, 2007, 258.

¹⁹ ESCHEBACH, 1979, 6.

2.3. Fernwasserleitungen

Die Römer stellten hohe Ansprüche an die Qualität ihres Trinkwassers. Daher wurde für die Wasserversorgung der Städte Quellwasser bevorzugt. Bei Städten mit grosser Einwohnerzahl musste allerdings auch Wasser aus Seen und Flüssen herangezogen werden.

In Rom wurden von den elf Wasserleitungen acht aus Quellen gespeist, zwei aus dem Fluss Anio und eine aus dem Lacus Alsietanus. Der Großteil der Fernwasserleitungen war als Freispiegelleitung geplant. Falls erforderlich wurden zur Überquerung von Tälern aber auch kurze Druckstrecken eingefügt.²⁰

Die Fernwasserleitungen waren exakt einnivelliert und führten das Wasser aus weit entfernten Gegenden über Täler und durch Berge bis zur Hauptstadt.²¹ Sie waren eine herausragende Leistung im antiken Ingenieurbau, und die Römer waren sich dieser Tatsache sehr wohl bewusst.²² FRONTINUS hebt in seinem Buch die Bedeutung der römischen Wasserversorgungstechnik im Vergleich zu so nutzlosen Bauten wie den Pyramiden oder anderen Weltwundern der Griechen besonders hervor.²³

2.3.1. Unterirdische Leitungen

Ein großer Teil der Fernwasserleitungen bestand aus bergmännisch unterirdisch vorangetriebenen Stollen²⁴, aus unter die Erde verlegten Leitungen und überdeckten Kanälen. Die Verlegung im Erdreich bot Schutz vor Fremdeinwirkung jeder Art, vor Hitze, Kälte und Verunreinigung sowie vor Zerstörung bei kriegerischen Auseinandersetzungen. Bevorzugt wurden gemauerte überdeckte Kanäle ausgeführt, da sie durch leichtere Zugänglichkeit besser zu warten und weniger reparaturanfällig waren. Die Kanalquerschnitte wurden unterschiedlich in Art und Größe ausgeführt. Frühe Kanäle wurden mit Steinplatten überdeckt, spätere Kanäle wurden überwölbt und begehbar errichtet.²⁵



Abb.7 Leitung untern der Erde, Eiffelkanal

2.3.2. Aquädukte

Die hervorstechendsten wassertechnischen Bauten waren aber sicher die Aquädukte. Sie führten das Wasser in gleichmäßigem Gefälle über Täler, Flüsse oder flache Ebenen.²⁶ Während die ägäischen Wasserleitungen der Griechen sich noch dezent der Landschaft anpassten, überwand die römischen Aquädukte selbstbewusst und kraftvoll alle topographischen Hindernisse.²⁷ Zur Zeit der Republik wurden für den Aquädukt-

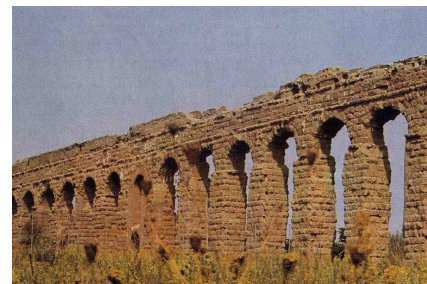


Abb.8 Aquädukt der Aqua Claudia

²⁰ GARBRECHT, 1986, 18.

²¹ HAINZMANN, 1975,10.

²² HAINZMANN, 1975, 10 und 1979, 20.

²² HAINZMANN, 1979, 20.

²³ Front. Aq. 16: „Tot aquarum tam multis necessariis molibus pyramidas videlicet otiosas conpares aut cetera inertia sed fama celebrata opera Graecorum!“

²⁴ WERNER, 1986, 104.

²⁵ GARBRECHT, 1986, 21, 22.

²⁶ DERNER, 1986, 106.

²⁷ GARBRECHT, 1986, 19.

bau große Peperin-, Tuff- und Travertinblöcke verwendet. In der frühen Kaiserzeit wurden die Aquädukte aus Bruch- und Ziegelmauerwerk gebaut. In der späten Kaiserzeit wurde dann ausschließlich Ziegel verwendet.

Aquädukte bestanden aus dem Gerinne und dem Bogentragwerk. Das Gerinne führte das Wasser; es war wasserdicht verputzt und zum Schutz vor Verunreinigung und Sonne nach außen abgeschlossen,²⁸ Außerdem hatte es einen für die jeweilige Kapazität ausreichenden Fließquerschnitt und musste für Wartungszwecke begehbar sein.²⁹

Das Bogentragwerk nahm die Last des Gerinnes auf und leitete sie in den Boden ab. So entstand das typisch römische Aquädukt.³⁰

Wie sicher die Römer diese Technik einsetzten, zeigt sich daran, dass sie auch mehrere Bögen übereinander setzten und auch bis zu drei Wasserleitungen über ein Aquädukt zu führen wagten.

Wurde eine große Ausfallstraße gekreuzt, wie an der Porta Praenestina oder Porta Tiburtina, wurden die Aquädukte architektonisch besonders ausgestaltet.³¹



Abb.9 Porta Praenestina, heute Porta Maggiore in Rom

3. Wasserweg von der Quelle bis zur Stadt

3.1. Wasserbedarf – Beispiel Rom

Die Stadt Rom hatte einen hohen Wasserverbrauch. Zur Zeit des Frontinus im 1. Jahrhundert n. Chr. wurden täglich 520.000 - 635.000 m³ Wasser aus neun Fernwasserleitungen nach Rom geleitet³² und auf die Paläste, Thermen, die öffentlichen Laufbrunnen, Teiche, Wasserbecken und Nymphäen verteilt. Auch die großartig inszenierten Naumachien der Kaiser benötigten eine Menge an Wasser.³³

Es wurde zwischen kaiserlichem, öffentlichem und privatem Versorgungsbereich unterschieden. Aus der Wasserbilanz des FRONTINUS ist zu ersehen, dass der Großteil des Wassers dem Kaiserhaus und der Oberschicht in ihre Palästen und Privathäusern zugeleitet wurde, die direkt an die Wasserleitungen angeschlossen waren. Nur ein verhältnismäßig kleiner Teil gelangte in den dichtbesiedelten Stadtteilen zu den Mietshäuser der unteren Schichten, und auch dort nur zu einem einzigen Wasserauslass im Erdgeschoss. Wer keinen Zugang zu einem dieser Auslässe hatte, benützte die öffentlichen Brunnen.³⁴ Im 4. Jh. n. Chr. waren in Rom 1350 solcher Brunnen über das gesamte Stadtgebiet verteilt.³⁵

Die römische Wasserversorgung beruhte auf dem Durchlaufsystem. Das heißt, dass das Wasser ständig durch die Leitungen floss und an den Endstellen je nach Bedarf entnommen wurde, bevor das Überlaufwasser weiter in die Kanalisation geleitet wurde.³⁶

²⁸ TÖLLE-KASTENBEIN, 1990, 53.

²⁹ WERNER, 1986, 122.

³⁰ WERNER, 1986, 109.

³¹ WERNER, 1986, 90.

³² AHLBUSCH, 1986, 136, 137.

³³ Front. Aq. 11, 1.

³⁴ Front. Aq. 78-86.

³⁵ GARBRECHT, 1986, 37.

³⁶ SCHEBACH, 1979, 11.

3.2. Wasserbedarf – Beispiel Pompeji

ESCHEBACH nimmt den täglichen Wasserbedarf für 8000 Einwohner mit 500 l/Tag an und kommt zu dem Schluss, dass das Wasserkastell am Vesuvtor für den täglichen Bedarf für Bevölkerung und Versorgung der öffentlichen Gebäude ausreichend war.³⁷

MAU hingegen meint, dass dieses Wasserkastell nicht ausreichend war und es eine weitere Leitung gegeben haben müsse.³⁸

3.3. Fernwasserleitungen nach Rom

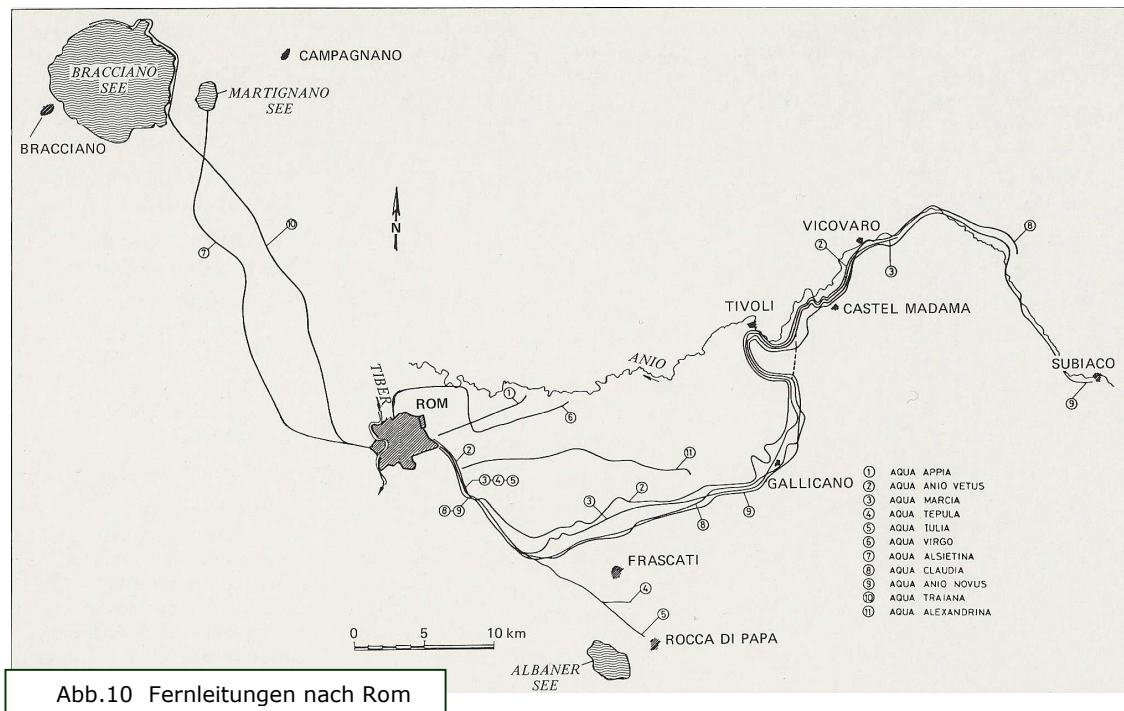


Abb.10 Fernleitungen nach Rom

312 v. Chr. wurde die erste Fernwasserleitung von Appius Claudius Caecus errichtet. Sie leitete Wasser über 17,6 km aus dem Anio-Tal nach Rom. Um 100 n. Chr. war die Zahl der Wasserleitungen auf neun angewachsen. Ihre gesamte Länge betrug 423 km. Bis zum 3. Jh. n. Chr. kamen noch zwei weitere dazu, sowie mehrere Erweiterungen und Nebenleitungen.³⁹

Das Wasser für die Stadt Rom kam von weit her. Die Wassergewinnungsgebiete lagen vor allem im Tal des Anio östlich von Rom und in den Albaner Bergen.⁴⁰ Flüsse und Seen wurden aufgestaut und über ein Absetzbecken in den Einlauf der Wasserleitungen geführt. Unterirdische Quellen wurden durch Brunnen gefasst. Dann wurde das Wasser über Leitungen nach Rom geführt. Im Verlauf der Fernleitungen waren weitere Absetzbecken angeordnet, um möglichst sauberes Wasser nach Rom zu leiten.⁴¹ Die ersten Leitungen wurden weitgehend unterirdisch geführt, später wurde der Anteil an Aquäduktbauten mehr und sie erreichten immer

³⁷ ESCHBACH, 1979, 22.

³⁸ MAU, 1900, 238.

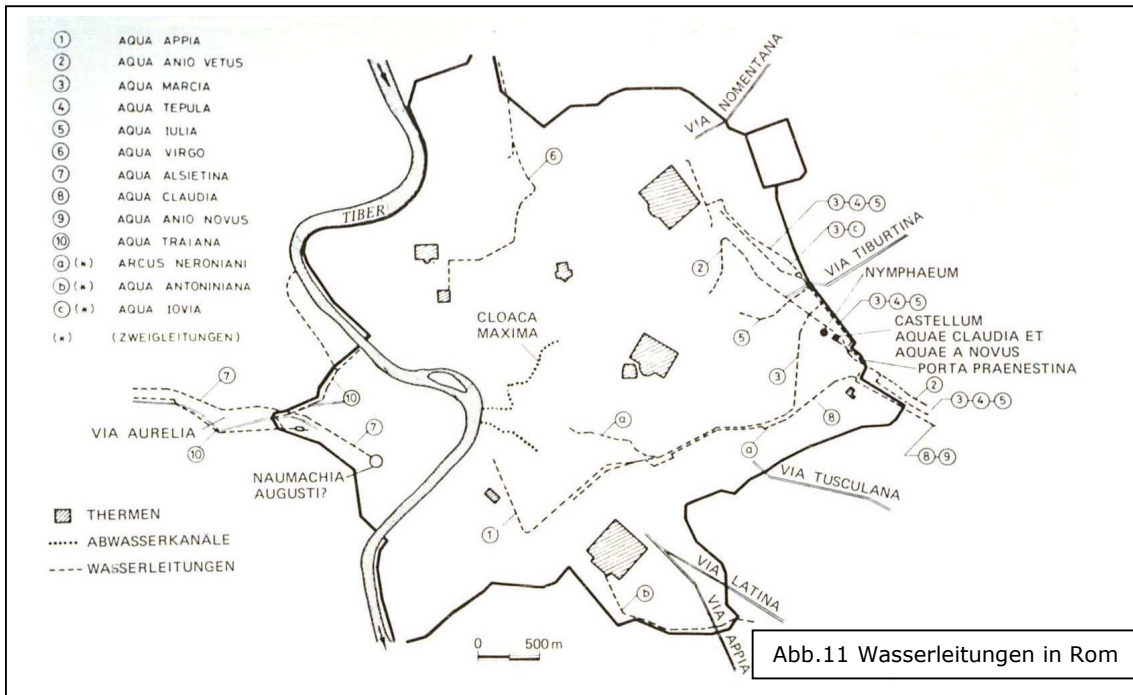
³⁹ GARBRECHT, 1986, 32-34.

WERNER, 1986, 55: Die neun großen Fernwasserleitungen waren die Aqua Appia (die erste), Aqua Anio Vetus, Aqua Marcia, Aqua Tepula, Aqua Iulia, Aqua Virgo, Aqua Alsetina, Aqua Claudia und Aqua Anio Novus (die zwei letzten wurden 52 n. Chr. fertiggestellt). Die Aqua Alsetina kam aus Westen, die Aqua Virgo aus Norden. Alle anderen Fernleitungen erreichten die Stadt aus Südosten. Später kamen noch die Aqua Traiana und die Aqua Alexandrina hinzu. Der Fernleitungsbau war im 3. Jh. n. Chr. weitgehend abgeschlossen.

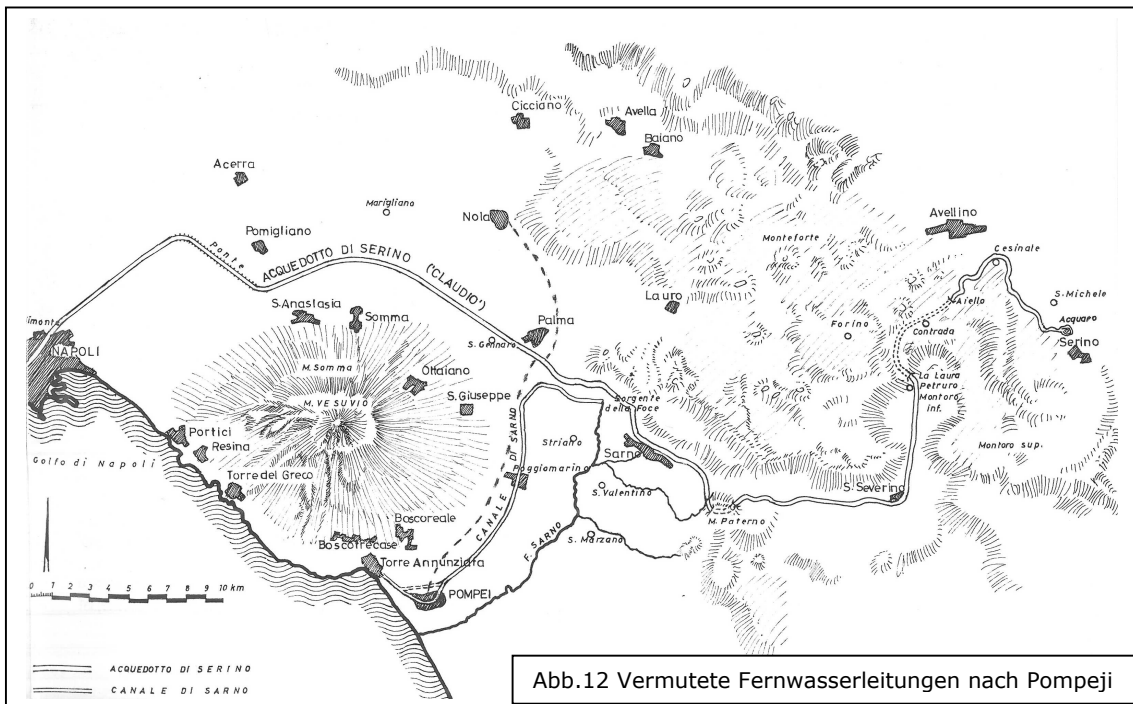
⁴⁰ RICHARDSON Jr., 1992, 15.

⁴¹ HAINZMANN, 1979, 22.

größere Höhen.⁴² Nachdem die Wasserleitungen die Stadt erreicht hatten, verliefen sie zuerst zu den höhergelegenen Stadtteilen und von dort aus zu den niedriger gelegenen Bereichen. Sie endeten meistens in Thermen, Nymphäen oder Naumachien.⁴³



3.4. Fernwasserleitungen nach Pompeji



⁴² GARBRECHT, 1986, 32-34.

⁴³ GARBRECHT, 1986, 37.

Der genaue Zeitpunkt der Errichtung der ersten Wasserleitung nach Pompeji ist unklar. ESCHEBACH erwähnt die Wahrscheinlichkeit eines vorrömischen Wasserleitungsnetzes, da in einem Haus unter den Stabianer Thermen tieferliegende Rohrleitungen mit Springbrunnen aufgefunden wurden. Die Bleirohre hatten einen Durchmesser von 3x4 cm und eine Wandstärke von 4 mm. Ein Verteilerkasten mit Wasserhahn war ebenfalls erhalten.⁴⁴

Die augusteische Wasserleitung wurde um ca. 35 n. Chr. errichtet. Sie brachte Wasser aus den 96 km entfernten Avelliner Bergen nach Pompeji und auch in andere Städte.⁴⁵ Der Hauptstrang der Leitung verlief von Serino über Sarno und Palma bis Neapel und Misenum. Bei Palma wird die Abzweigung nach Pompeji vermutet. Weitere Abzweigungen verliefen nach Nola, Avella und Pomigliano.⁴⁶

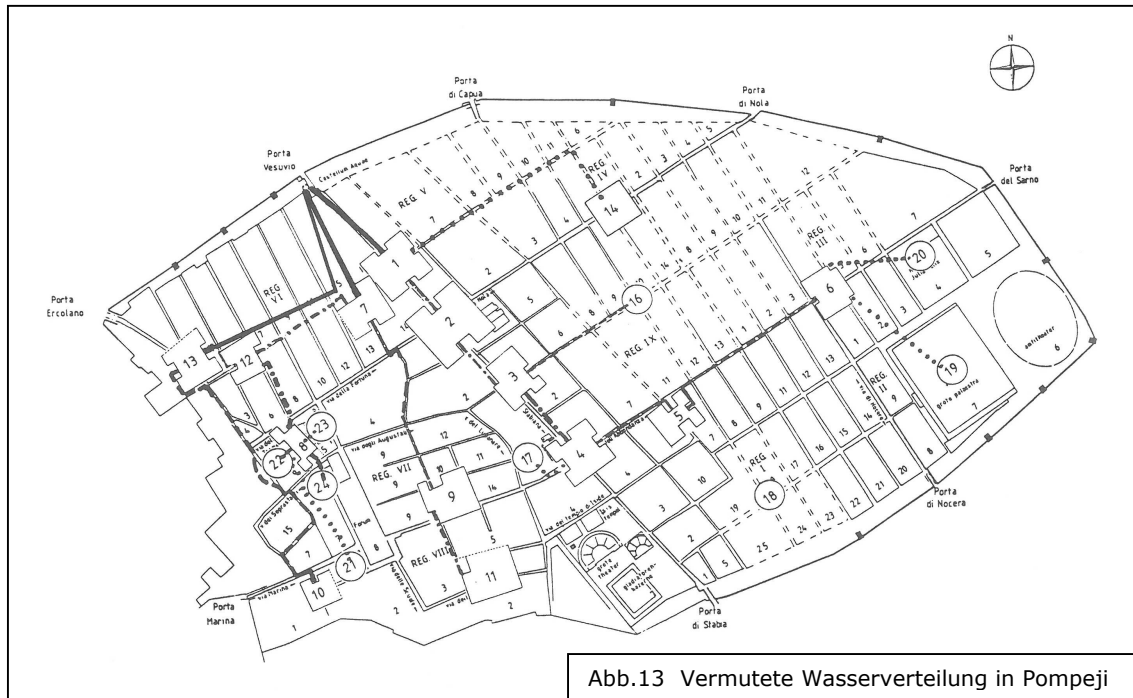


Abb.13 Vermutete Wasserverteilung in Pompeji

Als durch die Wasserleitungen in den Städten Wasser in großen Mengen vorhanden war, änderte sich der Umgang mit dem Wasser. Brunnen und Regenwasser wurden weiterhin verwendet, die ursprüngliche Wasserversorgung durch Tiefbrunnen und Zisternen wurde aber nicht aufgegeben, verlor aber an Bedeutung. Sie wurden oft zusätzlich zum Leitungswasser weiterverwendet. Nun standen große Wassermengen zur Verfügung, was sich auch auf den Bau von Thermen, Latrinen und Kanälen auswirkte.⁴⁷ Öffentliche Brunnen und Thermen wurden nicht mehr mit Grundwasser versorgt, sondern an das Wasserleitungsnetz angeschlossen.⁴⁸ Durch die Leitungen erreichte das Wasser die Häuser unter einem gewissen Druck. Dadurch konnten Springbrunnen und ähnliche Wasserspiele betrieben werden.⁴⁹ Viele Privatbäder entstanden, da es jetzt viel einfacher war diese Bäder zu betreiben. Die Gartengestaltung veränderte sich nach der Herstellung einer Wasserleitung dadurch, dass jetzt auch Blumen und Pflanzen kultiviert wurden, die viel Wasser benötigten.

⁴⁴ ESCHEBACH, 1979, 21.

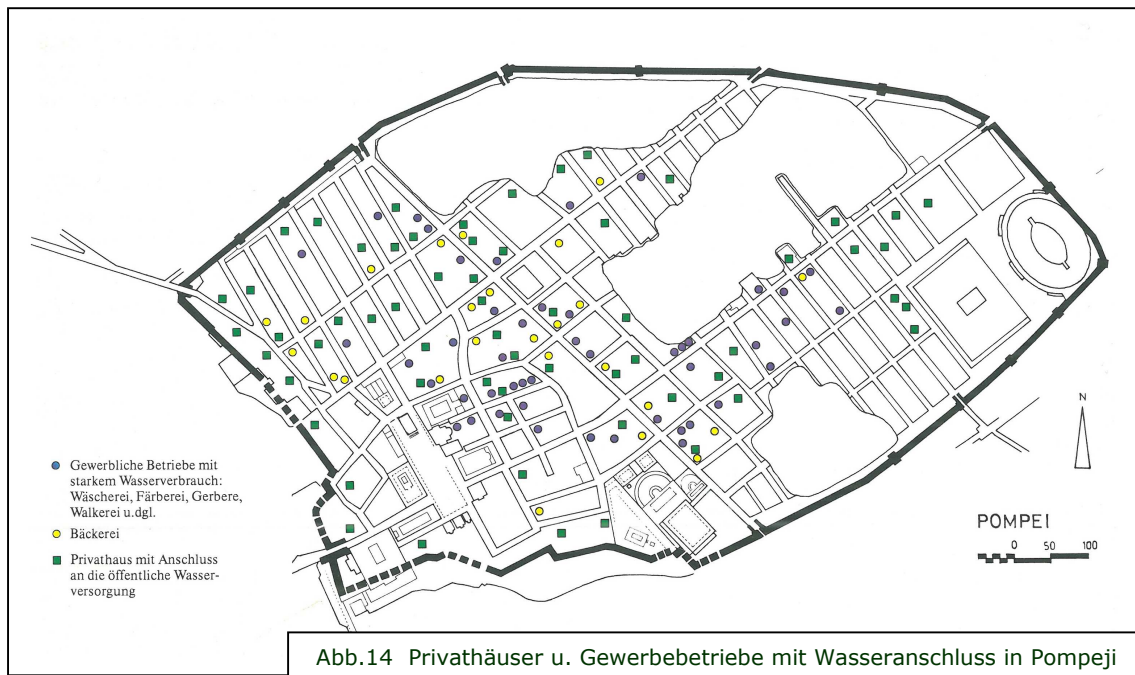
⁴⁵ ESCHEBACH, 1996, 1-3.

⁴⁶ ESCHEBACH, 1979, 7, 8.

⁴⁷ SCHMÖLDER, 2001, 255.

⁴⁸ JANSEN, 2007, 261.

⁴⁹ JANSEN, 2007, 260.



4. Wasserverteilung in der Stadt

4.1. Allgemein

Ab dem 1. Jahrhundert n. Chr. wurde in vielen römischen Städten Wasser aus Aquädukten eingeleitet.

Von der Quellfassung weit außerhalb der Stadt wurde das Wasser durch die Fernwasserleitung zum Hauptverteilerbehälter geleitet; von dort erfolgte dann die innerstädtische Wasserverteilung.

Vom Hauptverteiler abzweigende Rohrleitungen führten das Wasser zu weiteren Behältern, den Endverteilern,⁵⁰ welche die Mengenunterschiede zwischen ankommendem und verbrauchtem Wasser ausgleichen konnten.⁵¹ Sie wiesen ein großes Speichervolumen auf und glichen großen hallenartigen Räumen.⁵²

Von diesen Behältern wurde das Wasser über ein Druckleitungsnetz zu den Verbrauchern geleitet. Dazu wurden genormte Rohrleitungsquerschnitte verwendet.⁵³ Diese Rohre wurden aus Blei, Ton oder Tuffstein hergestellt. Wie das Wasser vom *castellum* zu den Verbrauchern gelangte, zeigen die Beispiele von Ostia und Pompeji. In Ostia verlief eine große Hauptleitung mit einem Innendurchmesser von 16 bis 20 cm vom *castellum* unter dem *decumanus* entlang. Davon abzweigend führten kleinere Leitungen direkt zu Verbrauchern.

In Pompeji wurde das Wasser vom *castellum* zuerst unter den Hauptstraßen zu den im Stadtgebiet verteilten Wassertürmen geleitet. Von dort ausgehend verliefen kleinere Leitungen zu den Verbrauchern.⁵⁴ Es kam aber auch vor, dass von der

⁵⁰ WERNER, 1986, 91.

⁵¹ WERNER, 1986, 124.

⁵² WERNER, 1986, 126.

⁵³ WERNER, 1986, 128.

⁵⁴ HODGE, 2002, 321.

Hauptleitung direkte Abzweigungen zu Privathäusern führten, wie Beispiele in Pompeji und Herkulaneum zeigten.⁵⁵

Die Bleirohre wurden meistens nicht sehr tief unter dem Gehsteig verlegt. In Pompeji wurden sie sogar manchmal freiliegend am Gehsteig an der Außenseite der Gebäude entlanggeführt, wo sie mit Metalllaschen und Haken befestigt wurden. Da sie dadurch einer Beschädigung ausgesetzt waren, wurden sie manchmal mit halben Tonrohren abgedeckt oder in U-förmigen Steinführungen verlegt. Es fanden sich auch im Lehmbed verlegte Leitungen.⁵⁶

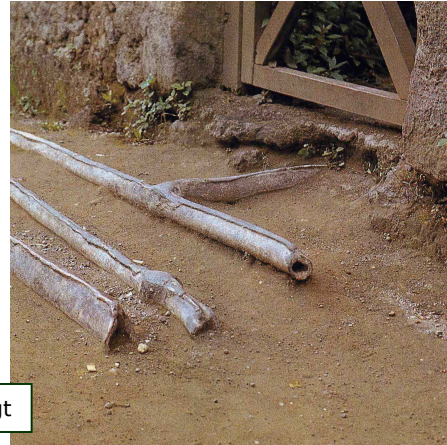


Abb. 15 Bleirohre in der Straße verlegt

4.2. Vergleich mit modernem Wassernetz

FRONTINUS schreibt, dass der *curator aquarum* dafür Sorge zu tragen habe, dass Tag und Nacht Wasser zur Verfügung stand, was als Hinweis für ein Durchlaufsystem gewertet werden kann.⁵⁷ Das nicht genutzte Wasser wurde in die Thermen geleitet, bzw. zur Reinigung der Straßen und Kanäle herangezogen.⁵⁸

Zumindest für die Städte Pompeji, Herkulaneum und Rom ist es zutreffend, dass das Wasser ohne Unterbrechung durch die Leitungen zu den Endverbrauchern geleitet wurde. Wasserspeicher, die in Zeiten von niedrigem Verbrauch, z.B. in der Nacht, das Wasser speicherten, konnten zumindest bis jetzt in römischen Städten nicht nachgewiesen werden. Die vorhandenen *castella* fungierten als Verteiler nicht als Speicher.⁵⁹

Solche manipulative Wasserspeicher bräuchten einen Absperrmechanismus um den Abfluss zu regeln. Dafür wären Wasserhähne von großem Durchmesser notwendig. Bis jetzt wurden aber nur kleine Hähne gefunden, die für Hauswasserleitungen geeignet sind. FRONTINUS erwähnt überhaupt keine Wasserhähne oder ähnliches. PELEG vermutet daher, dass die Römer nicht in der Lage waren, große Wasserhähne herzustellen, da für diese Maßarbeit eine Drehbank notwendig gewesen wäre.⁶⁰

In Ostia allerdings wurde ein großer Wasserhahn mit 30 cm Durchmesser gefunden.⁶¹ Trotzdem meint PELEG, dass auch hier ein Durchlaufsystem vorhanden war, und nur in Zeiten von Wasserknappheit in der Nacht das Wasser gespeichert wurde.⁶²

Die Vorteile von mehreren Wassertürmen im Wasserleitungssystem einer antiken Stadt lagen darin, dass dadurch Druck abgebaut werden konnte und das Wasser die Entnahmestellen mit relativ geringem Druck erreichte. Das Material und die Art der Konstruktion des Rohrleitungssystems hätte einem hohen Wasserdruck auch nicht standgehalten. Außerdem wurden Reparaturen erleichtert, da jeweils nur ein Teil der Wasserversorgung gesperrt werden musste.⁶³

Ein modernes Wasserversorgungsnetz kann heutzutage mit einem großen Wasserturm die ganze Stadt versorgen. Der Behälter oben auf dem Turm muss groß genug sein den Druck aufrechtzuerhalten, um die Verbrauchsschwankungen während des

⁵⁵ HODGE, 2002, 322.

⁵⁶ HODGE, 2002, 320.

⁵⁷ Fron. Aq. 104. 2.

⁵⁸ Fron. Aq. 88, 3.

⁵⁹ PELEG, 2001, 241.

⁶⁰ PELEG, 2001, 243, und Fritz KRETZSCHMER, 1960/1961, 53.

⁶¹ KRETZSCHMER, 1960/1961, 50, 53.

⁶² PELEG, 2001, 244.

⁶³ WIGGERS, 1996, 31.

Tages auszugleichen und im Notfall auch das Löschen eines Brandes zu ermöglichen. Durch die Verwendung von modernen Rohren aus Kunststoff oder Gusseisen ist der höhere Druck in den Rohrleitungen möglich. Das Wasser wird nur bei Bedarf durch Öffnen und anschließendes Schließen des Hahnes aus der Leitung entnommen, und läuft nicht ständig.⁶⁴

4.3. Der Weg des Wassers durch die Stadt am Beispiel Pompeji

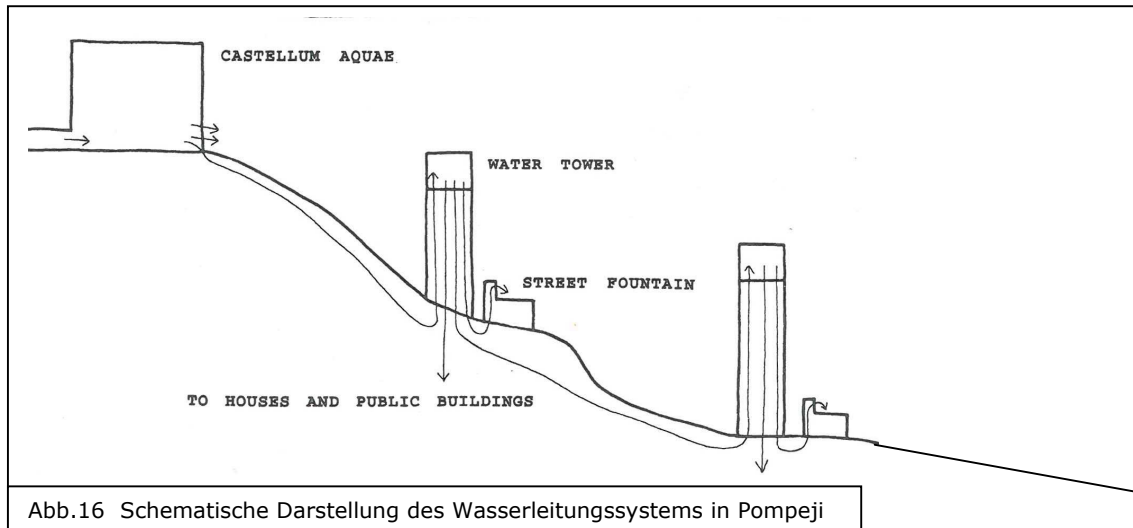


Abb.16 Schematische Darstellung des Wasserleitungssystems in Pompeji

Vom Aquädukt gelangte das Wasser im Norden von Pompeji ins *castellum aquae*, einem Verteilerbau am höchsten Punkt der Stadt. Hier wurde das Wasser in drei große Bleileitungen verteilt, die die verschiedenen Bereiche der Stadt versorgten.⁶⁵



Abb.18 Wasserrohre aus Blei im Gehsteig verlegt

Das Stadtgebiet von Pompeji weist von Norden nach Süden ein Gefälle von 35 m auf.⁶⁶ Um den durch das Gefälle in den Leitungen entstandenen und manchmal sehr hohen Wasserdruck zu vermindern, waren an Straßenkreuzungen bis zu 6 m hohe Wassertürme vorhanden. Darin wurde das Wasser in ein nach oben offenes Bleibecken hinaufgepresst, wo der Druck entweichen konnte. Sinterspuren zeigen, daß dabei das Wasser manchmal auch überschwappte. Das in mehreren kleineren Rohren nach unten abfließende Wasser hatte dann nur mehr den Druck entsprechend der Höhe des Wasserturmes. Diese Leitungen waren mit Bleistreifen und Eisennägeln im Turm befestigt.⁶⁷



Abb.17 Wasserturm in Via Stabiana

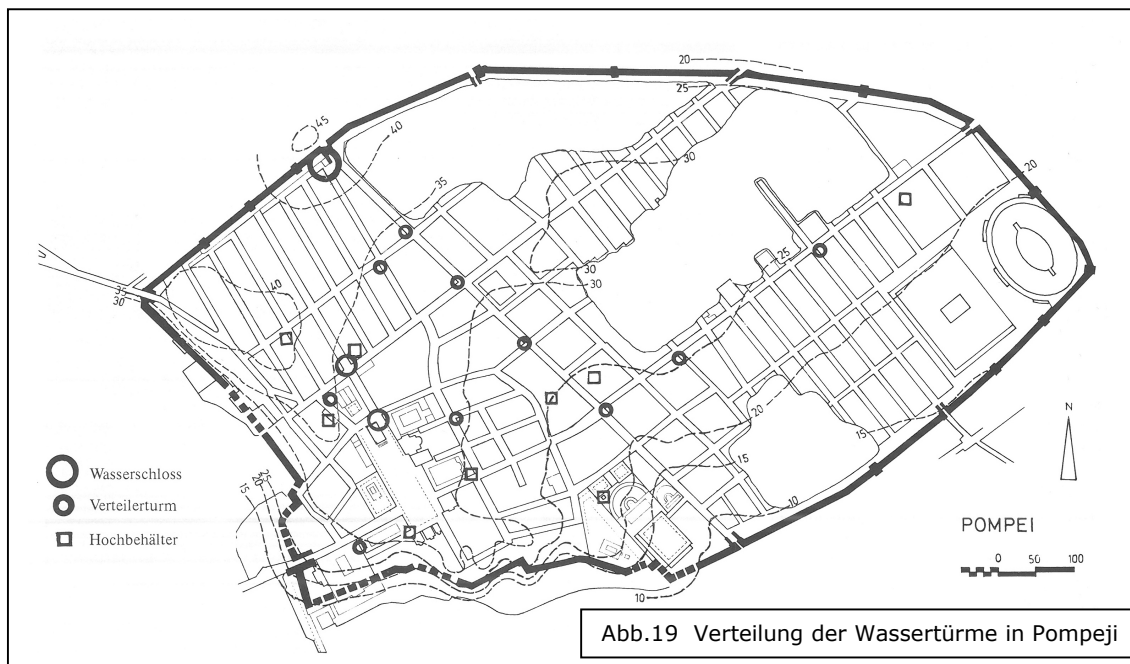
Diese Leitungen waren mit Bleistreifen und Eisennägeln im Turm befestigt.⁶⁷

⁶⁴ WIGGERS, 1996, 30.

⁶⁵ JANSEN, 2007, 260.

⁶⁶ ESCHEBACH, 1979, 3.

⁶⁷ JANSEN, 2007, 260.



Heute sind in Pompeji insgesamt dreizehn dieser Verteilertürme noch teilweise vorhanden.⁶⁸ Diese Wassertürme konnten freistehend sein oder in Gebäude integriert werden.⁶⁹ Im Nordwesten der Insula II 2 befindet sich ein in die Hausecke integrierter Wasserturm von ca. 3,5 m Höhe, auf dem 1917 noch der Wasserbehälter aus Blei vorhanden war. Er hatte die Maße von 0,65 x 0,65 x 0,56 m und eine Wandstärke von 6 mm. Ein Zu- und ein Abflussrohr waren an der Straßenseite angebracht. Am Abflussrohr waren auf der anderen Straßenseite ein Absperrhahn von 50 mm Durchmesser angeschlossen und ein Sinkkasten in Form eines birnenförmigen Behälters, mit einer Öffnung nach oben, um Luft entweichen zu lassen. Ursprünglich müssen mehrere Normdüsen zum Messen des Wasserverbrauches vorhanden gewesen sein; eine war noch *in situ* erhalten. Dieser Wasserturm versorgte vermutlich die Badeanlage der Julia Felix und die angrenzenden Privathäuser.⁷⁰

Die Leitungen verliefen von den Türmen unter den Gehsteigen weiter zu Straßenbrunnen, Thermen und zu privaten und öffentlichen Gebäuden. Ein Laufbrunnen befand sich meist gleich neben dem Turm.⁷¹

In Insula VII 13 ist ein Teil der Rohrleitungen erhalten. Sie verlaufen entlang der Hausmauer unter dem Gehsteig. Ebenfalls erhalten sind zwei Verteilerkästen, die Rohranschlüsse mit verschiedenen Durchmessern aufweisen.

In Insula II 1 ist im Gehsteig ein birnenförmiger Bleibehälter mit einem Absperrhahn erhalten.⁷²



Abb.20 Bleibehälter mit Absperrhahn im Gehsteig versenkt

⁶⁸ ESCHEBACH, 1979, 14.

⁶⁹ DESSALES, 2006, 363: Dessales erwähnt zwei Beispiele: der Wasserturm VII, 5, der in die Forumthermen integriert wurde, sowie den Wasserturm VII, 2, in der *insula* VII, 2.

⁷⁰ ESCHEBACH, 1979, 116.

⁷¹ JANSEN, 2007, 261.

⁷² ESCHEBACH, 1979, 14.

5. Endstellen der Wasserversorgung

5.1. Öffentliche Laufbrunnen

Laufbrunnen waren in Rom über die ganze Stadt verteilt.⁷³ Diese bildeten den wichtigsten Teil der Wasserversorgung für die Bevölkerung. Die Wasserentnahme war unentgeltlich und für jedermann zugänglich.⁷⁴ Kaum ein Gebäude war weiter als 100 Meter vom nächsten Brunnen entfernt.

Ende des 1. Jahrhunderts nach Christus lebte ca. eine Million Menschen in Rom, die durch dieses gut funktionierende Wasserleitungs- und Verteilungssystem versorgt werden konnte.⁷⁵ In seiner Funktion als *curator aquarum* ließ Agrippa ca. 700 neue Laufbrunnen erbauen. Im 4. Jh. n. Chr. waren davon ca. 1350 vorhanden.⁷⁶

Besonders gut kann man die Verteilung der Brunnen im Stadtgebiet von Pompeji beobachten. In der vor dem Vesuvausbruch ca. 8000 Einwohner zählenden Stadt ist kaum ein Gebäude weiter als 50 Meter von der nächsten Wasserentnahmestelle entfernt.⁷⁷ ESCHEBACH vermutet eine Gesamtanzahl von ca. 50 Brunnen im Stadtgebiet.⁷⁸

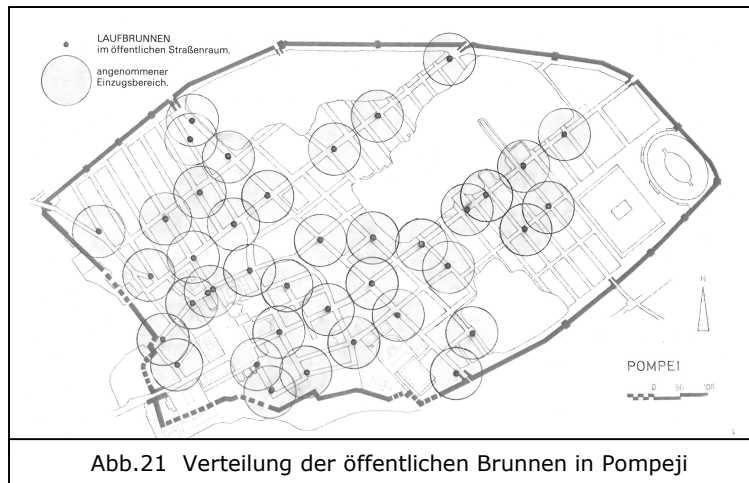


Abb.21 Verteilung der öffentlichen Brunnen in Pompeji

Ein Laufbrunnen bestand normalerweise aus einem Wasserzulauf in ein Steinbecken (ev. mit Reliefs verziert). Das Becken hatte am Boden einen Auslauf für Reinigungszwecke sowie einen Überlauf, da das Wasser ja ständig aus dem Zulauf floss.⁷⁹ Das 1,5 bis 1,8 breite Brunnenbecken wurde meist von vier 25-35 cm starken und ca. 80 cm hohen Steinblöcken gebildet, die mit Metallklammern zusammengehalten wurden. Der Boden wurde in *opus incertum* gemauert und mit *opus signinum* geglättet. Ein verschließbarer Auslauf unten war für Reinigungszwecke vorhanden. Bei einem Überlauf an der Oberkante konnte Wasser auf die Straße abfließen. An der Rückseite führte ein dünnes Rohr entlang eines kleinen Pfeilers hinauf, und das Wasser trat durch eine Öffnung in das Becken aus. Oft war dieser Wasser- auslass mit einem Relief gestaltet. Die Rückseite des kleinen Pfeilers war zum Schutz des Rohres wieder mit einem Steinblock bedeckt.⁸⁰



Abb.22 Öffentliche Laufbrunnen

⁷³ Zum Beispiel in Rom, Ostia und Pompeji.

⁷⁴ Olivia F. ROBINSON, 1992, 103.

⁷⁵ HAINZMANN, 1975, 146.

⁷⁶ DNP XII 2 (2002) 414, s.v. Wasserversorgung (Christoph Höcker).

⁷⁷ HODGE, 2002, 304, 305 und Gemma JANSEN, 2007, 261.

⁷⁸ ESCHEBACH, 1979, 11.

⁷⁹ PELEG, 2001, 241.

⁸⁰ ESCHEBACH, 1979, 11.

5.2. Geschoßwohnbauten

5.2.1. Allgemein

Geschoßwohnbauten hatten manchmal einen gemeinsamen Wasseranschluss im Erdgeschoß. Die Bewohner von Wohnungen in den oberen Geschoßen mussten das Wasser aber trotzdem in ihre Wohnungen tragen, da es höchstens ins erste Obergeschoß, aber nur selten noch weiter nach oben geleitet werden konnte, wie man an den Wohnhäusern in Rom und Ostia sehen kann.⁸¹

Geschoßwohnbauten waren nur in großen Städten vorhanden. Sie standen eng nebeneinander, hatten in Rom bis zu sechs Geschoße und waren darauf ausgelegt, möglichst viele Bewohner auf engstem Raum zu beherbergen.

5.2.2. Literarische Quellen

STRABON rühmt die wassertechnischen Bauwerke der Römer, wie Aquädukte und Kanäle, und schreibt, dass jedes Gebäude in Rom über eine gute Wasserversorgung verfügte.⁸² Allerdings zählen für ihn auch Zisternen und öffentlichen Brunnen als ausreichend. Das deutet laut PRIESTER wiederum darauf hin, dass eigentlich nur einige Gebäude wirklich direkt an das Wasserleitungsnetz angeschlossen waren.⁸³

PAULUS schreibt, dass die Vigilen die Bewohner der im Obergeschoß liegenden *cenacula* dazu ermahnen sollten, für den Brandfall immer ausreichend Wasser bereit zu halten.⁸⁴ Daraus schließt PRIESTER, dass dort normalerweise keine Wasserleitungen vorhanden waren.⁸⁵

FRONTINUS beschreibt allerdings illegal eingebaute Wasserleitungen in *tabernae* und *cenaculae*.⁸⁶ PRIESTER schließt daraus, dass zumindest manchmal in Geschosswohnbauten neben Wasseranschlüssen im Erdgeschoß auch solche im Obergeschoß vorhanden waren.⁸⁷ IUVENAL beschreibt auch, dass oft Abwasser aus den Fenstern der Obergeschosse gegossen wurde.⁸⁸ Dies deutet an, dass dort meist keine Latrinen mit Abwasseranschluss vorhanden waren.

5.2.3. Rom und Ostia

In Rom fanden sich zwei Bautypen:

Beim ersten befand sich im Erdgeschoß und im ersten Obergeschoß je eine große Wohnung für gutsituierte Bewohner; in den darüber liegenden Geschoßen aber befanden sich nur einzelne kleine Zimmer. Man kann sich vorstellen, dass sich nur die Bewohner der beiden unteren Geschoße einen Wasseranschluss leisten konnten. Alle anderen mussten ihr Wasser von den Laufbrunnen holen.⁸⁹

Beim zweiten Gebäudetyp waren im Erdgeschoß sogenannte *tabernae*, also Geschäfte und Werkstätten untergebracht, darüber wiederum kleinere Wohneinheiten, die *cenacula*.

Ein Beispiel ist die sechsgeschoßige *Insula dell'Aracoeli*. Sie stammt aus der ersten Hälfte des 2. Jh. n. Chr. Im Erdgeschoß befand sich eine Portikus mit mehreren Tavernen. Darüber war ein Zwischengeschoß angeordnet, und da-



Abb.23 Insula dell'Aracoeli in Rom

⁸¹ HODGE, 2002,306.

⁸² Strab. 5, 3, 8.

⁸³ PRIESTER, 2002, 169.

⁸⁴ Dig. 1, 15, 3, 1 ff. (Paulus)

⁸⁵ PRIESTER, 2002, 169.

⁸⁶ Front. Aq. 76, 2: Die Wortwahl bei Frontinus lautet „...*tabernas, cenacula etiam*,...“.

⁸⁷ PRIESTER, 2002, 159, 254.

⁸⁸ Iuv. 3, 276-277.

⁸⁹ WALLAT, 2004, 83-85.

rüber wiederum mindestens drei weitere Geschöße mit Balkonen.⁹⁰

In Ostia erfolgte die typische Erschließung in den Wohnbauten entweder über einen langen Mittelgang, an dem beidseitig Räume angeordnet waren, oder die Räume befanden sich beidseitig entlang einer Mittelmauer und wurden von den Außenseiten erschlossen. Die dritte Möglichkeit erfolgte durch die Anordnung um einen Innenhof mit umlaufenden offenen Gängen und Stiegen.⁹¹

5.2.4. Geschößbau außerhalb von Rom – Pompeji und Herkulaneum

Ein Vergleich zwischen den mehrgeschossigen Wohnbauten in Rom und Pompeji und Herkulaneum ist schwierig. Alle Bauten in der Vesuvregion sind vor 79 n. Chr. entstanden, wohingegen der Großteil der stadtrömischen Bauten aus dem 2. und 3. Jh. n. Chr. stammt. Es ist auch schwer die Wohnsituation einer Großstadt wie Rom der einer kleinen Provinzstadt gegenüberzustellen. Dennoch waren in den mehrgeschossigen Bauten von Pompeji und Herkulaneum die typischen Merkmale der späteren stadtrömischen *insulae* bereits vorhanden. Im Erdgeschoß befanden sich *tabernae*, also Geschäfte und Werkstätten, denen jeweils der darüber liegende Raum im Mezzanin zugeordnet war. Die Wohnungen in den Obergeschossen, sogenannte *cenacula* waren durch von der Straße erreichbare Stiegenaufgänge erschlossen. Natürlich erreichten diese Wohnbauten nicht die Höhe der Bauten von Rom und Ostia, die oft bis zu sechs Geschosse hatten.⁹²

Die Anzahl der kleinen Wohneinheiten wie *tabernae* und *cenacula* betrug in Pompeji 42% und in Herkulaneum 53% des Wohnraumes. Während die *tabernae* eher zu den bescheidenen Unterkünften zählten, war die Anzahl und Ausstattung der Räume der *cenaculae* sehr unterschiedlich. Solche Wohnungen konnten durchaus den Grundriss einer kleinen *domus* einnehmen.

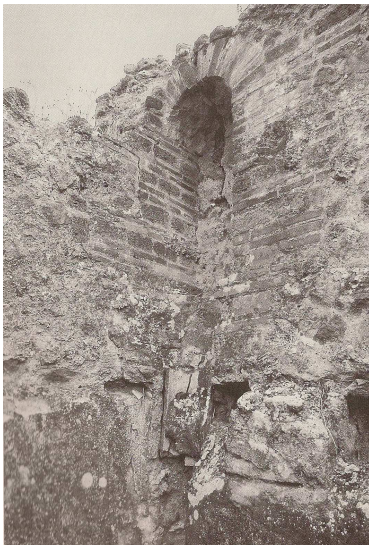


Abb.24 Latrine im Obergeschoß

Tabernae und *cenacula* wurden in einen größeren Gebäudekomplex integriert, waren aber in sich abgeschlossen und besaßen einen eigenen Eingang.⁹³

Die Vermietung dieser Einheiten war eine durchaus übliche Einnahmequelle für Hausbesitzer. In Pompeji befanden sich in 32 % und in Herkulaneum sogar in 48 % der Wohngebäude vermietbare kleine Wohnungen.⁹⁴ Durch die Eingliederung von *tabernae* und *cenacula* in größere *domus* waren die verschiedenen Bevölkerungsschichten räumlich nicht getrennt und es kam nicht zur Ausbildung von spezifischen Wohnvierteln für die ärmere Bevölkerung.⁹⁵

Tabernae wurden als Geschäfte und Werkstätten benutzt, und die Hinterzimmer oder das Obergeschoß dienten gleichzeitig als Wohnraum. Mitunter waren Latrinen, Zisternen und Herdstellen vorhanden.⁹⁶ Der Großteil der Bewohner versorgte sich aber bei den öffentlichen Brunnen.⁹⁷ Einige *tabernae* verfügten über eingebaute Latrinen im Erdgeschoß oder in der

pergula, dem Mezzanin. Manchmal wurden auch später Latrinen in den Obergeschossen der *tabernae* eingebaut.⁹⁸ In Pompeji wurden in 75 und in Herkulaneum in 6 *tabernae* Latrinen in einem der Erdgeschoßräume gefunden. Oft waren sie unter

⁹⁰ WALLAT, 2004, 86.

⁹¹ WALLAT, 2004, 86, 87.

⁹² PRIESTER, 2002, 217: Ein Beispiel für einen Wohnbau mit fünf Obergeschossen war die *Insula dell' Aracoeli* in Rom.

⁹³ PIRSON, 1999, 124, 174.

⁹⁴ PIRSON, 1999, 124, 174.

⁹⁵ PIRSON, 1999, 175: Ein bekanntes Beispiel eines Unterschichtviertels ist die *Subura* in Rom.

⁹⁶ PIRSON, 1999, 53, 90: In 41 der *tabernae* in Pompeji wurden Hinweise auf Zisternen gefunden.

⁹⁷ PIRSON, 1999, 90.

⁹⁸ PIRSON, 1999, 96: In die an der Südseite der *Insula Arriana Polliana VI 6* gelegenen *tabernae* wurden Fallrohre eingebaut, was auf Latrinen hindeutet.

der Stiege die in das Zwischengeschoß führte angeordnet. Drei Latrinen wurden in den *pergulae* aufgefunden.⁹⁹ Die Entsorgung der Latrine im Obergeschoß von *taberna* V 1,30 und derer im Erdgeschoß von *taberna* wurde durch ein gemeinsames Fallrohr in die darunter liegende Senkgrube bewerkstelligt.¹⁰⁰

Taberna VIII 4,45 verfügte über eine Latrine mit danebenliegender Waschgelegenheit, deren Abwasser gemeinsam entsorgt wurde.¹⁰¹



Abb.25 Latrine im Hinterzimmer



Abb.26 Waschgelegenheit und Latrine in *taberna* VIII 4,45 Raum 5

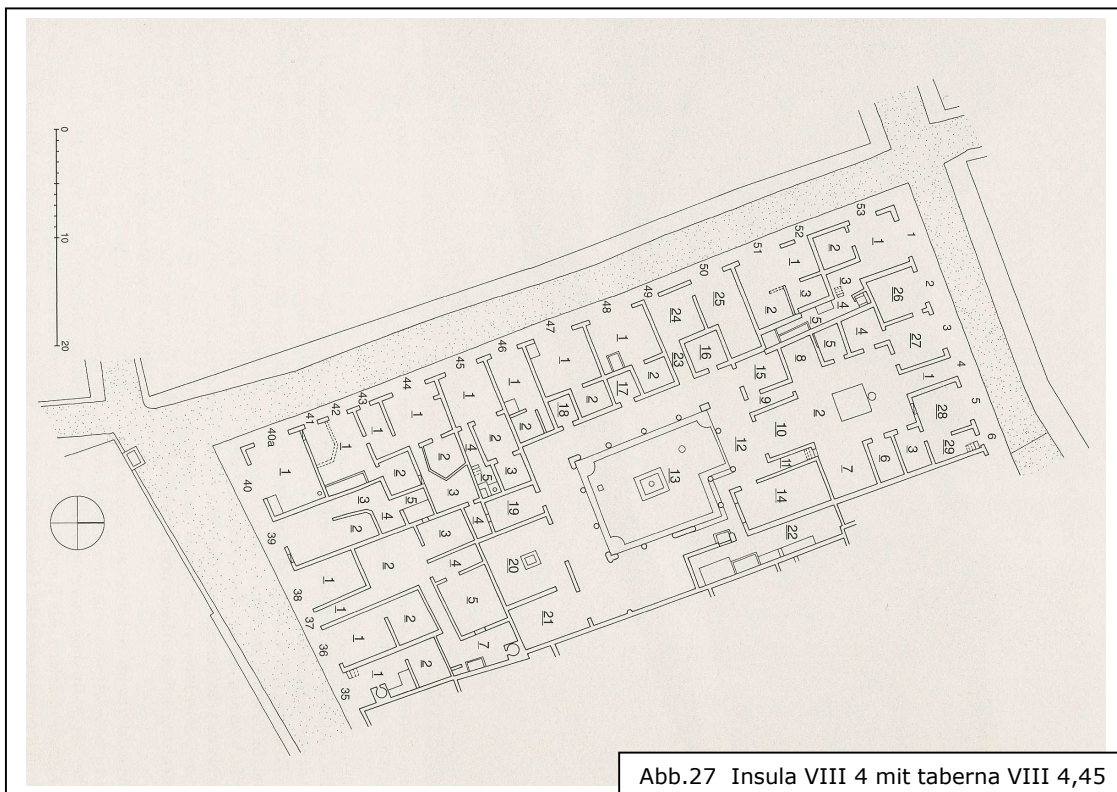


Abb.27 Insula VIII 4 mit *taberna* VIII 4,45

Etwas unklar ist die Wasserversorgung der im Obergeschoß gelegenen *cenacula*. Keinerlei Befunde deuten auf Wasserleitungen ins Obergeschoß oder Sammelbecken für Dachwasser hin, was möglicherweise auf den allgemein schlechteren Erhaltungszustand zurückzuführen und daher nicht auszuschließen ist. PIRSON geht

⁹⁹ PIRSON, 1999, 91: Latrinen in *pergulae*: V1,8; V1,30; III 10;

¹⁰⁰ PIRSON, 1999, 91.

PIRSON, 1999, 89.

davon aus, dass Wasser von öffentlichen Brunnen verwendet wurde, da es durch die räumliche Abgrenzung des *cenaculum* von der darunter liegenden *domus* es unwahrscheinlich erscheint, dass die dortige Zisterne gemeinsam verwendet wurde.¹⁰²

Latrinen bestanden in den *cenacula* aus einem in einer Wandnische eingebauten Sitzbrett. Unter dem Brett befand sich ein Fallrohr in der Wand, das in einer Senkgrube endete. Die Latrinen befanden sich an keinem bestimmten Ort innerhalb der Wohnung und waren je nach Grundrissgestaltung unterschiedlich. PIRSON schreibt von 46 aufgefundenen Fallrohren. Wenn man davon ausgeht, dass sie zu Latrinen gehörten, und nicht zur Dachwasserableitung dienten, hätte ungefähr ein Drittel der *cenacula* in Pompeji über eingebaute Latrinen verfügt. Zehn Latrinen davon sind tatsächlich noch sichtbar.¹⁰³ Der Raum unter dem Stiegenlauf ins Obergeschoß wurde manchmal als Latrine oder aber auch als Abstellkammer verwendet.¹⁰⁴

In ärmeren Wohnungen war oft nur ein Nachttopf und ein tragbarer Herd vorhanden.¹⁰⁵ Nur in *cenaculum* III 13, das im Obergeschoß der Casa a Graticcio III 14 -15 lag, wurde ein fest eingebauter Herd aufgefunden. Möglicherweise wurden üblicherweise tragbare Herde aus Ton oder Bronze verwendet.¹⁰⁶

5.3. Privathäuser

Wasser aus den öffentlichen Brunnen wurde also der gesamten Bevölkerung unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Wenn sich aber ein Hausbesitzer den Luxus eines eigenen Wasseranschlusses gönnen wollte, mußte er dafür bezahlen. Sein privates Leitungsnetz wurde dann über ein Rohr direkt an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen.¹⁰⁷

Wer es sich leisten konnte, ließ sich also eine Wasserleitung zum privaten Gebrauch direkt ins Haus legen, was laut FRONTINUS einer speziellen Bewilligung bedurfte. Er schreibt, dass niemand ohne offizielle kaiserliche Erlaubnis berechtigt sei, Wasser aus den öffentlichen Leitungen zu entnehmen, und falls die Berechtigung erteilt würde, nicht mehr als ihm erlaubt sei. Wegen des vielfältigen Missbrauchs mußten die Rohrleitungen regelmäßig kontrolliert werden.¹⁰⁸ Die demjenigen dann zustehende Wassermenge wurde dadurch kontrolliert, indem an der Abzweigung von der Hauptwasserleitung ein Zwischenstück mit einem genormten Durchmesser (sog. *calix*) eingesetzt wurde.¹⁰⁹ Der Wasserverbrauch wurde nach dem Rohrdurchmesser (sog. *quinaria*) berechnet, ohne die Zeit zu berücksichtigen, was laut PELEG wieder auf ein Durchlaufsystem hinweist.¹¹⁰

Ein privater Anschluss war teuer und daher blieben auch bestehende Zisternen in Verwendung, wie zum Beispiel im Haus des C. Iulius Polybius (IX 13, 1-3,C) das eine sehr große Zisterne hatte (17,0 x 2,5 x 2,0 m) und eine Versorgung mit Trinkwasser durch einen nahegelegenen öffentlichen Brunnen. Es bildeten sich auch Verbrauchergemeinschaften, die sich einen Wasseranschluss und seine Kosten teilten. Sie ließen einen Verteilerbehälter auf einem Wasserturm oder am Dach eines Hauses errichten. Davon liefen Leitungen mit Normdüsen und Wasserhähnen ab, um die Wasserentnahme in die jeweiligen Häuser zu regulieren.¹¹¹

¹⁰² PIRSON, 1999, 120.

¹⁰³ PIRSON, 1999, 121: Erhaltene Latrinen in den *cenacula* I 10,5; V 1,12; VII 2,19; VIII 4,6; VIII 4.35a; IX 2,19; IX 5,20; IX 12,2; V 26; VII 1a; in *cenaculum* VII 9,45 wurde später eine Latrine eingebaut;

¹⁰⁴ PIRSON, 1999, 119.

¹⁰⁵ PIRSON, 1999, 123: nach einer Textstelle aus Martials „Bettlerumzug“, Mart. 12, 32, 1f.; 11-14.

¹⁰⁶ PIRSON, 1999, 121.

¹⁰⁷ DESSALES, 2006, 365. Dessales führt verschiedene Beispiele aus Pompeji und Ostia an.

¹⁰⁸ Front. Aq. 103 und 105.

¹⁰⁹ Front. Aq. 36,3 und 105, 4.

¹¹⁰ PELEG, 2001, 241.

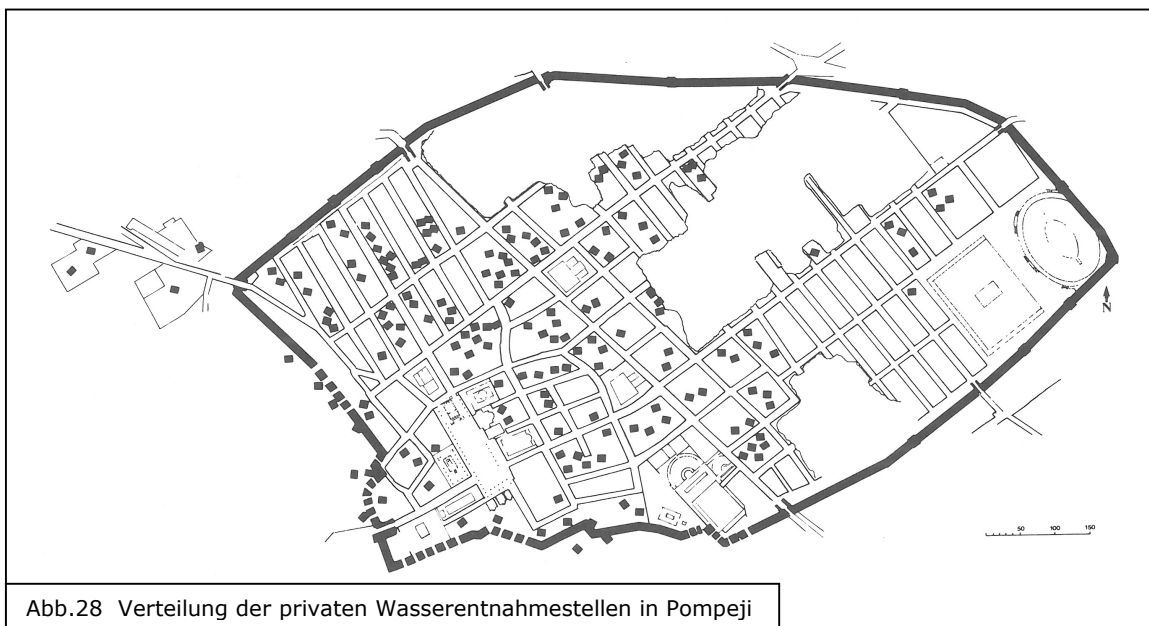
¹¹¹ ESCHEBACH, 1979, 16.

5.3.1. Beispiel Pompeji

Vor dem Anschluss an die Wasserleitung wurde in Pompeji Wasser aus Brunnen und Zisternen verwendet. Auch nach der Einleitung von Aquäduktwasser wurden diese Arten der Wasserversorgung beibehalten, verloren aber an Bedeutung.

In Pompeji waren die privaten Anschlüsse an das Wasserleitungsnetz zahlreich. Nur sehr wenige der *insulae* hatten gar keinen Anschluss. Es zeigten sich aber Unterschiede zwischen den einzelnen Bereichen der Stadt. Die meisten Häuser mit Wasseranschluss befanden sich in der Regio 6, wo sich auch die vornehmsten Häuser befanden. Im östlichen Teil der ärmeren Regio 1, im tiefergelegenen Bereich der Stadt, befanden sich hingegen fast keine privaten Entnahmestellen.¹¹²

Interessanterweise fanden sich dort verschiedene Beispiele von Springbrunnen die durch gespeichertes Regenwasser versorgt wurden.¹¹³ Es ist anzunehmen, dass Springbrunnen und Wasserspiele nur bei Bedarf in Betrieb genommen wurden, wodurch sich der Wasserverbrauch in Grenzen hielt.¹¹⁴



Es gibt Hinweise, dass nach dem Erdbeben 62 n. Chr. wieder vermehrt Regenwasser gesammelt wurde. DESSALES erwähnt Häuser in Pompeji, deren innerer Wasserturm erst nach dem Jahr 62 n. Chr. errichtet wurde und der zum Sammeln des Dachwassers diente, um damit wiederum Springbrunnen zu versorgen. Durch Wasserhähne wurde der Zufluss zu den einzelnen Wasserauslässen geregelt.¹¹⁵ In einem Gebäude¹¹⁶ wurde nach dem Erdbeben sogar ein gesamter Raum zu einem Wasserspeicher umgebaut, um nach der Unterbrechung der öffentlichen Wasserzuleitung die Springbrunnen mit Wasser zu versorgen. Weitere Behälter waren zu anderen Verwendungszwecken vorgesehen.¹¹⁷ DESSALES schließt aus dem Sammeln des Dachwassers, dass zu dieser Zeit die öffentliche Wasserversorgung vielleicht nicht mehr zuverlässig funktionierte.

¹¹² ANDERSSON, 1993, 30.

¹¹³ ANDERSSON, 1993, 30: Anderson meint, dass der Anschluss an die Wasserversorgung ein gewisses Prestige hatte und man durch Imitation und Improvisation diesen Status vortäuschen wollte. Möglich ist aber auch, dass solche Regenwasserbrunnen auch schon in Zeiten vor dem Bau des Aquädukts verwendet wurden.

¹¹⁴ DESSALES, 2006, 368.

¹¹⁵ DESSALES, 2006, 366.

¹¹⁶ DESSALES, 2006, 367. Casa delle Vestali in Pompeji.

¹¹⁷ DESSALES, 2006, 367.

ESCHEBACH hingegen meint, dass Pompeji auch nach dem Erdbeben wieder über ein funktionierendes Wasserleitungssystem verfügte, da Bleirohre widerstandsfähig und außerdem leicht zu reparieren waren. Des Weiteren führt er an, dass die Privathäuser gerade nach dem Erdbeben über große Gärten mit aufwändigen Wasserspielen verfügten.¹¹⁸

ANDERSON schreibt, dass nach dem Erdbeben im Jahre 62 n. Chr. viele der Brunnen und Springbrunnen repariert und verbessert wurden, und zur Zeit des Vesuvausbruchs noch nicht alle Häuser über eine funktionierende Wasserversorgung verfügten.¹¹⁹ Dennoch waren in manchen Häusern die Wasserspiele bis zuletzt in Betrieb, da in einigen Becken Fiskskelette gefunden wurden.

Die Wasserversorgung der Privathäuser von Pompeji wurde von Gemma JANSEN im Detail bearbeitet.¹²⁰ Sie untersuchte in 63 Häusern mit Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung den Verlauf der Wasserleitungen.¹²¹ Aus früheren Aufzeichnungen geht hervor, dass weitere 28 Häuser an die Wasserversorgung angeschlossen waren.¹²² Sinterspuren an den Wassertürmen zeigen durch die Abdrücke von Rohren 124 verschiedene Leitungen. Das bedeutet, dass zumindest 124 verschiedene Abnehmer vorhanden waren.

JANSEN dokumentierte die Metallteile, wie Leitungsrohre, Verteilerkästen und Wasserhähne, sowie auch Wasserbecken und Brunnen. Dies gestaltete sich einigermaßen schwierig, da sehr oft nur mehr wenige Reste vorhanden oder überhaupt nur mehr die Ausnehmungen für die Rohre in Boden und Wänden erkennbar waren. Mit einem Metalldetektor konnte manchmal der Leitungsverlauf auch unter den Fußböden verfolgt werden. In einigen Fällen musste aber darauf verzichtet werden, da zuviel rezenter Metallmüll vorhanden war. Auch kleine Leitungsteile oder Vertiefungen in Wänden und Böden, die ursprünglich Rohre beinhaltet haben, sowie Zerstörungen in Fußböden, die auf eine Entfernung von Rohren hindeuten, wurden dokumentiert. Aus alten Aufzeichnungen und Grabungsberichten konnten weitere Informationen auf damals aufgefundene aber heute nicht mehr vorhandene Leitungsteile gewonnen werden.¹²³

5.3.2. Beispiel Herkulaneum

Vor der Errichtung des Aquäduktes und des Kanals wurde in Herkulaneum Wasser aus Tiefbrunnen entnommen, da der Grundwasserspiegel nur acht bis zehn Meter tief lag. Es wurde auch Regenwasser in Zisternen gesammelt, die sich im Atrium und Peristyl befanden. In viele Häusern bediente man sich gleichzeitig beider Möglichkeiten der Wassergewinnung.¹²⁴ Nach Einführung des Aquädukts wurden öffentliche Brunnen errichtet und auch einige Privathäuser an das Wasserversorgungsnetz angeschlossen. Trotzdem hatte die Mehrheit der Wohnungen keinen direkten Wasseranschluss. Nur elf der 35 Privathäuser waren mit der Wasserleitung verbunden.¹²⁵ Die meisten davon wurden nach dem Erdbeben, gleichzeitig mit den Reparaturarbeiten angeschlossen. Trotzdem behielten viele Haushalte auch ihre alten Brunnen und Zisternen weiterhin in Funktion.¹²⁶

¹¹⁸ ESCHBACH, 1979, 18.

¹¹⁹ ANDERSSON, 1993, 30.

¹²⁰ JANSEN, 2001, 27-40.

¹²¹ Ein Großteil der Häuser in den Regionen VI und VII war zur Zeit von Jansens Forschungen überwachsen und konnte daher nicht untersucht werden.

¹²² ESCHBACH, 1979, Abb.32: Hier finden sich 63 private Anschlüsse.

Espen B. ANDERSON, 1993, 29: Hier werden 160 Anschlüsse gezählt.

¹²³ JANSEN, 2001, 27.

¹²⁴ JANSEN, 1993, 218.

¹²⁵ JANSEN, 1993, 219: Ein Grund könnten die hohen Anschlussgebühren gewesen sein. Jansen vermutet auch, dass die Hausbesitzer die Umbauarbeiten vermeiden wollten, da bei Verlegung einer Wasserleitung in das Haus auch eventuell teure Mosaikböden aufgebrochen werden hätten müssen.

¹²⁶ JANSEN, 1993, 219.

5.3.3. Beispiel Ostia

Regenwasser wurde selten gesammelt, meist wurde es so schnell wie möglich in den Kanal abgeleitet. Da der Grundwasserspiegel in Ostia nur wenige Meter tief lag und die Wassermenge ergiebig war, wurden in der Stadt viele Brunnenanlagen errichtet. Sie lassen sich typologisch in vier Gruppen einteilen:

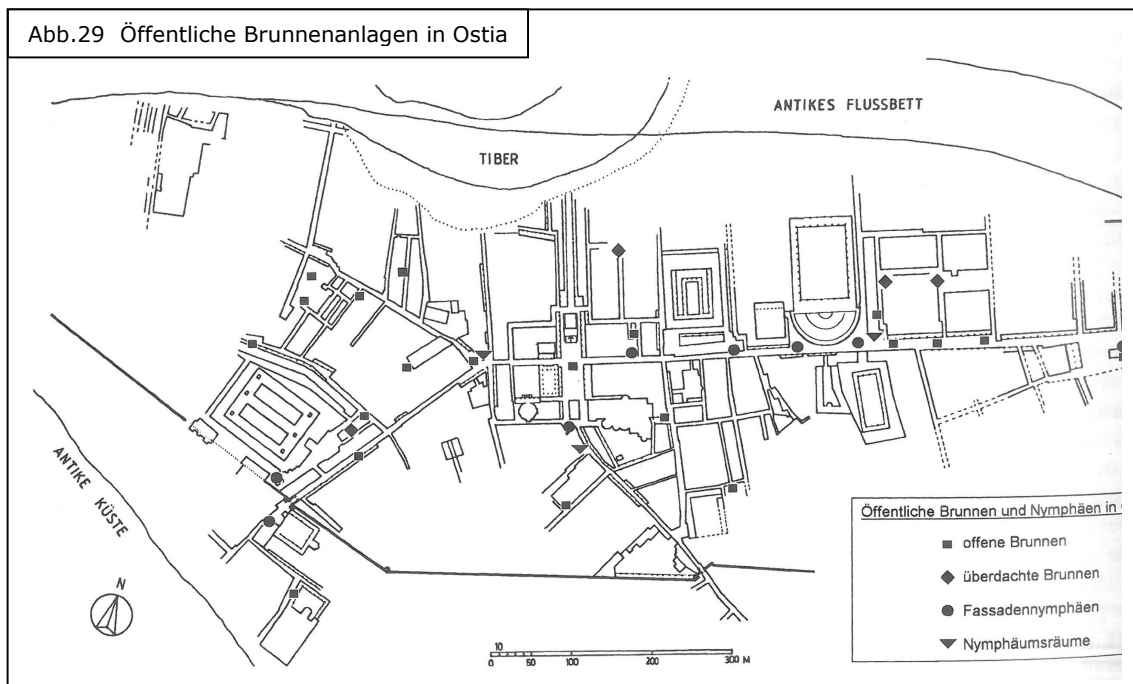
Offene Brunnen sind durch ein Wasserbecken mit Zuleitung definiert, wobei es abhängig vom Standort verschiedene Erscheinungsformen gab, von schmucklos bis reich gestaltet.

Überdachte Brunnen bestanden aus einem wesentlich größeren Becken mit einem Tonnengewölbe darüber. Auf Grund ihrer Größe könnte man sie auch als Wasserreservoir deuten. Wasser konnte durch eine Öffnung an der Stirnwand oder an den Rohren in der Beckenmauer entnommen werden. Diese Brunnenart ist bis auf ein Exemplar in Veji nur in Ostia bekannt.

Fassadennymphäen setzten sich aus einem Wasserbecken vor einer Fassade mit Nischengliederung zusammen. Sie waren mit Marmor und Statuen ausgestattet, da sie an prominenten Orten in der Stadt errichtet wurden.

Nymphäumsräume bestanden aus einem freistehenden einräumigen Gebäude, das durch mehrere Türen einsehbar und zugänglich war. Sie beherbergten im Inneren einen Zierbrunnen, der aber nicht zur Wasserentnahme diente.¹²⁷

Da in Ostia die öffentlichen Brunnen nicht so regelmäßig verteilt waren wie in Pompeji oder in Rom, geht SCHMÖLDER davon aus, dass die Versorgung zu einem wesentlichen Teil auch durch private Brunnen und Zisternen erfolgte.¹²⁸ Bei der Errichtung der *insulae* im 2. Jh. n. Chr. wurde darauf geachtet, auch einen Gemeinschaftsbrunnen für alle Bewohner anzulegen.¹²⁹ Im 3. und 4. Jh. n. Chr. verfügten von 22 *domus* 19 über einen eigenen Wasseranschluss.¹³⁰



¹²⁷ SCHMÖLDER, 2001, 256, 257.

¹²⁸ SCHMÖLDER, 2001, 259, 263: Schmölder verweist auf die Karte der Brunnenverteilung in Pompeji bei Eschebach 1979, Abb 11.; zu Brunnen in Rom vgl. Front. Aq. 104.

¹²⁹ SCHMÖLDER, 2001, 259, 263: Beispiele für Gemeinschaftsbrunnen in *insulae* befanden sich in dem Caseggiato degli Aurighi III, x, 1, dem Caseggiato IV, II, 7 und dem Caseggiato dell'Ercole IV, ii,3.

¹³⁰ SCHMÖLDER, 2001, 259.

6. Bestandteile der Wasserleitung

6.1. Rohre

Vom Wasserbehälter zu den Laufbrunnen und zu den Privathäusern verliefen Wasserleitungen, die aus verschiedenen Materialien gefertigt sein konnten, wie zum Beispiel aus Ton, Holz oder Stein. Meistens waren sie aber aus Blei.¹³¹ Blei war billig, in großen Mengen zu bekommen und leicht zu bearbeiten. Es hat einen niedrigen Schmelzpunkt bei 327°, lässt sich leicht formen und ist stark genug um dem Wasserdruck standzuhalten. Die einzige Schwierigkeit dürfte die Verbindung zwischen den einzelnen Teilen gewesen sein; vermutlich wurde dazu ein heißes Löteisen verwendet.¹³²

Die Tatsache, dass Blei gesundheitsschädlich ist war den Römern durchaus bekannt. VITRUV schreibt darüber, und meint Tonrohre wären aus gesundheitlichen Gründen zu bevorzugen.¹³³ HODGE meint aber, dass man wegen der Verwendung von Bleirohren nicht auf eine chronische Vergiftung der Bewohner schließen kann, da das Wasser nicht lange in der Leitung blieb, sondern immer durchfloss und sich außerdem eine Kalkschicht in den Rohren ablagerte, so dass das Wasser gar nicht mehr mit dem Metall in Berührung kam.¹³⁴

VITRUV und FRONTINUS überliefern genormte Rohrdurchmesser für die Stadt Rom. Die Herstellung von Bleirohren wird ebenfalls von beiden beschrieben.¹³⁵

Dabei wurde Blei geschmolzen und auf einer ebenen Oberfläche in einen Rahmen - vermutlich aus Holzbrettern - gegossen, dessen Breite sich nach dem gewünschten Durchmesser richtete. Die Länge betrug immer zehn römische Fuß. Die Beschaffenheit dieser Oberfläche ist unbekannt und bestand vielleicht aus Sand oder Ton, um die Bleiplatte leicht abheben zu können. Die Metallstärke wurde dem jeweiligen Durchmesser angepaßt.

Dann wurde das noch nicht ausgehärtete Metall um einen runden Kern gebogen und die Enden entweder verlötet, gefalzt oder gehämmert. So ergab sich der typische tropfenförmige Querschnitt der römischen Rohre.

Wurde das Rohr einem hohen Wasserdruck ausgesetzt, wurde der Querschnitt in der Folge gerundeter.¹³⁶

Zur Verbindung der Rohre in der Längsrichtung gab es wieder verschiedene Möglichkeiten: Die gebräuchlichste Art war, ein Ende des Rohres zu dehnen und dann aneinander zu stecken. Die Rohrenden konnten aber auch aneinandergelötet oder mit Muffen verbunden werden.¹³⁷

Durch das hohe Gewicht von Blei sollte die Wandstärke der Rohre möglichst dünn sein. Ein Bleirohr aus dem Magazin von Pompeji hat bei den Innenmaßen von 17,0 x 23,0 cm eine Wandstärke von 1,5 cm.¹³⁸

Die Leitungsrohre innerhalb eines Hauses hatten üblicherweise eine Wandstärke von 0,6 bis 0,7 cm

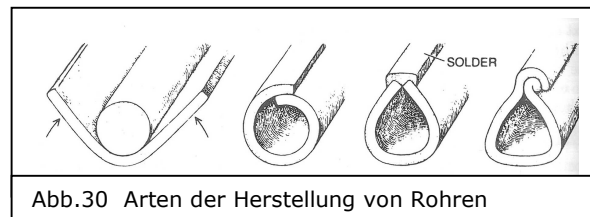


Abb.30 Arten der Herstellung von Rohren

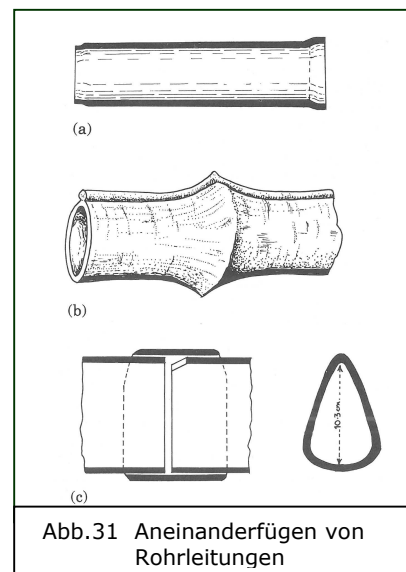


Abb.31 Aneinanderfügen von Rohrleitungen

¹³¹ HODGE, 2002, 307.

¹³² HODGE, 2002, 308, 309.

¹³³ Vitr. 8, 6, 11.

¹³⁴ HODGE, 2002, 308, 309.

¹³⁵ Front. Aq. 25-63 und Vitr. 8, 6, 4.

¹³⁶ HODGE, 2002, 309, 311.

¹³⁷ HODGE, 2002, 315.

¹³⁸ ESCHEBACH, 1979, 13.

und einen Durchmesser von ca. 9 cm. Sie wurden *quinaria* bezeichnet. In manche Rohre wurden Beschriftungen eingepreßt. Es handelte sich dabei um Namen von Kaisern oder Auftraggebern, manchmal auch um den Namen des Herstellers, des Hausbesitzers oder des Hauses selbst. HODGE leitet daraus ab, dass Bleirohre nicht auf Vorrat, sondern nur auf Bestellung für einen bestimmten Zweck hergestellt wurden.¹³⁹

In Pompeji wurden für die Wasserzuleitung die typischen römischen tropfenförmigen Bleirohre verwendet. Tonrohre wurden nur für Regenwasserableitung und Abwasser verwendet. Der Innendurchmesser der Bleirohre in den Häusern beträgt meist 2,5-4 cm. Größere Durchmesser von 7-9 cm sind eher selten. Bei den Auslässen von Springbrunnen wurden zur Steigerung des Wasserdrucks dünne Rohrstücke mit einem Durchmesser von 1 cm angebracht; sie sind manchmal nicht tropfenförmig, sondern gerollt. Um Rohre vor Druck von darüberliegenden Mauern oder Fußböden zu schützen wurden Dachziegel darüber verlegt.¹⁴⁰

Die Wasserleitungen wurden meist unter der Straße verlegt oder aber auch entlang der Häuser auf dem Gehsteig geführt. Manchmal waren sie zum Schutz noch mit halben Tonrohren überdeckt oder in U-förmige Steinführungen verlegt.¹⁴¹

Leitungen wurden oft auch frei und ungeschützt verlegt. Im Gegensatz dazu wurden die Armaturen aber sehr sorgfältig gefertigt.¹⁴²

6.2. Verzweigungen

Verzweigungen sind in einem Wasserleitungssystem an Stellen notwendig, an denen Leitungen geteilt werden oder wo kleinere Rohre vom Hauptstrang wegführen, etwa um ein Haus zu versorgen. Bei Bleirohren konnte einerseits ein Loch in das größere der Rohre geschnitten und das andere angesetzt werden. Solche Verzweigungen konnten durch Aneinanderlöten in T- oder Y-Form hergestellt werden. Bei Tonrohren wurden manchmal Verzweigungsteile in T-Form hergestellt. Meistens jedoch wurden die Rohre durch ein zylindrisches Verbindungsstück aneinandergefügt; dann wurde das Verbindungsstück in den gewünschten Richtungen durchbohrt und die weiteren Rohre daran angesteckt.¹⁴³

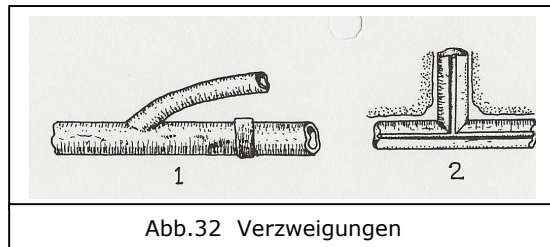


Abb.32 Verzweigungen

6.3. Verteilerkästen

In den meisten Fällen wurde aber an den Verzweigungsstellen der Wasserleitungen ein Verteilerkasten eingefügt. Das gilt für Bleirohre genauso wie für Tonrohre. Die Hauptleitung führte dabei an einer Seite in den auch oben geschlossenen quaderförmigen Kasten und an der gegenüberliegenden Seite wieder weg. An den beiden anderen Seiten wurden kleinere Rohre im rechten Winkel angefügt.

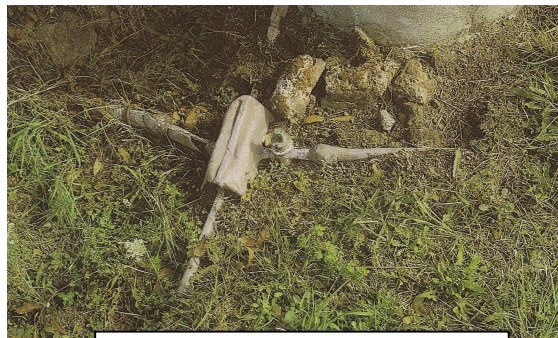


Abb.33 Verteilerkasten

¹³⁹ HODGE, 2002, 311.

¹⁴⁰ JANSEN, 2001, 29.

¹⁴¹ HODGE, 2002, 320.

¹⁴² ESCHEBACH, 1979, 19.

¹⁴³ HODGE, 2002, 317.

Wenn die sich verzweigenden Rohre in die gleiche Richtung weitergeführt werden sollten, wurden bei Bleirohren auch zylindrische Verteilerkästen ausgeführt.¹⁴⁴ Bei Tonleitungen waren die Verteilerkästen aus Stein gearbeitet und mit einer Steinplatte abgedeckt; sie wurden ähnlich wie die Absetzbecken ausgeführt.¹⁴⁵

In Pompeji sind 22 Verteilerkästen aus Blei erhalten, 14 davon *in situ* in Häusern, drei *in situ* unter Gehsteigen. Sie befanden sich beim Impluvium im Atrium, im Peristyl oder im Garten. Manchmal wurden sie auch in eine Einfassung aus Marmor gesetzt.¹⁴⁶

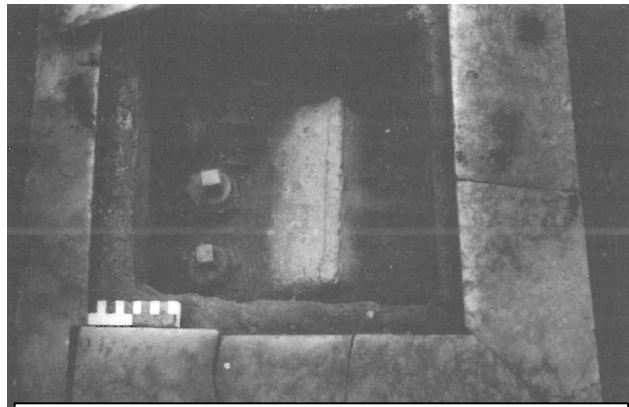


Abb.34 Verteilerkasten mit Wasserhähnen und Marmoreinfassung in der Casa dell'Orso

6.4. Endstücke bei Brunnen und Springbrunnen

Bei Springbrunnen wurde an das normale Bleirohr am Ende ein speziell gefertigtes Endstück angefügt, um den gewünschten Effekt für das Austreten des Wassers zu erreichen. Es wurde ein Rohr mit einem sehr kleinen Durchmesser angebracht um den Wasserdruck zu steigern und dadurch einen Wasserstrahl zu erzeugen.

Um ein langsames Herausplätschern zu erreichen, wie oft bei Nymphäen gewünscht, wurde ein Endstück mit einer breiten schlitzzartigen Öffnung gewählt, um den Wasserdruck zu vermindern.¹⁴⁷

6.5. Wasserhähne

Römische Wasserhähne wurden zum Großteil aus Bronze gegossen. Erst in der Kaiserzeit finden sich auch Exemplare aus Silber. KRETZSCHMER nimmt an, dass sie in Massenproduktion gefertigt wurden, was zu einer einheitlichen Konstruktion führte, die von der Republik bis in die Spätantike gleich blieb. Dies war möglich, da die Durchmesser der Wasserrohre genormt waren. Der innere Durchmesser der Hähne reicht von 12 mm zu eher seltenen 300 mm bei einer Hauptleitung in Ostia.¹⁴⁸ JANSEN widerspricht der Standardisierung. Es entsprächen zwar in Pompeji alle Wasserhähne dem römischen Typus, aber nur drei seien wirklich identisch.¹⁴⁹

Fest steht aber, dass römische Wasserhähne den gleichen Aufbau aufwiesen. Der Körper war zylinderförmig durchbohrt und unten durch einen angelöteten Deckel verschlossen. Typisch waren die Wülste oben und unten, die den Zylinder gegen Verformung aussteifen. Der Einsatz war hohl, nach unten offen und quer zur Zylinderachse durchbohrt. Außen oben befand sich ein Hohlvierkant, in den ein passender Schlüssel - von denen leider keiner erhalten ist - gesteckt wurde, um den Hahn zu betätigen. Der Wasserhahn wurde geöffnet, indem man die Löcher des inneren Zylinders in die Fließrichtung drehte.

¹⁴⁴ HODGE, 2002, 317.

¹⁴⁵ HODGE, 2002, 319: Beispiele aus Kourion in Zypern.

¹⁴⁶ JANSEN, 2001, 30: Beispiele für Einfassungen aus Marmor in Pompeji in der Casa dell'Orso und der Casa di Orfeo.

¹⁴⁷ JANSEN, 2001, 30-31.

¹⁴⁸ KRETZSCHMER, 1960/1961, 50, 61.

¹⁴⁹ JANSEN, 2001, 29: In Pompeji sind noch 31 Stück von insgesamt 112 Wasserhähnen *in situ* vorhanden. In der Casa del Balcone Pensile sind drei davon identisch.

KRETZSCHMER vermutet, dass bei durch Wasserdruck stark belasteten Hähnen ein durch den Körper gebohrter Stift in eine Rille eingriff, damit der Körper nicht durch den Wasserdruck nach oben hinausgedrückt werden konnte. Zum Vergleich: moderne Hähne sind kegelförmig massiv und nach unten mit einer Schraube gesichert.¹⁵⁰

Wasserhähne dienten verschiedenen Zwecken, je nachdem an welcher Stelle im Leitungsnetz sie sich befanden. Mit Absperrhähnen konnten Teile der Leitungen für Wartungen und Reparaturen gesperrt werden. Es könnte auch sein, dass der Wasserhahn, der sich üblicherweise bei dem Verteilerkasten bei der Zuleitung ins Haus befand, von Beamten betätigt wurde, falls Wasserrechnungen nicht bezahlt wurden.¹⁵¹

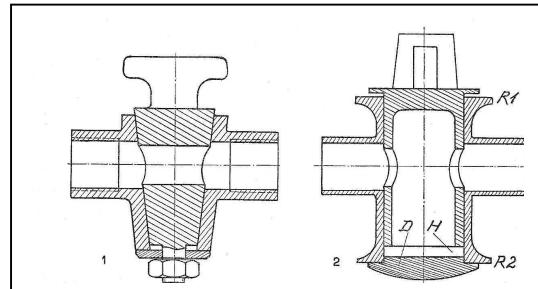


Abb.35 Vergleich: links moderner Hahn rechts römischer Hahn

6.5.1. Durchgangshähne

Durchgangshähne befanden sich meistens bei Verzweigungen im Wasserleitungssystem. Ihr Innendurchmesser betrug oft über 50 mm und sie mussten von beiden Seiten einem hohen Wasserdruck standhalten. Bei ihnen fand sich die oben erwähnte Rille für den Sicherungsstift.¹⁵²

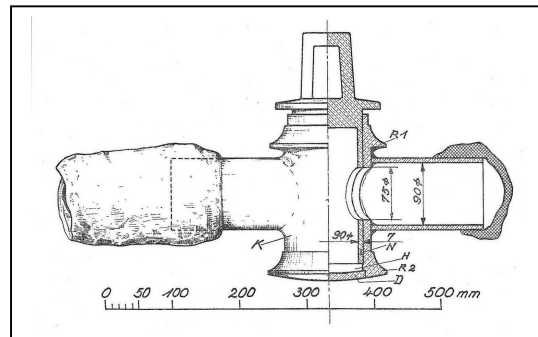


Abb.36 Römischer Durchgangshahn

6.5.2. Auslasshähne

Auslasshähne befanden sich fast oder ganz am Ende der Wasserleitung. Sie hatten einen kleineren Durchmesser als Durchgangshähne denn der einseitig auftretende Druck war geringer. Daher war laut KRETZSCHMER eine Sicherung gegen das nach oben Drücken des Einsatzes nicht notwendig. Er vermutet bei niedrigem Wasserdruck die Ausbildung von schlanken Kegeleinsätzen, da sie leichter passgenau herstellbar waren als zylindrische Formen und sich einfacher drehen ließen. Genauere Untersuchungen sind aber leider nicht möglich, da sich bei den aufgefundenen Exemplaren die Einsätze festgefressen haben.¹⁵³ JANSEN stellt für Pompeji fest, dass sich Wasserhähne selten am Ende der Leitung befanden, sondern eher nahe beim Verteilerkasten.¹⁵⁴

6.5.3. Zapfhähne

Zapfhähne befanden sich ganz am Ende der Wasserleitung meistens direkt an einer Wand. Der drehbare Einsatz war hier keinem Druck ausgesetzt. Die Enden oder Handgriffe der Zapfhähne wurden manchmal mit Tiermotiven verziert, da durch den

¹⁵⁰ KRETZSCHMER, 1960/1961, 51, 53.

¹⁵¹ HODGE, 2002, 323.

¹⁵² KRETZSCHMER, 1960/1961, 52, 53: Das besterhaltene Beispiel eines römischen Wasserhahnes stammt aus Nemisee. Der Zylinder ist noch drehbar und hat sich nicht wie bei allen anderen aufgefundenen Beispielen durch Rost festgefressen.

¹⁵³ KRETZSCHMER, 1960/1961, 54.

¹⁵⁴ JANSEN, 2001, 29: In der Casa dell' Efebo ist ein Rohr mit einem Wasserhahn am Ende erhalten, das an einer Säule im Innenhof befestigt ist.

geringen Wasserdruck die Hähne leichter zu betätigen waren und nicht mit dem Vierkantschlüssel bedient werden mussten.

Oft waren diese Hähne auch mit einem Epitonium versehen. Damit das Wasser nicht mit großem Druck herausspritzte wurde das Wasser vorher durch einen engen Querschnitt gebremst und dann durch die breite Schnauze auf eine große Fläche verteilt, damit es langsam ausfließen konnte.¹⁵⁵

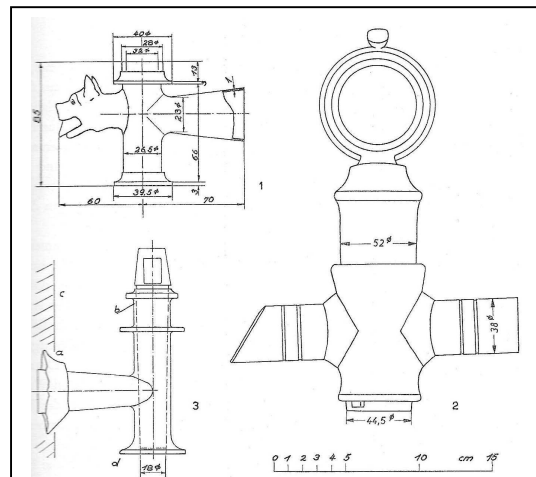


Abb.37 Römischer Zapfhahn

6.5.4. Umschalhähne

Umschalhähne dienten vermutlich zum Füllen einer Badewanne mit entweder warmem oder kaltem Wasser. Diese Hähne hatten zwei Zuleitungen, die nur abwechselnd - also nicht gleichzeitig - geöffnet werden konnten. Über ein bei der Auslassöffnung angebrachtes Epitonium floss das Wasser in die Wanne.¹⁵⁶

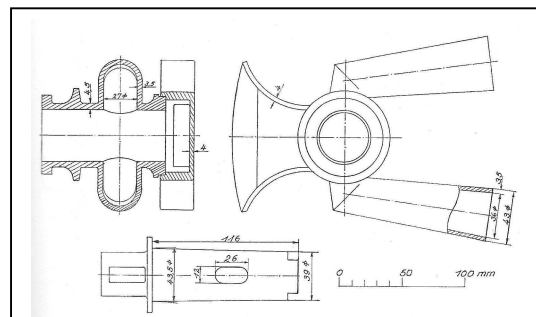


Abb.38 Römischer Umschalhahn

6.5.5. Mischbatterie

Um warmes und kaltes Wasser aus zwei Behältern zu mischen, sind zwei Leitungen mit je einem Wasserhahn erforderlich, die sich dann zu einer Leitung vereinen. Durch Betätigen der Hähne ließ sich die Wassertemperatur in der gemeinsamen Leitung regeln. Ein Beispiel aus Boscoreale zeigte eine derartige Anlage: eine Zuleitung von den Wasserbehältern zur Badewanne sowie eine zweite zum Labrum.¹⁵⁷

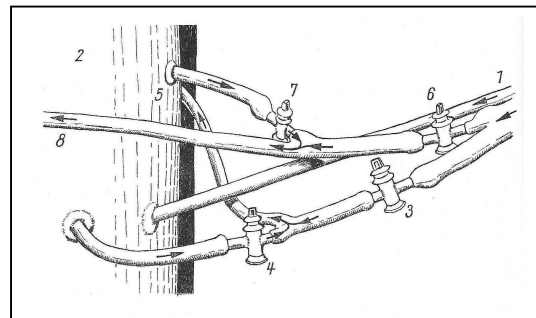


Abb.39 Mischbatterie aus der Villa Pisanelle in Boscoreale

7. Wasserleitung ins Haus

Vom Wasserturm verlief die Leitung unter dem Gehsteig möglichst nahe an das anzuschließende Haus, meist bei der Eingangstüre.¹⁵⁸ Manchmal befand sich bei der Abzweigung zwischen öffentlichem und privatem Wasserleitungsnetz ein metallener

¹⁵⁵ KRETZSCHMER, 1960/1961, 56, 60. KRETZSCHMER beschreibt einen Sonderfall: einen nach unten offenen Zapfhahn mit kegelförmigem Einsatz.

¹⁵⁶ KRETZSCHMER, 1960/1961, 57: Laut Kretzschmer sind davon nur zwei unvollständige Beispiele erhalten, die sich aber gegenseitig ergänzen.

¹⁵⁷ KRETZSCHMER, 1960/1961, 60.

Wasserbehälter mit Wasserhahn, der ganz oder teilweise in den Gehsteig eingelassen war. Von diesem führte dann eine Rohrleitung in das Innere des Hauses.¹⁵⁹ In Pompeji wurde ein Wasseranschluss manchmal – wahrscheinlich aus Kostengründen – geteilt. Dabei wurde das Wasser nach dem Eintritt in das erste Haus zu einem in Dachhöhe gelegenen Wasserbehälter geleitet, von dem aus Leitungen zu den Nachbarhäusern abzweigten. Das ist vielleicht ein Hinweis darauf, dass eine eigene Wasserleitung mit erheblichen Kosten verbunden war.¹⁶⁰

8. Wasserleitung im Haus

Ein schematischer Verlauf der Wasserleitungen lässt sich aus den verschiedenen von G. JANSEN in Pompeji untersuchten Beispielen ableiten.

Bei Privathäusern mit eigener Wasserzuleitung verlief die Wasserleitung meist nahe der Eingangstüre ins Haus.¹⁶¹ Dann folgte – meist ebenfalls nahe beim Eingang – ein weiterer Wasserbehälter, gemauert oder aus Metall. Von dort aus wurde das Wasser in verschiedene Leitungen verteilt.

Jede dieser Leitungen konnte mit einem Wasserhahn direkt beim Metallbehälter geschlossen werden.¹⁶²

Dieser Behälter wurde oft im oberen Geschoß des Gebäudes oder auch auf einem Mauerpfeiler – ähnlich wie bei den Wassertürmen – angeordnet. Dadurch wurde der nötige Wasserdruck erreicht, um Springbrunnen versorgen zu können.¹⁶³ Die Wasserleitung führte weiter zum Atrium, wo das Wasser über den Verteilerkasten zu den Springbrunnen im Impluvium gelangte.

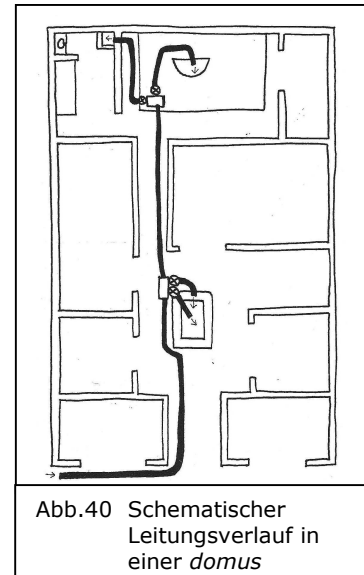


Abb.40 Schematischer Leitungsverlauf in einer domus

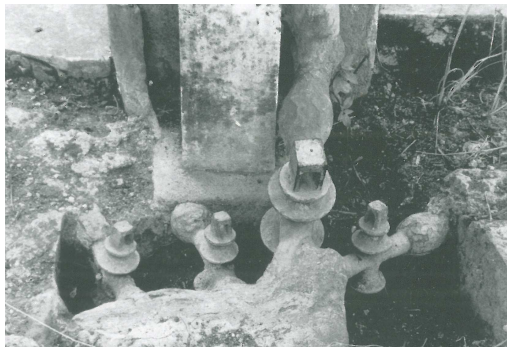


Abb.41 Verteilerkasten mit Wasserhähnen

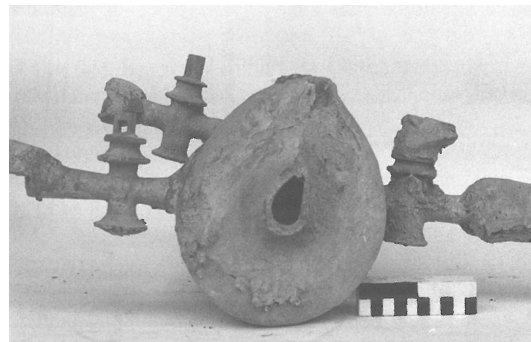


Abb.42 Verteilerkasten mit angelöteten Wasserhähnen

¹⁵⁸ JANSEN, 1996, 49 und Gemma C. M. JANSEN, 2001, 37.

¹⁵⁹ DESSALES, 2006, 365. Dessales führt verschiedene Beispiele aus Pompeji und Ostia an.

¹⁶⁰ HODGE, 2002, 327; HODGE gibt die durchschnittliche Wassermenge, die ein römisches Haus pro Tag erhielt mit 40 m³ an. Er vergleicht dies mit seinem Haus in Ottawa, wo er ca. 20 m³ in einem Monat verbraucht;

Front. Aq. 103, 4: Laut FRONTINUS war eine kostenpflichtige kaiserliche Bewilligung nötig, um über eine private Wasserleitung Wasser im eigenen Haus zu beziehen.

¹⁶¹ Gemma C. M. JANSEN, 2001, 28.

¹⁶² HODGE, 2002, 327; HODGE gibt die durchschnittliche Wassermenge, die ein römisches Haus pro Tag erhielt mit 40 m³ an. Er vergleicht dies mit seinem Haus in Ottawa, wo er ca. 20 m³ in einem Monat verbraucht;

Front. Aq. 103, 4: Laut FRONTINUS war eine kostenpflichtige kaiserliche Bewilligung nötig, um über eine private Wasserleitung Wasser im eigenen Haus zu beziehen.

¹⁶³ DESSALES, 2006, 365, 366. Beispiele dafür aus Ostia, Pompeji, Herkulaneum, Boscoreale und Djemila.

Ein Strang führte zum hinteren Hof oder Peristyl, wo sich wieder ein Verteilerkasten befand, an den der Springbrunnen angeschlossen wurde. Vor den jeweiligen Springbrunnen waren Hähne angebracht, um Verteilung und Höhe des Wasserstrahls regeln zu können.¹⁶⁴

Natürlich gab es von diesem Schema alle nur erdenklichen Varianten und Abweichungen. Manche Häuser verfügten über mehrere Zuleitungen.¹⁶⁵ Auch andere Eintrittsorte in das Haus waren möglich, je nach räumlicher Nähe zum Verteilerturm.¹⁶⁶ Einige Häuser wurden mit einer Leitung durch ein Nachbarhaus versorgt.¹⁶⁷ Je nach Eintrittsort variierte dann auch der Weg des Wassers durch das Haus.¹⁶⁸ Meistens wurde das Wasser zu verschiedenen Springbrunnen geleitet und von dort weiter in Behälter oder Zisternen, manchmal auch zu privaten Bädern und Latrinen.¹⁶⁹ Nur selten gab es auch eine direkte Leitung zur Küche oder in den Garten, obwohl ein großer Teil des Wassers für den Garten benötigt wurde.

9. Wasseranschlüsse im Privathaus - Verwendungszweck

9.1. Privatbäder in der *domus*

„Non alienum est, si aquae copia patiat, patrem familias de structura balnei cogitare, quae res et voluptati plurimum conferat et saluti.“

„Es ist nicht unzumutbar, dass, wenn die Menge Wasser dies erlaubt, ein *pater familias* sich den Bau eines Privatbades überlegt. Solch ein Privatbad ist ja dem Komfort und der Gesundheit höchst förderlich.“¹⁷⁰

Private Bäder waren in einem Privathaus keine selbstverständliche Einrichtung. Nicht jedes Haus verfügte über einen fest definierten Baderaum. Vermutlich gab es oft tragbare Becken, die in keinem extra dafür vorgesehenen Raum benützt wurden, und daher nicht nachweisbar sind. Auch kleine Bäder sind heute oft nicht mehr erkennbar, wenn die entsprechende Einrichtung fehlte.¹⁷¹

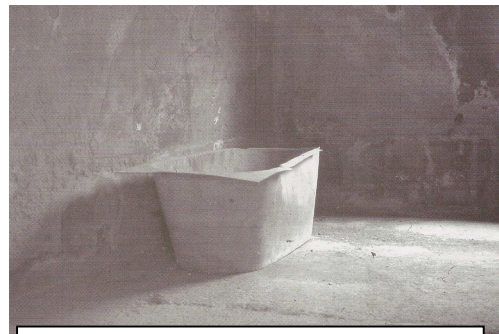


Abb.43 Bronzewanne in der Casa die Cervi in Herkulaneum

Wenn Privatbäder vorhanden waren, waren sie mit ca. 4 m² oft sehr klein. Der Grund dafür war einerseits weil sie durch die Beheizung technisch aufwendig und kostspielig waren, andererseits auch weil sie oft erst nachträglich eingebaut wurden, bzw. bestehende Räumlichkeiten in Badeanlagen umgebaut wurden.



Abb.44 Bad in der Casa di Trebus Valeus

¹⁶⁴ JANSEN, 1996, 49 und Gemma C. M. JANSEN, 2001, 37.

¹⁶⁵ Casa dell'Orso.

¹⁶⁶ Casa die Diadumeni, Fullonica di Vesonius Primus.

¹⁶⁷ V 3,11; IX 3, 19, 20; Casa del Granduca di Toscana.

¹⁶⁸ JANSEN, 2001, 37, 40.

¹⁶⁹ JANSEN, 2007, 261.

¹⁷⁰ Pallad. 1,39,1; Übersetzung Nathalie De HAAN, 1996, 59 und 2010, 128.

¹⁷¹ DICKMANN, 1999 a, 256.

Trotzdem konnten auch in kleinen Anlagen alle üblichen Warm- und Kaltbadeanwendungen ausgeführt werden, sie waren nur nicht räumlich getrennt. Zur leichten Erreichbarkeit wurden die Baderäume meistens nahe des Peristyls angelegt.¹⁷²

In Pompeji waren private Bäder fast über das gesamte Stadtgebiet verteilt, ausgenommen in der Regio I, die vor allem aus kleinen Häusern bestand. Die Entfernung zu öffentlichen Bädern spielte dabei für die Errichtung eines eigenen Bades keine entscheidende Rolle.¹⁷³

In ca. 30 Wohnhäusern der Mittel- und Oberschicht befanden sich private Bäder, was ungefähr 8% aller Wohnungen entspricht. Jedes Privatbad war anders ausgeführt, je nach den örtlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten, das Badewasser abzuleiten. Üblicherweise waren die Bäder neben der Küche angeordnet, was für die einfache Versorgung mit Wasser und die anschließende Entsorgung des gebrauchten Wassers wichtig war. Außerdem wurden die Bäder von dort aus auch beheizt. Mit Ausnahme der Einraumbäder waren sowohl das *apodyterium* und *tepidarium* sowie auch das *caldarium* mit Hypokaust-heizung versehen, aber nur das *caldarium* auch mit einer Wandheizung.¹⁷⁴

Um Sonnenlicht und Wärme optimal auszunutzen wurden Baderäume nach Möglichkeit nach Westen oder Südwesten ausgerichtet. Man versuchte Wärmeverluste zu minimieren bzw. bei Vorhandensein von Glasfenstern die Räume durch die Sonneneinstrahlung noch zusätzlich aufzuwärmen.¹⁷⁵

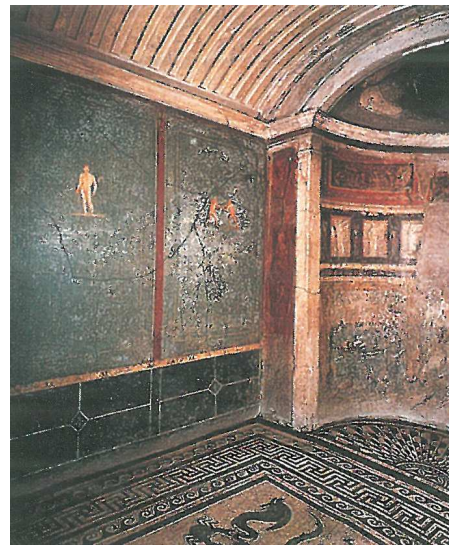


Abb.45 Caldarium in der Casa del Menandro

9.1.1. Wasserversorgung in Privatbädern

Fast alle in Pompeji aufgefundenen Bäder wurden durch Leitungswasser versorgt. Die meisten davon entstanden zwischen 40 und 20 v. Chr. Große Bäder mit mehreren Räumen wurden überhaupt erst seit dieser Zeit errichtet. De HAAN vermutet dafür einen direkten Zusammenhang mit der Entstehung der öffentlichen Wasserleitung in augusteischer Zeit.¹⁷⁶

Vermutlich wurden die kleineren Badeanlagen vor der Errichtung der Wasserleitung ursprünglich durch Wasser aus Brunnen oder Zisternen gespeist, und später dann auf Leitungswasser umgestellt.¹⁷⁷ De HAAN demonstriert anhand des Bades in der Casa del Torello, dass die Badewanne eines Zweiraumbades bei angenommener mittlerer Wasserhöhe ein Fassungsvermögen von etwa 220 Litern hatte und im Fall von Versorgungsproblemen auch mit Kübeln



Abb.46 Gemauerte Badewanne in der Casa del Torello

¹⁷² DICKMANN, 1999 b, 664.

¹⁷³ DICKMANN, 1999 a, 256.

¹⁷⁴ Beispiel in der Casa del Menandro (I 10, 4.14-17)

¹⁷⁵ DE HAAN, 2010, 82.

¹⁷⁶ DE HAAN, 2001, 46.

¹⁷⁷ DE HAAN, 2001, 43 und Nathalie DE HAAN, 2010, 76: Pompeji und ev. auch Herkulaneum wurden durch die Serinoleitung mit Wasser versorgt. Diese Wasserleitung wird u.a. von Jansen, Ohlig und Wallat in augusteische Zeit datiert.

befüllt werden konnte. Für Mehrraumbäder mit Schwimmbad war eine Wasserleitung aber unbedingt notwendig.¹⁷⁸

Nach dem großen Erdbeben 62 n. Chr. wurden ca. ein Drittel der privaten Bäder aufgegeben und teilweise in Lagerräume umgewandelt.

In der Casa del Criptoportico, in der Casa delle Nozze d'Argento und in der Casa del Labirinto wurden die großen Bäder ganz aufgegeben und in der Casa del Citarista wurden das *apodyterium* und das *frigidarium* abgetrennt, um den Wasserverbrauch zu reduzieren. Das alles könnte ein Hinweis auf die seit dieser Zeit eingeschränkte Wasserversorgung sein. Dagegen spricht aber die große Anzahl von Springbrunnen in den Häusern, die teilweise auch erst in dieser Zeit entstanden. De HAAN erwähnt auch die Möglichkeit von sozialen und wirtschaftlichen Veränderungen zu dieser Zeit, die eine Änderung des Badeverhaltens nach sich ziehen hätten können. Auch der soziale Aspekt bei einem Besuch von öffentlichen Bädern könnte der Auslöser für die Abkehr von privaten Bädern gewesen sein.¹⁷⁹

9.1.2. Erwärmung des Wassers

PALLADIUS und FAVENTINUS schreiben beide in ihren Werken in den Abschnitten über private Bäder über je einen Behälter für heißes und einen für kaltes Wasser, während VITRUV bei öffentlichen Bädern sogar von drei Behältern - für kaltes, lauwarmes und heißes Wasser - spricht.¹⁸⁰

Der Heizkessel befand sich üblicherweise in der Küche - auf zwei eisernen Balken über dem *praefurnium* - oder in einem eigenen Heizraum.¹⁸¹ Von dort aus wurden die Räume des Bades über den Hypokaustbereich beheizt und gleichzeitig das Wasser erwärmt. Der Kessel war zur Gänze

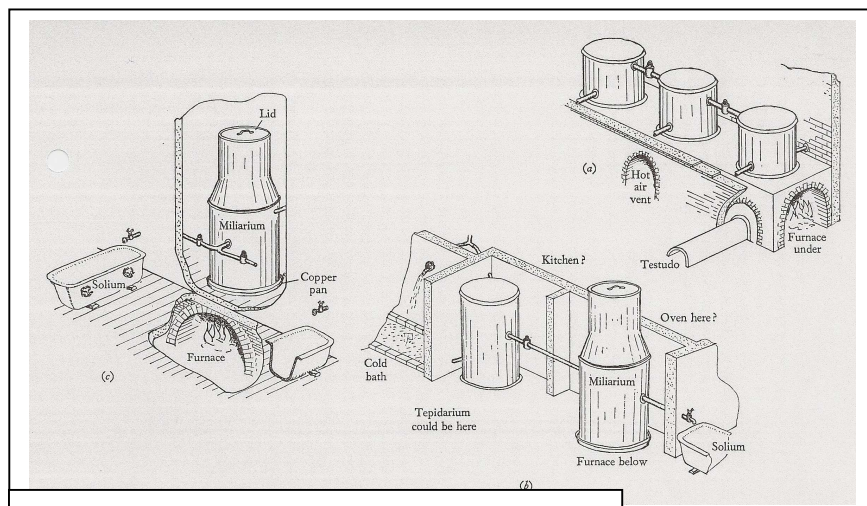


Abb.47 Rekonstruktion der Heizsysteme von Vitruv, Faventinus und Palladius nach Plommer

ummauert, um ihn zu isolieren und auch zu stabilisieren, wie GARBRECHT und MANDERSCHIED nachwiesen.¹⁸² Das kalte Wasser wurde von einem erhöhten Becken in der Küche in den Kessel eingeleitet und von dort über verschiedene Rohrleitungen, mit Wasserhähnen zum Regeln des Zuflusses von warmem und kaltem Wasser, weiter zu Waschbecken und Badewanne geführt. De HAAN sowie auch GARBRECHT und MANDERSCHIED gehen davon aus, dass während des Badens warmes Wasser in die Wanne nachgefüllt wurde, das Badewasser aber nicht vollständig ausgetauscht wurde. Dazu wären die Kapazitäten des Kessels zu gering gewesen.¹⁸³

¹⁷⁸ DE HAAN, 2001, 46, 49.

¹⁷⁹ DE HAAN, 2001, 46.

¹⁸⁰ DE HAAN, 1996, 63, 64 und DE HAAN, 2010, 69, 70: Vitruvius *De architectura* 5,10,1; Faventinus *De diversis fabricis architectonae* 16,3; Palladius *De agricultura* 1,39,3.

PLOMMER, 1973, 10 Fig. 2: PLOMMER vergleicht die Abschnitte über Bäder bei Vitruv, Faventinus und Palladius.

¹⁸¹ DE HAAN, 2001, 49: Das große Bad der Casa del Criptoportico und das Bad der Casa del Menandro besaßen beide einen Heizraum.

¹⁸² GARBRECHT - MANDERSCHIED, 1994, 34,35.

¹⁸³ GARBRECHT - MANDERSCHIED, 1994, 31,74-76 und DE HAAN, 1996, 62; DE HAAN, 2001, 44.

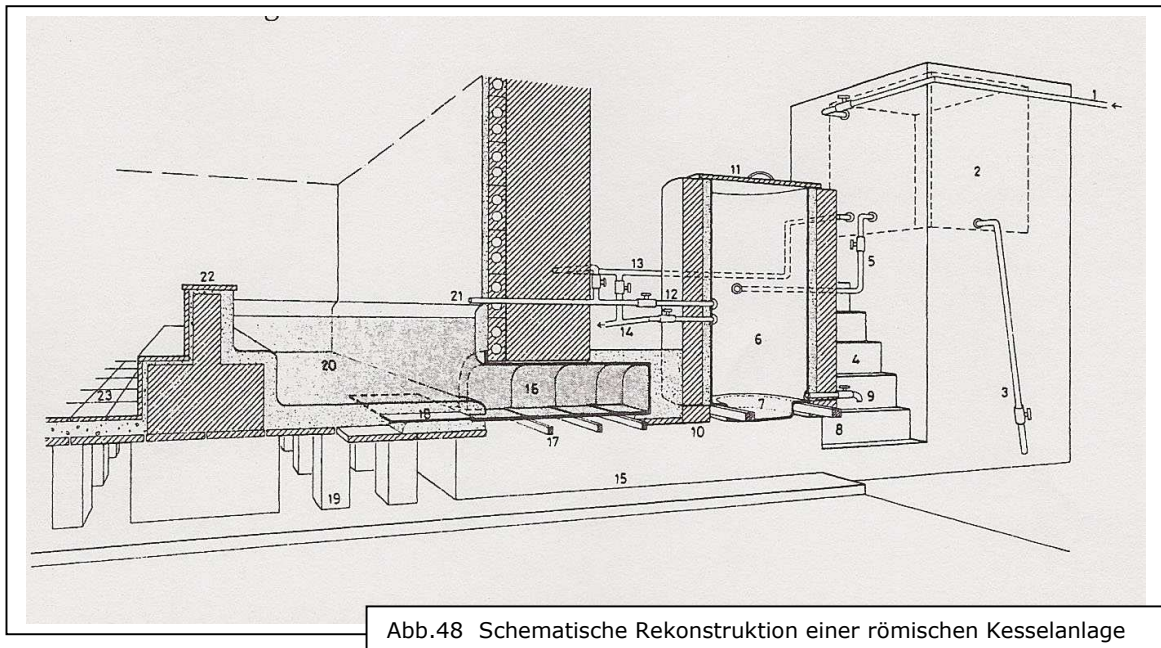


Abb.48 Schematische Rekonstruktion einer römischen Kesselanlage

- 1 Zuleitung aus der Hauptversorgung
- 2 gemauerter Zwischenbehälter
- 3 Bodenauslass des Zwischenbehälters
- 4 Kesseltreppe
- 5 Kesselauslass des Zwischenbehälters
- 6 Bleikessel
- 7 Bronzeuntersatz des Kessels
- 8 Eisenträgers des Kessels
- 9 Bodenauslass des Kessels
- 10 Kesselummantelung
- 11 Deckel
- 12 Kesselauslass zum Badebecken
- 13 Auslaß des Zwischenbehälters zur Mischung des Wassers für die Piscina und die anderen Becken
- 14 Kesselauslass zu anderen Abnehmern
- 15 Feuerungsstelle
- 16 Testudo
- 17 Eisenträger der Testudo
- 18 Bleiplatte vor der Testudo
- 19 Hypokaustenpfeiler
- 20 Badebecken
- 21 Wasserzufuhr zum Badebecken
- 22 oberste Einstiegsstufe
- 23 Raumboden Caldarium

Nur ein Heizkessel aus der Villa Pisanelle in Boscoreale ist erhalten. Er wurde aus zwei großen doppeltgefalteten Bleiplatten von 5-7 mm Dicke zylinderförmig mit ca. 60 cm Durchmesser und 190 cm Höhe genietet.¹⁸⁴ Bemerkenswert ist, dass der Wasserauslass des Kessels nicht unten am Boden, sondern ungefähr in der Mitte

¹⁸⁴ DE HAAN, 2010, 70.

des Kessels angebracht ist. Somit konnte nur die Hälfte der sich im Kessel befindenden Wassermenge in das Becken weitergeleitet werden. De HAAN vermutet, dass bei einem Auslauf unten am Kesselboden den Kessel entsprechend höher hätte aufgestellt werden müssen, um das Warmwasser ins Badebecken zu leiten. Ein nahe der Unterkante des Kessels angebrachter Wasserhahn diente lediglich der zeitweiligen Entleerung des Kessels. Auch der bronzene Untersatz ist noch vorhanden. Dieser wurde wegen der größeren Hitzebeständigkeit von Bronze unten an den Bleikessel angelötet.¹⁸⁵

In einigen Häusern fehlt zwar der Kessel selbst, aber Teile der Ummauerung oder der Auflagemauern sind noch deutlich erkennbar.¹⁸⁶

Ein wesentlicher Bestandteil der Heizanlage war die *testudo*, die dazu diente, die Wassertemperatur konstant zu halten. Sie hat die Form eines halben liegenden Zylinders und ist in der Wand zwischen *praefurnium* und Wasserbecken angeordnet.¹⁸⁷ Die dem Wasserbecken zugewandte Seite war offen und die andere geschlossene Seite befand sich über dem *praefurnium*. Der Boden war etwas tiefer als der Beckenboden angeordnet, sodass beim Leeren des Beckens ein Wasserrest zurückblieb, der verhindern sollte, dass der Boden der *testudo* beschädigt wurde, wenn das *praefurnium* noch beheizt wurde. Innerhalb der *testudo* fand ein ständiger Wasserwechsel statt, da das in der *testudo* erhitzte Wasser hinausströmte und kühleres Wasser in die *testudo* nachfloss. Dadurch wurde die Wassertemperatur konstant gehalten.¹⁸⁸

Die *in situ* aufgefundene *testudo* aus dem privaten Bad in der Villa Pisanella in Boscoreale hatte einen Durchmesser von ca. 30 cm und eine Länge von ca. 60 cm, wobei die vom Becken abgewandte Seite abgerundet war. Sie war auf vier Balken aufgelagert und auch die an die *testudo* angelötete Bleiplatte, die zur Abdichtung des Beckens rund um die *testudo* in den Estrich eingelegt wurde, war vorhanden und wurde mit den gesamten anderen Installationen demontiert.¹⁸⁹ Manderscheid vermutet, dass der Übergang zwischen Metallplatte und Estrich zusätzlich mit Teer oder Pech abgedichtet wurde.¹⁹⁰ Diese *testudo* wurde als einzige *in situ* in einem Privatbad aufgefunden. In manchen Bädern weisen noch Reste der Ummauerung oder die Ausrissstellen im Becken auf eine *testudo* hin.

In den Stabianer Thermen in Pompeji und in den Suburbanen Thermen in Herkulaneum wurde auch je eine *testudo in situ* aufgefunden, einige andere waren ohne Kontext.¹⁹¹

9.1.3. Wasserbedarf im Bad

Wasser war nur in bestimmten Baderäumen erforderlich.

Wasser war nötig, um *labra* und gemauerte oder tragbare Wannen in den dafür vorgesehenen Nischen zu füllen. *Labra* befanden sich im *caldarium*, *frigidarium* und *tepidarium*. Wannen und Becken waren vor allem im *caldarium* und *frigidarium*,

manchmal auch im *tepidarium* vorhanden. In einigen Bädern wurde zusätzlich ein Schwimmbecken hinzugefügt.¹⁹²



Abb.49 Erhöhung im Türbereich in der Casa del Menandro

¹⁸⁵ DE HAAN, 2010, 71, 72.

¹⁸⁶ DE HAAN, 1996, 62 und Nathalie DE HAAN, 2010, 72: zum Beispiel in der Villa di Diomede in der Casa di Trebius Valens in der Casa di Torello und in der Casa di Fabius Rufus.

¹⁸⁷ MANDERSCHIED, 1996, 112.

¹⁸⁸ DE HAAN, 2010, 72.

¹⁸⁹ DE HAAN, 2010, 73 und Angiolo PASQUI, 1897, 448-450.

¹⁹⁰ MANDERSCHIED ; 2009, 63.

¹⁹¹ DE HAAN, 2010, 73.

¹⁹² DE HAAN, 2010, 77: Das *labrum* in der Casa del Labirinto wurde mit fließendem Wasser versorgt.

Um *apodyterium* sowie *laconium* und *sudatorium* trocken zu halten, wurde manchmal durch eine kleine Erhöhung des Bodens eine Wasserbarriere geschaffen.¹⁹³ Um zu verhindern, dass Wasser vom Baderaum in den Umkleideraum gelangte, konnte die Türschwelle als Barriere in der Türöffnung zwischen den Räumen bis zu 10 cm erhöht werden.¹⁹⁴

Im Lauf des 1. Jhs. n. Chr. wurden weniger mobile Badewannen verwendet. Badebecken wurden nun eher gemauert. De HAAN führt das darauf zurück, dass nur so der Einbau einer *testudo* zur Wassererwärmung möglich war. Im *caldarium* wurden keine *labra* mehr vorgesehen, dafür aber die Anzahl der Badebecken vergrößert. Ab dem 2. Jh. n. Chr. entstanden verschiedene Beckenformen und ihre Größe nahm zu; ebenso wie die Größe des gesamten Bades, vermutlich um mehreren Personen Platz bieten zu können.¹⁹⁵

9.1.4. Wasserabfluss

Die Entsorgung des Badewassers wurde entsprechend der Situierung des Bades innerhalb des Hauses unterschiedlichst gelöst.

Der Abfluss befand sich meist im *caldarium*, eher selten im *tepidarium*. Der Boden des jeweiligen Raumes bestand aus wasserfestem *opus signinum* oder Mosaik und fiel zum Auslauf hin ab. Dieser Auslauf konnte kunstvoll aus Marmor gefertigt sein, wie im kleinen Bad der Casa del Criptoportico.

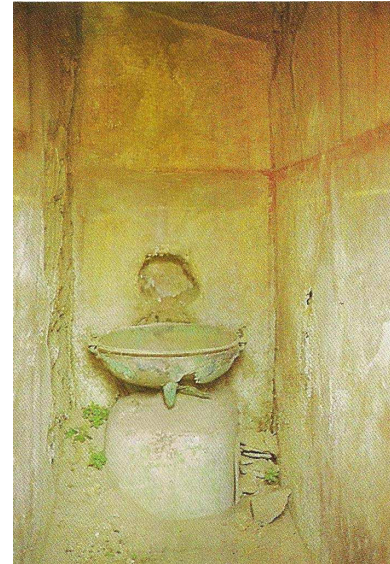


Abb.50 Labrum in Nische

In der Casa di Fabius Rufus wurde das Wasser durch ein Tonrohr durch die Wand an der Fußbodenoberkante nach außen abgeleitet.¹⁹⁶

Zur Ableitung des Wassers wurden Rohre aus Blei oder halbe bzw. ganze Rohre aus Ton benützt. Es wurde entweder direkt zur Straße abgeleitet, wie in der Casa del Labirinto und der Casa del Centenario. In der Casa del Fauno wurde das Brauchwasser aus dem Bad zur Spülung der angrenzenden Latrine verwendet. In der Casa del Centenario wurde das Becken im *frigidarium* offensichtlich ständig mit fließendem Wasser versorgt, da es eine Zuleitung gab, aber keinen Ablauf, sondern nur ein Bleirohr als Überlauf am Beckenrand, wie es auch in den öffentlichen Bädern üblich war.¹⁹⁷ Brauchwasser aus dem Bad konnte auch zum Bewässern der Gärten oder zum Putzen der Hausanlage verwendet werden.¹⁹⁸



Abb.51 Wasserabfluß im kleinen Bad der Casa de Criptoportico

¹⁹³ DE HAAN, 2010, 77: Beispiele dafür in den Casa del Menandro, Casa del Torello, Casa di Caesius Blandus. De Haan interpretiert diese Erhöhung außerdem als Hinweis auf das Fehlen einer Türe.

¹⁹⁴ DE HAAN, 2001, 41.

¹⁹⁵ DE HAAN, 77, 78.

¹⁹⁶ DE HAAN, 2010, 78.

¹⁹⁷ GARBRECHT – MANDERSCHIED, 1994, 71-73, DE HAAN, 1996, 61, DE HAAN, 2001, 44.

¹⁹⁸ DE HAAN, 2010, 78.

9.1.5. Bädertypen

Voraussetzung für ein eigenes Bad war abgesehen von den Kosten die ausreichende Wasserversorgung. Der Wasserbedarf war wiederum von der Größe des Bades abhängig und so lassen sich drei Gruppen einteilen:

9.1.5.1. Einraumbäder

Erhaltene Beispiele dafür sind das Bad der Casa dell'Efebo und das kleinere Bad der Casa dell'Criptoportico.¹⁹⁹ Hier gab es nur einen Raum mit einem Waschbecken, aber keine Hypokausten oder Wandheizung. Diese sogenannten *lavatrinae* waren vermutlich in größerer Zahl vorhanden. Aber sie sind heute nur schwer zu erkennen, wenn ihre spezifische Einrichtung, wie Waschbecken oder Bleirohre, nicht mehr vorhanden ist.²⁰⁰ Es ist auch möglich, dass sich Baderäume in den oberen Geschossen befanden, die nun nicht mehr erhalten sind.²⁰¹

9.1.5.2. Zweiraumbäder

In Pompeji bildeten diese die größte Gruppe mit insgesamt 22 Beispielen, die von De HAAN aufgezählt werden.²⁰² Ihre Gesamtfläche betrug zwischen 7 und 23 m².²⁰³ Die Räume dieser Bäder waren klein und befanden sich in der Nähe der Wirtschaftsräume, meistens bei der Küche.²⁰⁴

Ein Zweiraumbad bestand aus einem Raum, der zum Ablegen der Kleider und zum Aufwärmen diente. *Apodyterium* und *tepidarium* waren räumlich nicht getrennt. Der zweite Raum war der eigentliche Baderaum, das *caldarium*, mit Waschbecken und Badewanne. In den meisten Fällen ist nur mehr die Nische für die Badewanne, die selten gemauert war, erhalten. Der Großteil der Wannen und Wasserbecken war aus Bronze oder Ton gefertigt. Es wurde keine Bronzewanne und kein Labrum *in situ* aufgefunden.²⁰⁵ Das *labrum* war ein hochgestelltes rundes Becken, das meistens in einer halbrunden Nische angeordnet wurde. Es diente dazu sich vor dem Bad in der Wanne zu waschen.²⁰⁶

Zweiraumbäder hatten keinen besonders großen Wasserbedarf und waren daher nicht von der öffentlichen Wasserversorgung abhängig. Das zeigt sich auch dadurch, dass einige von ihnen schon vor der Errichtung des Aquädukts in Funktion waren. Es fehlen auch die Nachweise, ob diese Bäder dann an die Wasserleitung angeschlossen wurden oder weiterhin mit Wasser aus Zisternen und Brunnen gefüllt wurden, da viele Leitungen bei Ausgrabungen undokumentiert entfernt wurden.²⁰⁷

JANSEN erwähnt Wasserleitungen zu den Zweiraumbädern in der Casa del Citarista, in der Casa del Marinaio und der Casa di Fabius Rufus.²⁰⁸

¹⁹⁹ DE HAAN, 1996, 59.

²⁰⁰ DE HAAN, 2001, 41, 42.

²⁰¹ DE HAAN, 2001, 48 sowie DE HAAN, 2010, 39: In Ostia findet sich in der Insula delle Volte Dipinte (III, V 1) ein Bad im Obergeschoß.

²⁰² Zweiraumbäder: Casa del Citarista (I 4,5.6.25.28); Casa di Paquius Proculus (I 7,1.20); Casa di Trebius Valens (III 2, 1.a); Casa di Torello (V 1,7.3.6.8.9); Casa di L. Veranius Hyspaeus (VI 8, 20.21.2); Casa del Fauno (VI 12, 1.2.3.5.7.8); Casa a Tre Piani (VI 17, 9.10.11); Casa VI 17, 12.13.(14); Casa di Julius Polybius (VI 17, 19-26); Casa delle Nozze di Alessandro (VI 17, 42-44); Casa di Caesius Blandus (VII 1, 40-43); Casa VII 2, 51; Casa die Cinque Scheletri (VII 14,9); Casa del Marinaio (VII 15, 1.2.15); Casa VII 16,1; Casa VII 16, 12-16; Casa di Fabius Rufus (VII 16, 17.20-22); Casa VIII 2, 28; Casa VIII 2, 36.37; Casa di Giuseppe II (VIII 2, 38.39); Casa di Obellius Firmus (IX 14, 2.4.b); Villa dei Misteri.

²⁰³ DE HAAN, 2010, 81. De Haan gibt eine Aufstellung der Flächen aller Baderäume und Gesamtflächen der Bäder.

²⁰⁴ DE HAAN, 2001, 42.

²⁰⁵ DE HAAN, 1996, 60: De HAAN gibt ein Beispiel einer gemauerten Wanne in der Casa del Torello (V 1, 7.3.6.8.9) Maße B 0,65m, L 1,32m, H 0,50m; und ein weiteres in der Villa di Diomede (ohne Maßangaben) und ein Beispiel einer Bronzewanne aufgefunden im Garten der Casa dei Cervi (IV 21) in Herculaneum, Maße B 0,60m, L 1,59m, H 0,53m. Dieses Haus hat keinen Baderaum, aber eine Badewanne gehörte offensichtlich zum Hausrat.

²⁰⁶ DE HAAN erwähnt, dass in der Nische des *caldariums* der Casa del Labirinto (VI 11,9.10) eine kleine Öffnung in der Wand auf eine Wasserleitung hindeutet.

²⁰⁷ DE HAAN, 1996, 60,61.

²⁰⁸ JANSEN, 2001, 37, 40.

9.1.5.3. Mehrraumbäder

Große Badeanlagen konnten durchaus als Statussymbol gewertet werden. Die Räume waren großzügig angelegt und ausgestattet und befanden sich im repräsentativen Bereich des Hauses, anschließend an das Peristyl. De HAAN nennt sechs große Bäder, die aus mehreren Räumen bestanden.²⁰⁹ Die Gesamtfläche betrug zwischen 20 und 27 m².²¹⁰ Hier waren das *apodyterium* und das *tepidarium* getrennt; zum *caldarium* kam zusätzlich noch das *frigidarium*, das Kaltwasserbad, mit einer Badewanne oder einem *labrum*.²¹¹

Mehrraumbäder hatten einen viel größeren Wasserbedarf. Die Versorgung durch eine Wasserleitung war daher unumgänglich. In der Casa della Nozze d'Argento befindet sich beim Eingang zum *apodyterium* ein Mosaik, auf dem ein Aquädukt abgebildet ist. Und tatsächlich wurde bei allen diesen

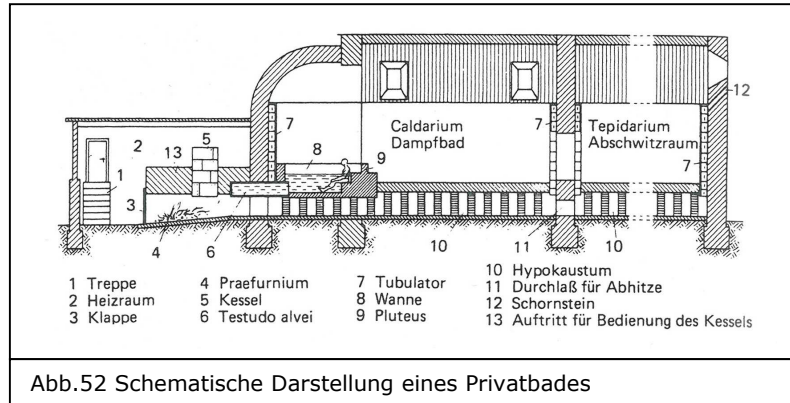


Abb.52 Schematische Darstellung eines Privatbades

Häusern, bis auf die Casa del Criptoportico, ein Anschluss an die Wasserleitung nachgewiesen.²¹² Wesentlich ist, dass solche großen Bäder auch alle erst zur Zeit der augusteischen Wasserleitung entstanden.²¹³

9.1.5.4. Mehrraumbäder mit Schwimmbecken

Manchmal wurde den Baderäumen noch die sog. *piscina*, ein Schwimmbad im Freien, hinzugefügt, wie bei der **Villa de Diomede**, der **Casa del Centenario** und der **Casa delle Nozze d'Argento**.²¹⁴

Somit verfügten diese Privatbäder über sämtliche Räumlichkeiten, die auch in den öffentlichen Bädern vorhanden waren.

Den größten Luxus bildete ein beheiztes Schwimmbecken, eine sogenannte *piscina calida*. Diese Becken kommen nur äußerst selten vor, da hier nicht nur der Baderaum durch Hypokaust- und Wandheizung erwärmt werden musste, sondern auch das Wasserbecken. Ein Beispiel dafür findet sich in der Villa di San Marco in Stabiae.²¹⁵



Abb.53 Piscina in der Casa delle Nozze d'Argento

²⁰⁹ Mehrraumbäder: das große Bad der Casa del Criptoportico (I 6, 2.(4).16); Casa del Menandro (I 10, 4.14-17); Casa del Nozze d'Argento (V 2,i); Casa del Labirinto (VI 11, 9.10); Casa del Centenario (IX 8,6.3.a); Villa di Diomede.

²¹⁰ DE HAAN, 2010, 81.

²¹¹ DE HAAN, 2001, 42.

²¹² JANSEN, 2001, 37, 40: Jansen erwähnt nachgewiesene Wasserleitungen nur bei folgenden Wohnhäusern: Casa delle Nozze d'Argento, Casa del Centenario, und ev. auch Villa di Diomede, da wegen des Schwimmbeckens eine Wasserleitung erforderlich gewesen wäre.

²¹³ DE HAAN, 1996, 61.

²¹⁴ DE HAAN, 2001, 42.

²¹⁵ MANDERSCHIED, 1996, 110-111.

Diese *piscina calida* verfügte sogar zusätzlich in der Beckenmitte über einen oben offenen Bronzekessel, ähnlich einem Samowar; dieser stand auf einem gemauerten Sockel, der durch einen unterirdischen Gang erreichbar war; von dort aus konnte der Samowar beheizt werden.²¹⁶



Abb.54 Piscina, Casa del Centenario

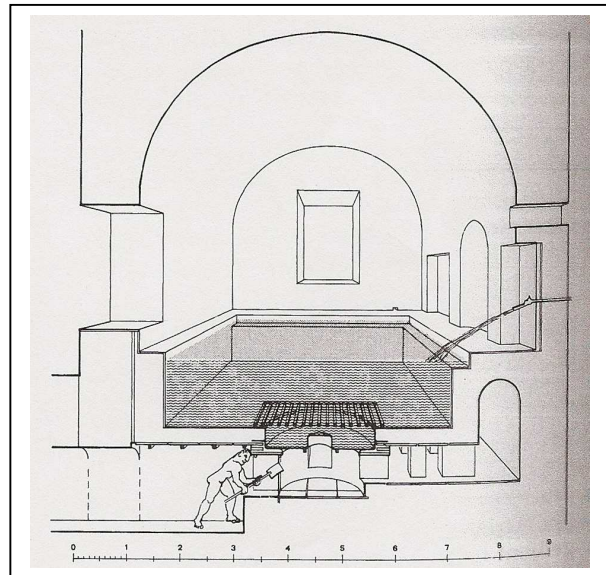


Abb.55 Rekonstruktion eines Schwimmbeckens mit Samowar



Abb.56 Samowar in den Terme Suburbane in Herkulaneum



Abb.57 Heizgang und Samowarfundament in der Villa di San Marco in Stabiae

Samoware wurden in verschiedenen Formen ausgeführt, wobei der Durchmesser des Behälters mit gleichbleibend ca. 2 m nicht in Zusammenhang mit der Größe des Schwimmbeckens stand. Die Behälter wurden genietet und mit Blei abgedichtet.²¹⁷ Ein Samowar hatte in einem großen Schwimmbecken die gleiche Funktion wie eine *testudo* in einem kleinen Badebecken, nämlich die Wassertemperatur konstant zu halten. Dieses System steigerte die Kosten für Errichtung und Beheizung nochmals gewaltig. Sie waren daher eher selten und nur vier davon wurden in Privatbädern nachgewiesen.²¹⁸ Natürlich konnte jedes dieser Schwimmbecken auch unbeheizt mit kaltem Wasser befüllt werden.²¹⁹

²¹⁶ MANDERSCHIED, 1996, 110-111.

²¹⁷ MANDERSCHIED, 2009, 85: Nur der Samowar in der Villa in Stabiae hatte nur 1,3m Durchmesser. Alle aufgefundenen Samoware waren rund, mit Ausnahme dessen aus der Villa Merulana in Rom.

²¹⁸ MANDERSCHIED, 1996, 111, 112, 115: Neun Samowarsysteme wurden insgesamt nachgewiesen, vier davon in Privatbädern: im Haus auf dem Palatin, Vigna Barberini, Villa San Marco in Stabiae, Villa in Anzio, Villa in Saturo bei Taranto.

MANDERSCHIED, 2009, 63-66: Manderscheid beschreibt Funktion und Aufbau eines „Samowars“ am komplett erhaltenen Beispiel in den Terme Suburbane in Herkulaneum.

²¹⁹ MANDERSCHIED, 2009, 95.

9.2. Villenbäder

Villen waren auf Grund ihrer abgelegenen Lage grundsätzlich mit Badeanlagen ausgestattet. In *otium*-Villen, die nur der Erholung und Entspannung der Besitzer dienten, befanden sich oft repräsentativ ausgestattete Bäder. Sie wurden vom Besitzer und seiner Familie benützt und dienten auch für den Empfang von Gästen. Daher befanden sich die Bäder oft an einer zentralen Stelle zwischen den Wohnräumen.²²⁰

In *villae rusticae* befanden sich meist zwei getrennte Bäder, die auch als eigene Gebäude ausgeführt werden konnten. Eines davon war für die Bediensteten vorgesehen, das andere wiederum für den Hausherrn und seine Familie. Platzmangel und Wasserversorgung war hier kein Problem.²²¹ Die Baderäume für die Bediensteten waren kleiner und einfacher ausgeführt, und befanden sich im Wirtschaftstrakt, oder in der Nähe davon, wenn sie als eigenes Gebäude ausgeführt wurden. Die luxuriösen Bäder der Besitzer befanden sich im Bereich der Wohnräume. In der Villa in Oplontis hatte der Besitzer zwei kleine Räume, das der Besitzer hatte drei große Räume.²²²

9.3. Küchen

Eine Küche gehörte nicht unbedingt zur Ausstattung eines römischen Hauses oder einer Wohnung. In Ostia waren auch in großen und sicher eher teuren Wohnungen meistens keine Küchen vorhanden.²²³ In der *Insula delle Volte dipinte* in Ostia befand sich aber sowohl eine Küche mit gemauertem Herd im Erdgeschoß sowie eine weitere im Obergeschoß.²²⁴

In Pompeji dagegen waren Kochmöglichkeiten auch in kleinen Häusern häufiger. Allerdings befanden sie sich nicht immer in einem eigens dafür eingerichteten Raum. Oft waren nur Kochnischen oder Herdstellen in einem Wohnraum vorhanden. Nicht zu vergessen sind auch tragbare Kohlebecken, die zum Kochen und zum Warmhalten der Speisen benützt wurden. Diese definierten aber keinen Raum als Küche.²²⁵

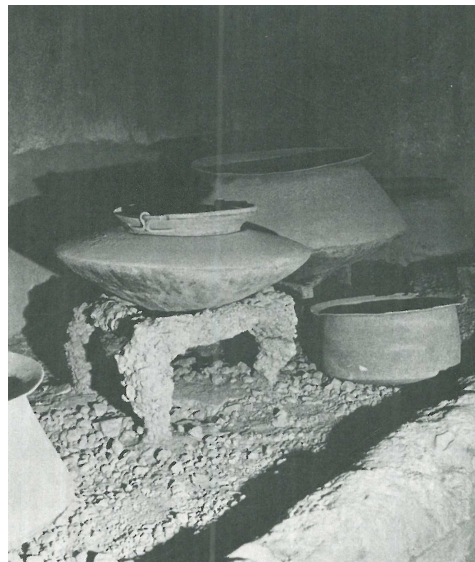


Abb.58 Herd in der Küche der Casa die Vettii

9.3.1. Lage der Küche im Haus

VITRUV vernachlässigt die Küchen in Wohnbauten gänzlich und erwähnt nur kurz, dass sie bei ländlichen Gebäuden an einer warmen Stelle im Hof angeordnet werden sollen.²²⁶

In den Privathäusern wurde der Küchenbereich bevorzugt im Wirtschaftstrakt hinter dem Peristyl angeordnet. Allerdings befanden sich in kleineren bis mittleren

²²⁰ DE HAAN, 2010, 81, 89.

²²¹ DE HAAN, 2010, 90.

²²² DE HAAN, 2010, 90.

²²³ HODGE, 2002, 328.

²²⁴ LIEDTKE, 1999, 698.

²²⁵ DICKMANN, 1999a, 268.

²²⁶ Vitr. 6,6,1: „ In chorte culina quam calidissimo loco designetur.“

Häusern die Küchen mitunter auch nahe bei den Wohnräumen, wenn zu wenig Raum für einen abgeschlossenen Wirtschaftsbereich vorhanden war.²²⁷

In der **Casa dei Vettii** befand sich die Küche im hinteren Bereich des Hauses, angrenzend an ein kleines Atrium. Dickmann vermutet auf Grund der Wandmalereien in dem an die Küche anschließenden *cubiculum*, dass diese Küche nachträglich in bestehende Wohnräume eingebaut wurde. Die ursprüngliche Küche lag demnach im vorderen Bereich des Hauses, bei einem Nebeneingang neben der Latrine, und wurde vermutlich schon im 1. Jh. v. Chr. eingerichtet.²²⁸

Sehr oft waren in den Häusern Küche und Bad nebeneinander angeordnet, wie es auch von VITRUV empfohlen wird.²²⁹

Dadurch konnte von der Küche aus das Wasser erwärmt und das Bad beheizt werden. Sämtliche Feuerstellen waren in einem Raum vereint, was auch der Sicherheit diente. Auch war nur ein gemeinsames Lager für Feuerholz nötig. Oft wurde mit dem Küchenfeuer auch gleich das Badewasser erwärmt.²³⁰ Manchmal wurde aber auch ein eigenes *praefurnium* errichtet, wie in der Casa del Menandro, wo Bad und Küche durch einen kleinen Hof getrennt waren.²³¹

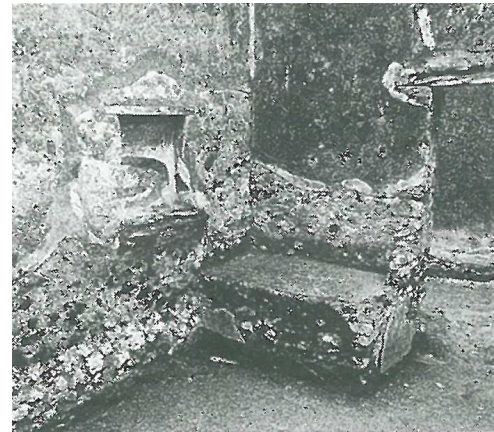


Abb.59 a,b Küche der Casa del Labirinto

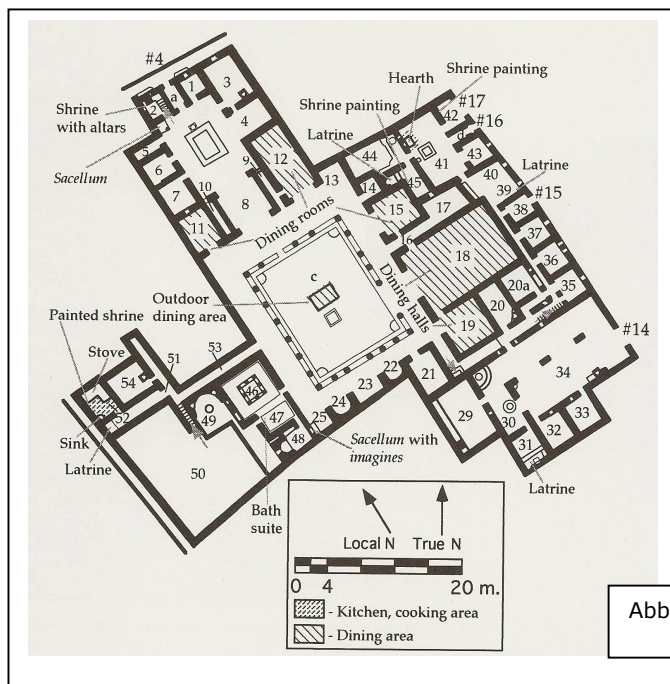


Abb.60 Casa del Menandro: Bad, Latrine u. Küche um kleinen Hof (50) im Westen angeordnet

²²⁷ DICKMANN, 1999a, 272: wie etwa in der Casa di Ganimede, der Casa di Epidius Rufus, und die *domus* V 2,9-22, VI 2,13.25, IX 1,12 und IX 2,17. Jens-Arne DICKMANN, 1999a, 273.

²²⁸ DICKMANN, 1999a, 271.

²²⁹ Vitr. 6,6,2: "*Balnearia item coniuncta sint culinae.*"

²³⁰ DICKMANN, 1999a, 267: *praefurnia* befanden sich in den Küchen der Casa del Labirinto, der Casa del Marinaio, der Casa di Giuseppe II, der Casa delle Nozze d'Argento und der Domus V 1,3.6.7.9.

²³¹ DICKMANN, 1999a, 267.

9.3.2. Ausstattung

Wenn eine Küche vorhanden war, wurden dort Vorräte und Geräte aufbewahrt, sowie die Speisen zubereitet. Diese Küchen sind meist nur an den Kochstellen identifizierbar, selten an der Wasserzuleitung, die aus Bleirohren bestand oder dem Abfluss, meist eine aus Ziegeln gemauerte Rinne. Gekocht wurde auf offener Flamme, ebenerdig oder auf Mauersockeln an der Wand, die mit einer Lehm- oder Ziegelschicht bedeckt waren, oder auf einem aufwändigen Hufeisenherd, der im hinteren Bereich der Ziegeloberfläche eine kleine halbreisförmige Aufmauerung aufwies. Die Kochtöpfe wurden direkt in die Glut oder auf Metallroste gestellt oder an Haken über dem Feuer aufgehängt. Als Brennmaterial diente Holz oder Kohle.²³²

Die Küchen hatten selten einen Rauchabzug. Einige wenige Küchen waren mit Kaminen oder perforierten Dachziegeln ausgestattet um den Rauch abziehen zu lassen.²³³ Die meisten Küchen wurden nur durch Türen und eventuell vorhandene Fenster oder über die Innenhöfe entlüftet.²³⁴

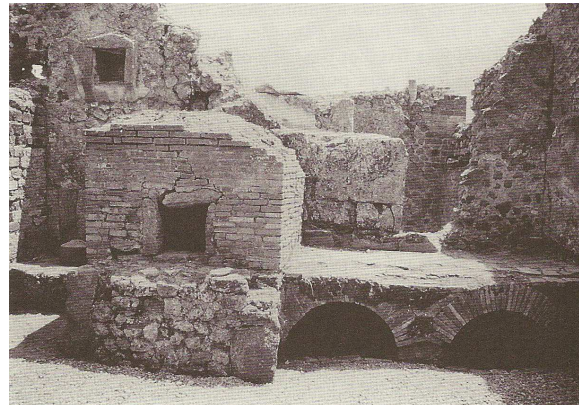


Abb.61 Küchenhof mit Backofen u. Herdbereich in der Casa VII 14.5.17-19

In großen Küchen befanden sich entlang der Wände lange tischhohe Aufmauerungen, deren Oberfläche meist aus gebrannten Ziegelplatten bestand. Darauf wurden Feuer für die Zubereitung der Speisen entzündet.

Für ein mehrgängiges Gastmahl waren mehrere Feuerstellen notwendig, daher die Länge dieser Arbeitsflächen. Unter der Aufmauerung befanden sich halbrunde Aussparungen für Brennmaterial.²³⁵

Laut DICKMANN dienten in reichen Haushalten große Küchen eher für Gastmähler und nicht unbedingt für die Versorgung der Hausbewohner. Er begründet das damit, dass die Einrichtung der großen Küchen zeitlich mit der Errichtung von Peristylen im 2. Jh. v. Chr. zusammenfällt. Daher meint er, dass sie eher der Repräsentation bei Gastmählern dienten.²³⁶ Und er vermutet, dass die tägliche Essensversorgung zum Großteil durch Garküchen erfolgte.²³⁷

In der **Casa del Labirinto** befand sich eine große Küche. In Raum 13 wurden Reste von zwei aufgemauerten Steintischen gefunden. An der Nordwand befanden sich noch zwei weitere Feuerstellen zur Beheizung des angrenzenden Bades. Dadurch waren alle Arbeitsabläufe mit Feuer in einem Raum vereint.²³⁸

9.3.3. Wasserversorgung in der Küche

Anders als heute war die Küche eher selten mit fließendem Wasser zum Kochen und Abwaschen ausgestattet. Trinkwasser wurde an einer anderen Stelle im Haus entnommen und in die Küche gebracht.²³⁹ Die Wasserversorgung der Küche erfolgte in kleinen bis mittleren Häusern durch das in den Zisternen gesammelte Regenwasser.

²³² JANSEN, 1999, 833, 834.

²³³ FOSS, 1997 a, 76: FOSS beschreibt perforierte Dachziegel in der Casa del Efebo.

²³⁴ FOSS, 1997 a, 76.

²³⁵ DICKMANN, 1999 b, 660, 661.

²³⁶ DICKMANN, 1999 b, 660, 661.

²³⁷ DICKMANN, 1999 a, 273.

²³⁸ DICKMANN, 1999 b, 660, 661.

²³⁹ HODGE, 2002, 328.

Die meisten Küchen lagen nahe an einem offenen Innenhof, unter dem sich die Zisterne befand, und hatten daher leichten Zugang zur Wasserversorgung. In größeren Häusern bezogen die Küchen das Wasser ebenfalls aus Zisternen; es wurde aber auch Leitungswasser verwendet, aus Leitungen die die verschiedenen Springbrunnen und die Baderäume versorgten. Sehr oft war daher die Küche in diesen Häusern direkt angrenzend an die Baderäume angeordnet.²⁴⁰

9.3.4. Wasserentsorgung

Küchenabwässer wurden über einen im leichtem Gefälle angelegten Fußboden durch eine Öffnung in der Wand nach außen auf die Straße oder direkt in einen Kanal abgeleitet. Es kam auch vor, dass das Abwasser zuerst noch durch die Latrine geleitet wurde, um diese zu spülen.²⁴¹ FOSS schreibt, dass die meisten Latrinen in Pompeji in Senkgruben mündeten und nicht an den Abwasserkanal angeschlossen waren. Auch Küchenabwässer konnten in Senkgruben gesammelt werden, die dann regelmäßig geleert wurden.²⁴²

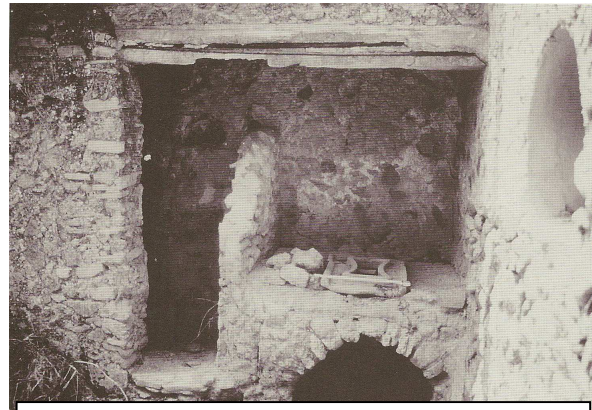


Abb.62 Küche mit daran anschließender Latrine in der Casa I 10.1

9.4. Latrinen

9.4.1. Ausstattung

In Pompeji und Herkulaneum hatte fast jedes Privathaus eine Latrine. Man findet sie in allen Arten von Häusern und auch bei den Mietwohnungen in den Obergeschossen.²⁴³

Öffentliche Latrinen waren vor allem in der Kaiserzeit reich ausgestattet. Bei kleinen privaten Latrinen fehlte eine solche Ausstattung.²⁴⁴ Sie befanden sich meistens in dekorationlosen kleinen fensterlosen dunklen Räumen, in Ecken hinter einer schulterhohen Ziegelmauer oder einem hölzernen Raumteiler, oder waren unter Stiegen angeordnet.²⁴⁵ Die Fenster waren hoch in der Wand und schmal; meistens gab es keine Tür.²⁴⁶ Kleine Nischen in den Wänden dienten zum Aufstellen von Öllampen.²⁴⁷



Abb.63 Latrine mit abfallendem Boden

²⁴⁰ JANSEN, 2001, 37, 40. Leitungen zu Wasserbecken in der Küche: Casa del Torello, Casa di Caecilius Iucundus, Casa del Labirinto, Casa dei Vettii, Casa dell'Orso, Casa die Posthumi, Casa di M. Lucretius, und vielleicht Casa dei Obellii Firmi.

²⁴¹ FOSS, 1997 a, 138, 139: Beispiele für Wasserentsorgung aus der Küche durch die Latrine finden sich in den *domus* I 4.5.25, I 6.2, I 7.1, I 7.10-12 und I 10.4.

²⁴² FOSS, 1997 a, 74, 75, 137.

²⁴³ JANSEN, 2006, 95 und Ann Olga KOLOSKI-OSTROW, 2001, 53.

²⁴⁴ Die öffentlichen Latrinen waren prachtvoll mit Mosaiken und Fresken ausgestattet und fassten manchmal bis zu 80 Personen. Die Sitze aus Marmor oder Holz waren über einem wassergespülten Kanal eng nebeneinander angeordnet. Die öffentlichen Latrinen wurden nahe der Kanalisation an zentralen Stellen der Stadt errichtet und waren an das öffentliche Abwassersystem angeschlossen.

²⁴⁵ JANSEN, 2006, 95 und Ann Olga KOLOSKI-OSTROW, 2001, 53.

²⁴⁶ Gemma JANSEN, 1997, 126.

²⁴⁷ Gemma JANSEN, 1997, 127: Solche Nischen fanden sich in der Casa degli Archi (I, 17, 4), im Haus V, 4,6-8, in der Casa dei

Der hölzerne Latrinensitz, mit einem Loch in der Mitte, lag auf seitlichen Ziegelsockeln auf oder war in die Wände eingeschnitten. Die Eindrücke davon haben sich in einigen Wänden erhalten.²⁴⁸

Manchmal wurde davor noch ein Brett für die Füße auf die gleiche Weise eingebaut.²⁴⁹ Die Vorderseite war entweder ganz offen oder es befand sich dort ein Brett mit einer Öffnung²⁵⁰, um sich mit einem Stock, worauf ein Schwamm befestigt war, zu reinigen. Es gab einen Wasserbehälter, seltener ein gemauertes Becken, um den Schwamm auszuwaschen und einen weiteren Behälter, um die Latrine zu spülen; diese mussten regelmäßig nachgefüllt werden.²⁵¹

Der geflieste Boden der Latrinen war erhöht und im Gefälle zur Öffnung hin verlegt, um die Säuberung zu erleichtern.²⁵² Manchmal wurde auch ein Dachziegel wie eine kleine Rutsche eingefügt, um die Fäkalien in die Mitte der Öffnung zu leiten, um die Verschmutzung der darunter liegenden Senkgruben- oder Kanalwände zu vermeiden.²⁵³ Ecken und Kanten wurden mit *opus signinum* ausgerundet und abgedichtet; eine dünne Schicht von *opus signinum* wurde bis auf Kniehöhe auf die Wände aufgebracht.²⁵⁴

9.4.2 Latrinenarten

9.4.2.1. Küchenlatrine

Die Latrine befand sich in oder in der Nähe der Küche. Der Latrinensitz war etwas erhöht und wies ein leichtes Gefälle nach hinten zum Abfluss auf. Darüber war das hölzerne Sitzbrett angebracht. Die Spülung erfolgte indem ein Behälter mit Wasser in das Abflussloch entleert wurde.²⁵⁵



Abb.64 Latrine in der Küche, Haus des Apollo

9.4.2.2 Wandnischenlatrine

Diese Latrinenart befand sich meistens in den oberen Geschoßen. Die Latrine war in Wandnischen eingebaut; unter dem Sitzbrett befand sich direkt ein Rohr mit 13-15 cm Durchmesser, das in der Wand senkrecht nach unten in den Kanal oder die Senkgrube, oder einfach auf die Straße führte. Hier war wenig bis kein Wasser zum Nachspülen notwendig.²⁵⁶

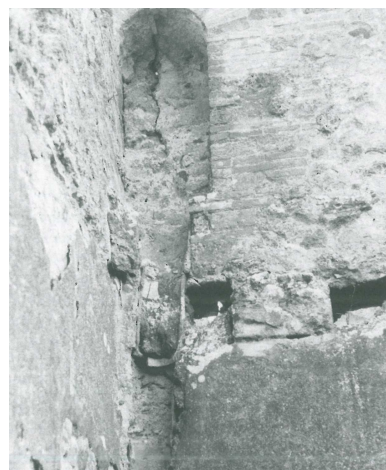


Abb.65 Latrine in einer Wandnische im Haus V 1,30

Diadumeni (IX, 1,20.30), im Haus IX, 2,12 und in der Casa di Trebius Valens (III, 2,1a).

²⁴⁸ JANSEN, 2006, 95 und Ann Olga KOLOSKI-OSTROW, 2001, 53.

²⁴⁹ JANSEN, 1997, 123.

²⁵⁰ JANSEN, 1997, 125. In Haus VII, 11, 4.5 hat sich der Abdruck dieses Brettes im Mörtel erhalten.

²⁵¹ JANSEN, 1997, 125: In der Casa delle Nozze d'Argento wurde ein kleines tragbares Bronzebecken gefunden.

MANDERSCHIED, 2003, 188: Bei den Einzellatrinen gibt es meist keinen Hinweis auf die Wasserversorgung. Eventuell wurden tragbare Behälter zum Waschen der Hände verwendet, die von den Bediensteten bereitgestellt wurden.

²⁵² JANSEN, 2006, 95 und Ann Olga KOLOSKI-OSTROW, 2001, 53.

²⁵³ JANSEN, 2011, 76.

²⁵⁴ JANSEN, 1997, 127.

²⁵⁵ JANSEN, 2007, 262.

²⁵⁶ JANSEN, 2007, 262; Gemma C. M. JANSEN, 2011, 76 und Trevor HODGE, 2002, 337.

9.4.2.3. Nachttopf: Hier wurde ein Holzsitz über einem entleerbaren Behälter angebracht. Diese Art fand sich häufig in Geschoßwohnbauten.²⁵⁷

9.4.3. Wasserversorgung der Latrinen

Wasser wurde meistens nicht direkt zum Verbrauchsort, wie Küche und Latrine, geleitet. Das bedeutete, dass das Wasser in Behältern dorthin gebracht werden musste. JANSEN meint daher, dass aus diesem Grund Latrinen in Wohneinheiten ohne Wasserversorgung und Latrinen in Obergeschossen als Nischenlatrinen ausgebildet wurden, die direkt über dem Fallrohr situiert waren und daher sehr wenig Wasser zur Spülung benötigten. Die Latrinen bei oder in der Küche waren hingegen auf die Spülung mit Küchenabwasser ausgelegt. In der Küche befand sich dafür ein gemauertes Wasserbecken, das entweder an die Wasserleitung angeschlossen war oder händisch gefüllt werden musste.²⁵⁸ Die Latrinen boten eine praktische Möglichkeit, das Abwasser aus der Küche und gegebenenfalls auch aus dem Bad zu entsorgen.²⁵⁹

SEAR meint ebenfalls, dass Latrinen entweder mit dem Abwasser der Küche gespült wurden oder an die Wasserleitung angeschlossen waren, was eine kontinuierliche Spülung bewirkte. Das Latrinenabwasser wurde dann in den öffentlichen Kanal unter der Straße weitergeleitet.²⁶⁰ JANSEN gibt aber nur zwei Beispiele für fließendes Wasser in einer Latrine an, was darauf hindeutet, dass nur wenige davon an die Wasserversorgung angeschlossen waren.²⁶¹ In Ostia wurde in einigen Fällen Wasser von den Springbrunnen zu den Latrinen geleitet.²⁶² JANSEN schreibt auch, dass fallweise Regenwasser von den Dächern durch die Latrine in den Kanal geleitet wurden, was aber im Mittelmeerraum auf Grund der unregelmäßigen Regenfälle nicht für eine entsprechende Latrinenspülung ausreichte.²⁶³

9.4.4. Wasserentsorgung bei Latrinen

In Pompeji waren die meisten Latrinen an Senkgruben angeschlossen, deren Öffnungen außerhalb des Hauses auf der Straße oder im Garten situiert waren, um eine einfache Entleerung zu ermöglichen. Es waren runde und eckige Gruben vorhanden, die bis zu 11 Meter tief in den porösen Untergrund bis zu den härteren Schichten eingetieft waren. Der obere Teil war aufgemauert und die Fugen zwischen den Ziegeln waren für Flüssigkeiten durchlässig. Daher mussten sie vermutlich nicht allzu oft geleert werden.²⁶⁴ Die Überreste wurden auf Feldern und in Gärten als Dünger weiterverwendet. In den Senkgruben fanden sich hauptsächlich Knochen und Keramikscherben.²⁶⁵ Bei Untersuchungen in den Gärten wurden ebenfalls Knochen- und Keramikteile nachgewiesen.²⁶⁶ JANSEN schreibt, dass jetzt nur mehr zwei Senkgruben sichtbar sind sowie ein zu einer Senkgrube umgebauter Kellerraum.²⁶⁷ Es wurden von früheren Ausgräbern

²⁵⁷ DNP VI (1999) 1181, s.v. Latrinen (Christoph Höcker).

²⁵⁸ JANSEN, 1997, 130.

²⁵⁹ JANSEN, 1997, 130: Das Abwasser der Bäder wurde in der Casa del Centenario (IX 8,6.3.a) und in der Casa del Fauno (VI, 12, 1-3.5.7.8) durch die Latrine entsorgt.

²⁶⁰ SEAR, 1994, 102.

²⁶¹ JANSEN, 2001, 37, 40: In der Casa delle Nozze d'Argento befand sich ein Wasserhahn an der Wand. In der Casa del Fauno war ein Loch für ein Rohr beim Latrinsitz sichtbar, sowie Ausarbeitungen an der Außenwand.

²⁶² JANSEN, 2011, 72, 92: Beispiele im Haus von Amor und Psyche (I 14, 5) und im Haus der Fortuna Annonaria (V 2, 8).

²⁶³ JANSEN, 2011, 73.

²⁶⁴ JANSEN, 2007, 262.

²⁶⁵ ARTHUR, 1993, 194, 195.

²⁶⁶ JASHEMSKI, 1996, 56, 57.

²⁶⁷ JANSEN, 1997, 131: Noch sichtbare Senkgruben befinden sich in der Casa delle Nozze d'Argento (V, 2,1) und in der Casa di Marcus Lucretius (IX, 3, 5.24). Beide wurden zur weiteren Benutzung mit

mehrere weitere Senkgruben aufgefunden und beschrieben, die jetzt nicht mehr zugänglich, aufgefüllt oder überwachsen sind.²⁶⁸ Heute kann man nur mehr bei einer Latrine sehen, dass sie nachweislich mit dem Kanal der Stabianer Thermen verbunden war.²⁶⁹ COZZI beschrieb noch eine größere Anzahl von Rohreinmündungen in diesen Kanal unter der Insula VIII, 4 ohne aber die genauen Häuser anzugeben.²⁷⁰ Heute ist dieser Kanal verschlammte und nicht mehr zugänglich. Man kann aber erkennen, dass in den Häusern, unter denen der Kanal verlief, die Latrinen genau oberhalb des von COZZI beschriebenen Kanals angeordnet waren.²⁷¹ Andere Autoren beschrieben weitere Latrinen mit Kanalschluss.²⁷²

JANSEN leitet daraus ab, dass es nur von der Nähe eines Kanals abhing, ob eine Latrine an den Kanal angeschlossen war oder nicht. Die Bauart der Latrinen wurde davon nicht beeinflusst, diese hing eher von der Verfügbarkeit des Wasser ab.²⁷³

9.4.5. Lage im Haus

Latrinen befanden sich fast immer im Wirtschaftsbereich des Hauses.

JANSEN schreibt, dass sich bei den von ihr in Pompeji untersuchten Latrinen 33 in der Küche und 18 in der Nähe davon befanden. Durch die räumliche Nähe von Küche und Latrine war es einfacher, die Latrinen mit Wasser zu versorgen und umgekehrt das Abwasser und die Abfälle der Küche in der Latrine zu entsorgen.²⁷⁴

In den Regionen I und II, wo große Gärten vorhanden waren, wurden die Latrinen auch in Höfen und Gärten situiert. Diese Anordnung erleichterte das Entleeren. JANSEN zählte davon 22 Exemplare.²⁷⁵

Weitere Latrinen wurden bei den Nebeneingängen der Häuser gefunden. Durch diese Anordnung konnte die Entleerungsöffnung der Senkgruben im Gehsteig der angrenzenden Straße situiert werden; die Geruchsbelästigung wurde dadurch reduziert und die Latrine war leicht erreichbar.²⁷⁶ Neun Latrinen befanden sich laut JANSEN in den Obergeschossen.²⁷⁷ HOBSON spricht hingegen von 14 Stück.²⁷⁸

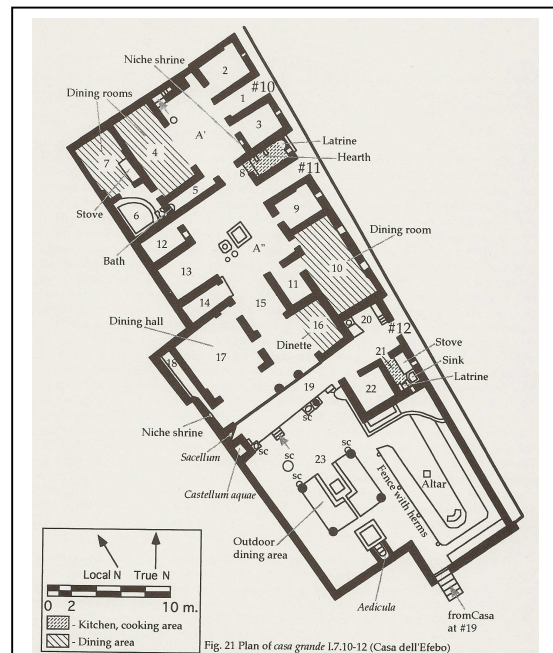


Abb.66 Casa dell'Efebo: Räuml. Nähe von Bad u. Küche im nördl. Teil, sowie Küche u. Latrine in einem Raum im südl. Teil d. Hauses

Zement ausgekleidet. In der Casa dei Capitelli Colorati (VII, 4,31-33.50.51) wurde ein Teil des Kellers abgemauert und in eine Senkgrube umgewidmet.

²⁶⁸ JANSEN, 1997, 131.

²⁶⁹ JANSEN, 1997, 132: Die Latrine der *Domus* VIII, 4, 8 ist auch heute noch sichtbar an den Kanal der Stabianer Thermen angeschlossen.

²⁷⁰ COZZI, 1900, 599.

²⁷¹ JANSEN, 1997, 133: Es handelt sich dabei um die Latrinen der *domus* VIII, 4,9, VIII 4, 34 und VIII, 4, 37, sowie die Latrine in der Küche der Casa di M. Holconius Rufus und die Latrine im Obergeschoß dieses Hauses.

²⁷² JANSEN, 1997, 133.

²⁷³ JANSEN, 1997, 133.

JANSEN, 1997, 128 und HOBSON, 2011, 130: Hobson listet beispielsweise folgende Häuser auf: I 7,1; I 7,7; I 12,1,2; II 2,1,2; II 4,10; V 4,3; VI 1,6,7,8; VI 1,17; VI 2,17; VI 2,27; VI 5,9,19; VI 6,1,8,22; VI 7,23; VI 7,25; VI 9,3,12; VI 10,14; VI 15,7,8,9; VI 16,36,37; VII 6,30,37; VII 12,30-32; VIII 3,17; IX 3,14.

²⁷⁵ JANSEN, 1997, 128.

HOBSON, 2011, 124: Im Haus II 8,1 befand sich eine Latrine in der Nähe des Gartentrikliniums, und in Haus I 11,10,11,12 lagen die Gartenlatrine und die Latrine im Haus Wand an Wand.

²⁷⁶ HOBSON, 2011, 124.

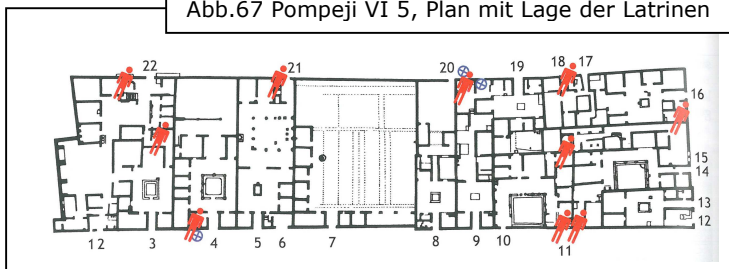
Interessant ist auch, dass sich die Anordnung der Latrine manchmal auch an jener der Nachbarn nebenan oder darunter orientierte, um so ein gemeinsames Rohr nutzen zu können.²⁷⁹

Eher selten wurden die Latrinen in unmittelbarer Nähe der Baderäume

angeordnet. In den Praedia der Iulia Felix befand sich eine Latrine bei den Baderäumen (II 4,6) und eine weitere bei einem Hinterausgang (II 4,10). Die erstere war für die Benutzung durch die Badegäste bestimmt, die letztere vermutlich für das Personal des Bades.²⁸⁰

Einige Latrinen befanden sich unter Stiegen,²⁸¹ die in die oberen Geschosse führten, und waren somit von der Straße aus zugänglich. Es stellt sich die Frage, ob sie somit öffentlich zugänglich oder nur für die Bewohner des Hauses vorgesehen waren.²⁸²

Abb.67 Pompeji VI 5, Plan mit Lage der Latrinen



9.4.6. Größe und Anzahl

JANSEN fand bei ihren Untersuchungen sechs Häuser mit mehr als einer Latrine.²⁸³ Meistens lagen sie nicht weit voneinander entfernt, was sie zu der Vermutung veranlasste, dass sie von verschiedenen Personengruppen benutzt wurden.²⁸⁴

Private Latrinen hatten meistens nur einen Sitz, selten zwei.²⁸⁵ In großen Landvillen, in Häusern mit viel Personal und großen Werkstätten befanden sich neben mehreren einsitzigen Latrinen auch größere mehrsitzige Latrinen.²⁸⁶

²⁷⁷ JANSEN, 1997, 128: Beispiele für Latrinen in Obergeschossen finden sich in den *domus* I, 1, 6-9; I, 2,2-4; V, 1,30, in der Casa di M. Holconius Rufus (VIII, 4, 2-6.49.50), der *domus* VIII, 6, 6; IX,2,7.8 und IX, 3,4 und in der Casa di Julius Polybius (IX, 13, 1-3).

HOBSON, 2011, 130: Beispiele für Latrinen bei Eingängen in den Häusern I 6,15; I 11,1,2; I 11,8; I 12,11; I 14,2; I 14,8,9; II 1,7,8,9; II 4,10; II 8,1; V 1,23,25,26,10; V 4,1,2; VI 1,5; VI 1,9,10,23; VI 1,18,20; VI 2,16,21; VI 2,26; VI 5,1,3,22; VI 5,4; VI 5,5,6,21; VI 5,8,20; VI 5,9,19; VI 5,10; VI 5,11,14; VI 5,16,17,18; VI 6,1,8,22; VI 7,4,5,6; VI 7,15; VI 7,20,21,22; VI 9,3,12; VI 9,6,9; VI 11,8; VI 13,10,11; VI 13,12,19; VI 15,4,5,24,25; VI 16,17; VIII 3,12; VIII 3,14; VIII 3,17; IX 2,19,21; IX 5,11,13; IX 6,1,a; IX 7,21,22; IX 8,1; IX 8,3,6,a; IX 9,1.

²⁷⁸ HOBSON, 2011, 124.

²⁷⁹ JANSEN, 1997, 128: In den *domus* II, 9,1 und II, 9,2 liegen die Latrinen nebeneinander. In den *domus* I, 1,6-9; I, 2,2-4; V, 1,30; VIII, 6,6 und IX, 3,4 sind Latrinen im Obergeschoß mit denen im Erdgeschoß verbunden.

HOBSON, 2011, 124, 130: Hobson erwähnt mehrere Beispiele für zwei nebeneinanderliegende Fallrohre, von denen eines zur Latrine im Obergeschoß und das andere zur Latrine im Erdgeschoß gehörte in den Häusern V 1,8; V 1,30; V 3,10; VII 2,18; VII 2,20; VII 12, 14; V 6,7; VIII 4,37; IX 2,7,8; IX 2,19,21; IX 3,4; IX 3,17; IX 5,21; IX 13,1.

²⁸⁰ HOBSON, 2011, 124, 130: Weitere Beispiele für Latrinen bei Baderäumen befinden sich in den Häusern I 6,1; V 2,4; VI 7,8-12; VI 14,40.

²⁸¹ Barry HOBSON, 2011, 124: Ein Beispiel für eine Latrine unter einer Stiege befindet sich in Haus VI 4, 36.51.

HOBSON, 2011, 125: Ein Beispiel findet sich in Haus VII 9,64.

²⁸³ JANSEN, 1997, 128: Vier Latrinen in der Casa di Menandro (I, 10, 4.14-17);

zwei Latrinen in der Praedia der Julia Felix (II, 4,2-12), in der Casa del Labirinto (VI 11,8-10), im Haus des goldenen Cupido (VI, 16,(6).7.38) und in der Casa di Obellius Firmus (IX, 14, 2.4.b); drei Latrinen in der Casa di Paquius Proculus (I, 7, 1.20), die aber vermutlich in icht gleichzeitig in Verwendung waren.

²⁸⁴ JANSEN, 1997, 128, 129: In der Casa del Labirinto (VI 11,8-10) befand sich eine Latrine in der Küche und eine in den angrenzenden Sklavenunterkünften.

²⁸⁵ JANSEN, 1997, 126: Jansen rechnet mit 50 cm Platzbedarf pro Person. Ein Latrinensitz unter 50 cm Breite wurde als Einzelsitz gezählt, alle breiter als 100 cm als Doppelsitz. Größere Einheiten waren sehr selten. Eine dreisitzige Latrine befand sich in der Casa die Dioscuri (VI, 9, 6.9), zwei Latrinen in der Casa die Caetroni (VI 9, 7.8) und eine in der Casa de Marcus Lucretius (IX, 3,5.24) boten Platz für vier Personen. In der Casa del Centenario (IX 8,6.3.a) befand sich eine Latrine mit fünf Sitzen.

²⁸⁶ KOLOSKI-OSTROW, 2001, 55 und Gemma JANSEN, 1997, 126.

9.4.7. Beispiele

Die am besten erhaltenen privaten Latrinen befinden sich in der Casa delle Nozze d'Argento (V, 2,1) und im Haus des Apollo (VI, 7, 23).²⁸⁷

In der Casa dei Capitelli Colorati erreichte man die Latrine direkt von der Küche aus, was in pompejanischen Häusern durchaus üblich war. Der Boden der Latrine war mit Platten belegt und hatte ein leichtes Gefälle in Richtung des Abfallrohres, das im Boden eingelassen war, und über dem ein hölzerner Latrinensitz angebracht war.²⁸⁸

9.4.8. Hygiene

Da private Latrinen naturgemäß nur von einem begrenzten Personenkreis benutzt wurden, war die direkte Ansteckungsgefahr sicher geringer als bei öffentlichen Latrinen. Trotzdem sammelten sich dort alle Arten von Bakterien an, vor allem auch in den Schwämmen zur Reinigung, die von allen benutzt wurden, und die in Behältern mit stehendem Wasser ausgewaschen wurden. Es gab kein fließendes Wasser, um die Latrinen zu spülen; Insekten und Ungeziefer konnten aus dem Kanal oder der Senkgrube ungehindert nach oben gelangen. Da Latrinen meistens unmittelbar bei der Küche situiert waren, so konnten Bakterien und Parasiten leicht über die Lebensmittel verbreitet werden. Die Überlegung erscheint daher durchaus möglich, dass die Latrinen von den Sklaven benützt wurden und der Hausherr, seine Familie sowie die Gäste vermutlich eher hygienisch unbedenkliche Nachttöpfe benutzten, anstatt gemeinsam mit den Sklaven die Latrine im Wirtschaftstrakt des Hauses.²⁸⁹

9.5. Garten

Ohne Wasser kein Garten. Idealerweise sollte sich ein Garten in der Nähe einer Quelle oder eines Gewässers befinden, aus dem Wasser für die Bewässerung eingeleitet werden konnte. Gärten wurden auch von Brunnen aus oder mit in Zisternen gespeichertem Regenwasser bewässert.²⁹⁰ Aber in einem Garten gab es noch viele weitere Verwendungszwecke für Wasser, abgesehen von der Bewässerung der Pflanzen. In der römischen Gartengestaltung wurde Wasser bei Springbrunnen, Nymphäen, Wasserbecken und Kanälen eingesetzt.²⁹¹

Wasserleitungen direkt zum Garten werden von JASHEMSKI in der Casa dell'Efebo, der *domus* II 9,5.6 und der Casa di Pansa erwähnt, die alle über ein großes Becken im hinteren Bereich verfügen, sowie in der *domus* IX 5,6.17.²⁹²

9.5.1. Drei Bewässerungsarten in Pompeji

9.5.1.1. Gartenbewässerung vor der Versorgung durch das Aquädukt

Vor der Errichtung des Aquädukts beziehungsweise in Gebieten, die durch die Wasserleitung nicht erreichbar waren, wurde Regenwasser in der üblichen Form von den Dächern in Zisternen geleitet und dort gespeichert. Mit Gefäßen wurde das Wasser dann je nach Bedarf durch die obere

²⁸⁷ JANSEN, 1997, 122, 123. Jansen untersuchte insgesamt 195 Latrinen in Pompeji. Viele andere waren zur Zeit ihrer Forschungen nicht zugänglich, und weitere in älterer Literatur beschriebene Objekte waren inzwischen zerstört oder überbaut worden.

²⁸⁸ SEAR, 1994, 102.

²⁸⁹ JANSEN, 2011, 160, 161.

²⁹⁰ FARRAR, 1996, 20.

²⁹¹ HODGE, 2002, 330.

²⁹² JASHEMSKI, 1993, 127-8.



Abb.68 Wurzelstöcke im Peristyl im Haus des Polybius

Öffnung entnommen und die Pflanzen damit versorgt.

Beispiel Haus des Polybius (IX 13, 1-3) Via dell'Abbondanza: Hier wurde das Regenwasser vom Dach des Peristyls und des angrenzenden Atriums über einen Kanal in eine Zisterne unter der östlichen Portikus geleitet. Im Peristylgarten dieses Hauses wurden die Wurzelhöhlen von fünf großen Bäumen sowie entlang der Westmauer Überreste von acht Baumsetzlingen in Töpfen entdeckt. Bei sechs von diesen war rundherum Erde angehäuft und ein kleiner Wasserkanal geformt. JASHEMSKI fand auch in sieben anderen Peristylgärten Überreste einer Baumbepflanzung, was sie damit erklärt, dass Bäume, die eine gewisse Größe erreicht hatten, leicht zu pflegen waren, da sie weniger Wasser als andere Pflanzen benötigten; solche Bepflanzungen wurden in den Gärten ohne Wasseranschluss bevorzugt.²⁹³

9.5.1.2.

Bewässerung der großen kommerziellen Gärten außerhalb der Reichweite des Aquädukts

Im Südosten von Pompeji befanden sich viele reine Nutzgärten, wie z.B. große Gemüse-, Obst-, Wein- und Blumengärten. Hier wurden zwischen den Beeten ein Bewässerungskanalnetz angelegt, das durch Regenwasser von den Dächern und der Straße gespeist wurde.

Beispiel Garten der Fliehenden (I 21, 1): Anhand der Oberflächenkonturen und

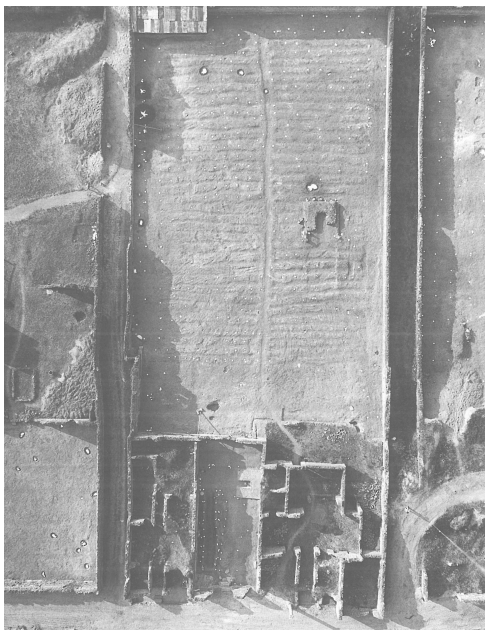


Abb.69 Garten der Fliehenden

Wurzelhöhlen wurde die Bepflanzungsstruktur dieses Gartens erkenntlich. Große Wurzelhöhlen an der Ostseite deuteten auf Bäume hin, wogegen in den Beeten nur Hinweise auf kleine Pflanzen gefunden wurden. Ein breiter Nord-Süd verlaufender Hauptkanal teilte den Garten in zwei Bereiche. Die einzelnen Beete wurden im Abstand von fünf römischen Fuß durch davon abzweigende kleinere Wasserkanäle getrennt. Die Kanäle dienten auch gleichzeitig als untergeordnetes Wegenetz. Entlang der Ost-, Süd- und Westseite des Gartens waren ca. zwei Meter breite Erschließungswege angeordnet. Im nördlichen Bereich sind keine Beete zu erkennen, was vermutlich auf einen Arbeitsbereich hindeutet.²⁹⁴

Ebenfalls deutlich erkennbar ist im Nordteil die Öffnung der sehr großen Zisterne, die vermutlich durch das Dachwasser der nördlich gelegenen Gebäude gespeist wurde.

JASHEMSKI vermutet, dass diese Zisterne aber nach dem Erdbeben nicht mehr funktionstüchtig war.²⁹⁵ Daraufhin wurde das Bewässerungsproblem durch die Zuleitung von Straßenwasser gelöst, das nach heftigen Regenfällen in großer Menge vorhanden war.

Das Areal eines im Norden angrenzenden Gebäudes (I 21, 3), das beim Erdbeben zerstört wurde, wurde in einen Garten umgewandelt. Dieser wurde einerseits von der höhergelegenen Straße durch eine mit Dachziegeln ausgekleidete Öffnung in der Mauer mit Regenwasser versorgt, das sich dann in den Gräben verteilte. Andererseits wurde auch das Dachwasser des östlich angrenzenden Hauses gesammelt, durch eine Öffnung in der Mauer in den Garten geleitet, durch einen

²⁹³ JASHEMSKI, 1996, 51-53

²⁹⁴ JASHEMSKI, 1996, 53.

²⁹⁵ JASHEMSKI, 1996, 54.

kleinen mit Dachziegeln ausgekleideten und mit Steinen abgedeckten Kanal in ein in der Erde versenktes großes Gefäß, ein *dolium*, geleitet. Das überfließende Wasser wurde in Kanälen weiter in den südlichen Teil des Gartens geführt. Dieses gesamte Wasser durchfloss die Kanäle eines kleinen Gartens und erreichte dann den etwas tiefer gelegenen Garten der Fliehenden (I 21, 1), wo es sich entlang des mittig gelegenen Hauptkanals über die Seitenkanäle im gesamten Areal verteilte.²⁹⁶

Beispiel Garten des Herkules (II 8, 6): Dieser Garten lag ebenfalls nicht im Versorgungsgebiete des Aquäduktes. Ein Sommertriklinium und ein Lararium befanden sich im östlichen Bereich.

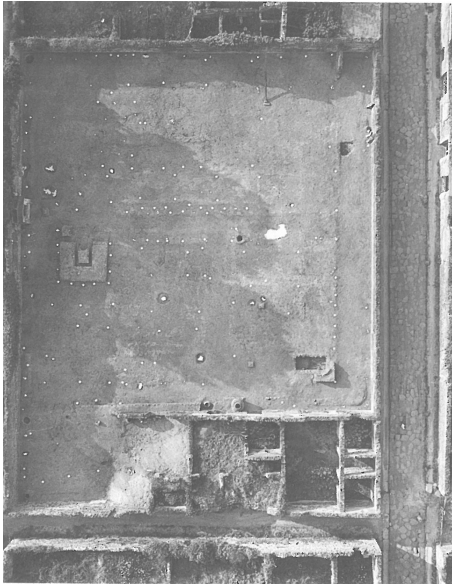


Abb.70 Garten des Herkules

Ungefähr in der Mitte des Gartens befand sich eine Zisterne. Im Bewässerungsgraben entlang der Mauer fanden sich durchlöchernte Töpfe für Setzlinge.²⁹⁷

Die Gartenfläche war wiederum in verschiedene Beete unterteilt, wobei man in manchen noch die kleinen Vertiefungen für das Wasser rund um die Pflanzen erkennen konnte. Ein großes Dolium befand sich neben dem Eingang, ein weiteres etwas davon entfernt. In beiden wurde Dachwasser gesammelt. Die Überreste eines Fundamentes an der gegenüberliegenden Seite der Türe lassen auf ein weiteres Dolium schließen. Ein etwas westlicher gelegenes Becken wurde ebenfalls über einen kleinen Kanal mit diesem Regenwasser gefüllt.

Zusätzlich dazu wurde ein in der Nordostecke befind-

liches Dolium durch einen in die Mauer zur Straße eingelassenen Amphorenhals mit Wasser befüllt. Wenn es gefüllt war, floss das Wasser weiter, im Kanal vorbei am Lararium, sodann entlang der Ost- und Südmauer und versorgte die entlang der Mauer wachsenden Bäume. Jeweils in der Mitte der Mauern und in den Ecken waren Spuren von weiteren Behältern ersichtlich. An der Nord- und Westmauer waren ebenfalls Kanäle vorhanden, von denen dann das Wasser je nach Bedarf zu den Beeten verteilt wurde.

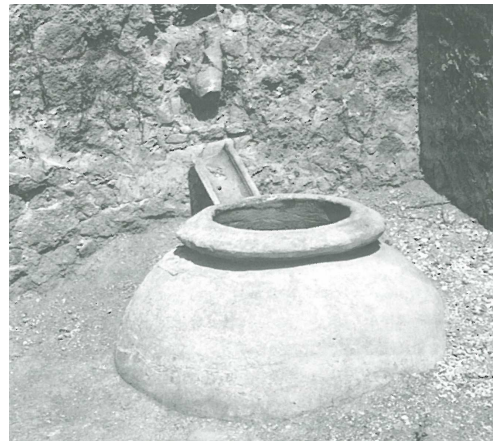


Abb.71 Dolium im Garten des Herkules

Das Gelände fiel von Norden nach Süden leicht ab. Um das Gefälle für den Fluss des Wassers noch zu verstärken, wurden die

Bewässerungsgräben im nördlichen Teil im Verhältnis zu den Beeten noch zusätzlich erhöht und im südlichen Teil tiefer gelegt. Auf Grund der guten Wasserversorgung und der wenigen größeren Wurzelspuren, vermutet JASHEMSKI, dass in diesem Garten Gemüse und/oder Blumen gepflanzt wurden.²⁹⁸

9.5.1.3. Bewässerung durch Aquäduktwasser

Nach der Errichtung des Aquädukts zur Zeit des Augustus wurde Wasser in großem Ausmaß verfügbar, was auch Einfluss auf die Gartengestaltung nahm. Jetzt konnte fließendes Wasser direkt in die Gärten zu den Springbrunnen und Wasserbecken

²⁹⁶ JASHEMSKI, 1996, 54.

²⁹⁷ JASHEMSKI, 1996, 55.

²⁹⁸ JASHEMSKI, 1996, 56.

geleitet, sowie verschiedene bewässerungsintensive Pflanzen kultiviert werden. Es entstanden Wasserbecken in verschiedenen Formen und Größen, die oft einen Großteil des Gartens einnahmen und kaum mehr Raum für Bepflanzung ließen.²⁹⁹

Trotzdem wurden vermutlich die althergebrachten Wasserversorgungssysteme weiter verwendet. RICHARDSON meint, dass das Aquäduktwasser vor allem zur Versorgung der öffentlichen Brunnen und Bäder diene und in den Gärten nur verhältnismäßig wenig Wasser für Springbrunnen zur Verfügung stand. Das wird auch dadurch deutlich, dass Wasser von einem Becken und Springbrunnen zum anderen geleitet und dann meist in einer Zisterne gespeichert wurde.³⁰⁰

In der **Casa della Fontana piccola** wurde das Wasser durch Bleirohre vom Springbrunnen in die Zisterne geleitet.³⁰¹

Im **Haus der Vettier** wurden die Wasserleitungen offen im Entwässerungskanal des Gartens verlegt. Mit dem Wasserhahn im südwestlichen Bereich konnte der Zufluss zu den verschiedenen Fontänen geregelt werden.

Im **Haus der Silberhochzeit** wurde bei einer Amphore in der Ecke des Gartens ein Stück einer Leitung mit einem Wasserhahn gefunden.³⁰²

9.5.2. Wasserspiele

9.5.2.1. Becken, Zier- und Springbrunnen

Die Wasserbecken wurden aus Steinen oder Ziegeln gemauert und innen mit dicken Schichten von wasserdichtem Mörtel verputzt; darüber wurde abschließend eine Feinputzschicht aufgebracht. Viele Becken waren innen bemalt, manche nur blau, andere auch mit Fischen und Wasserpflanzen verziert. Flache Becken waren auch manchmal mit Mosaiken mit diesen Motiven ausgelegt. Es wird auch vermutet, dass in den größeren Becken Fische gehalten wurden. Im **Haus der Julia Felix** sind rechteckige Rückzugsöffnungen für die Fische in den Beckenwänden eingelassen. Im **Haus VII, 2,16** sind im Becken Amphoren eingemauert.

Vermutlich wurden die Wasserbecken regelmäßig gereinigt, bzw. das Wasser gefiltert, da keine Schlammablagerungen zu finden waren.³⁰³



Abb.72 Rohrleitung in der Peristylrinne im Haus VI 15,1.27

Es gab verschiedene Größen und Formen von Wasserbecken.³⁰⁴ Sie bildeten meistens den Mittelpunkt des Gartens und standen auch mit den umgebenden Räumen in Beziehung. Sie waren von den wichtigen Räumlichkeiten, wie zum Beispiel vom Triklinium aus, gut sichtbar, und auch Rücksprünge und Erweiterungen der Becken sowie die Wasserfontänen waren auf diese Räume hin ausgerichtet. Manchmal waren die Becken aber auch an einer Seite des Peristyls unter der Dachtraufe angeordnet, wodurch eine am Boden entlanglaufende Sammelrinne überflüssig wurde.³⁰⁵

²⁹⁹ JASHEMSKI, 1979, 34.

³⁰⁰ RICHARDSON Jr., 1997, 63.

³⁰¹ JASHEMSKI, 1993, 136.

³⁰² FARRAR, 1996, 20.

³⁰³ FARRAR, 1996, 21.

³⁰⁴ FARRAR, 1996, 21-22: Hier findet sich eine Typologie der Formen.

³⁰⁵ FARRAR, 1996, 23: In Frankreich und auf der Iberischen Halbinsel verliefen diese Becken in Form von Kanälen manchmal an drei Seiten des Peristyls.

Um die Wasserbecken herum wurden Pflanzen gruppiert, wie zum Beispiel im **Haus des Fauns**. Das Becken war hier seicht und rechteckig, mit einer Springbrunnenbasis in der Mitte. Im **Haus der Calpurnii** (VII.vii.5) befand sich in der Mitte des Gartens ein kleiner, aber tiefer Pool. Runde Becken gab es im Peristylgarten des **Hauses der Jagd** (VII, 4, 48) und im oberen Peristylgarten des **Fabius Rufus**.³⁰⁶ In der **Casa delle Parete nera** (VII 4, 59) wurde im vorderen Teil des Peristylgarten Regenwasser vom Dach in einem kleineren Becken gesammelt und durch eine unterirdische Leitung in ein halbkreisförmiges Becken geleitet.³⁰⁷ Das **Haus der Vettier** (VI 15, 1.27) hatte im Peristylgarten vierzehn Springbrunnen. Auch im **Haus des M. Loreius Tiburtinus** (II 2,2) gab es kunstvolle Wasserspiele.³⁰⁸



Abb.73 Rekonstruierter Springbrunnen im Haus der Vettier

Im **Haus des Pansa** (VI 6, 1) befand sich im Peristylgarten ein zwei Meter tiefes Becken mit einer Fontäne in der Mitte, das innen mit Fischen und Wasserpflanzen bemalt war.

In der **Casa dei Capitelli Figurati** (VII.4.31/51) befand sich im kleineren Peristylgarten ein großes Becken (2x5,9x1m) mit einer Wasserfontäne in der Mitte, das kaum Platz für eine Bepflanzung übrig ließ. Im zweiten größeren Peristylgarten befand sich in der Mitte nur ein kleines Becken (1,15x1,15m) mit einem Springbrunnen aus Marmor. Zu beiden Seiten fanden sich Reste von mit Ziegeln eingerahmten Beeten.³⁰⁹

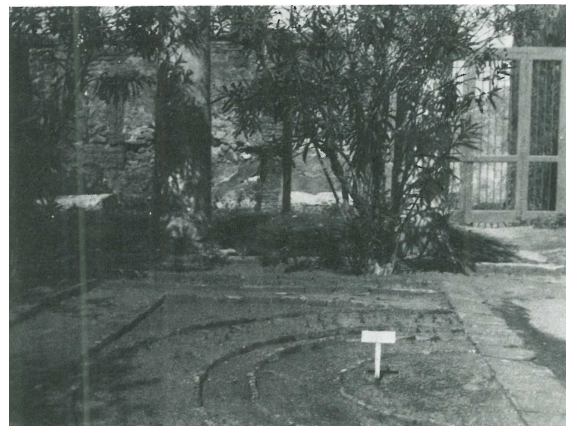


Abb.74 Ziegelumrandungen im Peristyl der Casa dei Capitelli Figurati

Im **Haus des Meleager** (VI.9.2) befand sich im Peristyl ebenfalls ein großes Wasserbecken (3,55x5,73x1,77m). Es war innen blau bemalt und die außen rechteckige Form wurde innen durch halbkreisförmige Vor- und Rücksprünge gegliedert; in der Mitte war eine Wasserfontäne und am westliche Ende der Anlage stand vermutlich eine Statue, von wo dann das Wasser über acht kleine Stufen in das Becken floss. Im Westen war ein kleines Becken angeschlossen; ein weiteres kleines Becken befand sich im Osten (0,58x0,59x0,56m).³¹⁰



Abb.75 Peristyl im Haus des Meleager

Im **Haus des goldenen Cupido** (VI.16.7) befand sich ein großes blau-bemaltes Becken mit einer Fontäne in der Mitte; auf der niedrigen Basis an

³⁰⁶ JASHEMSKI, 1979, 34.

³⁰⁷ JASHEMSKI, 1979, 34.

³⁰⁸ JASHEMSKI, 1996, 53.

³⁰⁹ JASHEMSKI, 1979, 33.

³¹⁰ JASHEMSKI, 1979, 33.

der Westseite des Beckens war vermutlich eine Statue mit Fontäne angeordnet. Im **Haus des Kitharasielers** befand sich das größte Becken (10,8x3,5x1,4m), das bisher in Pompeji gefunden wurde. Es war verfüllt und am westlichen Ende des Peristyls durch einen halbrunden Pool ersetzt worden. Der Grund des Umbaus war möglicherweise eine Wasserknappheit nach dem Erdbeben.³¹¹

Eine Sonderform der Gartengestaltung bildete ein sehr langes kanalartiges Becken, ein sogenannter Euripus. In Pompeji fanden sie sich beim Haus der Julia Felix und beim Haus des **Loreius Tiburtinus**. Diese Kanäle konnten mittels kleiner Brücken und Stege gequert werden.³¹²



Abb.76 Springbrunnen mit umlaufenden Wasserdüsen im Haus des Fabius Rufus

9.5.2.2. Gartentriklinium

Sehr oft wurden Gartentriklinien in Kombination mit Wasserbecken, Springbrunnen, Brunnennischen und Wassertreppen errichtet,³¹³ später kamen auch künstliche Grotten mit Wasserspielen dazu.³¹⁴

Im Garten des **Hauses der Silberhochzeit** befand sich ein gemauertes Triklinium mit gleich langen Liegen zu beiden Seiten und einem runden Marmortisch in der Mitte, aus dem ein Wasserstrahl empor steigen konnte, wenn der Tisch nicht zum Abstellen der Speisen verwendet wurde. Der dazugehörige Wasserhahn befand sich an der hinteren Klinenwand. Über einen kleinen Kanal wurde das Wasser sodann weiter in den Garten geleitet. Vor dem Triklinium war ein rechteckiges Becken mit einer weiteren Fontäne ausgestaltet. Das überfließende Wasser wurde zur Bewässerung des Gartens in kleinen Kanälen abgeleitet.³¹⁵

Im Garten des **Hauses des goldenen Armbands** (VI 17, 42-44) befand sich ein mit Gartenmalereien ausgestatteter überwölbter Gartenraum (*diaeta*) und daneben anschließend ein Gartentriklinium mit großzügiger Verwendung von Wasser. Aus einer mittigen Apsis floss das Wasser über Stufen in ein Becken zwischen den Klinen, und spritzte dort in einem Strahl in die Höhe. Von dort floss es in ein weiteres dem Triklinium vorgelagertes Becken im Garten, das innen blau bemalt war; hier spritzte es wiederum in einer großen Fontäne in der Mitte des Beckens und aus 28 Düsen an den Rändern.³¹⁶

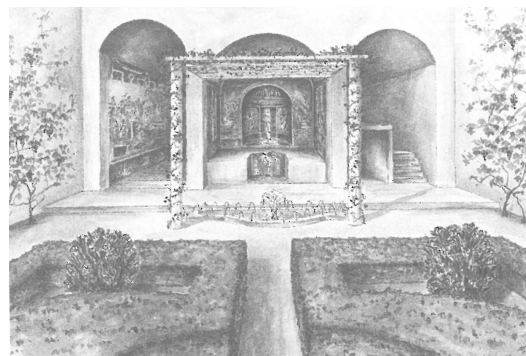


Abb.77 Gartentriklinium im Haus des goldenen Armbandes

³¹¹ JASHEMSKI, 1979, 34.

³¹² FARRAR, 1996, 23.

³¹³ RAKOB, 1964, 183.

³¹⁴ RAKOB, 1964, 184.

³¹⁵ JASHEMSKI, 1979, 90.

³¹⁶ JASHEMSKI, 1996, 53.

gelegenes Fenster über der Wassertreppennische belichtet, die sich an der Rückwand des Trikliniums befand. Über diese 60 cm breiten steilen Marmorstufen konnte Wasser von zwei darüber liegenden Behältern die mit wasserdichtem Verputz (*opus signinum*) versehen waren, durch Bleirohre abgeleitet werden, das von der untersten Stufe in einem Abfluss hinter der Marmorabdeckung der Sockelzone verschwand und in einen kleinen Kanal weiter floss, der die Klinen von der Wand abtrennte. Von dort floss das Wasser unter dem mittleren Teil der Klinen durch in das Becken zwischen den Klinen, von dort dann weiter durch unterirdische Rohre in den Euripus. Dieser Euripus war durch halbrunde Ausbuchtungen gegliedert, und darüber verliefen drei kleine Brücken.

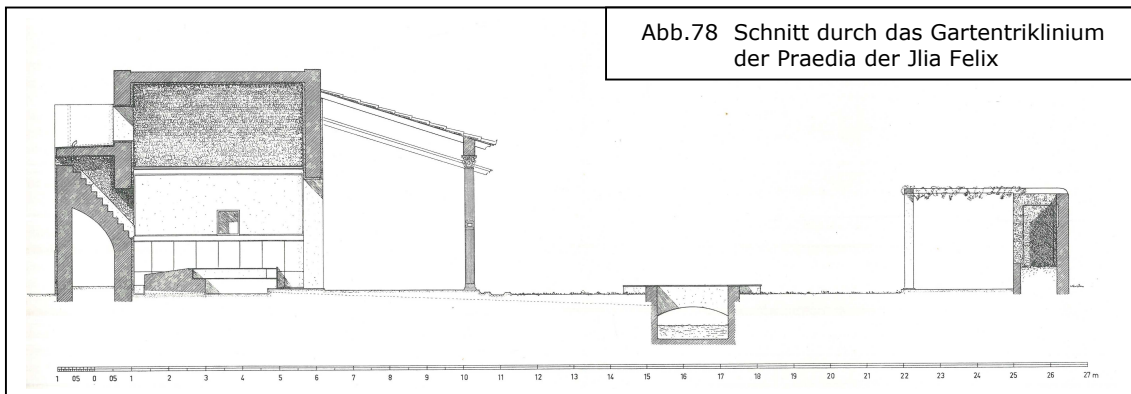


Abb.78 Schnitt durch das Gartentriklinium der Praedia der Jlia Felix

Die Wasserbecken über der Treppe wurden vermutlich mit Regenwasser vom Dach befüllt. Ihr Fassungsvermögen ist unklar, da sie nicht mehr in voller Höhe erhalten sind. Eventuell war es möglich sie noch zusätzlich von außen von der Straße zu befüllen.³¹⁷ Auf jeden Fall dürfte der Wasserfluss nicht sehr stark gewesen sein wie RAKOB anmerkt, da es bei der untersten Stufe keine Brüstung gibt, um etwaige Wassermassen aufzufangen.³¹⁸ Die Wassertreppe wurde sekundär hinzugefügt, vermutlich zeitgleich mit der Marmorverkleidung im Triklinium.³¹⁹

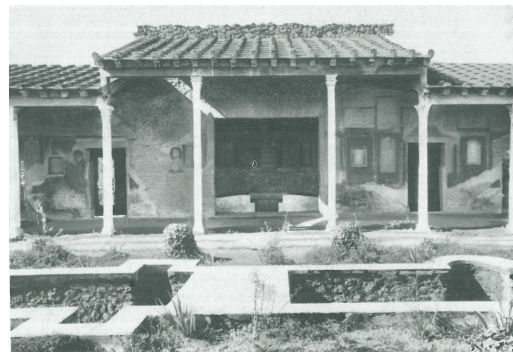


Abb.79 Blick über den Euripus auf das Grottentriklinium der Julia Felix

Neben dem Badetrakt der Praedia der Julia Felix befindet sich ein von der Wasserleitung versorgtes Hochbecken, womit die Badeanlage, die Latrine, das Haupthaus und der Garten versorgt wurden. Möglicherweise war es vor dem Entstehen der Wasserleitung ein Wasserreservoir, wie es auch bei den Stabianer Thermen sichtbar war.³²⁰

Ein Beispiel für ein Pergolatriklinium mit Grottennische und Wassertreppe befand sich in der **Casa dell' Efebo**.³²¹

Das Grottentriklinium im **Haus des M. Loreius Tiburtinus** (II 2,5) aus flavischer Zeit wurde anscheinend nur durch ein Regenwasserbecken versorgt.³²²

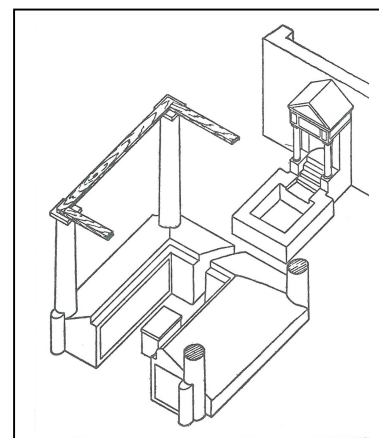


Abb.80 Casa dell' Efebo Pergolatriklinium mit Grottennische

³¹⁷ RAKOB, 1964, 186-189.

³¹⁸ RAKOB, 1964, 188.

³¹⁹ RAKOB, 1964, 188.

³²⁰ ESCHBACH, 1979, 6.

³²¹ RAKOB, 1964, 183.

³²² ESCHBACH, 1979, 17.

Die **Aussichtsvilla von Minori** verfügte über einen Grottenraum mit Wassertreppe am unteren Gartenhof, und in der **Villa San Marco in Stabiae** wurde ein Gartenperistyl mit Grottenexedra und Kryptoportikus errichtet, sowie auch Schwimmbecken.³²³

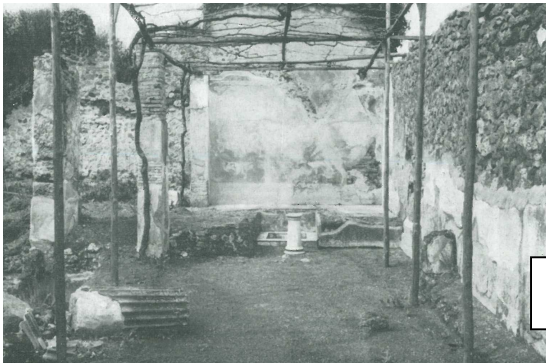


Abb.81 Pergolatriklinium im Haus des Sallust

9.5.2.3. Nymphäen

In großen Gärten konnten Nymphäen einen eigenen Raum oder Pavillon einnehmen. Wenn nicht viel Platz zur Verfügung stand, wurden sie eher in Form der Lararia, als in die Wand integrierte kleine Aediculabauten, ausgestaltet. Diese wurden oft mit Mosaiken geschmückt, wie z.B. in der **Casa del Centenario** (IX 8, 3/6 oder IX 9, 6). Das Wasser wurde durch ein Bleirohr von der Rückseite zu einer Statue oder Maske geleitet, von wo es dann entweder direkt oder über ein paar kleine Stufen in ein Becken floss, wie z.B. in der **Casa della Fontana Piccola** (VI 8,23).



Abb.82 Nymphäum in der Casa della Fontana

Eine weitere Variante waren Fassadennymphäen. Sie beanspruchten oft eine gesamte Wand und bestanden aus verschiedenen Nischen aus denen Wasser, eventuell wieder über Stufen, in ein darunter liegendes Becken floss. Beispiele dafür sind in Pompeji das **Casa del Torello** (V 1, 3-9) und in Ostia das Haus von Cupido und Psyche.³²⁴

10. Abwasser und Kanal

Wann immer es die Gegebenheiten erlaubten, bevorzugten die Römer die Entsorgung in Senkgruben. Teure und wartungsintensive Kanäle wurden nur errichten, wenn es keine andere Möglichkeit gab.³²⁵ Die Art der Entsorgung hing vom geologischen Untergrund und vom Gefälle des Siedlungsgebietes ab. Die drei üblichen Möglichkeiten der Abfallentsorgung in römischen Städten waren Senkgruben, Kanäle und Ablagerung auf der Straße.³²⁶ In vielen römischen Städten gab es keine Kanäle, in manchen nur ein teilweises Netz, wie in Pompeji.³²⁷ In Ostia wiederum war durch die Lage in ebenem Gelände ein umfassendes Kanalnetz

³²³ RAKOB, 1964, Text zu Abb. 9.

³²⁴ FARRAR, 1996, 24.

³²⁵ JANSEN, 2011, 76.

³²⁶ JANSEN, 2000, 37, 38.

³²⁷ HODGE, 2002, 334.

notwendig.³²⁸ In den Kanälen unter der Straße wurden auch verschiedenste Abfälle entsorgt, daher wurde Regenwasser zur Spülung der Kanäle herangezogen. Auch Latrinen wurden an den Kanal angeschlossen.³²⁹

10.1. Pompeji

In Pompeji (10.000 Einwohner) konnte das Regenwasser durch die Hanglage der Stadt gut ablaufen. Der Höhenunterschied von höchsten zum tiefsten Punkt betrug mehr als 30 Meter.³³⁰ Das Regenwasser wurde entweder in Zisternen geleitet und gespeichert, oder es folgte dem Gefälle der Straßen. Auch das Abwasser wurde auf diesem Weg entsorgt. Daher gab es auch die erhöhten Gehsteige und Trittsteine zum Überqueren der Straßen.³³¹



Abb.83 Via dell' Abbondanza in Pompeji mit Trittsteinen

Es wurde auch versucht, den Weg des Wassers durch Rinnen oder leichte Erhöhungen des Straßenbelages zu beeinflussen.³³² Es floss durch die Stadt und wurde an den tiefsten Punkten in einem Kanal durch die Mauer hinaus aus der Stadt geleitet.³³³ Von dort wurde das Wasser vermutlich in den Fluss Sarno oder zum Meer weitergeleitet.³³⁴

In Pompeji eignete sich der poröse Lavauntergrund sehr gut für die Einrichtung von Senkgruben zur Entsorgung der Latrinen. Daher war ein Kanalsystem für die gesamte Stadt nicht notwendig und wurde nur an überflutungsgefährdeten Stellen

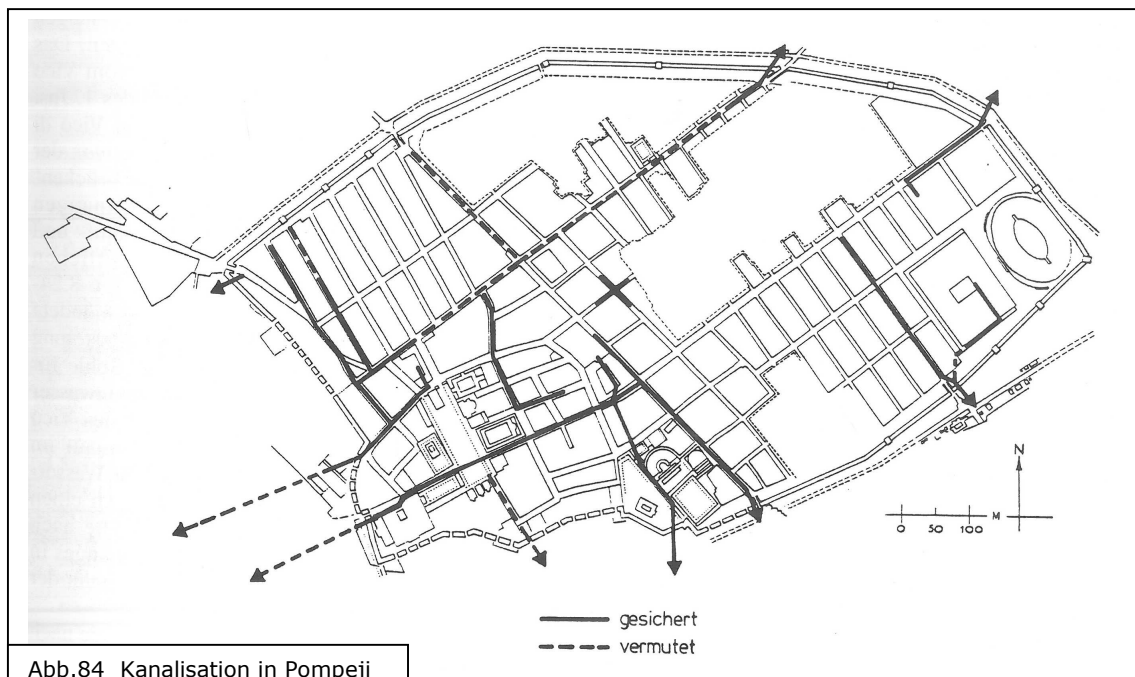


Abb.84 Kanalisation in Pompeji

³²⁸ JANSEN, 2000, 37, 38.

³²⁹ JANSEN, 2007, 264.

³³⁰ JANSEN, 2000, 38.

³³¹ HODGE, 2002, 335.

³³² JANSEN, 2000, 41, 42: Jansen beschreibt hier ein Computermodell zur Simulation des Regenwasserablaufs in den Straßen von Pompeji.

³³³ HODGE, 2002, 335.

³³⁴ JANSEN, 2000, 41 und Gemma JANSEN,

und bei öffentlichen Bädern und den dazugehörigen Latrinen angelegt.³³⁵ Ein eigener Kanalarms wurde für die Entwässerung des Forums vorgesehen. Leider sind viele der Kanäle zu klein oder aber fast zur Gänze verfüllt, um sie untersuchen zu können. Da aber auch private Latrinen an den Kanal angeschlossen wurden - wenn einer in der Nähe war - kann man anhand der Lage der Latrinen den Verlauf der Kanäle erkennen.³³⁶

In Pompeji verliefen die Kanäle ca. einen Meter unter dem Gehsteig oder dem Straßenniveau; sie waren an die 50 cm breit und waren mit Revisionsöffnungen ausgestattet, die mit einem runden Steindeckel, mit einem Bronzering zum Heben, verschlossen waren. An diese Kanäle waren Küchen und Latrinen von Privathäusern angeschlossen; der Hauptabwasseranteil kam aber von den öffentlichen Bädern und Latrinen. Ebenso wurde das überfließende Wasser der Straßenbrunnen und natürlich das Regenwasser eingeleitet, wobei auch alle Abfälle von den Straßen mit in das Kanalsystem gelangten. An bzw. unter den Gehsteigkanten wurden mit Metallgittern versehene Öffnungen angeordnet. Im Straßenbelag wurde durch kleine Aufwölbungen das Wasser in diese Öffnungen geleitet; oder es wurden direkt in den Straßenbelag steinerne Kanaldeckel eingefügt, durch die das Wasser direkt in den darunter liegenden Kanal gelangte. Über die Ausbildung des Gefälles in Kanälen ist nichts genaues bekannt.³³⁷ Die Kanäle unter den Straßen vereinigten sich in einem Hauptkanal. (ähnlich wie Cloaca Maxima, oder der Kanal in Köln)³³⁸ Eine große Einlauföffnung in diesen Hauptkanal befand sich in der Via dell' Abondanza.³³⁹



Abb.85 Einlauf in den Kanal

10.2. Herkulaneum

In Herkulaneum (5.000 Ew.) war das Gelände noch abschüssiger als in Pompeji. Daher mussten auch keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden, um das Regenwasser in Richtung Meer abfließen zu lassen.³⁴⁰ Daher gab es auch hier die erhöhten Gehsteige und Trittsteine zum Überqueren der Straßen wie in Pompeji.³⁴¹ Allerdings war der Untergrund hier aus hartem vulkanischem Tuff, der kein Wasser aufnehmen konnte. Daher konnte der flüssige Anteil aus den Senkgruben nicht versickern. Dies hatte Einfluss auf die Ausbildung der Latrinen. Sie wurden in Nischen eingebaut, direkt über dem Fallrohr, das die Verbindung zur Senkgrube darstellte. Durch diese Art von

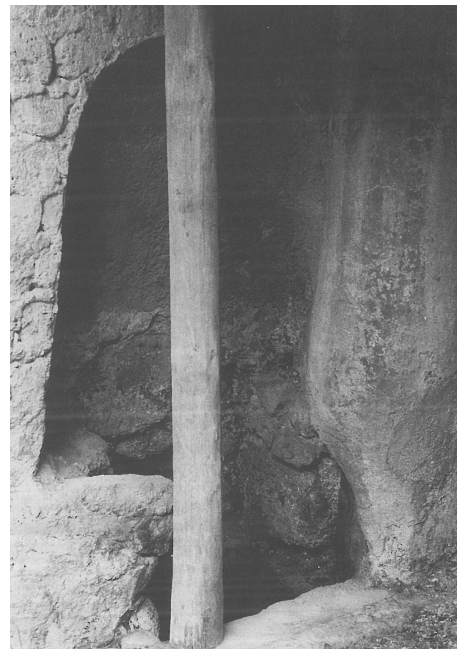


Abb.86 Nischenlatrine in der Casa a Graticio in Herkulaneum

2007, 264.

³³⁵ JANSEN, 2011, 76.

³³⁶ JANSEN, 2000, 41: Jansen nennt hierfür den Kanal der Stabianer Thermen als Beispiel.

³³⁷ HODGE, 2002, 340, 341.

³³⁸ HODGE, 2002, 342.

³³⁹ ESCHEBACH, 1996, 8.

³⁴⁰ JANSEN, 2000, 42.

³⁴¹ HODGE, 2002, 335.

Latrine, bei der keine Spülung notwendig war, vermied man, dass zusätzliches Wasser in die Senkgrube gelangte.

Dieses Problem wurde gelöst, als dann ein Kanal unter dem *Cardo III* gebaut wurde. Er entsorgte ähnlich wie in Pompeji das Wasser vom Forum, von den Bädern und von zwei Straßenbrunnen. Der Kanal wurde mittig unter der Straße angelegt, aus Ziegeln gemauert und überwölbt; er hatte größere Einmündungen von den Bädern sowie viele kleine Einmündungen von Privathäusern, die jetzt Latrinen mit Wasserspülung verwenden konnten.³⁴² Latrinen konnten somit an Senkgruben oder auch an den Kanal angeschlossen werden, wenn ein Kanalstrang am Haus vorbeiführte.³⁴³

Der Kanal unter dem *Cardo V* wurde gleichzeitig mit den Gebäuden darüber errichtet. Sein Verlauf ist an der Oberfläche leicht erkennbar, da alle Latrinen in den unteren und oberen Geschoßen entlang des Kanalverlaufs angelegt wurden. Der Kanal diente dazu, die Latrinen und das Abwasser sowie das Wasser eines Straßenbrunnens zu entsorgen; dazu wurde der Straßenbelag etwas erhöht, um das Wasser zum Kanaleinlauf zu leiten. Anders als in Pompeji wurde in Herkulaneum aber nicht versucht, das Regenwasser umzuleiten, da die Erhöhungen dafür viel zu niedrig gewesen wären.³⁴⁴

FRONTINUS schreibt, dass das Wasser der Straßenbrunnen in die Kanäle geleitet wurde, um diese zu spülen und zu reinigen.³⁴⁵ Was in der Theorie sehr einfach klingt, funktionierte in Herkulaneum vermutlich auf Grund des Gefälles nicht, da MAIURI bei seinen Ausgrabungen antike Ablagerungen von mehr als einem Meter Höhe im Kanal vorfand.³⁴⁶

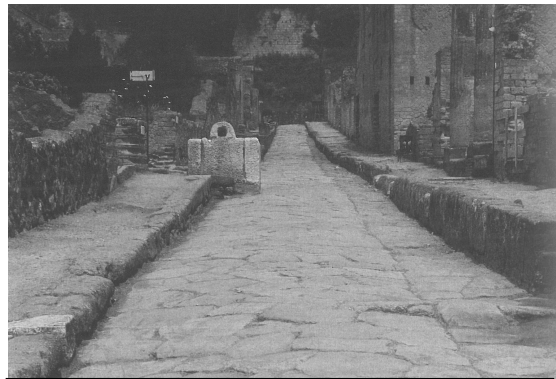


Abb.87 Straße in Herkulaneum mit erhöhtem Straßenpflaster beim Kanaleinlauf

10.3. Ostia

In Ostia (20.000 Ew.) war die Situation ganz anders. Die Stadt lag auf flachem sandigem Untergrund am Tiber. Infolge des hohen Grundwasserspiegels war die Anlage von Senkgruben nicht möglich. Daher wurde in der Stadt von Beginn an ein Kanalnetz geplant und alle Latrinen daran angeschlossen.³⁴⁷ Ein Kanalnetz war natürlich wesentlich kostenintensiver und erforderte ständige Wartung und Reinigung. Römische Kanäle waren durch ihre eckige Querschnittsform und ihr Gefälle nicht selbstreinigend. Feste Bestandteile lagerten sich ab und erforderten regelmäßige Säuberung.³⁴⁸ Der Kanal war in Ostia durchschnittlich 80 cm breit; die Seitenwände waren gemauert; den oberen Abschluss bildeten zwei aneinandergestellte Dachziegel.³⁴⁹ Zur Reinigung waren Putzöffnungen eingebaut, die mit weißen Steinplatten verschlossen wurden.³⁵⁰

JANSEN schreibt, dass die Ablaufrichtung des Wassers bis jetzt noch nicht



Abb.88 Via dei Balconi in Ostia mit Kanalabdeckung

³⁴² Gemma C. M. JANSEN, 2000, 42, 43.

³⁴³ Gemma JANSEN, 2007, 264.

³⁴⁴ Gemma C. M. JANSEN, 2000, 42, 43.

³⁴⁵ Front. Aq. 111,2

³⁴⁶ JANSEN, 2000, 43 und MAIURI, 1958, 469.

³⁴⁷ JANSEN, 2011, 77.

³⁴⁸ JANSEN, 2011, 77.

³⁴⁹ JANSEN, 2011, 77.

³⁵⁰ JANSEN, 2000, 46.

erforscht werden konnte. Sie vermutet, dass die Abwasserableitung nicht zum Tiber hin erfolgte, da durch die regelmäßigen Hochwasser des Flusses der Abfluss blockiert bzw. sogar die Stadt durch den Rückfluss aus den Kanälen hätte überflutet werden können.³⁵¹

In Ostia wurde soviel Wasser wie möglich sofort durch die Kanäle abgeleitet, da es durch das geringe Gefälle der Straßen nicht anders möglich war. Auch Regenwasser von den Dächern und das Wasser der Straßenbrunnen wurde sofort in den Kanal geleitet. Das sonstige Oberflächenwasser lief auf den Straßen zu den etwas tiefergelegenen Stellen der Stadt, wo sich Einlauföffnungen in den Kanal befanden. Der Höhenunterschied im Stadtgebiet betrug insgesamt nur 2,5 Meter.³⁵²

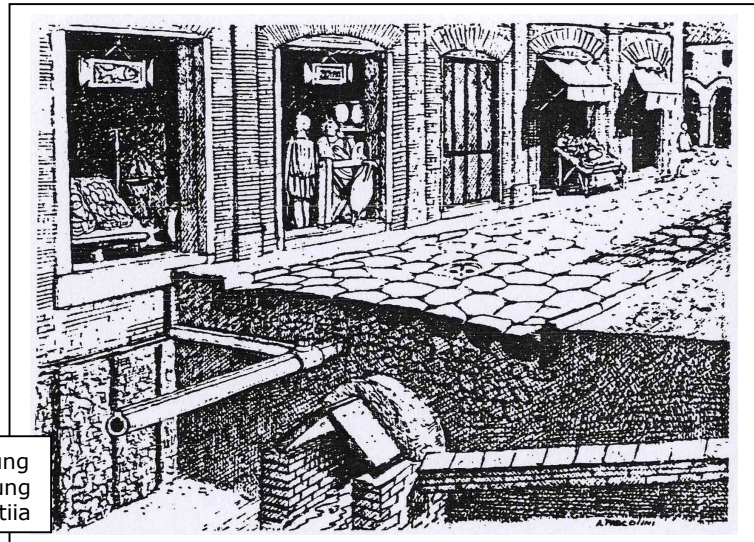


Abb.89 Schematische Darstellung von Kanal und Wasserleitung unter den Straßen von Ostia

10.4. Rom und die Cloaca Maxima

STRABON schrieb: wenn Wasser durch die Aquädukte in die Stadt gebracht würde, wäre ein Kanal nötig, um das Wasser wieder abzuleiten.³⁵³

Das in der Stadt Rom (800.000-1.000.000 Ew.) so verschwenderisch verbrauchte Wasser musste auch wieder in den Tiber abgeleitet werden. Dazu gab es ein weit verzweigtes Netz an unterirdischen Kanälen. Die ersten Kloaken Roms sollen angeblich schon im 6. oder 7. Jh. v. Chr. angelegt worden sein.³⁵⁴ Sie entstanden aus den Entwässerungsgräben der sumpfigen Niederungen, die nach und nach abgedeckt wurden.³⁵⁵ Die Hauptabwasserkanäle waren gemauert und mit Steinplatten abgedeckt. Sie verliefen unter dem Straßenpflaster; sie wurden regelmäßig gereinigt und instandgesetzt um Verstopfungen zu verhindern.³⁵⁶ Die Spülung erfolgte durch das Überschusswasser der Wasserleitungen.³⁵⁷

Die römischen Kanäle dienten zur Ableitung von Regen- und Abwasser, zur Entsorgung der Latrinen.³⁵⁸ Durch die Kanäle konnten auch die Abfälle aus den Haushalten und Gewerbebetrieben aus der Stadt geleitet werden, was den hygienischen Zuständen in der Stadt sehr zugute kam. Nur ein Teil der Wohnungen war direkt an das Kanalnetz angeschlossen. Die Bewohner der nicht angeschlossenen Wohnungen sammelten den Abfall und entsorgten diesen anschließend im Kanal.

³⁵¹ JANSEN, 2000, 46.

³⁵² JANSEN, 2000, 47.

³⁵³ Strab. 5, 3, 8.

³⁵⁴ PAVIA, 1986, 174.

³⁵⁵ WERNER, 1986, 48.

³⁵⁶ WERNER, 1986, 53.

³⁵⁷ FRONTINUS-Gesellschaft, 1986, 30.

³⁵⁸ WERNER, 1986, 51.

Auch das Regenwasser wurde gemeinsam mit dem Brauchwasser durch Kanäle abgeleitet. Die sogenannte Bocca de la Verità von S. Maria in Cosmedin, die das Gesicht eines Flussgottes darstellt, diente ursprünglich vermutlich als Kanaldeckel.³⁵⁹



Abb.90 Bocca de la Verità bei S. Maria in Cosmedin

Die **Cloaca Maxima** hatte solche Ausmaße, dass Marcus Agrippa sie mit einem Boot befahren konnte, um zu zeigen, wie effizient seine Anordnung der Säuberungsmaßnahmen gewesen war.

Die Hauptaufgabe der Cloaca Maxima war die Entwässerung und Trockenlegung der tiefer liegenden Stadtteile, sowie die Ableitung des Regenwassers. Auch eine Anzahl von öffentlichen Latrinen waren daran angeschlossen. Im Gegensatz dazu waren aber die meisten privaten Latrinen nicht damit verbunden, sondern mündeten in Senkgruben.³⁶⁰



Abb.91 Gewölbe der Cloaca Maxima

In der Cloaca Maxima wurde auch das Wasser gesammelt, das aus den Entwässerungskanälen von den Hügeln Roms hinunter zum in einer Senke liegenden Forum abfloss.³⁶¹ Die Seitenkanäle wurden aus Ziegeln gemauert und überwölbt. Die Mauern der Cloaca Maxima bestanden aus 80 cm hohen Tuffsteinquadern mit einem Tonnengewölbe; diese wurden in bestimmten Abständen außen durch Stützmauern stabilisiert.

Die Sohle wurde mit Lavagestein ausgelegt.³⁶² Der Hauptkanal verlief unter dem Nervaforum, der Basilika Aemilia, der Basilika Iulia, dem Velabrum, dem Ianus Quadrifons bis zum Forum Boarium und mündet dann in den Tiber. Auf diesem ca. 800 m langen Abschnitt gab es mehr als zwanzig einmündende Seitenkloaken.³⁶³ Der Querschnitt der Cloaca Maxima war unterschiedlich. Die Mündung war 4.5 m breit und 3.6 m hoch.



Abb.92 Mündung der Cloaca Maxima

³⁵⁹ TÖLLE-KASTENBEIN, 1990, 168.

³⁶⁰ LIEBSCHUETZ, 2000, 57.

³⁶¹ BRÖDNER, 2011, 154; STÜTZER, 1985, 41: Der größte Abwasserkanal, die Cloaca Maxima, folgt dem natürlichen Verlauf eines Vorfluters.

³⁶² BRÖDNER, 2011, 154.

³⁶³ WERNER, 1986, 49.

Die konstruktiven Elemente der Cloaca Maxima waren also:

- ebene Kanalsohle aus polygonalen Lavablöcken
- Seitenwände aus mörtellosem Quadermauerwerk
- Tonnengewölbe
- Stützmauern, zur äußeren Stabilisierung in bestimmten Abständen ³⁶⁴

11. Wasser an Beispielen

11.1. Geschosswohnbau

11.1.1. Rom

Südost-Insula im Bereich der Stazione Termini

Diese Insula wurde bei Grabungen in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. zur Gänze freigelegt. Ihre Mauern sind heute aber nicht mehr sichtbar, da sie sich unter der Stazione Termini befinden. Sie wurde in die erste Hälfte des 2. Jhs. n. Chr. datiert.

Die Insula bestand aus den zwei Bauteilen C und D, die durch die dazwischen liegende überdachte Portikus verbunden wurden.

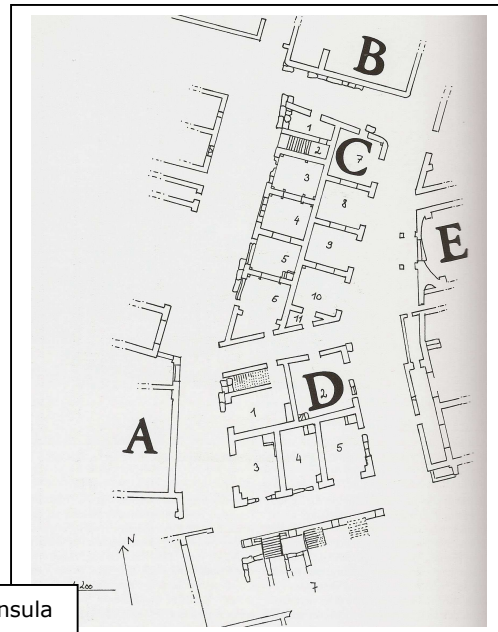


Abb.93 Grundriß der Südost-Insula

Der **nördlichere Bauteil C** bestand aus einer Doppeltabernenreihe, das heißt, es waren zwei Tabernenreihen an einer gemeinsamen Mittelmauer angeordnet.³⁶⁵ Die jeweils vier Räume öffneten sich nach Osten bzw. nach Westen. An der Nordwestecke befand sich der Stiegenaufgang in die Obergeschosse und daneben ein kleinerer Raum, dessen Nutzung unklar bleibt. An der Südostecke befand sich ebenfalls ein kleiner Raum mit dreieckigem Grundriss.

Unter der westlichen Raumzeile von Bau C verlief ein Kanal in nord-südlicher Richtung. Vermutlich war auch in der östlichen Hälfte des Gebäudes ein solcher Kanal vorhanden.

Im Erdgeschoß von Bau C wurde die Anbindung an die Wasserentsorgung nachgewiesen. In Raum 5 erwies sich eine Öffnung im Stiegenpodest als Latrine. Sie war in den Stufenabsatz der Stiege integriert, die ins Zwischengeschoss führte.³⁶⁶ Die Latrine bestand aus einer einfachen Öffnung, die an den Kanal angeschlossen war, der

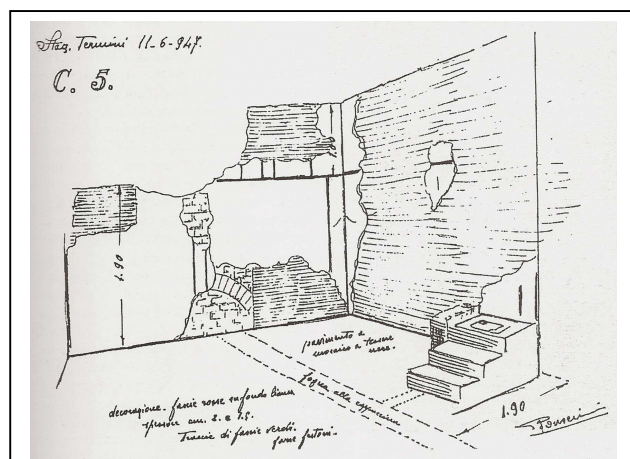


Abb.94 Raum 5 im Erdgeschoß von Bau C mit Latrinenöffnung im Stiegenpodest

³⁶⁴ WERNER, 1986, 53.

³⁶⁵ PRIESTER, 2002, 236, 237.

³⁶⁶ PRIESTER, 2002, 168; Bei PETTINAU 1996, 181, 182 findet sich ein Hinweis auf eine „scala-latrina“ in Ostia.

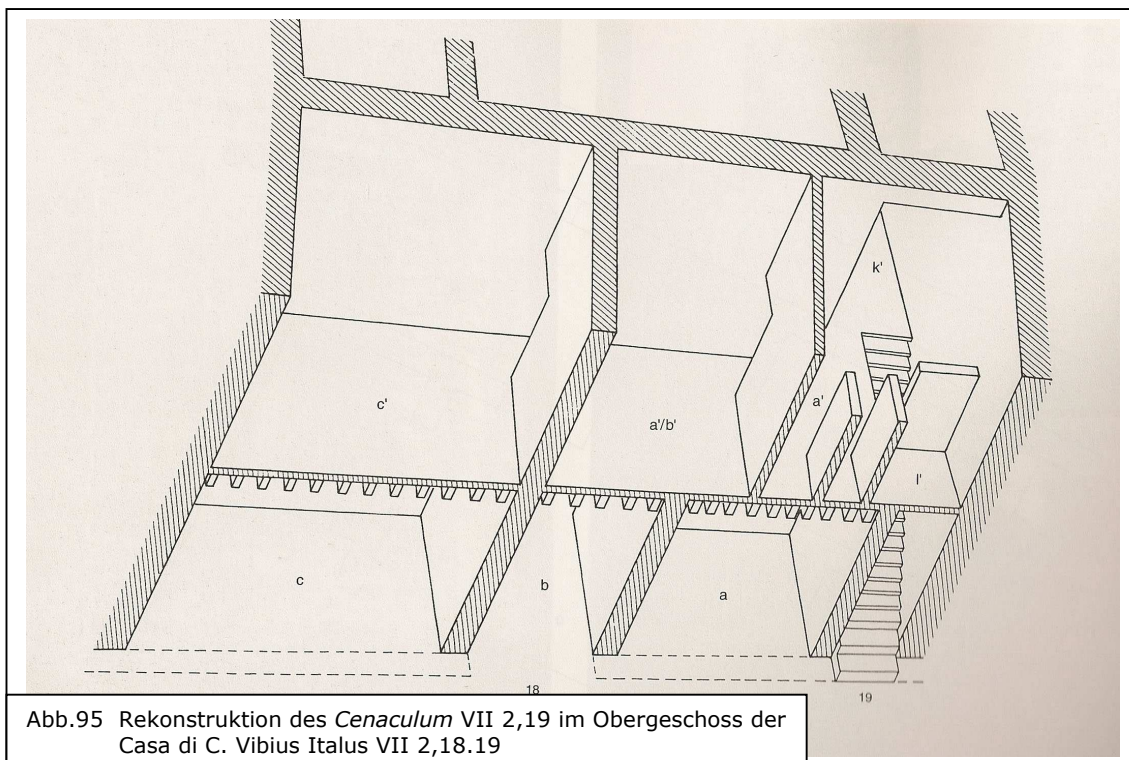
unter dem Raum verlief. Entlastungsbögen in den Seitenmauern des Raumes zeigen, dass der Kanal schon in erster Bauphase der Insula vorhanden war.

Unter den Straßen an der West- und Ostseite von Bau C, sowie zwischen Bau C und D verliefen die öffentlichen Abwasserkanäle. An diese waren die Hauskanäle angeschlossen. Das Dachwasser wurde über Tonrohre abgeleitet, von denen eines an der Nordseite und eines an der Südwestecke des Gebäudes erhalten blieb, wobei bei PRIESTER unklar bleibt, ob das Regenwasser in den Kanal oder auf die Straße abgeleitet wurde.³⁶⁷

In **Bau D** fanden sich auch Regenrohre an der Nord- und Südseite, sowie ein Becken in einer Ecke von Raum 4 mit einer Abwasserleitung.³⁶⁸ In Raum 1 befand sich entlang der Wand eine bankartige Aufmauerung, deren Zweck ungeklärt ist. Obwohl auch in den Räumen 2, 3 und 4 die untersten Stufen der Stiege in das Mezzanin erhalten blieben, enthielten sie keine Latrine, wie in Raum 5 im Bauteil C. Im Hohlraum unter den Stufen hätte aber durchaus ein Nachtopf untergebracht sein können.³⁶⁹

11.1.2. Pompeji

11.1.2.1. *Cenaculum* VII 2, 19



Das *cenaculum* VII 2, 19 befand sich im Obergeschoß der **Casa di C. Vibius Italus** VII 2, 18. Dieses Atrium-Peristyl-Haus wurde beim Erdbeben 62 n. Chr. zerstört und danach wiederaufgebaut. Die Erschließung des *cenaculum* erfolgte von der

³⁶⁷ PRIESTER; 2002, 168.

³⁶⁸ PRIESTER; 2002, 168.

³⁶⁹ PRIESTER; 2002, 148.

Straße her über einen eigenen Stiegenaufgang, dessen drei unterste Stufen gemauert waren, die darauffolgenden bestanden aus Holz. Am oberen Ende der Stiege befand sich eine Art Vorraum, von dem aus zwei hintereinanderliegende Wohnräume erschlossen wurden, die jeweils ein Fenster zur Straße besaßen. Im Vorraum befanden sich auch ein Abstell- oder Vorratsraum sowie die Latrine. In der Außenwand sind deutlich die Latrinennische und die Aussparungen für das Sitzbrett sichtbar. Der untere Bereich der Nische war trichterförmig ausgebildet und daran schloss in der Wand nach unten das Fallrohr an. An beiden Seiten der Wandnische befanden sich dünne Trennwände um einen kleinen abgeschlossenen Bereich zu schaffen.³⁷⁰

Die Rekonstruktionsskizze von PIRSON ist im Bereich des Vorräumes unklar. Bei seiner Darstellung gibt es keine Möglichkeit, das *cenaculum* inklusive Vorraum durch eine Türe im Obergeschoß abzuschließen. Es bestünde nur die Möglichkeit, die beiden Wohnräume abzuschließen. Somit wäre der Stiegenaufgang und die Latrine auch für andere Obergeschossbewohner zugänglich gewesen, falls noch ein weiteres *cenaculum* vorhanden war. Der Stiegenaufgang war von der Straße aus vermutlich uneingeschränkt zugänglich, da er durch die direkt an der Außenmauer beginnenden Stufen nur durch eine sich nach außen auf die Straße öffnende Türe geschlossen hätte werden können.



Abb.96 Latrine in Wandnische im Obergeschoss des Cenaculum VII 2,19

11.1.2.2.

Wohn-Tabernengruppe an der Westseite der **Casa di Pansa VI 6,1: Taberna VI 6,14**

Diese *taberna* bestand aus zwei hintereinander angeordneten 16-17m² großen Räumen. Der vordere Raum hatte das Fenster und den Eingang zur Straße. In der Südostecke befand sich der Stufenansatz der Stiege, die an der Südwand nach oben führte.³⁷¹ FIORELLI berichtet, dass unter der Stiege eine Latrine angeordnet war und sich an der Westwand eine gemauerte Herdstelle befand. Die Latrine und der Herd sind im Grundriss von SORGENTE eingezeichnet, und wurden auch von ESCHEBACH beschrieben.³⁷² PIRSON schließt aber aus ihrem Vorhandensein darauf, dass diese *taberna* als Wohnung diente. Der hintere Raum hatte ursprünglich eine Tür zu einem Raum und ein Fenster zum Peristyl der

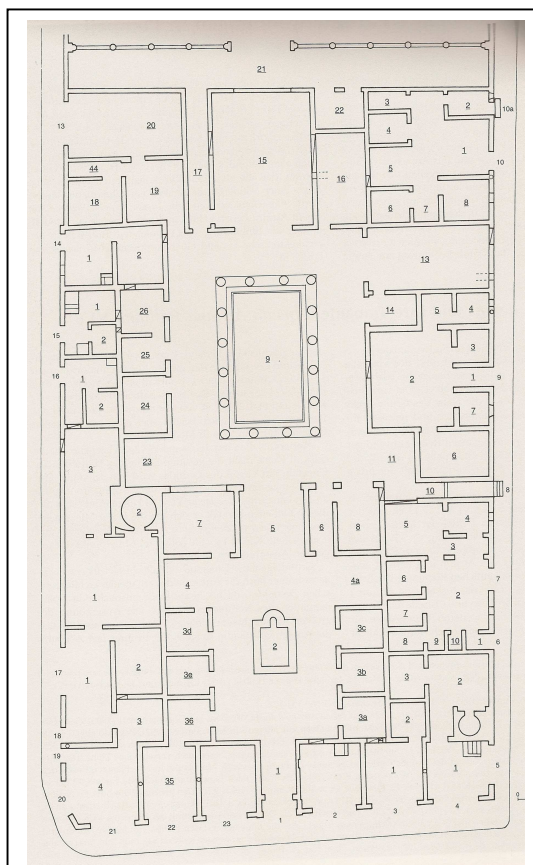


Abb.97 Insula Ariana Polliana VI 6 mit Taberna VI 6,14.15.16.

³⁷⁰ PIRSON, 1999, 106, 107.

³⁷¹ PIRSON, 1999, 177.

³⁷² FIORELLI – SORGENTE, 1858, Plan Regio IV, Insulae 3,4,6; FIORELLI, 1875, 104; ESCHEBACH, 1993, 175.

Casa di Pansa. Diese Verbindungen wurden aber später abgemauert, womit die *taberna* zu einer selbständigen Wohneinheit wurde.³⁷³

Taberna VI 6,15

Diese *taberna* schloss südlich an *taberna* VI 6,14 an und war nur ca. 20 m² groß. Sie bestand aus einem Hauptraum mit Eingang zur Straße und einem kleinen Nebenraum im Südosteck. Im ersten Raum befand sich an der Nordwand eine Stiege ins Obergeschoss, von der noch die drei untersten Stufen erhalten sind. Vom Obergeschoss selbst ist nichts erhalten. PIRSON meint, dass es sich auch oberhalb von Räumen der Casa di Pansa erstreckt haben könnte.³⁷⁴

An der Südwand des Hauptraumes beschreibt FIORELLI wieder einen Herd und eine Latrine, die auch im Plan von SORGENTE eingezeichnet sind.³⁷⁵ Heute ist von der Latrine noch eine moderne Aufmauerung vorhanden, hinter der noch das Fallrohr zu sehen ist. Eine Tür und ein Fenster zu Räumen der Casa di Pansa wurden wiederum nachträglich vermauert.³⁷⁶



Abb.98 Fallrohr in der Wand der *taberna* VI 6,22

Taberna VI 6,16

Diese *taberna* ist in Größe und Grundriss der *taberna* 15 sehr ähnlich. Reste einer Stiege an der Nordwand sind noch zu erkennen. Im Plan von SORGENTE sind auch wieder eine Latrine und eine Herdstelle unter der Stiege eingezeichnet. Die Türe in der Südwand zu einer angrenzenden Bäckerei wurde verschlossen.³⁷⁷

Abb.99 Insula Ariana Polliana VI 6 Plan von C. Sorgente 1858

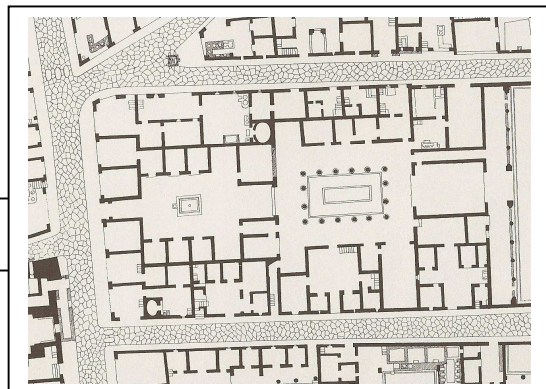
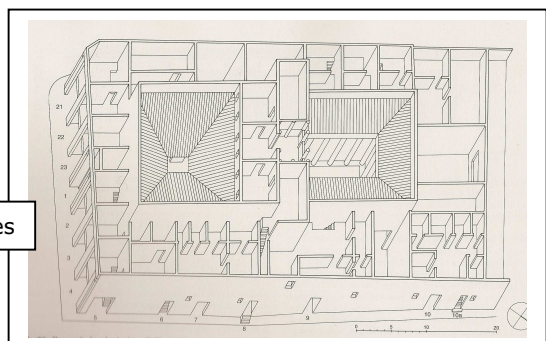


Abb.100 Rekonstruktion des Obergeschosses



³⁷³ PIRSON, 1999, 177.

³⁷⁴ PIRSON, 1999, 177.

³⁷⁵ FIORELLI – SORGENTE, 1858, Plan; FIORELLI, 1875, 104; ESCHEBACH, 1993, 175.

³⁷⁶ PIRSON, 1999, 177.

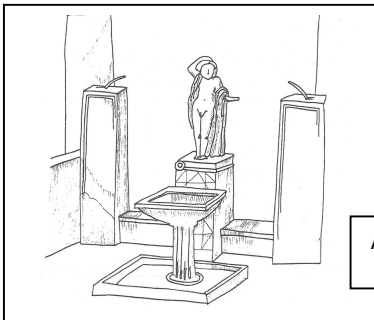
³⁷⁷ PIRSON, 1999, 177; FIORELLI – SORGENTE, 1858, Plan; FIORELLI, 1875, 104; ESCHEBACH, 1993, 175.

11.2. Stadthaus

11.2.1. Beispiele mit typischer Wasserleitungsführung in Pompeji ³⁷⁸

11.2.1.1. Casa del Balcone Pensile

Es ist das einzige Haus mit einem komplett erhaltenen Wasserleitungssystem. Die Wasserleitung verlief vom Wasserturm zum Hauseingang und von dort weiter in das Haus durch die *fauces* bis ins Atrium. Dort befand sich ein Verteilerkasten mit vier Wasserhähnen, von wo das Wasser auf vier Fontänen eines Springbrunnens verteilt wurde, die jeweils unterschiedliche



Auslässe aufwiesen.³⁷⁹ Das Wasser sammelte sich dann in einem Becken, von wo es entweder in eine Zisterne geleitet oder durch den

Abb.102 Rekonstruktion des Springbrunnens

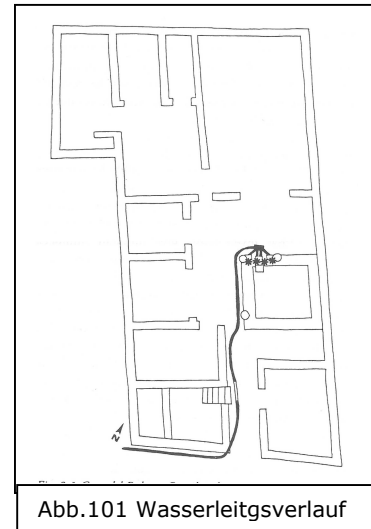


Abb.101 Wasserleitungsverlauf

Regenwasserabfluss auf die Straße abgeleitet wurde.³⁸⁰

11.2.1.2. Pompeji – Casa dei Diadumeni

In diesem Haus war der Verlauf der Wasserleitung ähnlich wie in der Casa del Balcone Pensile. Vom Wasserturm führte die Leitung an der nächstgelegenen Stelle, also am Südwesteck in das Haus, durchquerte den Eckraum - vermutlich diagonal - und weiter ins Atrium.³⁸¹ Ab hier ist die Wasserleitung wieder erhalten. Sie führte an der Westseite um die Säulen herum und dann zur

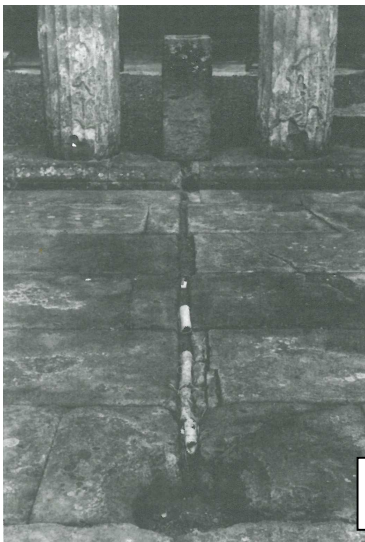


Abb.104 Rohrleitung zur Mitte des Impluviums

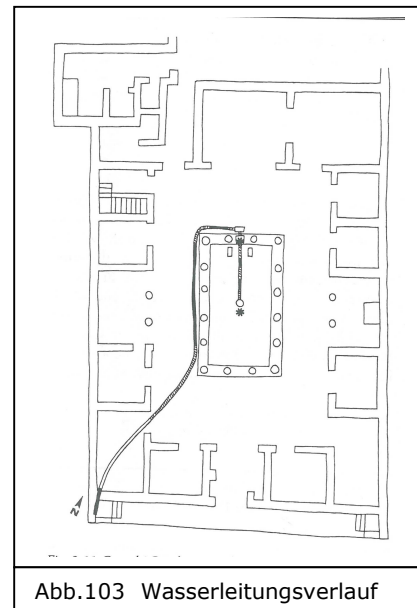


Abb.103 Wasserleitungsverlauf

Mitte der Nordseite des Impluviums. Hier gibt es noch

einen Kasten aus Stein, in dem sich früher einmal der Verteilerkasten aus Metall und die Wasserhähne für mindestens zwei Anschlüsse für Zierbrunnen befanden. Hier steht auch ein Postament, das vermutlich eine Statue trug, von der das Wasser ins Becken plätscherte. An der Rückseite dieser Basis sind noch die Löcher der

³⁷⁸ Beispiele, Pläne und Fotos nach JANSEN, 2001, 28-34.

³⁷⁹ Die Teile dieses Springbrunnens (eine Knabenstatue mit Muschel sowie ein Jupiterkopf aus Bronze) befinden sich nicht mehr *in situ*.

³⁸⁰ JANSEN, 2001, 28-29

³⁸¹ wird von MAU, 1908, 326, Fig. 167 als gepunktete Linie dargestellt.

Nägel sichtbar, mit deren Hilfe die Rohre mit Bleistreifen befestigt waren. JANSEN schließt auf Grund von Rohrteilen und Ausarbeitungen im Stein, dass sich in der Mitte des Impluviums ein weiterer Springbrunnen befand. Dieser Teil der Rohre ist noch sichtbar.³⁸²

11.2.1.3. Casa dell' Orso

Die Wasserleitung teilt sich vor dem Eingang in zwei Stränge, von denen der erste weiter entlang der Hausmauer bis zur Küche und von dort durch die Mauer ins Haus führte. Vermutlich verlief die Leitung innen weiter bis zum erhaltenen Küchenbecken (Abwasch). Das konnte aber von JANSEN mit dem Metalldetektor wegen umherliegender Metallteile nicht eindeutig geklärt werden.

Der zweite, stärkere Strang verläuft beim Eingang in das Haus und gerade durch bis zum Atrium, wo es das Impluvium an der Ostseite passiert und weiter in den hinteren Bereich des Hauses. Beim Impluvium zweigt ein Strang ab und verläuft bis zur Mitte der Nordseite. Laut FIORELLI gab es den Abdruck eines

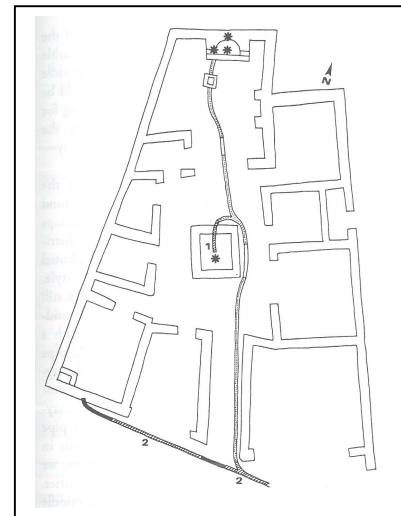


Abb.105 Wasserleitungsverlauf

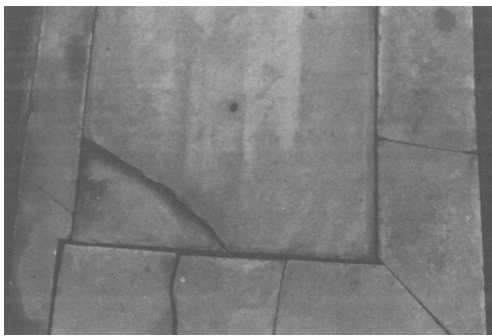


Abb.106 Marmorkiste mit Verteilerkasten

Nymphäums.³⁸⁴

Rohres in der Mitte des Beckens, was darauf hindeutet, dass hier ein Wasserauslass für einen Springbrunnen vorhanden war.³⁸³ Der Hauptstrang verlief weiter in den hinteren Teil des Hauses bis zu einem Nymphäum. Davor befindet sich ein Verteilerkasten aus Metall in einer Marmorkiste mit Abdeckung im Boden eingelassen.

An dem Verteilerkasten befanden sich drei Absperrhähne, von denen einer geöffnet, ein anderer geschlossen und der dritte beschädigt war. Von hier verliefen die drei Wasserrohre zu den Wasserauslässen des

11.2.1.4. Fullonica di Vesonius Primus

Die Wasserleitung ist außen an der Nordecke des Hauses sichtbar und verläuft hier durch die Mauer in das Innere. Da keine Metalldetektoren verwendet werden konnten, wurde der weitere Verlauf von JANSEN anhand von verschiedenen Hinweisen rekonstruiert. Ein Rohrteil bei der Schwelle zur Küche weist darauf hin, dass die Leitung nach dem Eintritt in das Haus das Eckzimmer und die Küche querte, und dann ins Atrium weiterverlief.³⁸⁵

Anhand von Ausrissgräben im Estrichboden entlang der Nordwand des Atriums zeigt sich der Verlauf in den hinteren Teil des Hauses, und eine Abzweigung zum Impluvium mit zwei Wasserauslässen. Der erste davon befand sich auf einem Sockel und das Wasser wurde in

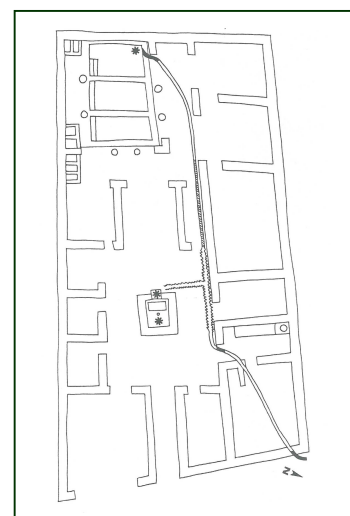


Abb.107 Wasserleitungsverlauf

³⁸² JANSEN, 2001, 31, 39.

³⁸³ JANSEN, 2001, 32, 39.

³⁸⁴ JANSEN, 2001, 31, 39.

³⁸⁵ JANSEN, 2001, 32.

einem davor situierten Marmorbecken aufgefangen. Die bronzerne Ausströmdüse des zweiten Auslasses ist in der Mitte des Beckens *in situ* erhalten. Die Wasserleitung verlief geradlinig entlang der Mauer. Diese mit Ziegeln überdeckten Leitungen sind nur mehr auf alten Fotos sichtbar.³⁸⁶ JANSEN rekonstruiert den weiteren Verlauf in den hinteren Teil des Hauses zu einer *fullonica* wo noch ein

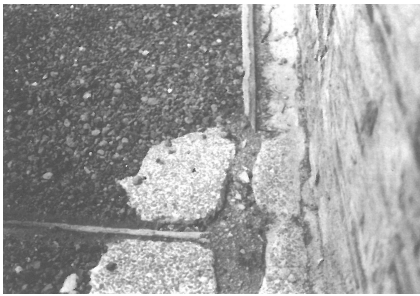


Abb.108 Rohrleitung entlang der Nordwand des Atriums

kleiner ziegelüberdeckter Rohrteil *in situ* erhalten ist, der in ein Bassin einmündet.³⁸⁷

Auch im Obergeschoß befanden sich

Bassins der *fullonica*, wie BRAGANTINI

vermerkt;³⁸⁸ ein Abflussrohr aus Blei verlief von dort entlang einer Säule des Peristyls, an der es befestigt war, nach unten.³⁸⁹

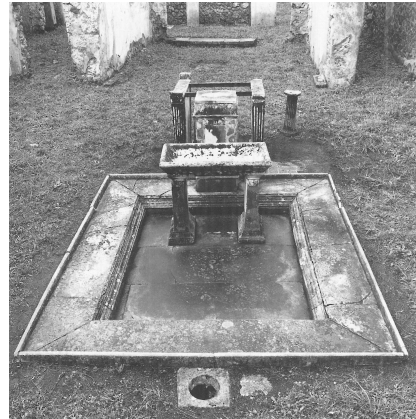


Abb.109 Atrium

11.2.1.5. Domus Cornelia

Die Wasserleitung trat hier knapp westlich des Eingangs in das Haus ein und verlief - anhand eines Metalldetektors verfolgt - an der Westwand der *fauces* ins Atrium und hier westlich dem Impluvium entlang bis zu dessen Südseite. Dort befand sich wiederum ein Verteilerkasten in einem Marmorbehälter. Von diesem ausgehend kann man eine Leitung in die Mitte des Impluviums annehmen. Die Hauptleitung verlief wieder weiter in den hinteren Teil des Hauses zum Peristyl, aber diesmal nicht geradeaus durch das Tablinum, sondern durch zwei angrenzende Räume. An der Nordwestecke des Stylobats im Peristyl verzweigte sich die Leitung. Da hier auch Bronzereste gefunden wurden, ist ein Verteilerkasten mit Wasserhähnen zu vermuten. Eine Rohrleitung verlief quer durch das Peristyl bis zu einem Marmorbecken in der Mitte und an acht Säulen sind bis in eine Höhe von 1,3m Ausnehmungen für kleine Rohre vorhanden; vier der Rohre sind noch *in situ*. In diesem Peristyl gab es also insgesamt neun Wasserauslässe. Vier an der Nord- und Ostseite befindliche Auslässe wurden durch ein außen um die Säulen verlaufendes Rohr verbunden. Die Zuleitung für die vier an der Südseite gelegenen Auslässe rekonstruiert JANSEN anhand von Ausnehmungen in der Traufrinne vor den Säulen.³⁹⁰

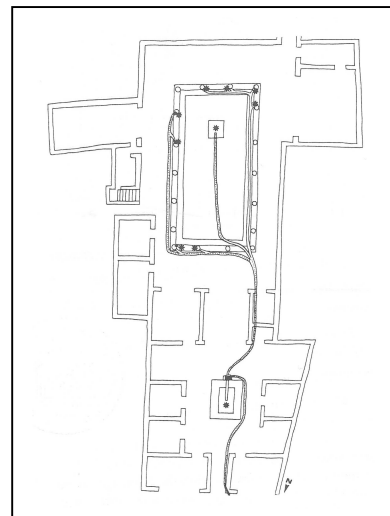


Abb.110 Wasserleitungsverl.

³⁸⁶ Foto bei Irene BRAGANTINI u.a., 1994, 310 Abb. 4.

³⁸⁷ JANSEN, 2001, 33.

³⁸⁸ BRAGANTINI u.a., 1994, 327.

³⁸⁹ JANSEN, 2001, 39.

³⁹⁰ JANSEN, 2001, 34.

11.2.2. Varianten der Leitungsführung in Pompeji³⁹¹

11.2.2.1. Casa di Caecilius Iucundus

Es ist hier nicht gesichert, wo genau die Wasserleitung in das Haus eintrat. JANSEN vermutet die Eintrittsstelle in dem Geschäft neben dem Hauseingang.³⁹² Sie könnte aber auch durch den Eingang und die *fauces* ins Atrium verlaufen sein. Gesichert ist die Leitung dann wieder an der Nordseite des Atriums, wo sie entlang der Wand verläuft, bis in den hinteren Teil des Hauses. Im Atrium gab es eine Abzweigung zum Impluvium.³⁹³ MAU beschreibt an dieser Stelle auch einen Wasserhahn und einen Wasserauslass, die jetzt nicht mehr vorhanden sind.³⁹⁴

Die Leitung konnte in den hinteren Teil des Hauses bis in den nächsten Hof verfolgt werden. Hier muss sich irgendwo eine Verzweigung befunden haben, denn eine Leitung führt gerade weiter bis in die Küche im hintersten Eck des Hauses und von dort zum

Küchenbecken. Am Ende der Leitung war eine Düse mit geringerem Durchmesser angebracht, um den Wasserdruck zu erhöhen.³⁹⁵ Das überfließende Wasser von diesem Becken wurde zur angrenzenden Latrine abgeleitet, wo es eventuell zur Füllung eines Kübels zur Spülung benötigt wurde.³⁹⁶ Eine weitere Leitung führt im rechten Winkel Richtung Osten zum Peristyl bis zu einem Verteilerkasten mit einem Wasserhahn, der sich in der Traufrinne bei der Ecksäule im Nordosten des Hofes befindet.³⁹⁷ MAU berichtet von zwei Wasserhähnen beim Verteiler und von einem weiteren bei Wasserauslass zwischen den Säulen.³⁹⁸ Vom Verteiler konnte eine Leitung durch das Tablinum zu einem weiteren Atrium verfolgt werden, wo es beim Implivium endete.³⁹⁹

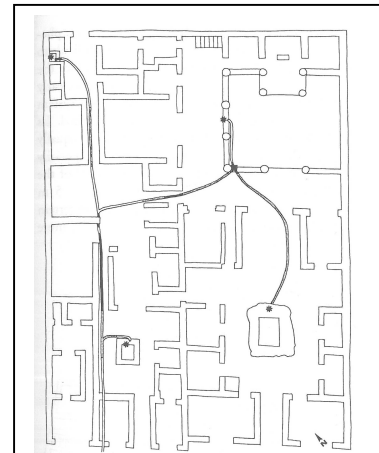


Abb.111 Wasserleitungsverl.

11.2.2.2. Casa dei Obellii Firmi

Heute sind in diesem Haus kaum mehr Spuren der Wasserleitungen zu finden. Bei den Grabungsarbeiten waren die Leitungen aber noch erhalten und wurden vom damaligen Ausgräber SPANO dokumentiert.⁴⁰⁰ Die Wasserleitung verlief durch die Außenwand der Küche in das Haus. Ob das Wasserbecken in der Küche und das angrenzende Bad direkt angeschlossen waren, ist unbekannt. Bei der Küchentür und in der Küche konnten Leitungsreste festgestellt werden. Die Wasserleitung verlief durch die Küche hindurch und teilte sich dann in zwei Stränge. Einer verlief nach Norden in das kleinere Impluvium, vermutlich zu einem Springbrunnen, der andere zum Peristyl, wo er in der Wasserrinne entlang der Säulen verlief und sich nach ca. 12m noch einmal

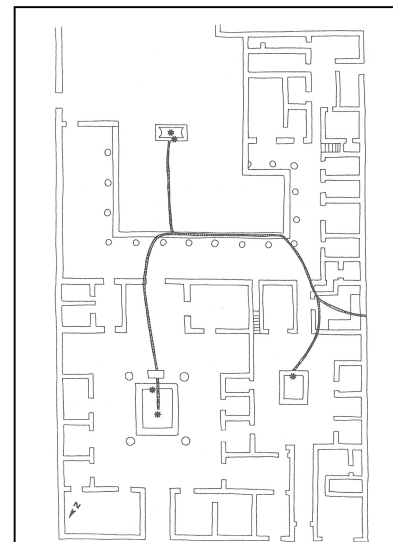


Abb.112 Wasserleitungsverlauf

³⁹¹ Beispiele, Pläne und Fotos nach Gemma C. M. JANSEN, 2001, 34-36.

³⁹² JANSEN, 2001, 34.

³⁹³ JANSEN, 2001, 34.

³⁹⁴ MAU, 1876, 232.

³⁹⁵ JANSEN, 2001, 34-35.

³⁹⁶ JANSEN, 2001, 40.

³⁹⁷ Gemma C. M. JANSEN, 2001, 35.

³⁹⁸ MAU, 1876, 162.

³⁹⁹ JANSEN, 2001, 35.

⁴⁰⁰ SPANO, 1911, 332.

verzweigte.⁴⁰¹ Ein Rohr verlief in einer noch sichtbaren Vertiefung in der Wasserrinne zu einem Becken in der Mitte, wo es sich, wie SPINAZZOLA schreibt, in zwölf Strahlen an der Nordseite des Beckens teilte und eine Fontaine in der Mitte des Beckens.^{402 403}

Das andere Rohr verlief vom Peristyl nach Norden zum größeren Impluvium; dort speiste sie zwei Austrittsöffnungen: eine bei einer Satyrstatue – das Wasser floss von dort in ein Becken – und eine in der Mitte des Impluviums.⁴⁰⁴

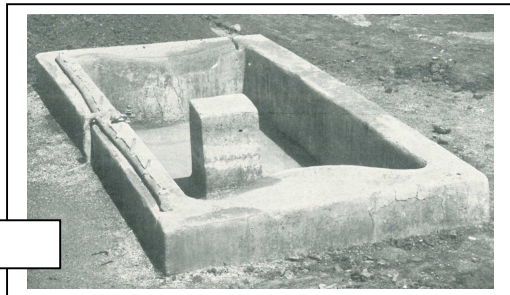


Abb.113 Wasserbecken im Peristyl

11.2.2.3. Casa dell' Efebo

Hier verlief die Wasserleitung nördlich vom Eingang 12 in das Haus, wovon noch ein kleiner Rohrteil sichtbar ist. Dann durchquerte sie das Vestibül und verlief in den Garten in Richtung des drei Meter hohen Wasserturmes in der Nordwestecke. Teile der Leitung konnten mit Metalldetektoren verfolgt werden. Oben auf dem Turm befand sich ein 0,3 x 0,3 m großes Druckausgleichsbecken.⁴⁰⁵ Die Zu- und Ableitungen sind nicht mehr erhalten, wurden aber von MAIURI beschrieben. Er meinte allerdings, dass dieses Becken mit Regenwasser gespeist wurde.⁴⁰⁶ JANSEN widerspricht hier, indem sie auf die von der Straße auf den Turm zulaufende Leitung hinweist. Sie meint auch, dass mindestens drei Wasserrohre vom Turm wegführten, da einige Leitungsabschnitte noch sichtbar sind, bzw. mit dem Metalldetektor verfolgt werden konnten.

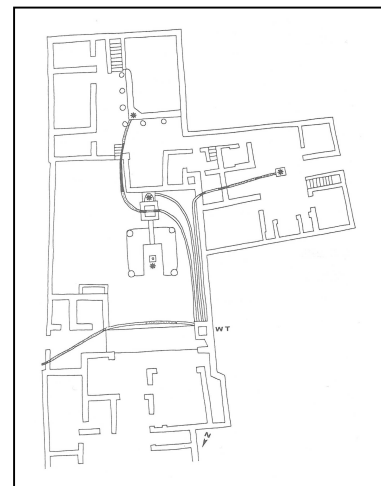


Abb.114 Wasserleitungsverl.

Eine Leitung verlief zum Nymphäum im Süden des Gartens, die zweite durch das Becken vor dem Nymphäum, um dann nach Süden abzubiegen und entlang der Stiege in das im tiefer gelegenen Teil des Hauses befindliche Peristyl zu enden. Dort wird die Leitung an der Ecksäule hochgeführt und mit Metallaschen befestigt. Am Ende sitzt ein Wasserhahn über einem Dolium, in den sich das Wasser ergießen konnte.



Abb.115 Peristyl mit Wasserrohr und Hahn an der Ecksäule

Eine dritte Leitung führte zunächst an der Mauer des Gartens entlang und bog dann in den tieferen Teil des Hauses ab, um durch das Tablinum ins Atrium zu verlaufen und dort einen Springbrunnen zu versorgen. Der Leitungsverlauf konnte mit Metalldetektoren und anhand von Eintiefungen verfolgt werden.

Keine Spuren von Zuleitungen konnten aber im Bereich des Beckens im Nordosten des

⁴⁰¹ Gemma C. M. JANSEN, 2001, 35-36.

⁴⁰² SPINAZZOLA, 1953, 344; Fotos davon: 349 Fig. 395.

⁴⁰³ JANSEN, 1996, 49: In der Casa dei Vetti (VI 15, 1.27) führten zwei Leitungen in das Peristyl und eine dritte in ein weiteres Atrium, wo sie einen Springbrunnen versorgte und dann einerseits weiter zur Küche und andererseits zum Hauptatrium verlief, von dort zum Peristyl, wo sie an die Kreisleitung angeschlossen wurde, von der aus ebenfalls 14 Strahlen des Springbrunnens versorgt wurden.

⁴⁰⁴ JANSEN, 2001, 36.

⁴⁰⁵ JANSEN, 2001, 36.

⁴⁰⁶ MAIURI, 1927, 49, 62, und MAIURI, 1929, 355, 356.

Gartens und zum Springbrunnen beim Gartentriklinium gefunden werden, doch vermutlich wurden auch sie vom Turm aus versorgt. Ebenso gibt es keine Anzeichen von einer Leitung in das nördlich des Wasserturmes gelegene hauseigene Bad.⁴⁰⁷

Die Wasserverteilung im Inneren eines Hauses über einen Wasserturm ist in Pompeji eher ungewöhnlich und selten; diese erfolgte normalerweise beim ersten Verteilerkasten. Auf Grund der geringen Größe des Beckens auf dem Turm kann es auch kein Wasserspeicher gewesen sein, sondern nur der Verteilung auf den beiden Ebenen des Hauses gedient haben.⁴⁰⁸

12.2.2.4. Casa dei Capitelli colorati (VII 4, 31. 33. 51)⁴⁰⁹

Bevor dieses Haus um die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. an die öffentliche Wasserleitung angeschlossen wurde, wurde die Wasserversorgung durch mehrere kleine Zisternen unter den zwei Peristylen und eine große Zisterne unter dem Atrium gewährleistet, aus denen das Wasser mit Gefäßen geschöpft wurde.

Später erfolgte dann der Anschluss an die Wasserleitung, die an der Norddecke des Hauses in das Gebäude eingeleitet wurde. Diese Leitung hatte einen Durchmesser von 8 cm und verlief in die Mitte des ersten Peristyls zu einem Becken mit Springbrunnen, wie einige Rohrüberreste und Einkerbungen zeigen. Bevor sie die Mitte erreichte, zweigte schon eine weitere Leitung ab, die in südöstlicher Richtung am Becken entlang, wo sie sich ein weiteres Mal verzweigte. Ein Arm verlief in die Mitte des östlich gelegenen großen Apsidenraum, wo sich vermutlich auch ein kleiner Springbrunnen befand. Der andere Teil der Leitung verlief weiter entlang des Beckens, durch das Tablinum in das Atrium, um in der Mitte des Impluviums einen weiteren Springbrunnen zu versorgen.⁴¹⁰

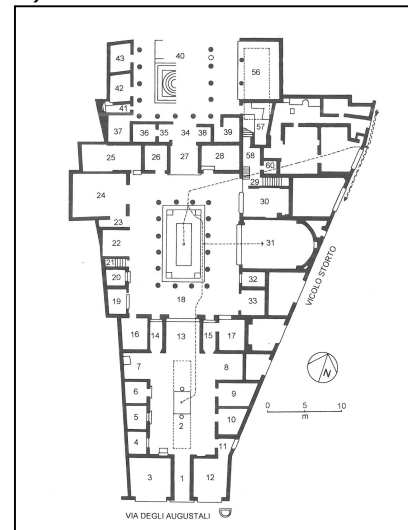


Abb.116 Wasserleitungsverlauf

11.2.3. Bäder

11.2.3.1. Casa del Labirinto VI 11,9,10

Das Bad dieses Hauses gilt als das vermutlich älteste Privatbad in Pompeji. Es bestand aus zwei Räumen und wurde in der ersten Hälfte des 1. Jh. v. Chr. nachträglich im Wirtschaftstrakt des Hauses eingerichtet.

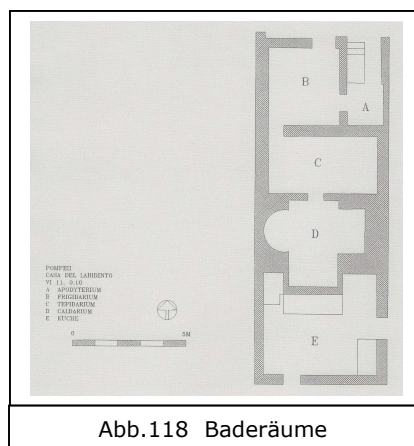


Abb.118 Baderäume

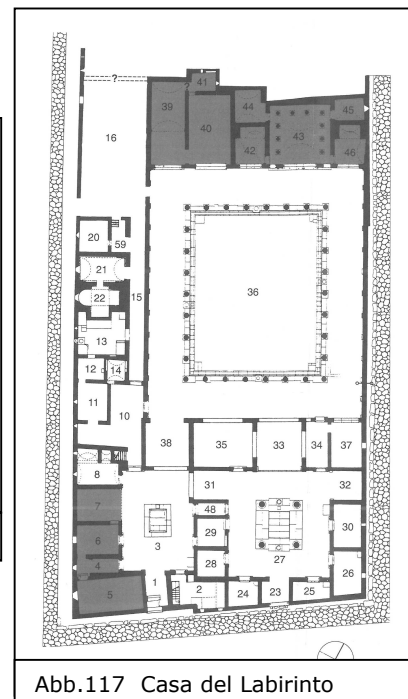


Abb.117 Casa del Labirinto

⁴⁰⁷ JANSEN, 2001, 36.

⁴⁰⁸ JANSEN, 2001, 36. Die Wasserverteilung im Inneren eines Hauses über einen Wasserturm erfolgte in Pompeji sonst noch bei der *domus* II 9, 5.6 und der Casa di Trebius Valens (III 2,1); in Herkulaneum in der Casa dello Scheletro, der Casa dell' Atrio a Mosaico und der Casa del Mosaico di Nettuno e Anfitrite.

⁴⁰⁹ Beispiel und Plan nach Frank SEAR, 1994, 100-102.

⁴¹⁰ SEAR, 1994, 100-102.

Der erste Raum wurde durch eine Hypokaustheizung erwärmt, und diente als Umkleide und Aufwärmraum, vielleicht auch als Ruheraum nach dem Baden. Der eigentliche Baderaum mit zwei rechteckigen Nischen für Badewannen und einer Apsis für das Waschbecken grenzte direkt an die Küche an, was für die Beheizung sehr günstig war. Ungefähr zur selben Zeit wurden auch die Räume um das Peristyl neu gestaltet, von wo aus der Gang zu den Baderäumen erreicht werden konnte. In der zweiten Hälfte des 1. Jhs. n. Chr., als vermehrt größere Bäder errichtet wurden, wurde dieses Bad umgebaut und um ein bis zwei Räume erweitert.⁴¹¹

11.2.3.2. Casa del Centenario (IX 8,1-4.6a)

Auch das Bad dieses Hauses dürfte in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr. entstanden sein, war im Wirtschaftsbereich angeordnet und bestand ursprünglich nur aus zwei Räumen. Drei Durchgänge führten vom Peristyl zum Gang, über den die Baderäume erreicht werden konnten, wobei der mittlere dem direkten Zugang zum Bad diente. In der Kaiserzeit wurden vor den vorhandenen Baderäumen 2 weitere Räume angefügt, einer davon mit einem grossen Wasserbecken.⁴¹²

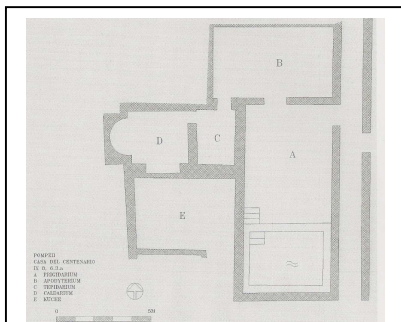


Abb.120 Baderäume

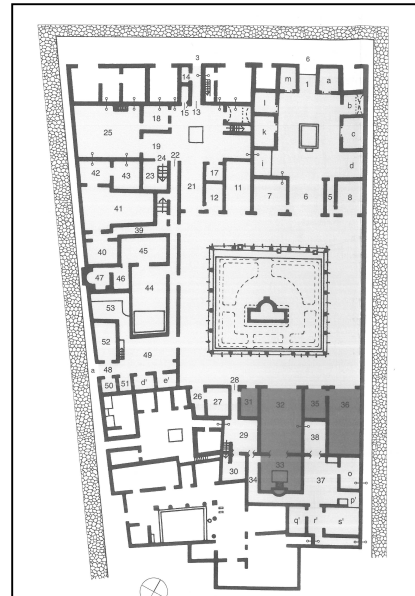
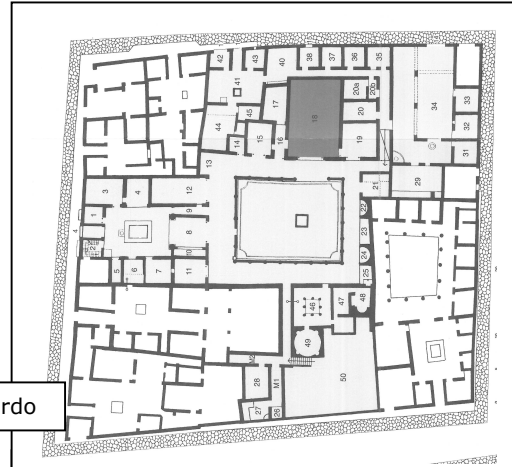


Abb.119 Casa del Centenario

11.2.3.3. Casa del Menandro (I 10,4.14-17)

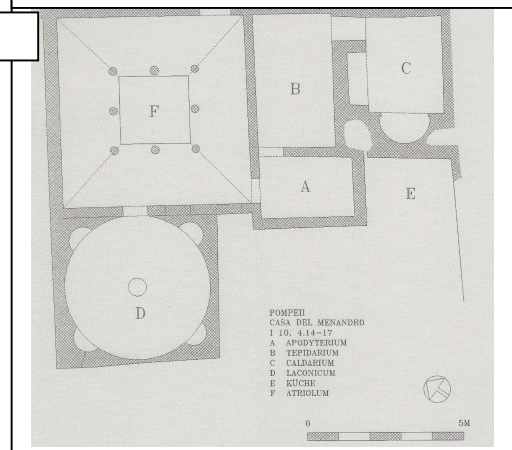
In diesem Haus befand sich eines der aufwändigsten und größten Privatbäder von Pompeji. Es entstand um 30 v. Chr. und umfasste drei Baderäume; davon ein separates trockenes Schwitzbad mit vier Sitznischen und ein kleines Peristyl.⁴¹³ Die Badeanlage entstand in einer Umbauphase des Hauses und war durch eine Doppelflügeltür direkt vom großen Peristyl aus zugänglich und somit

Abb.121 Casa del Menardo



von den Wohnräumen aus leicht erreichbar. Von der Küche war das Bad aber räumlich durch einen kleinen Nutzgarten getrennt. Die Besonderheit dieser Badeanlage bildete das kleine Peristyl. Ein ähnliches davon war nur in der *domus* II 4,3.10-12 errichtet worden, da dafür in den Stadthäusern kein Platz vorhanden war.⁴¹⁴

Abb.122 Baderäume



⁴¹¹ DICKMANN, 1999 a, 259, 260.

⁴¹² DICKMANN, 1999 a, 260.

⁴¹³ DICKMANN, 1999 b, 664, 665.

⁴¹⁴ Beispiele in Villen: Villa di Diomede und Villa dei Misteri, Villen San Marco in Stabiae, Villa von Oplontis.

DICKMANN vermutet darin den Einfluss des Raumprogramms der öffentlichen Thermen und weniger das Repräsentationsbedürfnis der Hausherrn.⁴¹⁵

11.2.3.4. Casa del Criptoportico (I 6,2)

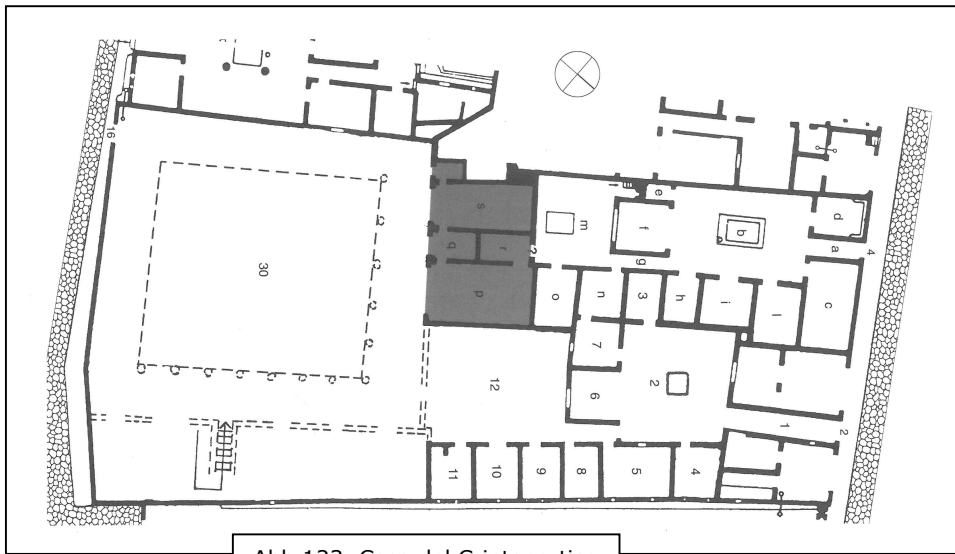
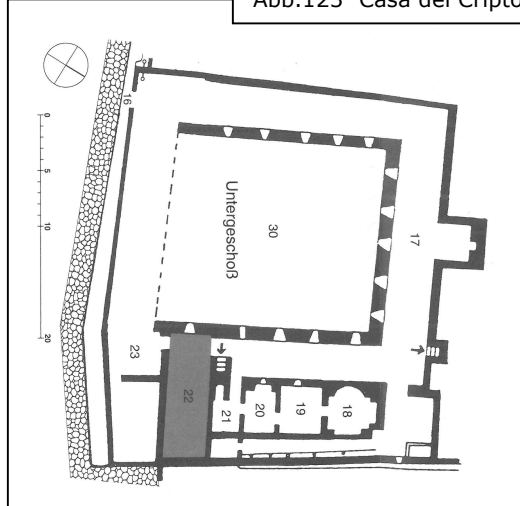


Abb.123 Casa del Criptoportico



Diese Badeanlage entstand vor 40 v. Chr. und bestand aus vier nacheinander angeordneten Räumen. Der erste Raum diente als *apodyterium*, mit einer Ablagemöglichkeit unter der Stiege. Der zweite Raum wurde üblicherweise als *frigidarium* bezeichnet. DICKMANN meinte aber, dass es dafür keinen archäologischen Hinweis gäbe.⁴¹⁶ Allerdings befand sich eine Nische in der Westwand, wo durchaus eine Wanne für kaltes Wasser aufgestellt gewesen sein könnte. Der folgende dritte Raum diente als *tepidarium*, da er mittels Hypokausten erwärmt wurde. Der vierte und letzte Raum, das *caldarium*, hatte zwei

Wandnischen für die Badewannen und eine Apsis für das Waschbecken. DICKMANN meint, dass die Wannen von außen mit heißem Wasser versorgt wurden, gibt dazu aber keine weiteren Erklärungen.⁴¹⁷

Dieses Bad befand sich neben einem großen Speisesaal, war direkt von der *criptoporticus* aus zugänglich und auch mit dem darüberliegenden Peristyl über eine Stiege verbunden. Seine somit einigermaßen zentrale Lage, die Großzügigkeit und Ausstattung der Räume haben Repräsentationscharakter und lassen vermuten, dass es sowohl den Hausbewohnern als auch den Gästen zur Verfügung stand.⁴¹⁸

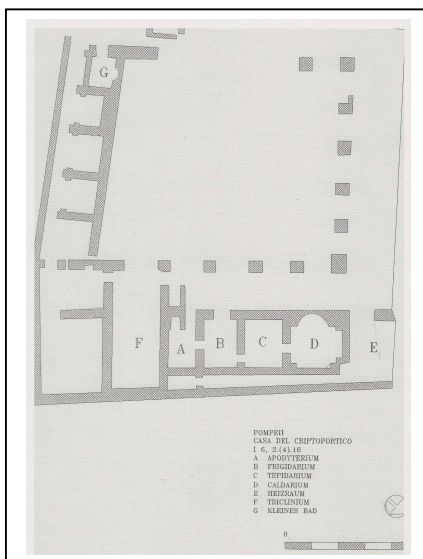


Abb.124 Baderäume

⁴¹⁵ DICKMANN, 1999 a, 260-262.

⁴¹⁶ DICKMANN, 1999 a, 263.

⁴¹⁷ DICKMANN, 1999 a, 263.

⁴¹⁸ DICKMANN, 1999 a, 263, 264.

1.2.3.5. Casa di Giuseppe II (VIII 2,39)

Dieses Wohnhaus war am südlichen Stadtrand von Pompeji in drei Etagen terrassenförmig angelegt. Alle drei Ebenen waren über ein gemeinsames Stiegenhaus verbunden. Der Zugang von der Straße her erfolgte über das in der obersten Ebene gelegene Atrium-Peristylhaus.⁴¹⁹

Im Raum rechts vom Eingangsbereich war die Küche angeordnet. Sie enthielt entlang der Ostwand eine gemauerte Herdstelle sowie eine Latrine in der Ecke. Eine Ebene tiefer unter dem Peristylbereich wurde wahrscheinlich um die Mitte des 1. Jhs. n. Chr. ein *medianum*-Apartment mit einer grossen Terrasse nach Süden hinzugefügt. Dieser Wohnungstypus war vor allem in Ostia und Rom üblich und kam in Pompeji sonst eigentlich nicht vor.⁴²⁰ RICHARDSON vermutet, dass diese Wohneinheit angebaut wurde um einen Sohn des Hausherrn mit seiner Familie unterzubringen.⁴²¹

Zur gleichen Zeit wurde auch noch eine Ebene tiefer ein privates Bad eingerichtet. Über einen leicht abfallenden Korridor mit einigen Stufen erreichte man zuerst einen kleinen Lageraum sowie das Präfurnium, in dem sich auch ein gemauerter Backofen befand. Von hier aus führte ein kleiner Gang weiter zu den eigentlichen Bäderräumen. Man betrat als erstes das mittig zwischen gelegene *tepidarium*. Möglicherweise diente dieser Raum auch gleichzeitig als *apodyterium*. Vielleicht wurde zum Umkleiden aber auch der Gangbereich verwendet. Durch das *tepidarium* konnten die beiden anderen Baderäume betreten werden. Alle drei Baderäume waren durch je ein Fenster belichtet. Östlich an des *tepidarium* schloss sich das *caldarium* an. Es war mit einer halbrunden Nische für das *labrum* und einer gegenüber liegenden rechteckigen Nische für das Badebecken ausgestattet.

Westlich vom *tepidarium* befand sich das *frigidarium*.⁴²² Es hatte einen runden

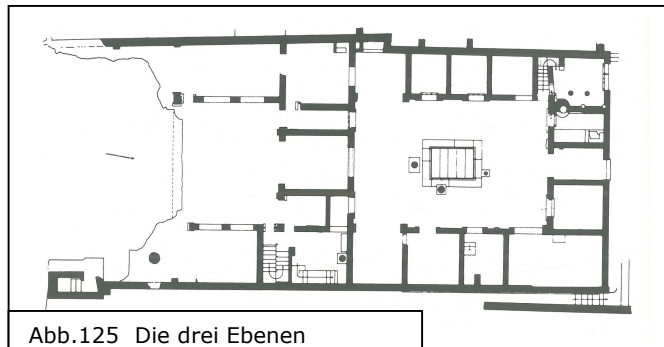


Abb.125 Die drei Ebenen der Casa di Giuseppe II

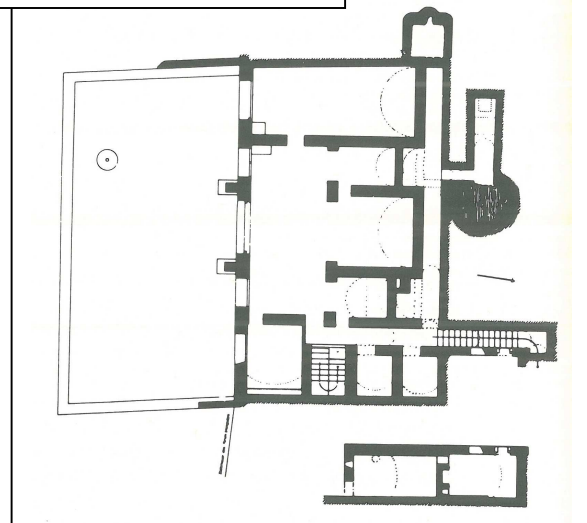


Abb.126 Baderäume der Casa di Giuseppe II

⁴¹⁹ RICHARDSON Jr., 1997, 235.

⁴²⁰ RICHARDSON Jr., 1997, 235.

⁴²¹ RICHARDSON Jr., 1997, 240.

⁴²² RICHARDSON Jr., 1997, 239.

Grundriss mit vier halbrunden Badenischen. Angeblich berichtet MAU von einem Springbrunnen in der Mitte des Raumes, von dem aber heute nichts mehr erkennbar ist.⁴²³

Der Badkomplex der Casa di Giuseppe II ist einer der wenigen die wirklich von vorneherein als Bad konzipiert waren, da die meisten Baderäume nachträglich in die pompeianischen Häuser eingebaut wurden. Vergleichbare Beispiele finden sich nur wenige, wie in der Casa del Centenario und der Casa del Menandro.⁴²⁴ Nach dem Erdbeben 62 n. Chr. wurde dieses großzügige Wohnhaus in mehrere Wohneinheiten und Geschäfte unterteilt, die aber immer noch durchaus repräsentativ waren und vermutlich relativ hohe Mieteinnahmen erzielten.⁴²⁵

11.3. Villa

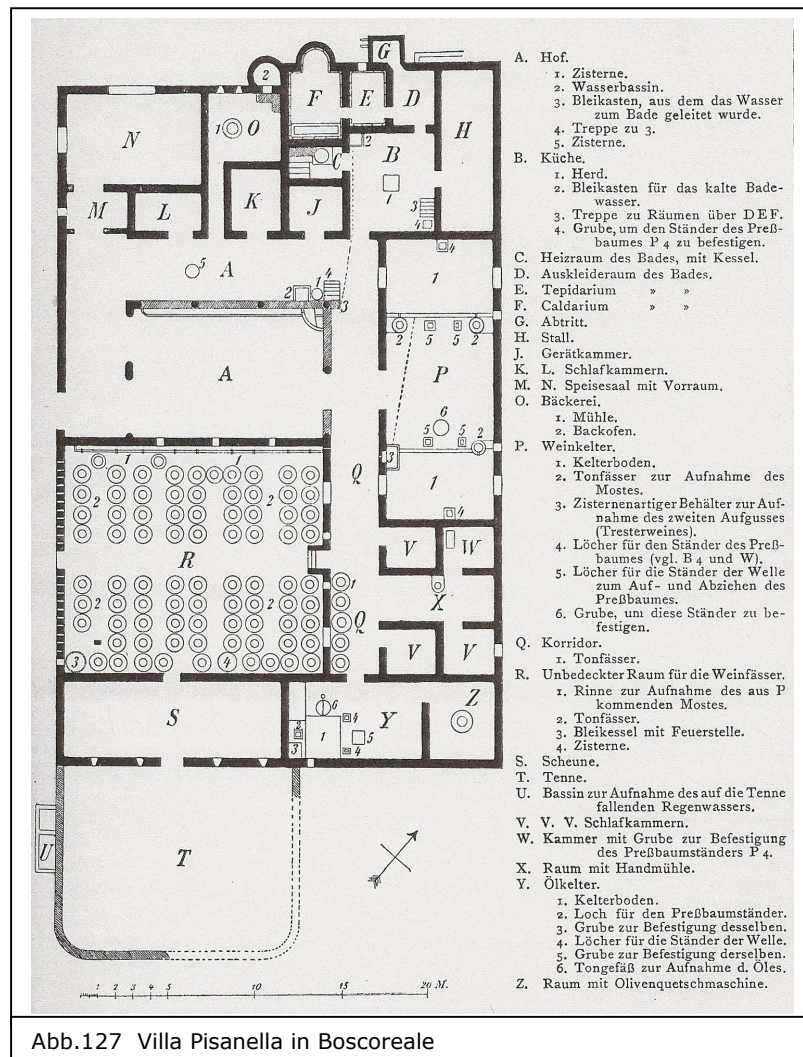
Villa Pisanelle in Boscoreale

Diese *villa rustica* und bestand aus einem rechteckigen Baukörper, mit Wohn- und Wirtschaftstrakt.⁴²⁶

Um einen Hof gruppierten sich im Süden und Osten verschiedene Wirtschaftsräume zum Keltern von Wein und Öl sowie Lagerräume für die Weinbehälter und Sklavenunterkünfte.

Die Wohnräume des Hausherrn befanden sich im Erdgeschoß im Westen angrenzend an die Badeanlage sowie im Ostbereich des Obergeschosses. Um die Wasserversorgung der Villa sicherzustellen wurde Dachwasser aufgefangen und in Behältern gesammelt.⁴²⁷

Durch den Haupteingang an der Südwest-



seite erreichte man den zentralen Hof, in dessen Nordecke sich die Öffnung der Zisterne befand. An einer Seite der Öffnung war ein Becken aufgemauert, auf der anderen ein Mauerpfeiler mit einem Bleibehälter darauf und Stufen davor. Das

⁴²³ RICHARDSON Jr., 1997, 240: RICHARDSON gibt hier keinen Literaturverweis zu dieser Aussage von MAU an.

⁴²⁴ RICHARDSON Jr., 1997, 240.

⁴²⁵ RICHARDSON Jr., 1997, 240.

⁴²⁶ MAU, 1908, 382: MAU schreibt: „Das Gebäude, Wirtschafts- und Wohnräume enthaltend, ist 40 x 25 m groß und von vollkommen rechtwinkeligem Grundriss.“

⁴²⁷ MAU, 1908, 387, 388.

Wasser aus der Zisterne wurde in den Behälter gefüllt und über eine Rohrleitung in die Küche zu einem weiteren Behälter geleitet. Die Küche befand sich in der Nordecke des Hofes und enthielt einen Herd in der Mitte sowie eine Stiege ins Obergeschoß.⁴²⁸

Im Gebäude war auch eine Badeanlage⁴²⁹ integriert, in der alle Räume nacheinander angeordnet waren (Räume D, E, und F). Das Bad befand sich direkt neben der Küche (B), wo sich auch der Wasserbehälter befand.⁴³⁰ Von der Küche aus betrat man zuerst das *apodyterium*, an das auch eine Latrine in einem Erker angeschlossen war. Vom *apodyterium* erreichte man das *tepidarium* und danach das *caldarium*. Dieses hatte eine runde Apsis für das *labrum* an der Außenseite und an der gegenüberliegenden Wand das Badebecken. Der Heizraum mit der Kesselanlage befand sich direkt anschließend und war von der Küche aus zugänglich.

Die Heizanlage (C) im *praefurnium* der Villa Pisanella war verhältnismäßig klein. MANDERSCHIED schreibt, dass der Heizkessel nicht wie üblich ummauert, sondern zur Wärmedämmung mit Mörtel umhüllt war.⁴³¹ MAU hingegen schreibt, dass der Kessel bis auf

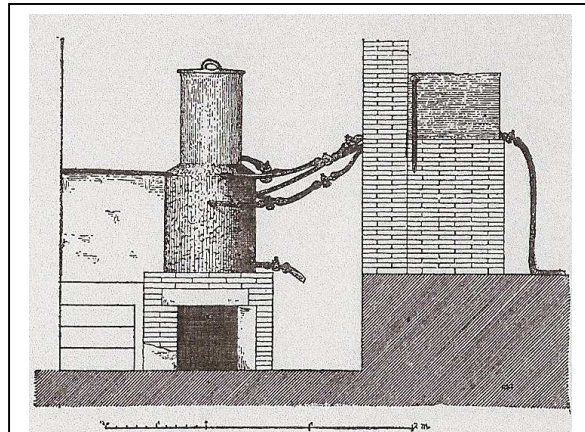
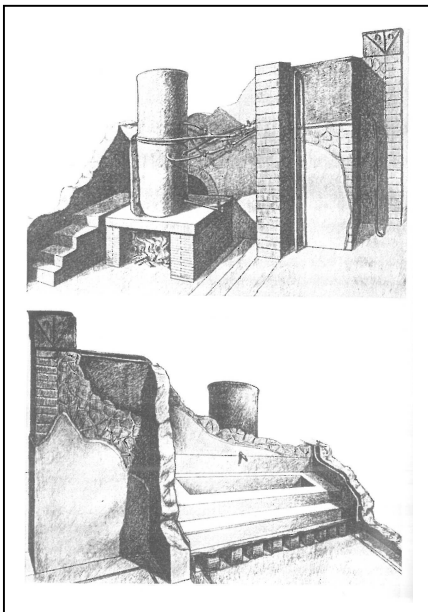


Abb.128 Kesselanlage der Villa Pisanella



halbe Höhe ummauert war.⁴³² Zur Reinigung und Instandhaltung wurde vermutlich eine Leiter verwendet, da keine Stufen neben dem Heizkessel vorhanden waren.⁴³³

Dieser Kessel ist als einziger erhalten. Er wurde aus zwei großen doppelgefalteten Bleiplatten von 5-7 mm Dicke zylinderförmig mit ca. 60 cm Durchmesser und 190 cm Höhe genietet.⁴³⁴ Ein Wasserhahn an der Unterkante diente lediglich der zeitweiligen Entleerung. Der bronzene Untersatz der wegen der größeren Hitzebeständigkeit von Bronze unten an den Bleikessel angelötet wurde ist auch erhalten.⁴³⁵

Unter dem Kessel befand sich die Feuerstelle und von dort ausgehend verlief ein Heizkanal unter den Fußboden des *caldarium*. Über dem Heizkanal war auch die *testudo* angebracht.⁴³⁶

Abb.129 Kesselanlage und *caldarium*

Es ist die einzige
in situ
aufgefundene

⁴²⁸ MAU, 1908, 382, 383.

⁴²⁹ MAU, 1908, 383: MAU schreibt über dieses Bad: „Seine ganz einzige Bedeutung beruht darauf, dass hier die Vorrichtungen zur Heizung, zur Erwärmung des Wassers, zur Zuleitung des warmen und kalten Wassers vollständig erhalten sind, während in anderen Bädern alles was Metall war verschwunden ist.“ Unsere Fig. 204 gibt einen Aufriß dieser Vorrichtungen.“

⁴³⁰ SCHIEBOLD, 2010, 45, 46.

⁴³¹ MANDERSCHIED, 2009, 41.

⁴³² MAU, 1908, 383.

⁴³³ MANDERSCHIED, 2009, 41, 54.

⁴³⁴ DE HAAN, 2010, 70.

⁴³⁵ DE HAAN, 2010, 71, 72.

⁴³⁶ MAU, 1908, 383.

testudo aus einem privaten Bad. Sie hatte einen Durchmesser von ca. 30 cm und eine Länge von ca. 60 cm. Auch die Bleiplatte, die zur Abdichtung des Beckens rund um die *testudo* angelötet und in den Estrich eingelegt wurde ist erhalten.⁴³⁷

Die Wasserhähne für die Regelung der Wasserzuleitung vom Kaltwasserbehälter in der Küche zum Heizkessel, das Mischen von Kalt- und Warmwasser sowie die anschließende Weiterleitung zum Badebecken befanden sich direkt neben dem Kessel. Die Wasserleitung führte vom *praefurnium* auf kürzestem Weg durch die Wand ins *caldarium* und endete oberhalb des Badebeckens, das sich direkt an der Wand zum *praefurnium* befand.⁴³⁸ Eine weitere Leitung versorgte das *labrum*. Es konnte ebenso mit warmem Wasser versorgt werden, was nicht in jedem Privatbad der Fall war.⁴³⁹ Das Rohr zur Leitung des Wassers in das Badebecken war ungefähr auf halber Höhe des Kessels angebracht. Es konnte also nur die Hälfte des erhitzten Wassers weitergeleitet werden. Dann musste der Kessel wieder mit kaltem Wasser nachgefüllt werden.⁴⁴⁰

An der anderen Seite des *caldarium* schloss sich die Bäckerei mit dem Backofen direkt an der gemeinsamen Wand an, eine zusätzliche Wärmequelle für den Baderaum.

⁴³⁷ DE HAAN, 2010, 73 und Angiolo PASQUI, 1897, 448-450.

⁴³⁸ MANDERSCHIED, 2009, 41; bei MAU, 1908, 383, 384 findet sich eine genaue Beschreibung aller Leitungsrohre und Hähne, sowie ihre Bedienung zum Mischen von Kalt- und Warmwasser: „An dem Kaltwasserkasten sehen wir vorn den Rest der Röhre, die ihm das Wasser zuführte, rechts eine Röhre, durch die das nicht mehr gebrauchte Wasser in den Stall abfloss. Drei Röhren führen aus dem Kaltwasserkasten in der Richtung gegen den großen Kessel. Die mittlere ist einfach eine Zuleitungsrohre; sie konnte durch einen Hahn geschlossen werden. Die unterste gabelt sich kurz vor dem Kessel; der linke Arm mündet in diesen ein, der andere führt durch die Mauer in die Wanne des Caldariums; ein Hahn zwischen Gabelung und Kessel, ein zweiter oberhalb der Gabelung. Schloss man diesen und öffnete jenen, so floss das heiße Wasser des Kessels, bei umgekehrtem Verfahren das kalte des Kastens in die Wanne. Die oberste Röhre gabelt sich ebenfalls; ein Arm mündet in den Kessel, der andere führte um das Caldarium herum zu der Apsis des Labrums. Auch hier ein Hahn oberhalb der Gabelung, einer zwischen dieser und dem Kessel; schloss man diesen und öffnete jenen, so floß kaltes, bei umgekehrtem Verfahren heißes Wasser in das Labrum. Die jedes Mal gewünschte Temperatur erzielte man durch Mischung, während in größeren Anstalten noch ein dritter Behälter für lauwarmes Wasser vorhanden war. Endlich ganz unten noch eine durch einen Hahn verschließbare Röhre zur Ausleerung des Kessels.“

⁴³⁹ MANDERSCHIED, 2009, 45, 46.

⁴⁴⁰ MANDERSCHIED, 2009, 49.

II. HEIZUNG

1. Arten von Heizungen

1.1. Feuerstelle

Die einfachsten Arten der Wohnraumbeheizung waren Herdfeuer, aber selten offene Kamine. Die Vorteile dieser Methoden waren, dass sie leicht regulierbar waren. Die Nachteile waren die Rauchgase und ein kalter Fußboden.⁴⁴¹

1.2. Tragbare Kohlebecken und kleine Öfen

Eine weitere einfache Art war die Beheizung mit tragbaren Holz- oder Holzkohlebecken aus Metall. Manche Badeanlagen, vor allem ältere, hatten keine Hypokaustheizung, sondern wurden mit Kohlebecken oder offenen Öfen beheizt, wobei die Öfen auch zum Wärmen von Wasser gedient haben könnten. Laut De HAAN sind Bäder ohne *suspensura* aber Einzelfälle.⁴⁴²

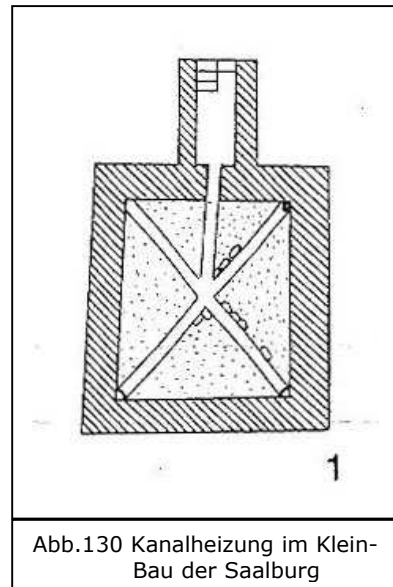
Als Beispiele für die Beheizung mit Kohlebecken nennt De HAAN das Bad der Villa die Misteri und das Bad der Casa dell'Efebo, da bei beiden Hypokausten und *tubuli* fehlen. Im *caldarium* der Casa dell'Efebo wurden auch Reste eines offenen Ofens zum Erwärmen des Wassers gefunden. Auch in der Nordostecke des *caldarium* der Casa di Paquius Proculus fanden sich Ofenreste. Dieser Ofen war ca. 65 cm hoch aus Ziegeln aufgemauert worden.⁴⁴³

1.3. Kanalheizung

Die Kanalheizung war eine einfachere und günstigere Variante als die Hypokaustheizung, die ab dem 2. Jh. n. Chr. in den nördlichen Provinzen in Erscheinung trat. Sie bedeutete einen eher geringen baulichen Aufwand und war leichter zu bedienen.⁴⁴⁴ Der Unterschied lag darin, dass bei der Kanalheizung nur ein Teil des Bodens beheizt wurde, bei der Hypokaustheizung aber der gesamte Boden.⁴⁴⁵ Beide Arten waren Strahlungsheizungen, bei denen der Fußboden als Wärmespeicher die Wärme in den Raum abgab.

Die übliche Form der Kanalheizung bestand aus dem *praefurnium* und dem davon abgehenden Heizkanal unter dem Fußboden bis in die Raummitte, von wo dann vier weitere Kanäle bis in die Ecken verliefen. In den Ecken führten *tubuli* nach oben, wo die warme Luft und die Gase durch das Dach oder durch Öffnungen im oberen Wandabschnitt nach außen entweichen konnte, was auf Grund von Winddruck manchmal etwas problematisch sein konnte.⁴⁴⁶

Die Wirkung der Kanalheizung konnte durch Anzahl und Anordnung der Kanäle für die jeweiligen Anforderungen ausgelegt werden.⁴⁴⁷



⁴⁴¹ DNP V (1998) 260, s.v. Heizung (Heinz-Otto Lamprecht)

⁴⁴² DE HAAN, 2010, 61.

⁴⁴³ DE HAAN, 2010, 168, 171, 231.

⁴⁴⁴ DNP V (1998) 258-260, s.v. Heizung (Heinz-Otto Lamprecht)

⁴⁴⁵ BAATZ, 1979, 31.

⁴⁴⁶ BAATZ, 1979, 31.

⁴⁴⁷ BAATZ, 1979, 32.

Kanalheizungen waren einfach zu errichten; das war sicher ein Grund für ihre Verbreitung im Wohnbau. Die Kanäle wurden aus Bruchsteinmauerwerk errichtet und mit Steinplatten oder Ziegeln abgedeckt. Nur *tubuli* waren für die vertikalen Rauchabzüge nötig.⁴⁴⁸

Im Gegensatz dazu waren Pfeilerhypokausten in der Errichtung aufwändiger. Die Erdarbeiten waren umfangreicher und ein Estrich war nötig, um die Pfeiler darauf zu stellen. Es waren für die Pfeiler ausreichend Ziegel einer bestimmten Form nötig; ebenso große Ziegelplatten zur Abdeckung und auch *tubuli*..⁴⁴⁹

Verschiedene Kanalformen:⁴⁵⁰

- schräges Kreuz
- gerades Kreuz
- zusätzliche Kanäle an den Innenseiten der Wände
- T-förmig
- T-Querstrich längs einer Wand, die voll tubuliert ist, meist eine Außenwand
- Y-förmig: das *praefurnium* war am unteren Ende des Y, die oberen Enden führten in zwei Raumecken und von dort in *tubuli* über Dach nach außen
- unregelmäßige Kanäle
- verschiedene Arten kombiniert

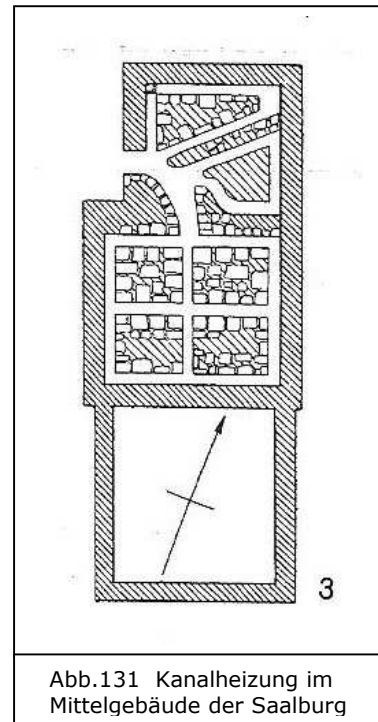


Abb.131 Kanalheizung im Mittelgebäude der Saalburg

1.4. Kompositheizung

Kompositheizungen waren eine Kombination aus Kanal- und Hypokaustheizung. Diese Verbindung diente zur Verbesserung der Heizleistung der einfachen Kanalheizung. Der Heizkanal wurde mit Pfeilerhypokausten kombiniert, meist indem ein kleines Pfeilerhypokaust in der Mitte des Raumes mit einer Kreuzheizung verbunden wurde. Es waren auch verschiedene andere Kombinationen möglich, zum Beispiel auch verbreiterte Kanäle mit Hypokaustpfeilern darin.⁴⁵¹

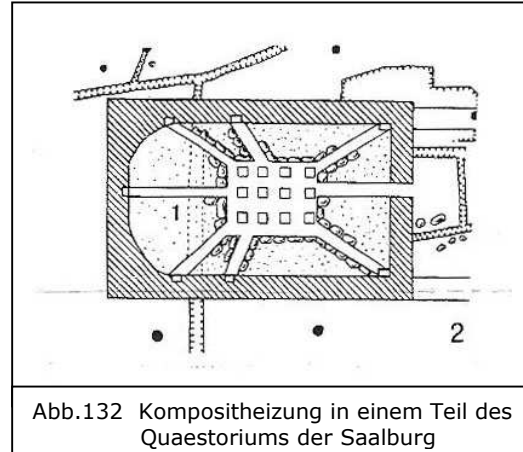


Abb.132 Kompositheizung in einem Teil des Quaestoriums der Saalburg

1.5. Hypokaustheizung

VITRUV beschreibt den Aufbau von „hängenden Fußböden“ in seinem Kapitel über den Bau von Bädern. Die unterste mit Ziegelplatten belegte Ebene sollte leicht zum *praefurnium* geneigt sein, damit sich die warme Luft leichter verbreiten könnte. Auf diese Ebene sollten Ziegelpfeiler mit einer Höhe von zwei Fuß in regelmäßigem Abstand aufgesetzt und darauf große Ziegelplatten von zwei mal zwei Fuß gelegt werden. Auf diese Ziegel sollte der Estrich des Baderaumes aufgebracht werden.⁴⁵²

⁴⁴⁸ BAATZ, 1979, 32.

⁴⁴⁹ BAATZ, 1979, 33.

⁴⁵⁰ BAATZ, 1979, 32.

⁴⁵¹ BAATZ, 1979, 32.

⁴⁵² Vitr. 5, 10, 2.

Hypokaustheizungen kamen ab 150 bis 80 v. Chr.⁴⁵³ im römischen Reich vor allem in Bädern zum Einsatz, aber in den nördlichen Provinzen auch in Wohnräumen. Es wurde der ganze Fußboden beheizt. Er diente als Wärmespeicher und strahlte die Wärme an den Raum ab.

Die Funktionsweise war folgende: Im von außen erreichbaren *praefurnium* wurde mit Holz oder Holzkohle ein Feuer entzündet. Die so entstehende Wärme wurde von Gasen aufgenommen. Diese strömten sehr langsam unter dem Fußboden zwischen den Pfeilern hindurch zu den Abzügen. Sie transportierten dabei die Wärme, die an den oberen Boden und die Pfeiler abgegeben wurde. Durch diese sogenannte Konvektion wurde der obere Boden erwärmt, die Wärme wurde im Bodenaufbau gespeichert und etwas zeitversetzt an den darüber liegenden Raum abgegeben. Über die in den Ecken gelegenen *tubuli* zogen die Gase nach oben und außen ab.⁴⁵⁴

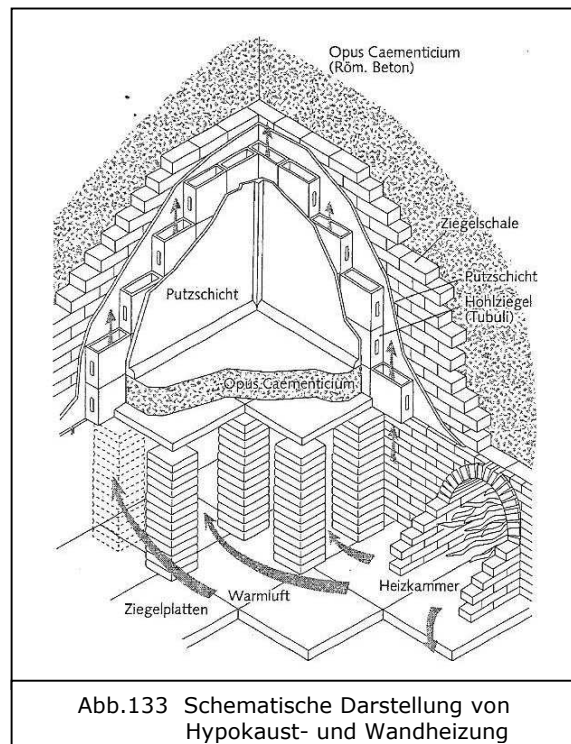


Abb.133 Schematische Darstellung von Hypokaust- und Wandheizung

Direkt beim *praefurnium* war die Hitze am größten, daher war die Feuerbeständigkeit der Bauteile besonders wichtig. Durch zu schnelle Hitzeentwicklung konnte es durch große Wärmespannungen unter Umständen auch zu Schäden im Mauerwerk kommen.⁴⁵⁵ Für *praefurnia* wurden daher vor allem Ziegel oder Lavastein verwendet, da Kalkstein keine hohe Feuerbeständigkeit aufweist.

Die Maße des *praefurnium* waren abhängig von den zu beheizenden Quadratmetern der Räume. Die frühesten Bäder hatten nur ein *praefurnium* beim *caldarium*. Der Hypokaustbereich aller Räume war verbunden und so wurde das *tepidarium* im Anschluss an das *caldarium* erwärmt.⁴⁵⁶ Falls die Wärme nicht ausreichend war, konnten Kohlebecken zur Unterstützung zum Einsatz kommen.

Seit Ende des 1. Jhs. n. Chr. wurde für jeden beheizten Raum ein eigenes *praefurnium* errichtet. Metalltüren wie sie in öffentlichen Bädern zum Verschließen der *praefurnia* während der Nachtstunden dienten, wurden in Privatbädern nicht gefunden. De HAAN führt das darauf zurück, dass private Bäder nicht täglich beheizt wurden und daher keine Türen nötig waren um die Wärme zu erhalten.⁴⁵⁷

Eine Besonderheit waren Bäder, welche die Wärme von einem unter dem *caldarium* befindlichen Backofen bezogen. Die Rauchgase dieser Öfen wurden durch den Hypokaustbereich geleitet. Der Vorteil dieses Systems lag in der Doppelnutzung der Hitze und Ersparnis bei Holz oder Kohle. Der Nachteil dabei war aber die geringere Wärmeentwicklung. Es stellt sich auch die Frage, ob der Ofen auch nur zum Baden in Betrieb genommen wurde, wenn er sonst gerade nicht in Betrieb war.⁴⁵⁸

⁴⁵³ SCHIEBOLD, 2006, 7.

⁴⁵⁴ DE HAAN, 2010, 61 und DNP V (1998) 259, s.v. Heizung (Heinz-Otto Lamprecht)

⁴⁵⁵ SCHIEBOLD, 2006, 10 und Nathalie DE HAAN, 2010, 61.

⁴⁵⁶ DE HAAN, 2010, 61.

⁴⁵⁷ DE HAAN, 2010, 62: Eine solche Metalltüre wurde in den Forumsthermen von Herkulaneum gefunden.

⁴⁵⁸ DE HAAN, 2010, 62: Im kleinen Bad der Casa del Criptoportico und in den Bädern der *domus VII 2,51*, der Casa del Centenario und der Casa del Menandro wurden diese Öfen gefunden.

1.6. Wandheizung

Wandheizungen wurden ab dem 1. Jh. n. Chr. eingebaut⁴⁵⁹ und kamen fast ausschließlich zusammen mit Fußbodenheizungen vor. Sehr selten gab es in einem Raum nur eine Wandheizung.⁴⁶⁰ Sie waren ebenfalls Strahlungsheizungen, bei denen die Wände als Wärmespeicher dienten.

Die Wände wurden mit Hohlziegeln oder einer Ziegelvorsatzschale verkleidet, worin die heiße Luft zirkulieren und dann nach oben durch die Abzüge entweichen konnte. Die ersten Wandheizungen entstanden im 1. Jh. v. Chr.; ab dem 1. Jh. n. Chr. wurden in manchen Bädern sogar Gewölbeheizungen installiert. Normalerweise wurden ein bis zwei Wandflächen im *tepidarium* und alle Wandflächen im *caldarium* beheizt. Durch die Beheizung der Wand- bzw. Gewölbeflächen konnte die Raumtemperatur wesentlich erhöht werden, was dem Badekomfort sehr förderlich war.⁴⁶¹



Abb.134 Tubulierte Wand

1.7. Luftheizung

Das Prinzip der Luftheizung, die ab dem 1. Jh. n. Chr. zum Einsatz kam, beruhte darauf, dass kalte Luft an einer Wärmequelle entlang strömte und sich dabei erwärmte.

Bei einer Luftheizung hatten die *tubuli* nicht nur Öffnungen nach Außen, sondern auch nach Innen. Zum Anheizen wurden die Rauchabzüge geöffnet und die Öffnungen in den Raum blieben verschlossen. Wenn der Hypokaustbereich und der darüber liegende Fußboden erwärmt waren, wurde das Feuer gelöscht. Nachdem der Rauch abgezogen war, wurden die Abzüge geschlossen und die Verbindungen zum Raum geöffnet. Durch das *praefurnium* und den Hypokaustbereich strömte frische Luft in den Raum, die sich auf diesem Weg am Mauerwerk aufwärmte. Lüftungsöffnungen in den Räumen in Form von Fenstern oder Klappen waren nötig, um den erforderlichen Luftstrom zu erzeugen.

Diese Art von Heizung war für nur zeitweise genutzte Räume von Vorteil, oder auch für Heißluftbäder und auch Obergeschosse. Die Verbindung von Luft- und Strahlungsheizung war günstig für eine schnell erreichbare Behaglichkeitstemperatur.⁴⁶²

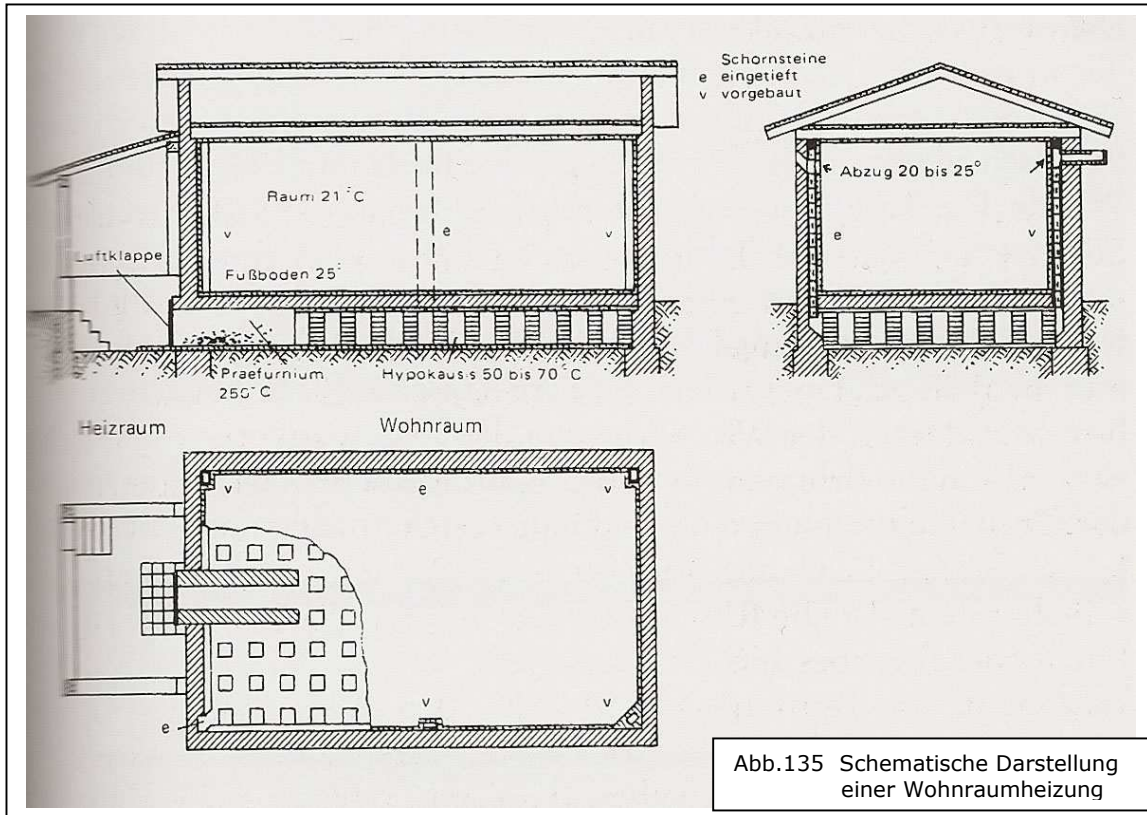
⁴⁵⁹ DNP V (1998) 260, s.v. Heizung (Heinz-Otto Lamprecht)

⁴⁶⁰ HUBER, 1956, 39 : HUBER beschreibt den Raum eines Gebäudes in Lauriacum, dessen Wände tubuliert waren und durch einen Heizkanal erwärmt wurden.

⁴⁶¹ DE HAAN, 2010, 66.

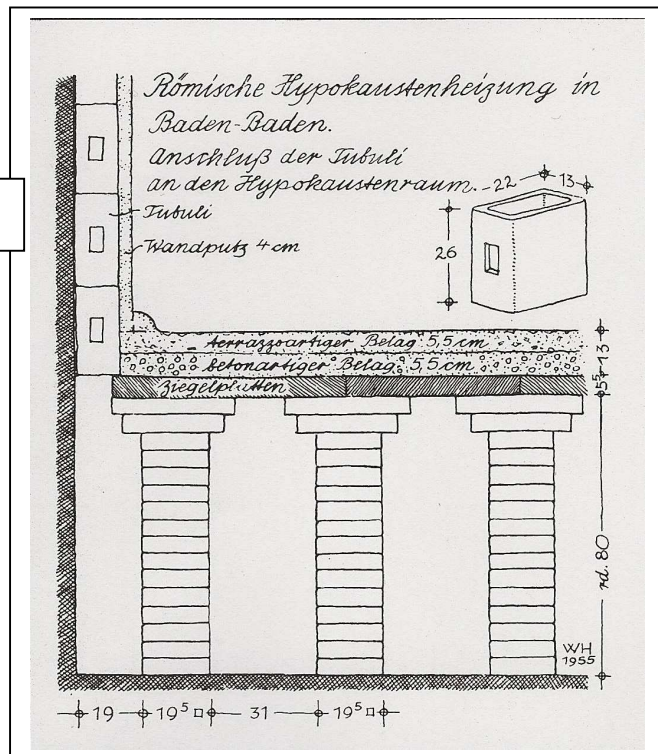
⁴⁶² BRÖDNER, 1983, 167.

2. Hypokaust- und Wandheizung im Detail



2.1. Bestandteile

Abb.136 Schematische Darstellung von Hypokaust- und Wandheizung



2.1.2. Praefurnium

Das *praefurnium* war die Feuerstelle zum Entzünden des Feuers. Dafür war ein gewisser Zug nötig, und daher musste sich ein Abzug in unmittelbarer Nähe des *praefurnium* befinden, der zwischen Anzünden und Nachlegen des Holzes geschlossen werden konnte.⁴⁶³

⁴⁶³ BRÖDNER, 1983, 159.

Das Feuer wurde direkt am Boden entzündet, Roste gab es nicht. Das System funktionierte mit Oberluft; dies war bei Holz und Holzkohle möglich. Im *praefurnium* eines Wohnraumes konnten bis zu 150 Grad erreicht werden, in kleinen Bädern sogar noch mehr.⁴⁶⁴

Die Luftzufuhr musste reguliert werden. Daher waren Klappen und Abdeckbleche vorhanden um die Möglichkeit zum Schließen zu haben.⁴⁶⁵

Oft befanden sich beim *praefurnium* beiderseits der Öffnung zungenartige Mauern nach innen. Sie dienten dazu die Rauchgase in die Mitte zu lenken, von wo sie sich gleichmäßig auf die Abzüge verteilten. Bei Bädern waren diese kleinen Mauern auch außen vor der Öffnung vorhanden. Darauf befand sich der Wasserkessel, der dadurch gleichzeitig mit dem Hypokaustenbereich beheizt wurde.^{466 467}

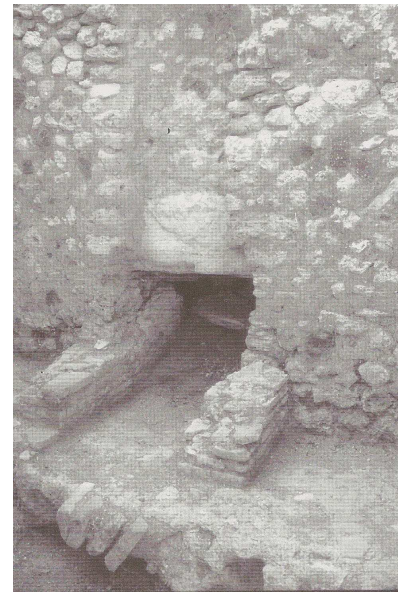


Abb.137 *praefurnium* in der Casa del Torello

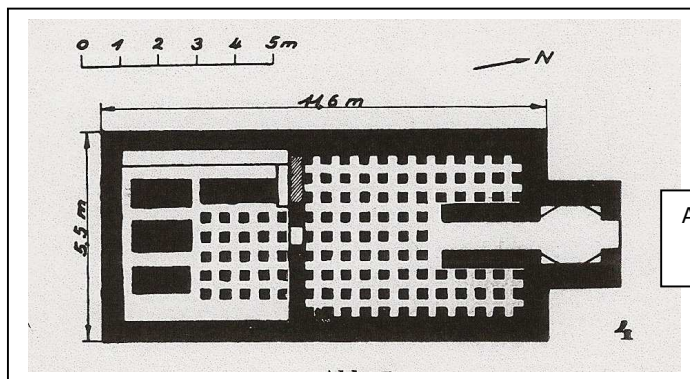


Abb.138 Erdkastellbad der Saalburg mit Mauerzungen beim *praefurnium* Nach Innen und nach Außen

2.1.2. Hypokaustum

Als Hypokaustum bezeichnete man den Hohlraum unter dem Fußboden eines Raumes, durch den die heiße Luft strömen konnte. Ein Hypokaustum konnte sich unter einem oder mehreren Räumen erstrecken, die dann durch Öffnungen miteinander in Verbindung waren. Bei Bedarf waren auch mehrere Praefurnien vorhanden. Dadurch wurde die Temperaturregelung verbessert und die Reinigung erleichtert.⁴⁶⁸

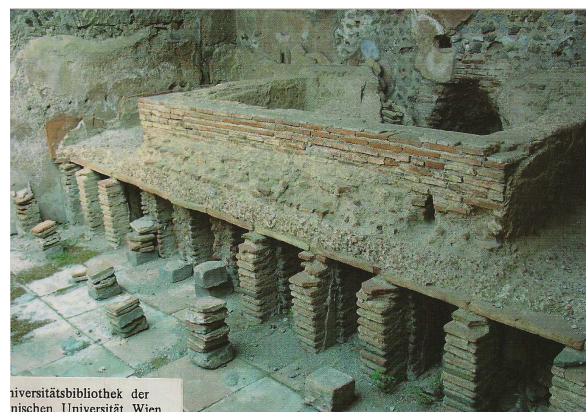


Abb.139 Hypokaustbereich mit darüberliegendem Badebecken der Stabianer Thermen

⁴⁶⁴ KRETZSCHMER, 1953 b, 15.

⁴⁶⁵ BRÖDNER, 1983, 160.

⁴⁶⁶ KRETZSCHMER, 1953 b, 15, 16.

⁴⁶⁷ BRÖDNER, 1983, 160: Wenn das *praefurnium* im Geschoß unterhalb der Hypokaustenräume angeordnet war wurde es als *subfurnium* bezeichnet. Ein Beispiel dafür befindet sich in den Scholastikabädern in Ephesos.

⁴⁶⁸ BRÖDNER, 1983, 160, 162.

2.1.3. Tubulatur

Die Tubulatur der Wände wurde meistens mit rechteckigen Hohlziegeln ausgeführt. Vor der Einführung dieser *tubuli* wurden aber auch Vorsatzschalen aus speziellen Ziegelplatten, den sogenannten *tegulae mammatae* verwendet. BRÖDNER bezeichnet sie als die frühesten Hohlwände.⁴⁶⁹

Einen wichtiger Hinweis darauf, ob ein Raum tubuliert war, gibt der Übergang zwischen Estrich und aufgehendem Mauerwerk. Wenn der Estrich auf einem Mauervorsprung aufliegt, oder wenn Hypokaustpfeiler direkt an die Wand anschließen, kann keine Tubulatur vorhanden gewesen sein, da die erwärmte Luft aus dem Hypokaustbereich nicht oder nur eingeschränkt in die *tubuli* hätte gelangen können.⁴⁷⁰

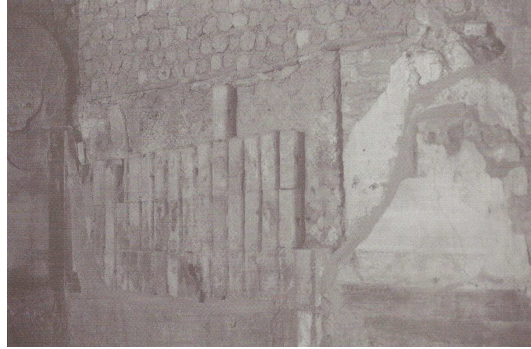


Abb.140 Tubuli im *caldarium* der Villa di San Marco in

2.1.4. Rauchabzug

Zur Ableitung der warmen Rauchgase aus dem Hypokaustenbereich wurden von der Fußbodenunterkante nach oben in der Wand Tonrohre als Rauchabzüge eingebaut. Sie wurden üblicherweise in den Ecken angeordnet.⁴⁷¹ In einem rechteckigen Raum mussten mindestens vier Abzüge an der Innenseite der Mauer vorgesehen werden.⁴⁷²

Wenn auch eine Wandheizung vorhanden war, begannen die Rauchabzüge beim Gewölbeansatz oder, wenn das Gewölbe auch beheizt wurde, beim Gewölbescheitel. Auch *tubuli* konnten als Rauchabzug eingebaut werden. Ein oder mehrere *tubuli*-Stränge wurden dann nach außen geführt.⁴⁷³

KRETZSCHMER meint, dass die Abdichtung der Dachhaut an der Stelle des austretenden Rauchabzugs Probleme bereitet hätte. Deshalb geht er davon aus, dass die Abzüge durch die Mauer nach außen geführt wurden. Da bei antiken Heizungsanlagen nur ein sehr geringer Luftzug erforderlich war, wäre eine Abzugshöhe von 3-4 m ausreichend gewesen, und das Rauchabzugsrohr hätte unterhalb der Raumdecke mit einer Abschirmung gegen den Winddruck ins Freie geführt werden können.⁴⁷⁴

2.2. Baumaterialien

2.2.1. Unterbodenbelag

In Pompeji wurden verschiedene Ziegelplatten als Unterbodenbelag benützt; manchmal bestand der Boden auch nur aus verdichtetem Lehm, worauf dann die Hypokaustpfeiler gesetzt wurden.

⁴⁷⁵

⁴⁶⁹ BRÖDNER, 1983, 162, 173.

⁴⁷⁰ KRETZSCHMER, 1953 b, 20, 21.

⁴⁷¹ DE HAAN, 2010, 65.

⁴⁷² KRETZSCHMER, 1953 b, 17, 19.

⁴⁷³ DE HAAN, 2010, 65: Beispiele für Rauchabzüge aus Tonrohren befinden sich in der Casa di Trebius Valens, in der Casa delle Nozze d'Argento und in der Casa del Fauno.

⁴⁷⁴ KRETZSCHMER, 1953 b, 19, 20.

⁴⁷⁵ DE HAAN, 2010, 62.

2.2.2. Hypokaustpfeiler

Für die Höhe der Hypokaustpfeiler gibt VITRUV ein Maß von zwei Fuß an.⁴⁷⁶ In der Praxis stand die Höhe der Pfeiler allerdings mit den Ausmaßen des zu beheizenden Raumes in Verhältnis. Niedrige Räume erforderten niedrigere Pfeiler und umgekehrt.⁴⁷⁷ Durch Einritzen einer Linie in den Grobputz wurde die Höhe der Pfeiler für die ausführenden Maurer markiert.⁴⁷⁸

Es wurden verschiedene Materialien verwendet:

2.2.2.1. Ziegel

Die meisten Hypokaustpfeiler wurden aus extra dafür angefertigten runden oder halbkreisförmigen Ziegeln errichtet. Ihre Abmessungen lagen zwischen 18 und 25 cm im Durchmesser. Aber auch quadratische Pfeiler aus eckigen Ziegeln waren möglich. An den Stellen mit höherer Belastung unter den Wasserbecken wurden die Pfeiler, um



einen größeren Querschnitt zu erreichen, entweder aus größeren Ziegeln oder aus mehreren kleineren gemauert.⁴⁷⁹

Hypokaustpfeiler aus Ziegel schienen wegen ihrer vielfältigen Verwendbarkeit bevorzugt worden zu sein.⁴⁸⁰ KRETZSCHMER meint auch, dass der Vorteil von Ziegelpfeilern darin lag, dass sie durch ihre Flexibilität die wärmebedingten Bewegungen des Bodens ausgleichen konnten.⁴⁸¹

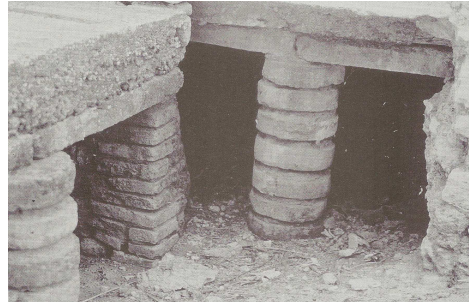


Abb.141 Hypokaustpfeiler aus Ziegel
Domus del Criptoportico

Abb.142 Badebecken in der Casa
dell'Albergo in Herculaneum

2.2.2.2. Stein

Sehr selten wurden die kleinen Pfeiler für Bäder aus Stein hergestellt. DE HAAN erwähnt als Beispiel die Steinpfeiler unter dem *sudatorium* der Domus del Criptoportico in Vulci. Sie führt das darauf zurück, dass dies eine der ältesten Hypokaustenanlagen sei, die zu einer Zeit errichtet wurde als die Ausführung mit Ziegel noch nicht üblich war. In den nördlichen Provinzen des Reiches wurden oft Hypokaustpfeiler aus Stein bei der Beheizung von Wohnräumen verwendet. Für diese war nur eine geringere Heizleistung notwendig, daher konnte ohne Probleme auch lokaler Kalkstein verwendet werden.

⁴⁷⁶ Vitr. 5,10,2.

⁴⁷⁷ DE HAAN, 2010, 64, 65: De Haan gibt in ihrer Tabelle nur die Höhe der Pfeiler im Vergleich zur Fläche des darüberliegenden Raumes an, jedoch nicht die Raumhöhen.

⁴⁷⁸ DE HAAN, 2010, 65: Diese Linien sind noch im *apodyterium-tepidarium* der Casa del Fauno und im *tepidarium* der Casa del Labirinto zu sehen.

⁴⁷⁹ DE HAAN, 2010, 62, 63: In der Casa dell'Albergo in Herculaneum ist zum Beispiel ein Badebecken mit den darunterliegenden Hypokaustpfeilern erhalten.

⁴⁸⁰ DE HAAN, 2010, 63.

⁴⁸¹ KRETZSCHMER, 1953 b, 17.

2.2.2.3. Tonrohre

In Pompeji wurden manchmal auch ca. 50 cm hohe vorgefertigte Tonrohre verwendet. Sie standen auf Ziegelplatten und wurden auch oben von einer Ziegelplatte bedeckt.⁴⁸²

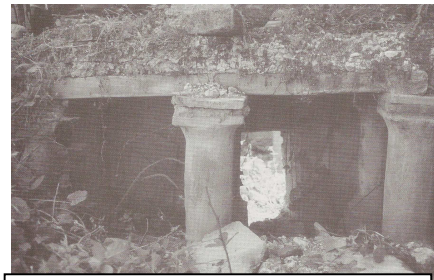


Abb.143 Hypokaustpfeiler aus Tonrohren, Casa del Fauno

2.2.2.4. Ziegelbögen



Bei größerer Höhe des Hypokaustbereiches, wenn Ziegelpfeiler nicht mehr ausreichten, wurden Ziegelbogenreihen aufgemauert.⁴⁸³

Abb.144 Hypokaustbögen in der Südtherme von Perge

2.2.3. Ziegelplatten

Die Abmessungen der oben auf den Hypokaustpfeilern aufzulegenden Ziegelplatten gaben den Raster zur Anordnung der Pfeiler vor. Sie war aber im Allgemeinen sehr regelmäßig, da üblicherweise Platten von zwei Fuß Seitenlänge verwendet wurden.⁴⁸⁴ Und auch VITRUV schreibt, dass dieses Ziegelmaß verwendet werden sollte.⁴⁸⁵

2.2.4. Fußboden

Auf die großen Ziegelplatten wurde eine dicke Estrichschicht aufgebracht. Durch die Verbindung der beiden Elemente entstand eine in den Randbereichen selbsttragende Platte, welche die Wärmedehnungen problemlos aufnehmen konnte.⁴⁸⁶

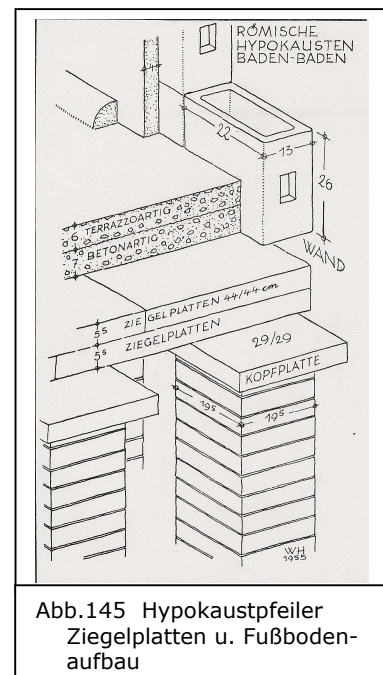


Abb.145 Hypokaustpfeiler Ziegelplatten u. Fußbodenaufbau

⁴⁸² DE HAAN, 2010, 63: Beispiele dafür in der Casa del Fauno, in der Casa delle Nozze d'Argento, in der Casa del Centenario, in der Casa del Labirinto und in der Casa del Citarista.

⁴⁸³ BRÖDNER, 1983, 160, 162.

⁴⁸⁴ DE HAAN, 2010, 63, 65: Die Maße der *tegulae bipedales* erstreckten sich zwischen 50 und 60 cm Seitenlänge. Selten wurden auch Dachziegel oder *tegulae mammatae* mit abgeschlagenen Zapfen verwendet.

⁴⁸⁵ Vitr. 5,10,2.

⁴⁸⁶ KRETZSCHMER, 1953 b, 17.

2.2.5. Wandheizungsziegel

2.2.5.1. *tegulae mammatae*

Wandheizungen konnten unterschiedlich ausgeführt werden. Eine Variante war die Verkleidung der Wände mit *tegulae mammatae*. Dabei handelte es sich um Ziegelplatten mit vier Zapfen an der Innenseite und Löchern für Nägel zur Befestigung an der Wand. In dem zwischen Wand und Ziegelplatte entstehenden Hohlraum konnte die warme Luft aus dem Hypokaustbereich entlang der Wand aufsteigen und durch den Rauchabzug entweichen. Rasterförmig über die Wand verteilte Nagelreste weisen darauf hin, wo diese Ziegel ursprünglich vorhanden waren.

Tegulae mammatae wurden auch mit einer Krümmung hergestellt, um sie in Nischen verwenden zu können, wie es in der Casa di Trebius Valens erkennbar ist. Für die Verkleidung mit schweren Marmorplatten war diese Art der Wandheizung aber nicht geeignet.⁴⁸⁷

2.2.5.2. *tegulae (h)amatae*

Eine weitere Möglichkeit war die Verkleidung der Wände mit *tegulae (h)amatae*. Das waren Ziegelplatten deren Rand an zwei gegenüberliegenden Seiten um 90 Grad nach innen geknickt wurde.⁴⁸⁸

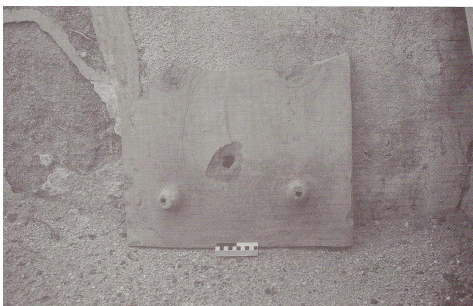


Abb.147 *Tegula mammata*, Pompeji

Sie ähneln von der Form her den normalen Dachziegeln. VITRUV erwähnt diese Vorsatzziegel nicht im Zusammenhang mit den Bädern, sondern im Kapitel über Ausstattung. Hier dienten sie dazu, die Wandmalereien zu hinterlüften.⁴⁸⁹

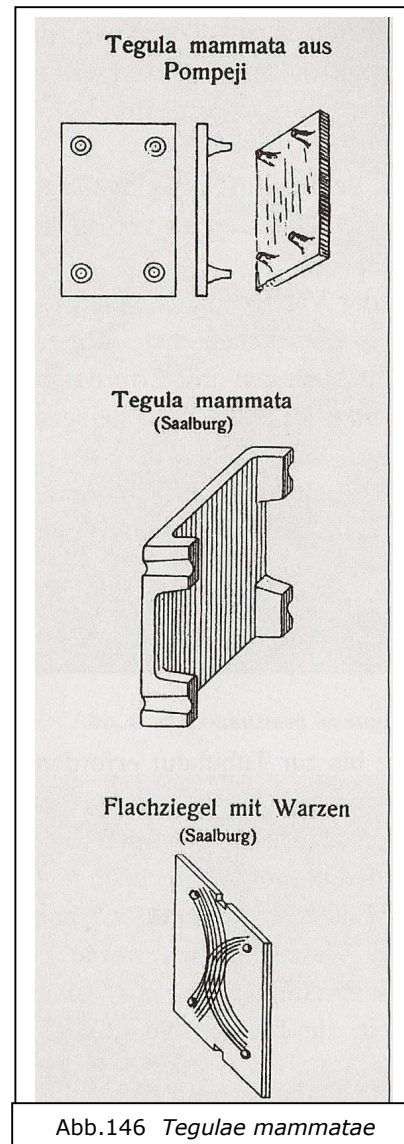


Abb.146 *Tegulae mammatae*

2.2.5.3. Tonrohre

In Pompeji finden sich zwei Beispiele für die Ausführung der Wandheizung mit Tonrohren, und zwar im ältesten Bad der Casa del Fauno und in der *domus* VII 16, 12-16. Hier wurden die Wände mit Tonrohren verkleidet, durch welche die heiße Luft strömte.⁴⁹⁰

⁴⁸⁷ DE HAAN, 2010, 66: Das *caldarium* der Casa di Obellius Firmus und das *caldarium* der Casa del Criptoportico waren ursprünglich mit *tegulae mammatae* ausgestattet.

⁴⁸⁸ DE HAAN, 2010, 66.

⁴⁸⁹ Vitr. 7, 4, 2.

⁴⁹⁰ DE HAAN, 2010, 66, 67: Die *domus* VII 16, 12-16 wurde von Mau beschrieben, ist aber heute zum Großteil zerstört.

2.2.5.4. *Tubuli*

Die gebräuchlichste Form der Wandheizung war die Ausführung mittels *tubuli*. Es handelt sich dabei um quaderförmige Hohlziegel. Sie wurden entlang der Wände vermörtelt und auch mit Klammern fixiert. Durch das präzise Übereinandersetzen der *tubuli* konnte die warme Luft nach oben strömen. Durch kleine Öffnungen an den Seitenflächen konnte sich die Luft auch waagrecht ausbreiten. *Tubuli* waren durch ihre kompakte Form und gute Befestigung an der Wand sehr tragfähig und konnten auch mit Marmorplatten verkleidet werden.⁴⁹¹

2.3. Brennstoffe

Als Heizmaterial diente vor allem Holz, selten Holzkohle. Die unterschiedlichen Brenneigenschaften der Holzarten waren bekannt; , so wurde, sofern vorhanden, das Holz von Pinien, Palmen und Eukalyptus bevorzugt. Gesundheitsschädliche Holzarten wurden auf jeden Fall vermieden.⁴⁹² VITRUV beschreibt sehr ausführlich die Eigenschaften der verschiedenen Holzarten und ihre Verwendung.⁴⁹³ Der Vorrat an Brennmaterial wurde in der Nähe des *praefurnium* gelagert. De HAAN meint, dass wegen der Geräumigkeit der aufgefundenen Lagerräume eher das viel Lagerplatz beanspruchende Holz als Brennstoff bevorzugt wurde.⁴⁹⁴ Für Luftheizungen und Heizbecken in den Räumen wurde aber sicher auch Holzkohle verwendet. Die Rauchentwicklung von Holzkohle war im Vergleich zu Holz sehr gering und daher für Innenräume geeignet.⁴⁹⁵

Hinweise darauf, welcher Brennstoff verwendet wurde, ergeben sich aus Funden von Asche oder Ruß. Bei der Verbrennung von Holz entstand Ruß, was hingegen bei Holzkohle nicht passierte. Da sich aber Ruß nur in den kühleren Hypokaustbereichen absetzte, ist darauf zu achten, wo im Hypokaustbereich die Proben genommen werden, um eine zuverlässige Aussage treffen zu können.⁴⁹⁶

2.4. Entwicklung der Hypokaustheizung

Auf Grund von vier antiken Schriftquellen⁴⁹⁷ wurde der Römer C. Sergius Orata lange Zeit als Erfinder der Hypokaustheizung bezeichnet, da er Ende des 2. Jhs. v. Chr. als Erster Villenbäder mit Hypokausten errichtete.

Als in Griechenland und in der Magna Graecia aber wesentlich ältere Anlagen mit Hypokausten gefunden wurden, musste diese Ansicht hinterfragt werden. Bei näherer Betrachtung der Textstellen wird deutlich, dass Orata dort nicht als Erfinder, sondern als derjenige bezeichnet wird, der als erster Hypokaustheizungen in Italien einführte und somit bekannt machte.^{498 499}

Seit wann genau Hypokaustheizungen in Bädern verwendet wurde, ist unklar; die Angaben schwanken zwischen 150 bis 80 v. Chr.⁵⁰⁰

⁴⁹¹ DE HAAN, 2010, 67.

⁴⁹² SCHIEBOLD, 2006, 34, 35.

⁴⁹³ Vitr. 2,9, 5-17.

⁴⁹⁴ DE HAAN, 2010, 74.

⁴⁹⁵ BRÖDNER, 1983, 168.

⁴⁹⁶ DE HAAN, 2010, 73, 74

⁴⁹⁷ Cic. Hortensius 68-70; Val. Max. 9,1,1; Plin. Nat. 9,168; Macr. Sat.3,15,3.

⁴⁹⁸ DE HAAN, 2010, 22- 35: De Haan untersucht ausführlich die literarischen Quellen und stellt sie den archäologischen Zeugnissen gegenüber.

⁴⁹⁹ BRÖDNER; 1983, 162: „Bereits in der zweiten Hälfte des zweiten vorchristlichen Jahrhunderts lassen sich hypokaustierte, unter der Casa del Fauno in Pompeji sogar tubulierte Baderäume finden.“

⁵⁰⁰ SCHIEBOLD, 2006, 10.

2.5. Entwicklungen bei der Beheizung von Bädern vom 1. Jh. v. Chr. bis zum 1. Jh. n. Chr.

2.5.1. Fußbodenheizung

Caldaria, *tepidaria* und *sudatoria* wurden ab dem 2. Jh. v. Chr. im Normalfall mit Hypokausten ausgestattet und beheizt. Nur *frigidaria* und *apodyteria* waren meist unbeheizt. Die Art der Ausführung ist in allen Privatbädern sehr ähnlich.⁵⁰¹

2.5.2. Wandheizung

Nach Einführung der Beheizung des Bodens durch eine Hypokaustheizung war der nächste Schritt hin zur Beheizung der Wände. Vermutlich wurden zu Beginn Tonrohre in die Wand eingebaut, von denen es aber nur wenige Beispiele gibt.⁵⁰²

Einige Bäder aus der Zeit um 40-30 v. Chr. wurden mit *tegulae mammatae*, sog. Warzenziegeln, ausgekleidet. Sie bildeten eine Vorsatzschale hinter der die warme Luft aufsteigen konnte.⁵⁰³ Diese Ziegel fanden in Privatbädern früher Verwendung als in öffentlichen Thermen, weshalb ESCHEBACH und De HAAN vermuten, dass die Heizanlagen die für die Wandheizung in großen Räumen erforderliche Hitze noch nicht erzeugen konnten.⁵⁰⁴

Im *tepidarium* der Casa del Labirinto findet sich eines der ersten Beispiele für den nächsten Entwicklungsschritt. Hier wurde auch das Gewölbe mit *tegulae mammatae* ausgestattet.

Die für die Wandheizung typischen *tubuli* entwickeln sich dann in der ersten Hälfte des 1. Jhs. n. Chr. In der Casa del Citarista finden sich noch *tegulae mammatae* an den Wänden und *tubuli* bei der Türöffnung. Später wurden fast ausschließlich die belastbareren und druckfesteren *tubuli* verwendet. Auf ihnen konnten auch Marmorverkleidungsplatten befestigt werden.

2.5.3. Beheizte Schwimmbecken

Im 1. Jh. n. Chr. wurden auch die ersten *piscinae calidae* errichtet. Hier wurde das gesamte Becken mit *tubuli* verkleidet und beheizt. Durch die hohen Errichtungskosten entstanden aber vermutlich nur wenige dieser beheizten Schwimmbecken.⁵⁰⁵

Eine weitere Möglichkeit zur Beheizung von Schwimmbecken bildete im 1. Jh. n. Chr. ein in der Mitte des Beckens eingelassener Behälter, der von unten beheizt wurde und ähnlich wie ein Samowar die Wassertemperatur gleichmäßig erhielt.⁵⁰⁶

2.5.4. Gewölbe und Fenster

Durch Verwendung von *opus cementitium* entstanden um 30 v. Chr. auch in privaten Bädern Tonnen- und Kreuzgewölbe, also einige Zeit früher als in öffentlichen Badeanlagen.⁵⁰⁷ Durch Verwendung von Glasfenstern ab dem 1. Jh. n. Chr. wurde Licht und Wärme in die Baderäume gebracht.

⁵⁰¹ DE HAAN, 2010, 61: Auf Grund des Klimas wurden in den nördlichen Provinzen auch manche *apodyteria* mit Hypokausten versehen.

⁵⁰² DE HAAN, 2010, 35: Ein Beispiel für Tonrohre als Wandheizung findet sich in Pompeji im älteren Bad der Casa del Fauno, sowie in Rom in der Domus Scauri.

⁵⁰³ DE HAAN, 2010, 35: Die Bäder der Casa del Menandro und Casa di Caesius Blandus in Pompeji und die Casa dell'Albergo in Herkulaneum weisen *tegulae mammatae* auf.

⁵⁰⁴ ESCHEBACH 1979, 45 und Nathalie DE HAAN, 2010, 36.

⁵⁰⁵ DE HAAN, 2010, 36: Eine *piscina calida* befand sich in der Villa del Pastore in Stabiae.

⁵⁰⁶ DE HAAN, 2010, 36: Beispiele dafür in Privatbädern in der Villa di San Marco in Stabiae, in der *domus* auf dem Palatin Vigna Barberini, in einer Villa in Anzio und in einer Villa in Saturno. Wobei die Samowarheizung in der *domus* auf dem Palatin aus dem 1. Jh. v. Chr. stammt und somit die älteste bekannte ist. Für mehr Information zur Wassererwärmung durch *testudo* und Samowar siehe Kapitel 9.

⁵⁰⁷ DE HAAN, 2010, 37: Eines der frühesten Kreuzgewölbe aus der Zeit um 30 v. Chr. befindet sich im *caldarium* der Casa del Criptoportico. Ein weiteres befindet sich in der Casa VI 17, 19-26.

Es zeigt sich allgemein, dass die kleinen Privatbäder oft die Pionierrolle bei der Verwendung von neuen Techniken innehatten. De HAAN führt das darauf zurück, dass die Bauherren durchwegs vermögend waren und sich Neuerungen leisten konnten bzw. aus Prestige Gründen immer den neuesten Stand der Technik in ihren Badeanlagen haben wollten.⁵⁰⁸

3. Heizversuche auf der Saalburg

3.1. Erste Inbetriebnahmen der Hypokaustheizung 1902 und 1910

Bei der Rekonstruktion der Saalburg am Anfang des 20. Jahrhunderts wurden auch Räume mit Kanal- und Hypokaustheizungen wiedererrichtet.

Die erste Beheizung des Raumes mit Hypokaustheizung erfolgte schon 1902. Im Jahr 1910 wurde dieser Raum während der Aufbauarbeiten als Baubüro benützt und aus Mangel an anderen Möglichkeiten wurde die rekonstruierte Heizanlage in Betrieb genommen. Von beiden Veruchen wurden keine wissenschaftlichen Aufzeichnungen gemacht.⁵⁰⁹

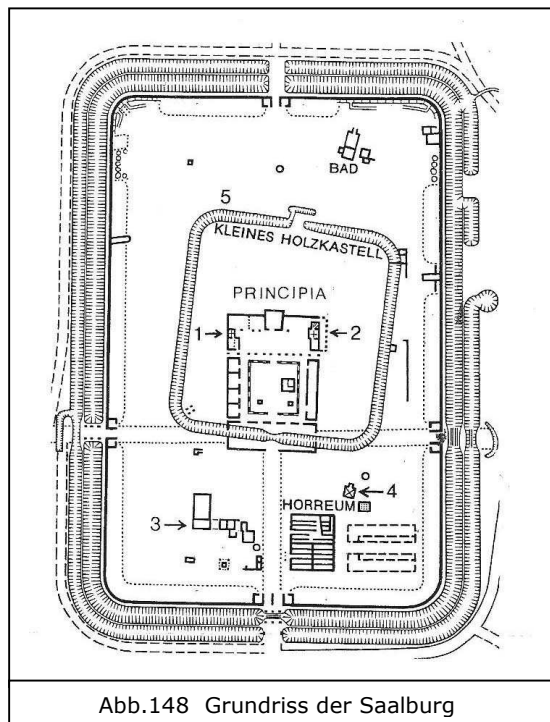


Abb.148 Grundriss der Saalburg

⁵⁰⁸ DE HAAN, 2010, 37.

⁵⁰⁹ KRETZSCHMER, 1953 b, 21,22.

3.2. Heizversuch von Kretzschmer 1951 mit der Hypokaustheizung

Der nächste Heizversuch wurde von KRETZSCHMER Ende des Jahres 1951 unternommen.⁵¹⁰ Besonders bemerkenswert war für ihn die äußerst niedrige Strömungsgeschwindigkeit der Rauchgase im Hypokaustraum und die geringe Aschenbildung.⁵¹¹ Die Gase strömten auf dem kürzesten Weg vom Praefurnium zu den Abzügen, was an der Bodentemperatur ablesbar war. Auf Grund von Wärmemessungen an den Wänden kam er zu dem Schluss, dass nur die Bereiche der Wand, wo sich die Abzüge befanden, Wärme abgaben. Für den Rest der Wand behauptete er: „Tubulierte Wände heizen nicht!“⁵¹² Die Tubulatur diente seiner Ansicht nach nur zur Wärmedämmung und um Kondenswasserbildung zu verhindern.⁵¹³

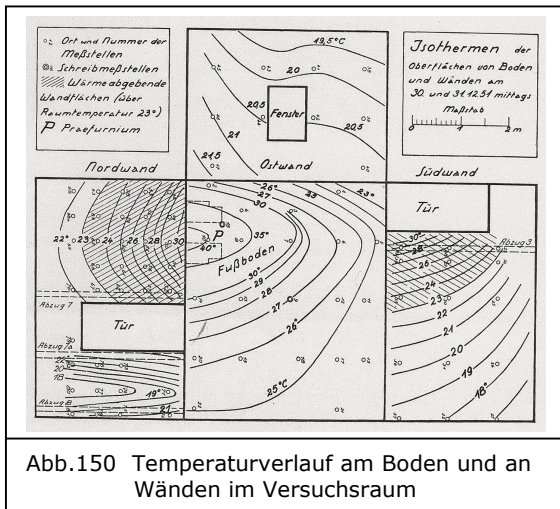


Abb.150 Temperaturverlauf am Boden und an Wänden im Versuchsraum

HUBER widersprach den Behauptungen KRETZSCHMERS über die *tubuli*. Er meinte, dass sich in den unten und seitlich mit Öffnungen versehenen Röhren kein wärmerer Luftpolster bilden konnte, da die Luft ständig in Bewegung war.⁵¹⁴ Die Theorie KRETZSCHMERS wurde auch bei weiteren Heizversuchen auf der Saalburg durch BAATZ und HÜSER widerlegt, bei denen sich zeigte, dass durch Strahlungswärme die Temperatur des Raumes durchaus erhöht wurde.⁵¹⁵

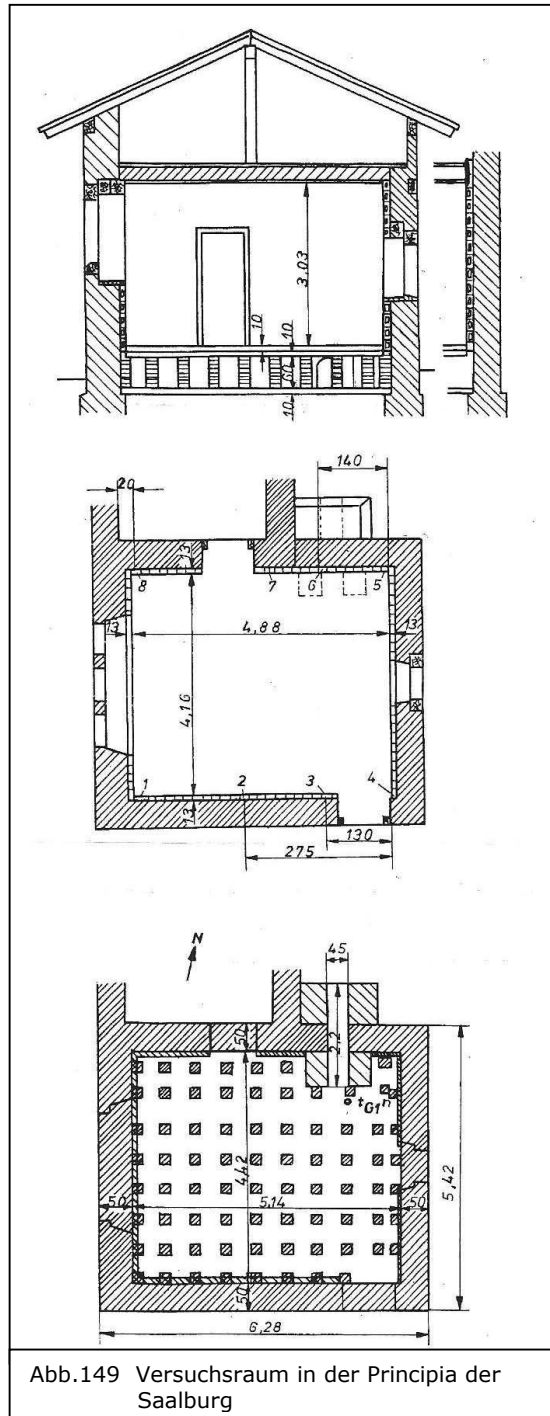


Abb.149 Versuchsraum in der Principia der Saalburg

⁵¹⁰ KRETZSCHMER, 1953 b, 22-34: Kretzschmer gibt einen detaillierten Bericht über die Versuchsausstattung, den Ablauf und die Messungen.

⁵¹¹ KRETZSCHMER, 1953 b, 27.

⁵¹² KRETZSCHMER, 1953 b, 33.

⁵¹³ KRETZSCHMER, 1953 b, 33.

⁵¹⁴ HUBER, 1956, 38.

⁵¹⁵ BAATZ 1979, 38; HÜSER, 1979, 13.

3.3. Heizversuch von HÜSER 1976 mit der Hypokaustheizung

Der Heizversuch von HÜSER im selben Versuchsraum bestätigte die Ergebnisse von KRETZSCHMER bezüglich der Temperaturverteilung am Fußboden. Bei der Temperaturverteilung an den Wänden erkannte er anhand der Infrarotaufnahmen eine Längsstreifung in der Breite von jeweils zwei *tubuli*. Zwei Stränge waren wärmer, die nächsten zwei kühler und so weiter. HÜSER führte das darauf zurück, dass die kühleren *tubuli* hinter den Hypokaustpfeilern lagen und daher von den Strömungen schlechter erreicht wurden.⁵¹⁶

Er bemerkte auch, dass der Arbeitsaufwand für den Betrieb der Heizanlage eher gering war und dass die Hypokaustheizung keineswegs träge war, da die Rauchgase mit hoher Temperatur durch die *tubuli* direkt in die Wände geleitet wurden und ein ausgekühlter Raum so schnell erwärmt werden konnte.⁵¹⁷

Anhand der Ergebnisse von HÜSER entwickelte GRASSMANN die Theorie, dass die heißen Gase in jeweils zwei *tubuli* nach oben steigen und nach der Abkühlung in den danebenliegenden *tubuli* wieder nach unten sinken.⁵¹⁸ Dem wurde aber wiederum von SCHIEBOLD widersprochen.⁵¹⁹

3.4. Heizversuch von Baatz 1976 mit der Kanalheizung

Ebenfalls 1976 führte BAATZ einen Heizversuch an einer rekonstruierten Kanalheizung in der Saalburg durch. Der Versuchsraum befand sich in der Nordwestecke der Principia. Hier fand bereits 1902 ein Heizversuch statt, über den aber keine Aufzeichnungen vorliegen.⁵²⁰ BAATZ beschrieb den Anheizvorgang und den Betrieb und bemerkte, dass sich zuerst die *tubuli* rasch erwärmten, während der Boden sehr langsam reagierte. Er meinte, dass diese Kombination aus verschiedenen reagierenden Bauteilen die Besonderheit der Kanalheizung darstellten. Außerdem stellte sich heraus, dass sich die Kanalheizung keineswegs träge verhielt und die Raumtemperatur kurz nach dem Heizen zu steigen begann.⁵²¹

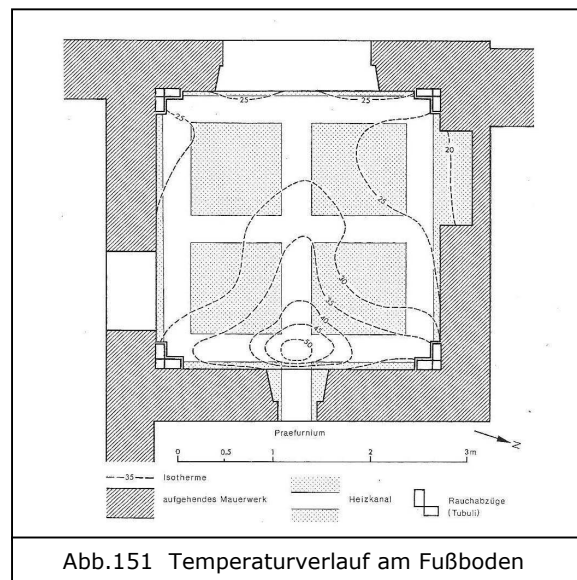


Abb.151 Temperaturverlauf am Fußboden

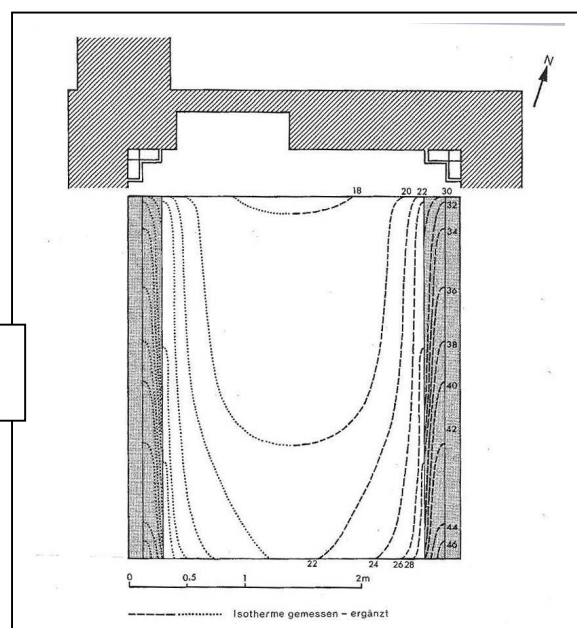


Abb.152 Grundrissausschnitt und Ansicht der Nordwand mit Temperaturverlauf

⁵¹⁶ HÜSER, 1979, 13, 18.

⁵¹⁷ HÜSER, 1979, 28, 29.

⁵¹⁸ GRASSMANN, 2011, 32.

⁵¹⁹ SCHIEBOLD, 2006, 90, 91.

⁵²⁰ BAATZ, 1979, 33.

⁵²¹ BAATZ, 1979, 38, 40.

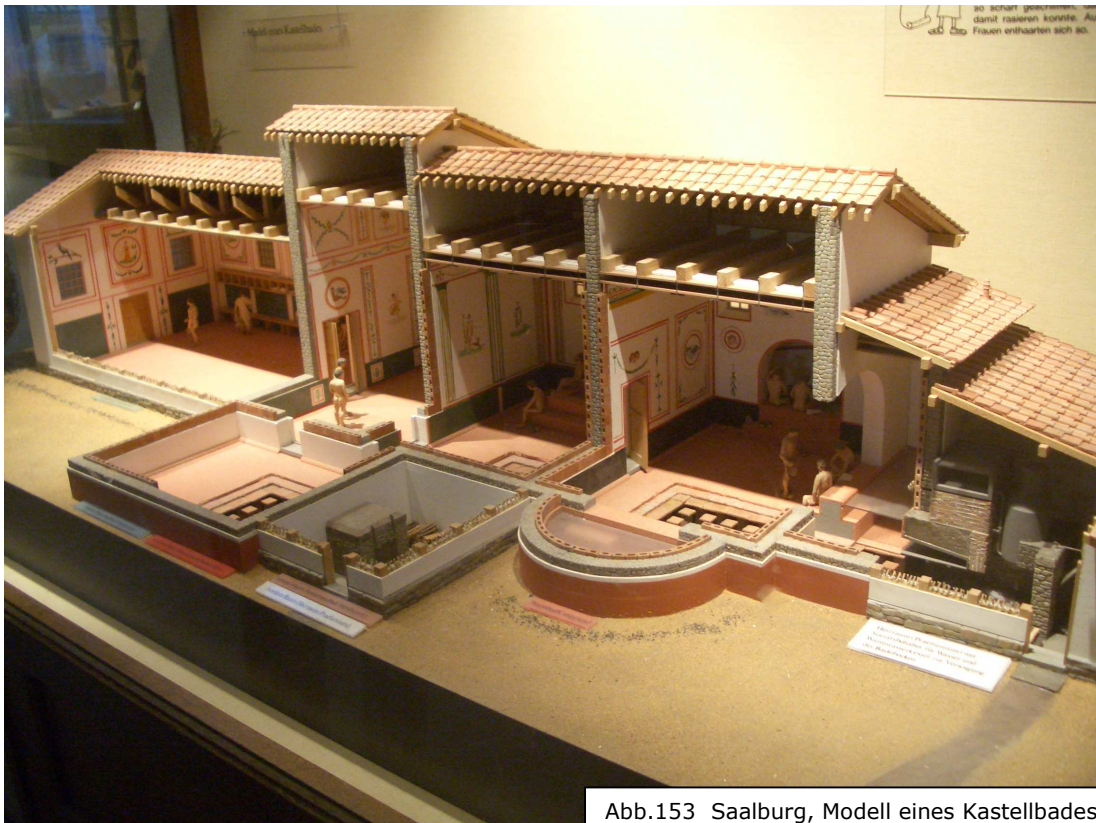


Abb.153 Saalburg, Modell eines Kastellbades



Abb.154 Saalburg

III. ZUSAMMENFASSUNG

FRONTINUS konnte in seinem Werk „*De aquaeductu urbis Romae*“ zu Recht mit Stolz über die römische Wasserversorgung schreiben. Die teilweise bis heute erhaltenen Bauwerke sind immer noch sehr beeindruckend.

Vor der Errichtung der großen römischen Fernwasserleitungen erfolgte die Wasserversorgung der Wohnhäuser mit Grundwasser aus Brunnen und Regenwasser das in Zisternen gesammelt wurde. Diese Brunnen und Zisternen wurden zum Teil auch noch beibehalten als die Städte durch Wasserleitungen versorgt wurden.

Da den Römern die Qualität ihres Trinkwassers sehr wichtig war, wurden weit entfernte Quellen erschlossen und das Wasser über viele Kilometer zu den Städten gebracht. Die exakt einnivellierten Wasserleitungen wurden zum größten Teil als Freispiegelleitungen geplant. Es wurden aber auch kurze Druckstrecken eingefügt, wenn Täler gequert werden mussten. Die Wasserleitungen verliefen abhängig von den landschaftlichen Gegebenheiten entweder unterirdisch oder über weithin sichtbare Aquädukte.

Durch die Fernwasserleitungen änderte sich in Rom und Pompeji der Umgang mit Wasser im öffentlichen Raum und auch in den Wohnhäusern, da es jetzt in großen Mengen überall in der Stadt vorhanden war.

Der Wasserbedarf in der Hauptstadt war groß. Zur Zeit des FRONTINUS im 1. Jh. n. Chr. brachten neun Fernwasserleitungen Wasser in die Stadt Rom, wo es auf die Thermen, Nymphäen und auch die Naumachien der Kaiser verteilt wurde, sowie auf die öffentlichen Brunnen die im gesamten Stadtgebiet verteilt waren. Diese stellten die Hauptwasserversorgung der vor allem unteren Bevölkerungsschichten dar.

Nur ein kleiner Teil der Mietshäuser hatte eine direkte Wasserleitung bis ins Haus. Wenn eine vorhanden war befand sich der Wasserauslass aber im Erdgeschoß oder höchstens im ersten Stock. Die Bewohner der oberen Stockwerke mussten das Wasser in ihre Wohnungen hinauftragen.

Die Privathäuser der Reichen verfügten fast immer über einen eigenen Wasseranschluss, für den man eine Bewilligung brauchte und der auch kostenpflichtig war. FRONTINUS beklagt, dass sehr oft illegaler Weise Wasserleitungen angezapft wurden und der Wasserverlust dadurch erheblich war.

In Pompeji war die Situation etwas anders, da dort die für die Großstadt Rom typischen bis zu sechs Geschoße hohen Wohnbauten nicht zu finden waren. Die vorherrschende Wohnform in Pompeji war die private *domus* der wohlhabenderen Bevölkerungsschicht. In den zur Straße gelegenen Bereichen und in den Obergeschossen dieser Häuser wurden kleine Wohneinheiten und Geschäfte integriert, die vermietet wurden. Diese kleinen Einheiten verfügten meistens nicht über einen Wasseranschluss. Ihre Bewohner versorgten sich mit Wasser aus den öffentlichen Brunnen, die auch in Pompeji sehr zahlreich waren.

Allerdings waren einige dieser *tabernae* und *cenacula* sowohl im Erdgeschoß als auch im Obergeschoß mit Latrinen ausgestattet. Manchmal wurden diese sogar über ein gemeinsames Fallrohr in die darunter liegende Senkgrube oder in den Kanal entsorgt.

Viele Privathäuser in Pompeji waren an die Wasserleitungen angeschlossen, wie zahlreiche Beispiele zeigen. Natürlich war je nach Grundriss des Hauses auch die Leitungsführungen sehr unterschiedlich. Aber meistens verlief die Wasserleitung nahe der Eingangstüre ins Haus und verzweigte sich über einen Verteilerbehälter in verschiedene Stränge, die jeweils durch einen Wasserhahn geschlossen werden konnten.

Es fällt auf, dass Leitungen selten unter Wänden durchgeführt wurden und meistens unter der Türöffnung von einem Raum zum nächsten verliefen. Möglicherweise ist das ein Hinweis darauf, dass sie erst nachträglich im Haus verlegt wurden.

Innerhalb des Hauses wurden meist nicht die Räume in denen man aus heutiger Sicht einen Wasseranschluss erwarten würde direkt versorgt, wie zum Beispiel Küche und Latrine. Meistens verlief je eine Leitung zu den Springbrunnen im Atrium und im Peristyl. Auch hier waren Wasserhähne zur Regulierung angebracht. Von dort wurde das Wasser dann mit Gefäßen zum jeweiligen Verwendungsort gebracht. Küchen befanden sich üblicherweise im Wirtschaftstrakt der *domus*. Hier waren oft auch die Latrinen angeordnet. Sie dienten auch der Entsorgung der Küchenabwässer und Abfälle. Manche Latrinen befanden sich auch unter Stiegenläufen oder im Obergeschoß in Wandnischen, aber nie in unmittelbarer Nähe zu den Wohnräumen.

Vor der Zeit des Aquäduktbaus hatten die kleinen Bäder keinen Wasseranschluss. Sie wurden aus Zisternen und Brunnen versorgt. Nach der Einleitung von großen Wassermengen durch die Fernwasserleitungen erkennt man einen Wandel bei der Gestaltung der Baderäume. Mit der Zeit wurden die Bäder größer und die Räumlichkeiten umfangreicher. Einige Badeanlagen bekamen sogar eigene Schwimmbecken. Somit hatten manche der privaten Bäder das gleiche Raumprogramm und die Einrichtungen wie die öffentlichen Thermen. Nach dem Erdbeben 62 n. Chr. erkennt man einen weiteren Wandel. Viele Privatbäder wurden aufgegeben und anderweitig verwendet, möglicherweise ein Hinweis auf wirtschaftliche und soziale Veränderungen.

Über die Erwärmung des Wassers für die Bäder berichten einige antike Quellen. Über dem Praefurnium der Heizungsanlage wurde ein großer Metallkessel angebracht und somit das Badewasser gleichzeitig erwärmt. Über verschiedene Rohrleitungen konnte kaltes und warmes Wasser je nach Bedarf in die Badebecken geleitet werden. Eine ebenfalls beim Praefurnium angebrachte *testudo* verhinderte das Abkühlen des Wassers im Becken.

Die bevorzugte Art der Wasserleitungsrohre in Pompeji waren die typischen tropfenförmigen Bleirohre. Bei der Herstellung wurden Bleiplatten um einen runden Kern gebogen und oben gefalzt oder verlötet. Je nach Erfordernis wurden verschiedene genormte Durchmesser verwendet. Die Leitungen wurden unter dem Gehsteig oder entlang der Häuser oft frei und fast ungeschützt verlegt. Die dazugehörigen Armaturen wurden aber sehr sorgfältig gefertigt. Eine Vielzahl von verschiedenen Wasserhähnen und Endstücken von Springbrunnen ist erhalten.

Als durch die Fernwasserleitungen Wasser in großem Ausmaß verfügbar wurde, hatte das auch Einfluss auf die Gartengestaltung. Es war nun einfach bewässerungsintensive Pflanzen zu kultivieren und Springbrunnen und Wasserbecken wurden in verschiedensten Formen und Größen errichtet. Eine Sonderform war der sogenannte Euripus. Es handelte sich dabei um ein langgezogenes kanalartiges Becken, das über kleine Brücken und Stege gequert werden konnte. Auch Nymphäen und Gartentriklinien mit Wasserspielen entstanden in verschiedenen Formen.

Zur Abwasserentsorgung bevorzugten die Römer wenn es die geologischen Gegebenheiten erlaubten immer Senkgruben. Nur wenn es keine andere Möglichkeit gab wurden teure und wartungsintensive Kanäle errichtet. Manche römische Städte hatten gar keine Kanäle, manche so wie Pompeji nur ein teilweises Kanalnetz. In Ostia war wegen der Lage im ebenen Gelände ein umfassendes Kanalsystem unumgänglich.

Der beeindruckendste Kanal ist aber sicher die Cloaca Maxima in Rom. In diesem Hauptkanal wurden die Abwässer der umliegenden Hügel zusammengefasst und in den Tiber geleitet.

Römische Wohnhäuser und Bäder wurden auf verschiedene Arten beheizt. Die einfachsten Arten waren Feuerstellen, tragbare Kohlebecken oder kleine Öfen. Eine beliebte Form der Wohnraumbeheizung in den nördlichen Provinzen war die Kanalheizung. Der bauliche Aufwand war gering und es waren keine besonderen Materialien erforderlich.

In den mediterranen Bereichen des römischen Reiches wurden in den Wohnräumen keine Heizsysteme eingebaut. Nur gewisse Baderäume wurden mit Hypokaustheizungen ausgestattet. VITRUV beschreibt in seinem Werk „*De architectura libri decem*“ genau, wie und aus welchen Materialien eine solche Heizung errichtet werden sollte.

Mit der Zeit wurde die reine Hypokaustheizung in den Bädern mit einer Wandheizung kombiniert, wodurch sich die Heizwirkung wesentlich verbesserte.

Der größte Luxus waren aber sicher beheizte Schwimmbecken, die entweder zur Gänze mit *tubuli* verkleidet wurden oder bei denen in der Mitte ein von unten beheizbarer Metallbehälter, ähnlich einem Samowar, eingebaut wurde.

Bei verschiedenen Heizversuchen an den rekonstruierten Kanal- und Hypokaustheizungen in der Saalburg wurde versucht, die Wirkung und Funktionsweise dieser Heizsysteme zu ergründen. Während das Heizverhalten im Hypokaustbereich allgemein erklärbar schien, entstanden über das Strömungsverhalten innerhalb der *tubuli* verschiedenste Theorien.

Da alle diese Heizversuche nur ungefähr eine Woche dauerten, werden vermutlich noch weitere Versuche über längere Zeit notwendig sein, um alle Fragen zu klären.

Es stellte sich aber auch jetzt schon heraus, dass Hypokaustheizungen ein durchaus angenehmes und keineswegs träges Heizsystem darstellten. Da das Gefühl der Behaglichkeit in einem Raum einerseits von der Lufttemperatur und andererseits von der Temperatur von Wänden, Boden und Decke abhängt. Da die umgebenden Flächen gut erwärmt waren reichte auch eine geringere Lufttemperatur aus um den Aufenthalt im Raum als angenehm zu empfinden.

Die römische Haustechnik ist ein faszinierendes und weitläufiges Themengebiet. Leider wurde bei den frühen Ausgrabungen in Pompeji wenig Wert auf die Erhaltung und Erforschung der technischen Einrichtungen gelegt. Sicher kann gerade der Sonderfall von Pompeji, das eine Momentaufnahme zur Zeit des Vesuvausbruchs 79 n. Chr. bildet, viel zur Klärung verschiedener Fragen beitragen.

Zum Glück rückte dieses interessante Thema in der letzten Zeit doch etwas in den Vordergrund.

Ich habe in dieser Arbeit versucht einen Überblick über die verschiedenen Teilgebiete der römischen Haustechnik und den derzeitigen Forschungsstand zu geben.⁵²²

⁵²² Für genaue Literaturhinweise zu den verschiedenen Themen: siehe das entsprechende Kapitel.

IV. ANHANG

1. Bibliographie

Espen B. ANDERSON, Urban Water Supply in Pompeii and the Private Water Consumption, Actas XIVè Congrès Intenacional D´Arqueologia Clàssica, Tarragona 1993 (Tarragona 1994) 29-31.

Paul ARTHUR, La città vesuviana: problemi e prospettivi nello studio dell´ecologia umana nell´antichità, Luisa FRANCHI dell´ORTO (Hrsg.), Ercolano 1738-1988: 250 anni di ricerca archeologica, Atti del Convegno Internazionale Ravello-Ercolano-Napoli-Pompei, 30 ottobre – 5 novembre 1993 (Rom 1993) 193-199.

Dietwulf BAATZ, Heizversuch an einer rekonstruierten Kanalheizung in der Saalburg, SaalbJb. 36 (Berlin 1979) 31-44.

Irene BRAGANTINI u.a., Pompei. Pitture e mosaici V (Rom 1994)

Erika BRÖDNER, Klimatechnik in römischen Bauten, Heizung in römischer Architektur. Berichte zum 3. Augster Symposium 1980, JberAugst 3, 1983, 157-175.

Erika BRÖDNER, Römische Thermen und antikes Badewesen ³(Darmstadt 2011)

Domenico CAMARDO u.a., Toilets in the Urban and Domestic Water Infrastructure, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), Roman Toilets, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 71-94.

Salvatore COZZI, La fognatura di Pompei, NSc 1900, 587-599.

Hans-Christian GRASSMANN, Die Funktion von Hypokausten und Tubuli in antiken römischen Bauten, insbesondere in Thermen. Erklärungen und Berechnungen, BARIntSer 2309 (Oxford 2011)

Nathalie DE HAAN, Die Wasserversorgung der Privatbäder in Pompeji, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 59-65.

Nathalie DE HAAN, Pompeian Private Baths and the Use of Water, Ann Olga KOLOSKI-OSTROW (Hrsg.), Water Use and Hydraulics in the Roman City, AIA Colloquia and Conference Papers 3 (Boston 2001) 41-49.

Nathalie DE HAAN, Römische Privatbäder. Entwicklung, Verbreitung, Struktur und sozialer Status (Frankfurt am Main 2010)

Walther HUBER, Hypokausten, SaalbJb. 15 (Berlin 1956) 38-40.

Heribert HÜSER, Wärmetechnische Messungen an einer Hypokaustenheizung in der Saalburg, SaalbJb. 36 (Berlin 1979) 12-30.

Janet De LAINE, Recent Research on Roman Baths, JRA 1, 1988, 11-32.

Hélène DESSALES, *Castella Privata*: Water Towers and Tanks in Roman Dwellings, Gilbert Wiplinger (Hrsg.), Cura Aquarum in Ephesus II, BABesch Suppl. 12 (Leuven 2006) 363-370.

Jens-Arne DICKMANN, Der Bade- und Wirtschaftstrakt in spätrepublikanischen *domus*, Paul ZANKER (Hrsg.), *Domus frequentata*. Studien zur antiken Stadt IV, 1 (München 1999) 256-274.

Jens-Arne DICKMANN, Der Fall Pompeji: Wohnen in der Kleinstadt, Wolfram HOEPFNER (Hrsg.), *Geschichte des Wohnens I. 5000 v. Chr. – 500 n. Chr.* Vorgeschichte Frühgeschichte Antike (Stuttgart 1999) 609-678.

Hans ESCHEBACH, Die Gebrauchswasserversorgung des antiken Pompeji, *AW* 10, 1979, 3-24.

Lieselotte ESCHEBACH (Hrsg.), *Gebäudeverzeichnis und Stadtplan der antiken Stadt Pompeji* (Köln 1993)

Lieselotte ESCHEBACH, Wasserwirtschaft in Pompeji, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), *Cura aquarum in Campania*, *BABesch Suppl.* 4 (Leuven 1996) 1-12.

Henning FAHLBUSCH, Über Abflussmessung und Standardisierung bei den Wasserversorgungsanlagen Roms, FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), *Sextus Iulius Frontinus. Curator Aquarum. Wasserversorgung im antiken Rom*³(München 1986) 129-144.

Linda FARRAR, *Gardens of Italy and the Western Provinces of the Roman Empire. From the 4th Century BC to the 4th Century AD*, *BARIntSer* 650 (Oxford 1996)
Giuseppe FIORELLI – C. SORGENTE, *Tabula Coloniae Veneriae Corneliae Pompeis* (Neapel 1858)

Giuseppe FIORELLI, *Descrizione di Pompei* (Neapel 1875)

FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), *Sextus Iulius Frontinus. Curator Aquarum. Wasserversorgung im antiken Rom*³(München 1986)

FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), *Die Wasserversorgung antiker Städte III* (Mainz 1988)

Pedar William FOSS, *Kitchens and Dining Rooms at Pompeii: the Spatial and Social Relationship of Cooking to Eating in the Roman Household* (Diss. Ann Arbor 1997)

Pedar William FOSS, *Watchful Lares: Roman Household Organization and the Rituals of Cooking and Eating*, Ray LAURENCE – Andrew WALLACE-HADRILL (Hrsg.), *Domestic Space in the Roman World: Pompeii and Beyond*, *JRA Suppl.* 22 (Portsmouth RI 1997) 196-218.

Günther GARBRECHT – Hubertus MANDERSCHIED, *Die Wasserbewirtschaftung römischer Thermen. Archäologische und hydrotechnische Untersuchungen I-III* (Braunschweig 1994)

Günther GARBRECHT, *Wasserversorgungstechnik in römischer Zeit*, FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), *Sextus Iulius Frontinus. Curator Aquarum, Wasserversorgung im antiken Rom*³(München 1986) 9-43.

Manfred HAINZMANN, *Untersuchungen zur Geschichte und Verwaltung der stadtrömischen Wasserleitungen* (Wien 1975)

Manfred HAINZMANN (Hrsg.), *Sextus Iulius Frontinus. Wasser für Rom. Die Wasserversorgung durch Aquädukte* (Zürich 1979)

Barry HOBSON, The Location of Latrines in Roman Houses at Pompeii, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), Roman Toilets, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 123-126, 130.

Alfred Trevor HODGE, Roman Aqueducts & Water Supply ²(London 2002)

Ann Olga KOLOSKI-OSTROW u.a., Design, Architecture and Decoration of Toilets, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), Roman Toilets, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 51-70.

Brita JANSEN, „Wo der Römer siegt, da wohnt er“. Wohnen in den nordwestlichen römischen Provinzen, Wolfram HOEPFNER (Hrsg.), Geschichte des Wohnens I. 5000 v. Chr. – 500 n. Chr. Vorgeschichte Frühgeschichte Antike (Stuttgart 1999) 785-854.

Gemma C. M. JANSEN, Sewers and Tap Water as Urban Innovations at Herculaneum, Actas XIVè Congrès Intenacional D´Arqueologia Clàssica, Tarragona 1993 (Tarragona 1994) 218-220.

Gemma C. M. JANSEN, Die Verteilung des Leitungswassers in den Häusern Pompejis, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 47-50.

Gemma JANSEN, Private Toilets at Pompeii: Appearance and Operation, Sara E. BON – Rick JONES (Hrsg.), Sequence and Space in Pompeii (Oxford 1997) 121-134.

Gemma C. M. JANSEN, Systems for the Disposal of Waste and Excreta in Roman Cities. The Situation in Pompeii, Herculaneum and Ostia, Xavier Dupré RAVENTÒS – Josep-Anton REMOLÀ (Hrsg.), Sordes Urbis. La Eliminación de Residuos en la Ciudad Romana, Actas de la Reunión de Roma (15-16 de Noviembre de 1996) (Roma 2000) 37-49.

Gemma C. M. JANSEN, Water Pipe Systems in the Houses of Pompeii. Distribution and Use, Ann Olga KOLOSKI-OSTROW (Hrsg.), Water Use and Hydraulics in the Roman City, AIA Colloquia and Conference Papers 3 (Boston 2001) 27-40.

Gemma JANSEN, The Toilets of Ephesus. A Preliminary Report, Gilbert Wiplinger (Hrsg.), Cura Aquarum in Ephesus I, BABesch Suppl. 12 (Leuven 2006) 95-98.
Gemma JANSEN, The Water System. Supply and Drainage, John J. DOBBINS – Pedar W. FOSS (Hrsg.), The World of Pompeii (New York 2007) 257-266.

Gemma C. M. JANSEN, Toilets and Health, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), Roman Toilets, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 157-164.

Wilhelmina F. JASHEMSKI, The Gardens of Pompeii (New York 1979)

Wilhelmina F. JASHEMSKI, The Gardens of Pompeii ²(New York 1993)

Wilhelmina F. JASHEMSKI, The Use of Water in Pompeian Gardens, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 51-57.

Ann Olga KOLOSKI-OSTROW u.a., Water in the Roman Town: New Research from Cura Aquarum and the Frontinus Society, JRA 10, 1997, 181-191.

Ann Olga KOLOSKI-OSTROW (Hrsg.), Water Use and Hydraulics in the Roman City, AIA Colloquia and Conference Papers 3 (Boston 2001)

Fritz KRETZSCHMER, Der Betriebsversuch an einem Hypokaustum der Saalburg, Germania 31, 1953, 64-67.

Fritz KRETZSCHMER, Hypokausten, SaalbJb. 12 (Berlin 1953) 7-41.

Fritz KRETZSCHMER, Römische Wasserhähne, JbSchwUrgesch 48, 1960/1961, 50-62.

Ray LAURENCE – Andrew WALLACE-HADRILL (Hrsg.), Domestic Space in the Roman World. Pompeii and Beyond, JRA Suppl. 22 (Portsmouth RI 1997)

Hannes LEHAR, Wie behaglich lebten die Römer auf einer Hypokaustheizung?, Forum Archaeologiae 54/III/2010 (<http://farch.net>).

Wolf LIEBESCHUETZ, Rubbish Disposal in Greek and Roman Cities, Xavier Dupré RAVENTÒS – Josep-Anton REMOLÀ (Hrsg.), Sordes Urbis. La Eliminación de Residuos en la Ciudad Romana, Actas de la Reunión de Roma (15-16 de Noviembre de 1996) (Roma 2000) 51-61.

Claudia LIEDTKE, Rom und Ostia, Wolfram HOEPFNER (Hrsg.), Geschichte des Wohnens I. 5000 v. Chr.-500 n. Chr., Vorgeschichte Frühgeschichte Antike (Stuttgart 1999) 679-736.

Amedeo MAIURI, Pompei – Casa dell' Efebo, NSc 1927, 32-38.

Amedeo MAIURI, Pompei – Relazioni sui lavori di scavo dall' aprile 1926 al dicembre 1927, NSc 1929, 354-438.

Amedeo MAIURI, Ercolano, I Nuovi Scavi 1927-1958 (Rom 1958)

Hubertus MANDERSCHEID, Bibliographie zum römischen Badewesen unter besonderer Berücksichtigung der öffentlichen Thermen (München 1988)

Hubertus MANDERSCHEID, Standard und Luxus in römischen Bädern – Überlegungen aus der Sicht der Hydrotechnik, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 109-115.

Hubertus MANDERSCHEID, Wasser für den Kaiser – eine neue Sicht der Villa Adriana in Tivoli, Christoph OHLIG, Wasserhistorische Forschungen: Schwerpunkt Antike, Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft 2 (Siegburg 2003) 183-191.

Hubertus MANDERSCHEID u.a., Dulcissima Aequora. Wasserbewirtschaftung und Hydrotechnik der Therme Suburbane in Pompeii, BABesch Suppl. 13 (Leuven 2009)
August MAU, I scavi di Pompei, BdI 1876, 161-167, 223-234.

August MAU, Pompeji in Leben und Kunst (Leipzig 1900)

August MAU, Pompeji in Leben und Kunst. Mit einem Kapitel über Herculaneum²(Leipzig 1908)

Angiolo PASQUI, La villa pompeiana della Pisanella presso Boscoreale, MonAnt 7,1897, 397-554.

- Carlo PAVIA, *Unter den Straßen von Rom* (Freiburg im Breisgau 1986)
- Yehuda PELEG, *The Characteristics of Water Distribution in Roman Towns*, Gemma C. M. Jansen (Hrsg.), *Cura Aquarum in Sicilia*, BABesch Suppl. 6 (Leuven 2001) 241-246.
- B. PETTINAU, *Le Insulae. Aspetti di un quartiere di Roma antica*, Mariarosaria BABERA – Rita PARIS (Hrsg.), *Antiche stanze. Un quartiere di Roma imperiale nella zona di Termini*. Ausstellungskatalog Rom (Rom 1996) 179-190.
- Felix PIRSON, *Rented Accommodation at Pompeii: the Evidence of the *Insula Arriana Polliana* VI.6*, Ray LAURENCE – Andrew WALLACE-HADRILL (Hrsg.), *Domestic Space in the Roman World: Pompeii and Beyond*, JRA Suppl. 22 (Portsmouth RI 1997) 165-181.
- Felix PIRSON, *Mietwohnungen in Pompeji und Herkulaneum. Untersuchungen zur Architektur, zum Wohnen und zur Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Vesuvstädte*, Studien zur antiken Stadt V (München 1999)
- Hugh PLOMMER, *Vitruvius and Later Roman Building Manuals* (Cambridge 1973)
- Sascha PRIESTER, *Ad summas tegulas*. Untersuchungen zu vielgeschoßigen Gebäudeblöcken mit Wohneinheiten und Insulae im kaiserzeitlichen Rom, BCom Suppl. 11 (Rom 2002)
- Friedrich RAKOB, *Ein Grottentriklinium in Pompeji*, RM 71, 1964, 182-194.
- Lawrence RICHARDSON Jr., *A New Topographical Dictionary of Ancient Rome* (Baltimore 1992)
- Lawrence RICHARDSON Jr., *Pompeii. An Architectural History* (Baltimore 1997)
- Olivia F. ROBINSON, *Ancient Rome. City Planning and Administration* (London 1992)
- Tony ROOK, *How to Fire a Roman Bath or, The Confessions of a Fornicator*, *Current Archaeology* 135, 1993, 114-117.
- Frank SEAR, *Water Supply to the House of the Painted Capitals*, Jean-Paul DESCOEUDRES – Derek HARRISON (Hrsg.), *Pompeii Revisited. The Life and Death of a Roman Town* (Sydney 1994) 100-102.
- Hans SCHIEBOLD, *Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen. Historische Entwicklung. Nachfolgesysteme. Neuzeitliche Betrachtungen und Untersuchungen* (Siegburg 2006)
- Hans SCHIEBOLD, *Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen. Historische Entwicklung. Nachfolgesysteme. Neuzeitliche Betrachtungen und Untersuchungen* ²(Siegburg 2010)
- Andrea SCHMÖLDER, *Öffentliche Brunnen und Nymphäen in Ostia*, Gemma C. M. Jansen (Hrsg.), *Cura Aquarum in Sicilia*, BABesch Suppl. 6 (Leuven 2001) 255-263.
- G. SPANO, *Notizie degli scavi nel meso agosto*, NSc 1911, 331-335.
- Vittorio SPINAZZOLA, *Pompeii. Alla luce degli scavi nuovi di Via dell'Abbondanza (anni 1910-1923) I* (Rom 1953)

Herbert Alexander STÜTZER, *Das antike Rom. Die Stadt der sieben Hügel: Plätze, Monumente, Kunstwerke, Geschichte und Leben im alten Rom*⁵ (Köln 1985)

Renate TÖLLE-KASTENBEIN, *Antike Wasserkultur* (München 1990)

Kurt WALLAT, *Sequitur clades – Die Vigiles im antiken Rom: eine zweisprachige Textsammlung, Studien zur klassischen Philologie 146* (Frankfurt am Main 2004)

Dietrich WERNER, *Wasser für das antike Rom* (Berlin 1986)

Jan B. M. WIGGERS, *The Urban Water Supply System of Pompeii*, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), *Cura aquarum in Campania*, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 29-32.

2. Abkürzungsverzeichnis

AW	Antike Welt
BABesch	Bulletin antieke beschaving. Annual Papers on Classical Archaeology
BARIntSer	British Archaeological Reports (International Series)
Bcom	Bulletino della commissione archeologica comunale di Roma
BdI	Bulletin dell' Instituto di Corrispondenza Archeologica
JberAugst	Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst
JbSchwUrgesch	Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte
JRA	Journal of Roman Archaeology
MonAnt	Monumenti Antichi
NSc	Notizie degli Scavi di Antichità
RM	Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung
SaalbJb	Saalburg Jahrbuch. Bericht des Saalburg-Museums

Cicero (Cic.) *Hortensius sive de philosophia (Hortensius)*

Faventinus *De diversis fabricis architectonae*

Frontinus (Front.) *De aquaeductu Urbis Romae (Aq.)*

Macrobius (Macr.) *Saturnalia (Sat.)*

Palladius (Pallad.) *De agricultura*

Plinius der Ältere (Maior) *Historia naturalis (nat.)*

Valerius Maximus (Val. Max.)

Vitruv(ius) (Vitr.) *De architectura libri decem*

ANDERSON, 1994:

Espen B. Anderson, Urban Water Supply in Pompeii and the Private Water Consumption, Actas XIVè Congrès Intenacional D´Arqueologia Clàssica, Tarragona 1993 (Tarragona 1994) 29-31.

ARTHUR, 1993:

Paul Arthur, La città vesuviana: problemi e prospettivi nello studio dell´ecologia umana nell´antichità, Luisa FRANCHI dell´ORTO (Hrsg.), Ercolano 1738-1988: 250 anni di ricerca archeologica, Atti del Convegno Internazionale Ravello-Ercolano-Napoli-Pompei, 30 ottobre – 5 novembre 1993 (Rom 1993) 193-199.

BAATZ, 1979:

Dietwulf Baatz, Heizversuch an einer rekonstruierten Kanalheizung in der Saalburg, SaalbJb. 36 (Berlin 1979) 31-44.

BRAGANTINI, 1994:

Irene Bragantini u.a., Pompei. Pitture e mosaici V (Rom 1994)

BRÖDNER, 1983:

Erika Brödner, Klimatechnik in römischen Bauten, Heizung in römischer Architektur. Berichte zum 3. Augster Symposium 1980, JberAugst 3, 1983, 157-175.

BRÖDNER, 2011:

Erika Brödner, Römische Thermen und antikes Badewesen ³(Darmstadt 2011)

CAMARDO u.a., 2011:

Domenico Camardo u.a., Toilets in the Urban and Domestic Water Infrastructure, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), Roman Toilets, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 71-94.

COZZI, 1900:

Salvatore Cozzi, La fognatura di Pompei, NSc 1900, 587-599.

GRASSMANN, 2011:

Hans-Christian Grassmann, Die Funktion von Hypokausten und Tubuli in antiken römischen Bauten, insbesondere in Thermen. Erklärungen und Berechnungen, BARIntSer 2309 (Oxford 2011)

DE HAAN, 1996:

Nathalie De Haan, Die Wasserversorgung der Privatbäder in Pompeji, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 59-65.

DE HAAN, 2001:

Nathalie De Haan, Pompeian Private Baths and the Use of Water, Ann Olga KOLOSKI-OSTROW (Hrsg.), Water Use and Hydraulics in the Roman City, AIA Colloquia and Conference Papers 3 (Boston 2001) 41-49.

DE HAAN, 2010:

Nathalie De Haan, Römische Privatbäder. Entwicklung, Verbreitung, Struktur und sozialer Status (Frankfurt am Main 2010)

HUBER, 1956:

Walther Huber, Hypokausten, SaalbJb. 15 (Berlin 1956) 38-40.

HÜSER, 1979:

Heribert Hüser, Wärmetechnische Messungen an einer Hypokaustenheizung in der Saalburg, SaalbJb. 36 (Berlin 1979) 12-30.

DE LAINE, 1988:

Janet De Laine, Recent Research on Roman Baths, JRA 1, 1988, 11-32.

DESSALES, 2006:

Hélène Dessales, *Castella Privata: Water Towers and Tanks in Roman Dwellings*, Gilbert Wiplinger (Hrsg.), *Cura Aquarum in Ephesus II*, BABesch Suppl. 12 (Leuven 2006) 363-370.

DICKMANN; 1999 a:

Jens-Arne Dickmann, Der Bade- und Wirtschaftstrakt in spätrepublikanischen *domus*, Paul ZANKER (Hrsg.), *Domus frequentata*. Studien zur antiken Stadt IV, 1 (München 1999) 256-274.

DICKMANN, 1999 b:

Jens-Arne Dickmann, Der Fall Pompeji: Wohnen in der Kleinstadt, Wolfram HOEPFNER (Hrsg.), *Geschichte des Wohnens I. 5000 v. Chr. – 500 n. Chr.* Vorgeschichte Frühgeschichte Antike (Stuttgart 1999) 609-678.

ESCHEBACH, 1979:

Hans Eschbach, Die Gebrauchswasserversorgung des antiken Pompeji, AW 10, 1979, 3-24.

ESCHEBACH, 1993:

Lieselotte Eschbach (Hrsg.), *Gebäudeverzeichnis und Stadtplan der antiken Stadt Pompeji* (Köln 1993)

ESCHEBACH, 1996:

Lieselotte Eschbach, Wasserwirtschaft in Pompeji, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), *Cura aquarum in Campania*, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 1-12.

FAHLBUSCH, 1986:

Henning Fahlbusch, Über Abflussmessung und Standardisierung bei den Wasserversorgungsanlagen Roms, FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Sextus Iulius Frontinus. *Curator Aquarum. Wasserversorgung im antiken Rom*³(München 1986) 129-144.

FARRAR, 1996:

Linda Farrar, *Gardens of Italy and the Western Provinces of the Roman Empire. From the 4th Century BC to the 4th Century AD*, BARIntSer 650 (Oxford 1996)

FIORELLI – SORGENTE, 1858:

Giuseppe Fiorelli – C. Sorgente, *Tabula Coloniae Veneriae Corneliae Pompeis* (Neapel 1858)

FIORELLI, 1875:

Giuseppe Fiorelli, *Descrizione di Pompei* (Neapel 1875)

FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), 1986:

Frontinus-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Sextus Iulius Frontinus. *Curator Aquarum. Wasserversorgung im antiken Rom*³(München 1986)

FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), 1988:

Frontinus-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), *Die Wasserversorgung antiker Städte III* (Mainz 1988)

FOSS, 1997 a:

Pedar William Foss, *Kitchens and Dining Rooms at Pompeii: the Spatial and Social Relationship of Cooking to Eating in the Roman Household* (Diss. Ann Arbor 1997)

FOSS, 1997 b:

Pedar William Foss, *Watchful Lares: Roman Household Organization and the Rituals of Cooking and Eating*, Ray LAURENCE – Andrew WALLACE-HADRILL (Hrsg.), *Domestic Space in the Roman World: Pompeii and Beyond*, JRA Suppl. 22 (Portsmouth RI 1997) 196-218.

GARBRECHT – MANDERSCHIED, 1994:

Günther Garbrecht – Hubertus Manderscheid, *Die Wasserbewirtschaftung römischer Thermen. Archäologische und hydrotechnische Untersuchungen I-III* (Braunschweig 1994)

GARBRECHT, 1986:

Günther Garbrecht, *Wasserversorgungstechnik in römischer Zeit*, FRONTINUS-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), *Sextus Iulius Frontinus. Curator Aquarum, Wasserversorgung im antiken Rom*³(München 1986) 9-43.

HAINZMANN, 1975:

Manfred Hainzmann, *Untersuchungen zur Geschichte und Verwaltung der stadtrömischen Wasserleitungen* (Wien 1975)

HAINZMANN, 1979:

Manfred Hainzmann (Hrsg.), *Sextus Iulius Frontinus. Wasser für Rom. Die Wasserversorgung durch Aquädukte* (Zürich 1979)

HOBSON, 2011:

Barry Hobson, *The Location of Latrines in Roman Houses at Pompeii*, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), *Roman Toilets*, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 123-126, 130.

HODGE, 2002:

Alfred Trevor Hodge, *Roman Aqueducts & Water Supply*²(London 2002)

KOLOSKI-OSTROW, 2011:

Ann Olga Koloski-Ostrow u.a., *Design, Architecture and Decoration of Toilets*, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), *Roman Toilets*, BABesch Suppl. 19 (Leuven 2011) 51-70.

JANSEN, 1999:

Brita Jansen, „Wo der Römer siegt, da wohnt er“. *Wohnen in den nordwestlichen römischen Provinzen*, Wolfram HOEPFNER (Hrsg.), *Geschichte des Wohnens I. 5000 v. Chr. – 500 n. Chr. Vorgeschichte Frühgeschichte Antike* (Stuttgart 1999) 785-854.

JANSEN, 1994:

Gemma C. M. Jansen, *Sewers and Tap Water as Urban Innovations at Herculaneum*, Actas XIVè Congrès Intenacional D´Arqueologia Clàssica, Tarragona 1993 (Tarragona 1994) 218-220.

JANSEN, 1996:

Gemma C. M. Jansen, *Die Verteilung des Leitungswassers in den Häusern Pompejis*, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), *Cura aquarum in Campania*, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 47-50.

JANSEN, 1997:

Gemma Jansen, Private Toilets at Pompeii: Appearance and Operation, Sara E. BON – Rick JONES (Hrsg.), *Sequence and Space in Pompeii* (Oxford 1997) 121-134.

JANSEN, 2000:

Gemma C. M. Jansen, Systems for the Disposal of Waste and Excreta in Roman Cities. The Situation in Pompeii, Herculaneum and Ostia, Xavier Dupré RAVENTÒS – Josep-Anton REMOLÀ (Hrsg.), *Sordes Urbis. La Eliminación de Residuos en la Ciudad Romana, Actas de la Reunión de Roma (15-16 de Noviembre de 1996)* (Roma 2000) 37-49.

JANSEN, 2001:

Gemma C. M. Jansen, Water Pipe Systems in the Houses of Pompeii. Distribution and Use, Ann Olga KOLOSKI-OSTROW (Hrsg.), *Water Use and Hydraulics in the Roman City, AIA Colloquia and Conference Papers 3* (Boston 2001) 27-40.

JANSEN, 2006:

Gemma Jansen, The Toilets of Ephesus. A Preliminary Report, Gilbert Wiplinger (Hrsg.), *Cura Aquarum in Ephesus I, BABesch Suppl. 12* (Leuven 2006) 95-98.

JANSEN, 2007:

Gemma JANSEN, The Water System. Supply and Drainage, John J. DOBBINS – Pedar W. FOSS (Hrsg.), *The World of Pompeii* (New York 2007) 257-266.

JANSEN, 2011:

Gemma C. M. Jansen, Toilets and Health, Gemma JANSEN - Ann Olga Koloski-Ostrow – Eric Moormann (Hrsg.), *Roman Toilets, BABesch Suppl. 19* (Leuven 2011) 157-164.

JASHEMSKI, 1979:

Wilhelmina F. Jashemski, *The Gardens of Pompeii* (New York 1979)

JASHEMSKI, 1993:

Wilhelmina F. Jashemski, *The Gardens of Pompeii* ²(New York 1993)

JASHEMSKI, 1996:

Wilhelmina F. Jashemski, The Use of Water in Pompeian Gardens, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), *Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4* (Leuven 1996) 51-57.

KOLOSKI-OSTROW, 1997:

Ann Olga Koloski-Ostrow u.a., Water in the Roman Town: New Research from Cura Aquarum and the Frontinus Society, *JRA 10*, 1997, 181-191.

KOLOSKI-OSTROW, 2001:

Ann Olga Koloski-Ostrow (Hrsg.), *Water Use and Hydraulics in the Roman City, AIA Colloquia and Conference Papers 3* (Boston 2001)

KRETZSCHMER, 1953 a:

Fritz Kretzschmer, Der Betriebsversuch an einem Hypokaustum der Saalburg, *Germania 31*, 1953, 64-67.

KRETZSCHMER, 1953 b:

Fritz Kretzschmer, Hypokausten, *SaalbJb. 12* (Berlin 1953) 7-41.

KRETZSCHMER, 1960/61:

Fritz Kretzschmer, Römische Wasserhähne, *JbSchwUrgesch 48*, 1960/1961, 50-62.

- LAURENCE – WALLACE-HADRILL, 1997:
Ray Laurence – Andrew Wallace-Hadrill (Hrsg.), *Domestic Space in the Roman World. Pompeii and Beyond*, JRA Suppl. 22 (Portsmouth RI 1997)
- LEHAR, 2010:
Hannes Lehar, *Wie behaglich lebten die Römer auf einer Hypokaustheizung?*, *Forum Archaeologiae* 54/III/2010 (<http://farch.net>).
- LIEBESCHUETZ, 2000:
Wolf Liebeschuetz, *Rubbish Disposal in Greek and Roman Cities*, Xavier Dupré RAVENTÒS – Josep-Anton REMOLÀ (Hrsg.), *Sordes Urbis. La Eliminación de Residuos en la Ciudad Romana*, *Actas de la Reunión de Roma (15-16 de Noviembre de 1996)* (Roma 2000) 51-61.
- LIEDTKE, 1999:
Claudia Liedke, *Rom und Ostia*, Wolfram HOEPFNER (Hrsg.), *Geschichte des Wohnens I. 5000 v. Chr.-500 n. Chr., Vorgeschichte Frühgeschichte Antike* (Stuttgart 1999) 679-736.
- MAIURI, 1927:
Amedeo Maiuri, *Pompei – Casa dell´Efebo*, *NSc* 1927, 32-38.
- MAIURI, 1929:
Amedeo Maiuri, *Pompei – Relazioni sui lavori di scavo dall´aprile 1926 al dicembre 1927*, *NSc* 1929, 354-438.
- MAIURI, 1958:
Amedeo Maiuri, *Ercolano, I Nuovi Scavi 1927-1958* (Rom 1958)
- MANDERSCHIED, 1988:
Hubertus Manderscheid, *Bibliographie zum römischen Badewesen unter besonderer Berücksichtigung der öffentlichen Thermen* (München 1988)
- MANDERSCHIED, 1996:
Hubertus Manderscheid, *Standard und Luxus in römischen Bädern – Überlegungen aus der Sicht der Hydrotechnik*, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), *Cura aquarum in Campania*, *BABesch Suppl. 4* (Leuven 1996) 109-115.
- MANDERSCHIED, 2003:
Hubertus Manderscheid, *Wasser für den Kaiser – eine neue Sicht der Villa Adriana in Tivoli*, Christoph OHLIG, *Wasserhistorische Forschungen: Schwerpunkt Antike*, *Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft 2* (Siegburg 2003) 183-191.
- MANDERSCHIED, 2009:
Hubertus Manderscheid u.a., *Dulcissima Aequora. Wasserbewirtschaftung und Hydrotechnik der Therme Suburbane in Pompeii*, *BABesch Suppl. 13* (Leuven 2009)
- MAU, 1876:
August Mau, *I scavi di Pompei*, *BdI* 1876, 161-167, 223-234.
- MAU, 1900:
August Mau, *Pompeji in Leben und Kunst* (Leipzig 1900)
- MAU, 1908:
August Mau, *Pompeji in Leben und Kunst. Mit einem Kapitel über Herculaneum*²(Leipzig 1908)

- PASQUI, 1897:
Angiolo Pasqui, La villa pompeiana della Pisanella presso Boscoreale, MonAnt 7, 1897, 397-554.
- PAVIA, 1986:
Carlo Pavia, Unter den Straßen von Rom (Freiburg im Breisgau 1986)
- PELEG, 2001:
Yehuda Peleg, The Characteristics of Water Distribution in Roman Towns, Gemma C. M. Jansen (Hrsg.), Cura Aquarum in Sicilia, BABesch Suppl. 6 (Leuven 2001) 241-246.
- PETTINAU, 1996 :
B. Pettinau, Le Insulae. Aspetti di un quartiere di Roma antica, Mariarosaria BABERA – Rita PARIS (Hrsg.), Antiche stanze. Un quartiere di Roma imperiale nella zona di Termini. Ausstellungskatalog Rom (Rom 1996) 179-190.
- PIRSON, 1997:
Felix Pirson, Rented Accommodation at Pompeii: the Evidence of the *Insula Arriana Polliana* VI.6, Ray LAURENCE – Andrew WALLACE-HADRILL (Hrsg.), Domestic Space in the Roman World: Pompeii and Beyond, JRA Suppl. 22 (Portsmouth RI 1997) 165-181.
- PIRSON, 1999:
Felix Pirson, Mietwohnungen in Pompeji und Herkulaneum. Untersuchungen zur Architektur, zum Wohnen und zur Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Vesuvstädte, Studien zur antiken Stadt V (München 1999)
- PLOMMER, 1973:
Hugh Plommer, Vitruvius and Later Roman Building Manuals (Cambridge 1973)
- PRIESTER, 2002:
Sascha Priester, *Ad summas tegulas*. Untersuchungen zu vielgeschoßigen Gebäudeblöcken mit Wohneinheiten und Insulae im kaiserzeitlichen Rom, BCom Suppl. 11 (Rom 2002)
- RAKOB, 1964:
Friedrich Rakob, Ein Grottentriklinium in Pompeji, RM 71, 1964, 182-194.
- RICHARDSON, 1992:
Lawrence Richardson Jr., A New Topographical Dictionary of Ancient Rome (Baltimore 1992)
- RICHARDSON, 1997:
Lawrence Richardson Jr., Pompeii. An Architectural History (Baltimore 1997)
- ROBINSON, 1992:
Olivia F. Robinson, Ancient Rome. City Planning and Administration (London 1992)
- ROOK, 1993:
Tony Rook, How to Fire a Roman Bath or, The Confessions of a Fornicator, Current Archaeology 135, 1993, 114-117.
- SEAR, 1994:
Frank Sear, Water Supply to the House of the Painted Capitals, Jean-Paul DESCOEUDRES – Derek HARRISON (Hrsg.), Pompeii Revisited. The Life and Death of a Roman Town (Sydney 1994) 100-102.

SCHIEBOLD, 2006:

Hans Schiebold, Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen. Historische Entwicklung. Nachfolgesysteme. Neuzeitliche Betrachtungen und Untersuchungen (Siegburg 2006)

SCHIEBOLD, 2010:

Hans Schiebold, Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen. Historische Entwicklung. Nachfolgesysteme. Neuzeitliche Betrachtungen und Untersuchungen²(Siegburg 2010)

SCHMÖLDER, 2001:

Andrea Schmölder, Öffentliche Brunnen und Nymphäen in Ostia, Gemma C. M. Jansen (Hrsg.), Cura Aquarum in Sicilia, BABesch Suppl. 6 (Leuven 2001) 255-263.

SPANO, 1911:

G. Spano, Notizie degli scavi nel meso agosto, NSc 1911, 331-335.

SPINAZZOLA, 1953:

Vittorio Spinazzola, Pompei. Alla luce degli scavi nuovi di Via dell'Abondanza (anni 1910-1923) I (Rom 1953)

STÜTZER, 1985:

Herbert Alexander Stützer, Das antike Rom. Die Stadt der sieben Hügel: Plätze, Monumente, Kunstwerke, Geschichte und Leben im alten Rom⁵(Köln 1985)

TÖLLE-KASTENBEIN, 1990:

Renate Tölle-Kastenbein, Antike Wasserkultur (München 1990)

WALLAT, 2004:

Kurt Wallat, Sequitur clades – Die Vigiles im antiken Rom: eine zweisprachige Textsammlung, Studien zur klassischen Philologie 146 (Frankfurt am Main 2004)

WERNER, 1986:

Dietrich Werner, Wasser für das antike Rom (Berlin 1986)

WIGGERS, 1996:

Jan B. M. Wiggers, The Urban Water Supply System of Pompeii, Nathalie DE HAAN – Gemma C. M. JANSEN (Hrsg.), Cura aquarum in Campania, BABesch Suppl. 4 (Leuven 1996) 29-32.

3. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: nach ESCHEBACH, 1979, 20 Abb. 28
Abb. 2: nach ESCHEBACH, 1979, 4 Abb. 2
Abb. 3: nach ESCHEBACH, 1979, 20 Abb. 29
Abb. 4: nach JANSEN, 2007, 258 Abb. 16.1
Abb. 5: nach JANSEN, 2007, 259 Abb. 16.2
Abb. 6: nach ESCHEBACH, 1979, 16 Abb. 24
Abb. 7: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 173 Abb. 37
Abb. 8: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 24 Abb. 6
Abb. 9: Foto Verfasserin, 2008
Abb. 10: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 34 Abb. 17
Abb. 11: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 35 Abb. 18
Abb. 12: nach ESCHEBACH, 1979, 3 Abb. 1
Abb. 13: nach WIGGERS, 1996, 29 Abb. 1
Abb. 14: nach ESCHEBACH, 1979, 20 Abb. 32
Abb. 15: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 179 Abb. 46a
Abb. 16: nach JANSEN, 2007, 260 Abb. 16.3
Abb. 17: nach JANSEN, 2007, 261 Abb. 16.4
Abb. 18: nach ESCHEBACH, 1979, 13 Abb. 18
Abb. 19: nach ESCHEBACH, 1979, 10 Abb. 15
Abb. 20: nach ESCHEBACH, 1979, 13 Abb. 19
Abb. 21: nach ESCHEBACH, 1979, 8 Abb. 11
Abb. 22: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 195 Abb. 68
Abb. 23: nach PRIESTER, 2001, 49 Abb. 4
Abb. 24: nach PIERSON, 1997, 90 Abb. 88
Abb. 25: nach PIERSON, 1997, 90 Abb. 89
Abb. 26: nach PIERSON, 1997, 89 Abb. 87
Abb. 27: nach PIERSON, 1997, 58 Abb. 46
Abb. 28: nach ANDERSON, 1994, 30
Abb. 29: nach SCHMÖLDER, 2000, 258 Abb. 5
Abb. 30: nach HODGE, 2002, 312 Abb. 217
Abb. 31: nach HODGE, 2002, 314 Abb. 219
Abb. 32: nach HODGE, 2002, 318 Abb. 222
Abb. 33: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1986, 206 Abb. 85
Abb. 34: nach JANSEN, 2001, 31 Abb. 3.9
Abb. 35: nach KRETZSCHMER, 1960/61, 51 Abb. 1
Abb. 36: nach KRETZSCHMER, 1960/61, 52 Abb. 3
Abb. 37: nach KRETZSCHMER, 1960/61, 55 Abb. 4
Abb. 38: nach KRETZSCHMER, 1960/61, 57 Abb. 5
Abb. 39: nach KRETZSCHMER, 1960/61, 60 Abb. 8
Abb. 40: nach JANSEN, 1996, 49 Abb. 6
Abb. 41: nach JANSEN, 2007, 262 Abb. 16.5
Abb. 42: nach JANSEN, 1996, 47 Abb. 3
Abb. 43: nach DE HAAN, 2010, Taf. 56 Abb. 1
Abb. 44: nach DICKMANN, 1999 b, 666
Abb. 45: nach DICKMANN, 1999 b, 664
Abb. 46: nach DE HAAN, 2001, 45 Abb. 4.11
Abb. 47: nach PLOMMER, 1973, 10 Abb. 2
Abb. 48: nach MANDERSCHEID, 2009, 40 Abb. 54
Abb. 49: nach DE HAAN, 2010, Taf. 90 Abb. 71
Abb. 50: nach FRONTINUS-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), 1988, 204 Abb. 8
Abb. 51: nach DE HAAN, 1996, 61 Abb. 5
Abb. 52: nach JANSEN, 1999, 838
Abb. 53: nach DE HAAN, 2010, Taf. 85 Abb. 60
Abb. 54: nach DE HAAN, 2010, Taf. 87 Abb. 64
Abb. 55: nach MANDERSCHEID, 2009, 64 Abb. 98

Abb. 56: nach MANDERSCHIED, 2009, 76 Abb. 116
Abb. 57: nach MANDERSCHIED, 2009, 78 Abb. 121
Abb. 58: nach JASHEMSKI, 1979, 91 Abb. 144
Abb. 59: nach DICKMANN, 1999 b, 660
Abb. 60: nach FOSS b, 1997, 215 Abb. 22
Abb. 61: nach FOSS b, 1997, 212 Abb. 20
Abb. 62: nach FOSS b, 1997, 207 Abb. 12
Abb. 63: nach JANSEN, 2011, 75 Abb. 6.9
Abb. 64: nach JANSEN, 2007, 263 Abb. 16.7
Abb. 65: nach JANSEN, 2007, 263 Abb. 16.6
Abb. 66: nach FOSS, 1997, 213 Abb. 21
Abb. 67: nach HOBSON, 2011, 126 Abb. 8.17
Abb. 68: nach JASHEMSKI, 1996, 51 Abb. 1
Abb. 69: nach JASHEMSKI, 1996, 52 Abb. 3
Abb. 70: nach JASHEMSKI, 1996, 55 Abb. 6
Abb. 71: nach JASHEMSKI, 1996, 56 Abb. 7
Abb. 72: nach ESCHEBACH, 1979, 24 Abb. 37
Abb. 73: nach ESCHEBACH, 1979, 15 Abb. 22
Abb. 74: nach JASHEMSKI, 1979, 33 Abb. 52
Abb. 75: nach JASHEMSKI, 1979, 34 Abb. 53
Abb. 76: nach ESCHEBACH, 1979, 22 Abb. 35
Abb. 77: nach JASHEMSKI, 1996, 53 Abb. 4
Abb. 78: nach RAKOB, 1964, 188 Abb. 6
Abb. 79: nach RAKOB, 1964, Taf. 50 Abb. 2
Abb. 80: nach RAKOB, 1964, 183 Abb. 1
Abb. 81: nach RAKOB, 1964, Taf. 51 Abb. 2
Abb. 82: nach ESCHEBACH, 1979, 21 Abb. 34
Abb. 83: nach JANSEN, 2000, 40 Abb. 8
Abb. 84: nach ESCHEBACH, 1996, 7 Abb. 12
Abb. 85: nach ESCHEBACH, 1996, 8 Abb. 13
Abb. 86: nach JANSEN, 2000, 44 Abb. 10
Abb. 87: nach JANSEN, 2000, 46 Abb. 12
Abb. 88: nach JANSEN, 2000, 47 Abb. 13
Abb. 89: nach HODGE, 2002, 338 Abb. 234
Abb. 90: Foto Verfasserin, 2008
Abb. 91: nach PAVIA, 1986, 164
Abb. 92: nach PAVIA, 1986, 160
Abb. 93: nach PRIESTER, 2002, 122 Abb. 79
Abb. 94: nach PRIESTER, 2002, 147 Abb. 92
Abb. 95: nach PIRSON, 1999, 106 Abb. 105
Abb. 96: nach PIRSON, 1999, 107 Abb. 107
Abb. 97: nach PIRSON, 1999, 24 Abb. 6
Abb. 98: nach PIRSON, 1999, 171 Abb. 6
Abb. 99: nach PIRSON, 1999, 26 Abb. 8
Abb. 100: nach PIRSON, 1999, 33 Abb. 20
Abb. 101: nach JANSEN, 2001, 28 Abb. 3.1
Abb. 102: nach JANSEN, 2001, 28 Abb. 3.3
Abb. 103: nach JANSEN, 2001, 32 Abb. 3.11
Abb. 104: nach JANSEN, 2001, 32 Abb. 3.12
Abb. 105: nach JANSEN, 2001, 33 Abb. 3.13
Abb. 106: nach JANSEN, 2001, 30 Abb. 3.8
Abb. 107: nach JANSEN, 2001, 33 Abb. 3.14
Abb. 108: nach JANSEN, 2001, 34 Abb. 3.15
Abb. 109: nach BRAGANTINI, 1994, 311 Abb. 5
Abb. 110: nach JANSEN, 2001, 34 Abb. 3.16
Abb. 111: nach JANSEN, 2001, 35 Abb. 3.17
Abb. 112: nach JANSEN, 2001, 35 Abb. 3.18

Abb. 113: nach SPINAZZOLA, 1953, 349 Abb. 395
 Abb. 114: nach JANSEN, 2001, 36 Abb. 3.19
 Abb. 115: nach JANSEN, 2001, 30 Abb. 3.7
 Abb. 116: nach SEAR, 1994, 101 Abb. 64
 Abb. 117: nach DICKMANN, 1999 a, Taf. 1d
 Abb. 118: nach DE HAAN, 2010, Taf. 14 Plan 15
 Abb. 119: nach DICKMANN, 1999 a, Taf. 6e
 Abb. 120: nach DE HAAN, 2010, Taf. 19 Plan 23
 Abb. 121: nach DICKMANN, 1999 a, Taf. 6d
 Abb. 122: nach DE HAAN, 2010, Taf. 11 Plan 11
 Abb. 123: nach DICKMANN, 1999 a, Taf. 2f
 Abb. 124: nach DE HAAN, 2010, Taf. 8 Plan 7,8
 Abb. 125: nach RICHARDSON, 1997, 336 Abb. 37
 Abb. 126: nach RICHARDSON, 1997, 336 Abb. 37
 Abb. 127: nach MAU, 1908, 382 Plan 4
 Abb. 128: nach MAU, 1908, 383 Abb. 204
 Abb. 129: nach MANDERSCHIED, 2009, 42 Abb. 60
 Abb. 130: nach BAATZ, 1979, 31 Abb. 1.1
 Abb. 131: nach BAATZ, 1979, 31 Abb. 1.3
 Abb. 132: nach BAATZ, 1979, 31 Abb. 1.2
 Abb. 133: nach DNP V, 1998, 260
 Abb. 134: nach SCHIEBOLD, 2006, 20 Abb. 11
 Abb. 135: nach JANSEN, 1999, 847
 Abb. 136: nach HUBER, 1956, 38 Abb. 1
 Abb. 137: nach DE HAAN, 2010, Taf. 67 Abb. 23
 Abb. 138: nach KRETZSCHMER, 1953, 11 Abb. 3.4
 Abb. 139: nach SCHIEBOLD, 2006, Einband
 Abb. 140: nach DE HAAN, 2010, Taf. 73 Abb. 36
 Abb. 141: nach DE HAAN, 2010, Taf. 61 Abb. 12
 Abb. 142: nach DE HAAN, 2010, Taf. 70 Abb. 29
 Abb. 143: nach DE HAAN, 2010, Taf. 69 Abb. 27
 Abb. 144: nach SCHIEBOLD, 2006, 13 Abb. 5
 Abb. 145: nach HUBER, 1956, 38 Abb. 2
 Abb. 146: nach SCHIEBOLD, 2006, 16 Abb. 8
 Abb. 147: nach DE HAAN, 2010, Taf. 72 Abb. 34
 Abb. 148: nach BAATZ, 1979, 32 Abb. 2
 Abb. 149: nach HÜSER, 1979, 13 Abb. 2
 Abb. 150: nach KRETZSCHMER, 1953, 31 Abb. 20
 Abb. 151: nach BAATZ, 1979, 41 Abb. 10
 Abb. 152: nach BAATZ, 1979, 42 Abb. 11
 Abb. 153: Foto Verfasserin, 2009
 Abb. 154: Foto Verfasserin, 2009

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

4. Abstract

In der vorliegenden Diplomarbeit mit dem Titel „Römische Haustechnik - Wasser und Heizung im Wohnbau“ werden im ersten Teil die verschiedenen Möglichkeiten der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in den unterschiedlichen Typen der römischen Wohnbauten behandelt. Rom und die Vesuvstädte mit ihren Wohnformen dienen als Grundlage. Nach einem Abschnitt über die Voraussetzungen wird darauf aufbauend die Haustechnik in Geschossbau und Stadthaus sowie in der Villa an Hand von gut dokumentierten Beispielen untersucht.

Ausgehend von den antiken Quellen über Wasserversorgung und Bauwesen werden die verschiedenen Arten der Wasserversorgung durch Brunnen, Zisternen und Reservoirs erläutert, die vor der Errichtung der großen Fernwasserleitungen in Gebrauch waren und auch später manchmal als zusätzliche Bezugsquelle weiter in Verwendung blieben.

Nach der Entstehung der Fernwasserleitungen änderte sich in Rom und Pompeji der Umgang mit Wasser im öffentlichen Raum und auch in den Privathäusern. Wasser war jetzt in großen Mengen überall in der Stadt vorhanden. Die Bevölkerung wurde durch öffentliche Brunnen mit ausreichend Wasser versorgt. Es entstanden viele Nymphäen und Wasserspiele an öffentlichen Plätzen.

Auch viele Privathäuser wurden an das Wasserleitungsnetz angeschlossen, wie man an zahlreichen Beispielen in Pompeji sehen kann. Für einen eigenen Wasseranschluss brauchte man eine Bewilligung und er war kostenpflichtig. Aus antiken Quellen geht hervor, dass sehr oft illegaler Weise Wasserleitungen angezapft wurden und der Wasserverlust dadurch nicht unerheblich war.

Der Verlauf des Wassers durch die Stadt wird am Beispiel von Pompeji erläutert und das antike Wassernetz mit der modernen Wasserversorgung verglichen.

Die verschiedenen Endstellen für die Wasserentnahme in Geschossbau und Privathaus sowie die einzelnen Bestandteile der Wasserleitungen mit der großen Vielfalt an Wasserhähnen sind weitere Themen.

Wasser wurde in den Privathäusern vor allem zu den Springbrunnen in Atrium, Peristyl und Garten geleitet. Eher selten wurden Räume wie Küche und Latrine direkt mit Wasser versorgt, in denen man aus heutiger Sicht einen Wasseranschluß erwarten würde. Das für diese Räume benötigte Wasser wurde in Gefäßen dorthin getragen. Die ersten kleinen Bäder hatten auch kein fließendes Wasser. Als dann mit der Versorgung durch die großen Fernwasserleitungen Wasser in großen Mengen vorhanden war, zeigt sich ein Wandel in der Gestaltung der Baderäume. Die Badeanlagen wurden größer und bei manchen wurden sogar eigene Schwimmbecken hinzugefügt. Die privaten Bäder enthielten bald die gleichen Räumlichkeiten und Einrichtungen wie die großen Thermen

Der zweite Teil der Arbeit widmet sich der Heizung im römischen Wohnbau. Angefangen von einfachen Feuerstellen, Kohlebecken und Öfen bis hin zu Kanal- und Hypokaustheizung. Diese wird im Detail behandelt, von den Bestandteilen und Bauteilen bis zur Verwendung in den Bädern.

Um einen Eindruck dieser interessanten Beheizungsart zu bekommen, werden noch Berichte über verschiedene Heizversuche an einer Hypokaustheizung und einer Kanalheizung auf der Saalburg in den letzten hundert Jahren angeschlossen.

5. Curriculum Vitae

DI Petra Mayrhofer

1970	geboren in Linz
1989-1999	Diplomstudium der Architektur an der TU Wien Sponion 1999
1999-2006	Planungs- und Ausführungstätigkeit in Architekturbüros in Linz
seit 1996	Teilnahme an verschiedenen Forschungsreisen der TU Wien zur indigenen Architektur, und an Seminaren/Workshops an ausländischen Universitäten, wie zum Beispiel:
2002	Interdisziplinäre Forschungsreise des Instituts für Baukunst (TU Wien) mit dem Institut für Ethnologie (Universität Wien) nach West Samoa und Fidschi: „The Cultural Heritages of Western Samoa and Fiji Islands“, Bauforschung, Baufaufnahmen und fotogrammetrische Dokumentation
2006	Beginn des Diplomstudiums der Klassischen Archäologie an der Universität Wien
seit 2007	Wissenschaftliche Mitarbeiterin des ÖAI und der ÖAW bei Projekten in Ephesos und jährliche Teilnahme an den Grabungen
seit 2008	Mitarbeit bei der Stadtarchäologie Wels
2009	Ziviltechnikerprüfung
seit 2009	Wissenschaftliche Mitarbeiterin des Archäologischen Parks Carnuntum bei Grabungen im Amphitheater I
seit 2010	Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Kulturgeschichte der Antike der ÖAW bei verschiedenen Projekten in Carnuntum
2011/2012	Mitarbeit bei der Grabung in Nag el-Tawil in Oberägypten
Publikationen:	„Schnurbindingstechniken im Samoanischen Fale“ und Baufaufnahme des Fale afolau in Savai'i, in: E. Lehner - H. Mückler (Hrsg.), Bautraditionen in Samoa (Wien 2007)
	Katalog der Grabhäuser der Hafennekropole in Ephesos, gemeinsam mit Martin Steskal, Publikation in Arbeit

Linz, im Dezember 2012