



universität
wien

MASTERARBEIT

„Aqua pro Vita – Die Wasserversorgung
nordafrikanischer Provinzen von der Quelle bis zur
Stadt“

verfasst von

Armin Kirchknopf, BA

angestrebter akademischer Grad

Master of Arts (MA)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 885

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Klassische Archäologie

Betreut von:

Priv.-Doz. Mag. Dr. Martin Steskal

Meiner Familie, die
mich in guten wie
auch in schlechten
Zeiten unterstützt hat.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Nordafrika	10
2.1	Einleitung	10
2.2	Africa Proconsularis	10
2.2.1	Karthago	11
2.2.1.1	Einleitung	11
2.2.1.2	Die Wasserversorgung Karthagos in punischer Zeit.....	11
2.2.1.3	Die Wasserversorgung Karthagos in römischer Zeit	12
2.2.1.4	Ausgangslage	12
2.2.1.5	Bautechnische Details	13
2.2.1.6	Datierung der Leitung	14
2.2.1.7	Die Quellen des Aquäduktes	14
2.2.1.7.1	Das Quellheiligtum von Zaghuan	15
2.2.1.7.2	Datierung des Quellheiligtums von Zaghuan	18
2.2.1.7.3	Das Quellheiligtum von Ain Djoukar	19
2.2.1.8	Der Aquädukt von Karthago	20
2.2.1.8.1	Verlauf	20
2.2.1.8.2	Gefälle der Leitung	21
2.2.1.9	Endpunkt / Verteilung des Wassers	21
2.2.2	Simitthus (heute Chemtou).....	24
2.2.3	Bulla Regia	25
2.2.4	Thuburbo Maius	26
2.2.5	Cirta (Constantine)	27
2.2.6	Thugga (heute Dougga)	29
2.2.7	Utica (Bizerte)	30

2.3	Byzacena	32
2.3.1	Einleitung	32
2.3.2	Hadrumetum.....	32
2.4	Mauretania Caesariensis.....	33
2.4.1	Einleitung	33
2.4.2	Saldae (franz. Bougie, heute Bejaia)	33
2.4.3	Siga.....	35
2.4.4	Iol, <i>Caesarea</i> , (heute Cherchel)	37
2.4.5	Sufasar	39
2.5	Africa Tripolitania.....	41
2.5.1	Einleitung	41
2.5.2	Lepcis Magna	41
2.6	Numidia.....	42
2.6.1	Einleitung	42
2.6.2	Lambaesis.....	42
2.6.2.1	Das Militärlager von Lambaesis	43
2.6.2.2	Die Zivilstadt von Lambaesis	44
2.6.3	Thamugadi (Timgad).....	45
2.7	Mauretania Tingitana	47
2.7.1	Einleitung	47
2.7.2	Volubilis	47
2.8	Kreta et Kyrene	48
2.8.1	Einleitung	48
2.8.2	Kyrene	48
2.8.3	Zwischen Kyrene und Apollonia.....	49
2.8.4	Apollonia	50
2.8.5	Ptolemais (Tolmeta)	50

2.8.6	Hadrianopolis	51
2.9	Zusammenfassung Nordafrika	53
3	Wasserversorgungsbauten außerhalb Nordafrikas	57
3.1	Einleitung	57
3.2	Britannia	57
3.2.1	Einleitung	57
3.2.2	Dorchester	57
3.3	Achaea	60
3.3.1	Einleitung	60
3.3.2	Athen	60
3.3.2.1	Die Wasserversorgung Athens	60
3.3.2.2	Das Hadrians-„Reservoir“	62
3.4	Germania Inferior	63
3.4.1	Einleitung	63
3.4.2	Köln – (Colonia Claudia Ara Agrippinensium)	63
3.4.2.1	Die Wasserversorgung vor dem Bau der Eifelleitung	63
3.4.2.1.1	Die Hürtherleitung	64
3.4.2.1.2	Die Burbacher Leitung	65
3.4.2.1.3	Die Gleuener Leitung	65
3.4.2.1.4	Die Frechener Leitung	65
3.4.2.2	Die Wasserversorgung in römischer Zeit – Die Eifelleitung	66
3.4.2.2.1	Quellfassungen der Eifelleitung	67
3.4.2.2.2	Bautechnische Details des Eifelkanals	68
3.4.2.2.3	Der Verlauf des Aquäduktes nach Köln	69
3.5	Asia	72
3.5.1	Einleitung	72
3.5.2	Ephesos	72

3.5.2.1	Aqua Throessitica (Derbentdere Leitung).....	72
3.5.2.2	Şirince-Aquädukt	73
3.5.2.3	Aristion Aquädukt.....	74
3.5.2.3.1	Datierung der Aristion Leitung.....	76
3.5.2.4	Sultaniye Leitung	77
3.5.2.5	Değirmendere Aquädukt	77
3.6	Gallia Narbonensis	82
3.6.1	Einleitung	82
3.6.2	Nîmes (Colonia Augusta Nemausus)	82
3.6.2.1	Die Wasserleitung zwischen der Quelle und dem Pont du Gard	83
3.6.2.2	Der Pont du Gard	84
3.6.2.3	Die Wasserleitung zwischen dem Pont du Gard und Nîmes	85
3.6.2.4	Das <i>castellum divisorium</i> von Nîmes.....	86
3.6.2.5	Die nachrömische Zeit	87
3.7	Zusammenfassung Wasserversorgung außerhalb Nordafrika	89
4	Vergleich und Auswertung.....	90
4.1	Einleitung	90
4.2	Vergleich	90
4.2.1	Quelle	90
4.2.2	Transport	91
4.2.3	Lagerung/Verteilung	92
4.3	Auswertung	93
4.3.1	Einleitung	93
4.3.2	Historische Analyse.....	93
4.3.3	Bauliche Analyse.....	98
4.3.4	Schlussfolgerungen	101

Abbildungen	102
Abbildungsverzeichnis	137
Tabellenverzeichnis	140
Abkürzungsverzeichnis	140
Literaturverzeichnis	141
Abstract	162
Lebenslauf	165

1 Einleitung

Aquädukte sind Lebensadern, sowohl antiker als auch moderner Städte. Ohne diese wären beispielsweise Metropolen wie Wien, das heutige und das antike Rom aber auch das moderne Tunis oder das antike Karthago wahrscheinlich nie zu so großen Städten geworden. Der Begriff Aquädukt - von *aqua* – Wasser und *ducere* – führen - umfasst dabei alle künstlichen, also von Menschenhand errichteten Wasserversorgungsbauten. Dabei muss nicht immer auf den ersten Blick erkennbar sein, dass es sich um einen Aquädukt handelt. Der Aquädukt von Dorchester ist ein gutes Beispiel an dieser Stelle. Hier diente ein offener Kanal als Versorgungs- und Entsorgungsweg für die Bevölkerung. Andererseits gibt es beeindruckende Beispiele baulicher Kunst wie den Aquädukt von Karthago in Nordafrika oder die Eifelleitung von Köln. Die Ausführungen zu Aquädukten reichen in dieser Arbeit von imposanten Bauwerken wie dem Quellheiligtum von Zaghuan von Karthago oder dem Pont du Gard von Nîmes über eher unscheinbare Einrichtungen wie die Quellenstube von Kallmuth bis hin zu einer Auswahl der unzähligen Tunnel für die Wasserversorgung. Nach der Vorstellung nordafrikanischer Wasserversorgungsbauten im ersten Teil werden im darauf folgenden Kapitel Vergleichsbeispiele aus anderen Regionen des *Imperium Romanum* herangezogen. Im dritten Teil werden die beiden miteinander verglichen um herauszufinden, ob sich eine regionalspezifische Wasserversorgungsart für Nordafrika herausfiltern lässt. Die dafür verwendete Literatur stammt, im Falle Nordafrikas, überwiegend aus dem 19. und 20. Jahrhundert. Punktuell wird – sehr grob zusammenfassend – auch in Literatur der Jahrtausendwende darauf eingegangen. Anders sieht es für die gewählten Beispiele außerhalb Nordafrikas aus: Köln und Ephesos sind beispielsweise Bestandteil umfangreicher Forschungen der Gegenwart.

Was jedenfalls für alle Aquädukte gilt, unabhängig von ihrer Form und der Zeit ihrer Entstehung: Sie versorgen Städte mit kostbarem, lebensnotwendigen Wasser, daher auch der Titel dieser Arbeit: *AQUA PRO VITA* – Wasser für das Leben.¹

¹ An dieser Stelle möchte ich besonders auch meinem Betreuer Dr. Martin Steskal für die Motivation, die Leidenschaft und vor allem für seine Geduld, sich mit mir und dem Thema auseinanderzusetzen, danken.

2 Nordafrika

2.1 Einleitung

Der erste Teil dieser Arbeit gibt einen Überblick über die nordafrikanische Wasserversorgung (Abbildung 1: Übersichtskarte Nordafrika ohne Cyrenaica; Abbildung 2: Übersichtskarte Cyrenaica). Dabei ist anzumerken, dass der Publikationsstand - bis auf einige wenige Ausnahmefälle - entweder sehr begrenzt oder praktisch nicht vorhanden ist, wie im Falle der Provinz Aegyptus, wo zwar einzelne Thermenanlagen ergraben wurden, nicht aber die dazugehörigen Wasserversorgungsanlagen.

Dennoch gibt es in Nordafrika einzigartige Beispiele römischer Ingenieurskunst, die der Forschung von unschätzbarem Wert sind.²

2.2 Africa Proconsularis

Die römische Provinz *Africa Proconsularis* umfasst ein Gebiet, das vom Mittelmeer bis zum Limes Tripolitanus im Süden reicht. Somit liegt das heutige Tunesien, das im Folgenden näher betrachtet wird, ebenfalls im antiken Provinzterritorium. In zahlreichen Beispielen zeugen archäologische Stätten von einem sehr hohen Niveau der römischen Technik im Bereich der Wasserversorgungseinrichtungen. Natürliche, ganzjährig wasserführende Flüsse sind selten und beschränken sich auf das nördliche Gebiet der Provinz. Wasserreiche Quellen gibt es nur in Nord- und Mitteltunesien, besonders im Bereich der Gebirge, beispielsweise um die Djebel Zaghouan.³

² Alle Lagebeschreibungen der Provinzen sind, wenn nichts anderes angegeben, auf den Provinzstand nach der Verwaltungsreform Diokletians zurückzuführen.

³ Baur 1986, 163–165.

2.2.1 Karthago

2.2.1.1 Einleitung

Die antike Stadt Karthago ist das Paradebeispiel Nordafrikas in Bezug auf antike Wasserversorgung. Sein insgesamt 132 km langer Aquädukt ist eine Glanzleistung römischer Ingenieurskunst. Näher betrachtet werden in dieser Arbeit die Quelfassung in Zaghuan, der Verlauf des Aquäduktes sowie dessen Endpunkt in Karthago.

2.2.1.2 Die Wasserversorgung Karthagos in punischer Zeit

In den Anfängen der Stadt Karthago versorgten sich die Punier durch mindestens zwei Quellen im Bereich des Vorgebirges Sidi Bou Said.⁴ Eine der beiden heißt „*La Fontaine aux Mille Amphores*“ (der Name leitet sich von annähernd 2000 Amphoren ab, die sich im Bereich der Quelle fanden⁵). Sie wurde in römischer Zeit durch eine Galerie mit Tonnengewölbe erweitert. Außerdem versorgten die Punier ihre Häuser durch Brunnen und Regenwasser.⁶ Das Regenwasser wurde durch Tonröhren in den Wänden geleitet⁷ und dann in natürlichen, erweiterten oder künstlichen Zisternen gesammelt, die zum Großteil auch Bestandteil des Hauses waren.⁸ Die Größe der Zisternen bewegte sich dabei zwischen 13 und 75 m³.⁹ Die Bedeutung dieser Art der Wasserversorgung wird auch durch die Wiederverwendung geschlossener Hauszisternen in tiberischer und claudischer Zeit verdeutlicht.¹⁰ Die größten und bekanntesten Beispiele sind die öffentlichen Anlagen von Bordj Djedid¹¹ und La Malga, die lange Zeit als Sammel- und Verteilungszentren der lokalen Wasserversorgung dienten.¹² Eine unterirdische Wasserleitung bereits in vorrömischer Zeit kann aufgrund des Fundes von acht Tonröhren mit Graffiti angenommen werden. Allerdings ist über den Kontext, in dem diese Röhren gefunden wurden, nichts

⁴ Baur 1986, 165.

⁵ Carton 1935, 76–80 sowie Wilson 1997, 43.

⁶ Wilson 1997, 43.

⁷ Wilson 1997, 49; Kottmann 1988, 131.

⁸ Wilson 1997, 48.

⁹ Wilson 1997, 53.

¹⁰ Wilson 1997, 49.

¹¹ Die Schreibung des Namens ist in der Forschungsliteratur unterschiedlich, der Lesbarkeit halber wird ein Name durchgängig gewählt. Eine andere Schreibung für Bordj Djedid wäre beispielsweise Borji Jedid, nach Baur 1986, 166.

¹² Für eine ausführlichere Beschreibung der beiden Anlagen siehe das Kapitel 2.2.1.9 „Endpunkt/Verteilung des Wassers“ weiter unten in dieser Arbeit.

bekannt. Daher sind sie entweder einem öffentlichen oder einem häuslichen Kontext zuordenbar. Letzteres erscheint allerdings eher unwahrscheinlich, da nach Wilson bislang keine Befunde bekannt sind, in denen in punischer Zeit private Häuser von außen durch Tonröhren mit Wasser versorgt worden wären.¹³

2.2.1.3 Die Wasserversorgung Karthagos in römischer Zeit

Mit dem allgemeinen politischen und ökonomischen Aufschwung Nordafrikas in der Kaiserzeit beginnt auch in Karthago der Bau von prunkvollen Repräsentationsbauten (siehe Abbildung 3: Karthago – Plan der römischen Stadt). Seit Jahrhunderten genügte die Wasserversorgung über Brunnen und Zisternen. Doch mit der Errichtung der Antoninsthermen¹⁴ Mitte des 2. Jahrhundert n. Chr. musste die Infrastruktur grundlegend überdacht und neu konzipiert werden.¹⁵ Dies war der Zeitpunkt, an dem die Wasserversorgung massiv ausgebaut wurde.

2.2.1.4 Ausgangslage

Der römische Aquädukt von Karthago besitzt eine Gesamtlänge von 132 km.¹⁶ Davon entfallen 90,431 km nur auf die Strecke Zaghouan – Karthago (Luftlinie 56 km¹⁷) und 33,652 km auf die Strecke Ain Djoukar – Moghrane (siehe Abbildung 4: Karthago – Verlauf des Aquädukts – Übersichtsplan). Die restlichen knapp 8 km sind kleinere Zuleitungen entlang der Strecke.¹⁸ Vorsichtige Hochrechnungen durch Caillat, dem Ingenieur, der die Wiederherstellung und Inbetriebnahme eines großen Teilstückes des Aquäduktes 1859 durchführte, ergaben, dass die Leitung ca. 32 Millionen Liter Wasser pro Tag transportieren konnte oder – anders ausgedrückt – eine Durchlaufgeschwindigkeit von 370 Liter pro Sekunde besaß.¹⁹

¹³ Vergleichende Installationen gibt es in Nora. Siehe dazu Wilson 1997, 60 sowie Anm. 245 auf derselben Seite.

¹⁴ Terminus nach Rakob 1974, andere Bezeichnungen wären Antoninus-Pius-Thermen sowie Antoninus-Thermen.

¹⁵ Wilson 1997, 96.

¹⁶ Angaben nach Rakob 1974, 44.

¹⁷ Angabe nach Tölle-Kastenbein 1990, 68.

¹⁸ Rakob 1974, 51.

¹⁹ Caillat 1873, 294.

2.2.1.5 Bautechnische Details

Die Gesamtlänge des Aquäduktes von 132 km kommt dadurch zustande, dass man bei seinem Bau den Höhenlinien folgte, um aufwendige Brücken- oder Pfeilerkonstruktionen zu vermeiden. Sicherlich spielte hierbei auch der Aufwand–Nutzen–Kosten–Faktor eine große Rolle, denn Arkaden- und Brückenkonstruktionen aus Bossenquadern²⁰ mit *opus caementicium*-Kern²¹ kosteten sehr viel Geld. Die Dauerhaftigkeit und die Stabilität standen daher beim Bau im Vordergrund, die Länge war zweitrangig. Finanzielle Erwägungen waren wohl auch ein Grund dafür, dass keine Druckleitung²² verwendet wurde, da diese einerseits technisch sehr aufwendig zu konstruieren waren und andererseits ihre Instandhaltung mehr kosteten.

Der Kanal an sich, die Leitung, die das Wasser nach Karthago transportierte, besteht aus einer *opus caementicium*-Schale in U-Form, die mit hydraulischem Mörtel ausgestrichen wurde. Die durchschnittliche Breite des *specus* war ca. 1 m, die Höhe ebenfalls ca. 1 m. (Innenmaße). Der gesamte Kanal hatte eine durchschnittliche Außenbreite von ca. 2,6 m.²³

Während der Errichtung wurde zuerst eine Grobnivellierung durchgeführt. Im zweiten Schritt, der Feinnivellierung, wurde mittels eines unterschiedlich hohen Fundaments – zwischen 20 und 25 cm – das endgültige Gefälle erreicht.²⁴ Der wasserführende Teil der Leitung wurde anschließend mit mindestens drei Schichten, insgesamt ca. 2 – 2,28 cm dickem, wasserdichtem *opus signinum* ausgestrichen.²⁵ Nach oben hin wurde der Kanal durchgehend mit einem Tonnengewölbe verschlossen. In regelmäßigen Abständen befinden sich darin kleine quadratische Öffnungen, die für die Belüftung des Kanals gedient haben könnten. Über die Bedeutung der kreisrunden, im Durchmesser 115 – 155 cm großen und mit ca. 54 cm dicken Wandungen versehenen Mauerschächte ist man sich noch nicht ganz im Klaren. Rakob²⁶ äußerte die Vermutung, dass es sich hierbei um Überbleibsel aus der Phase der Errichtung des Aquäduktes handelt. Dabei könnten hölzerne Gerüste, mit denen man den Kanal errichtet hatte, entfernt worden sein. Möglich wäre auch, dass sie

²⁰ Rakob 1974, 47; Taf. 27, 2. 32, 2; Kek 1994, 60.

²¹ Kek 1994, 74.

²² Siehe dazu das Kapitel 3.5.2.5 „Der Değirmendere Aquädukt“.

²³ Vgl. Kottmann 1988, 132.

²⁴ Zur Aussteckung römischer Gefälleleitungen siehe Grewe 1992, 34–42; Kompakt bei Grewe 1998b, 419–417; Grewe 2006, 336–338.

²⁵ Rakob 1974, 49.

²⁶ Rakob 1974, 49.

Wartungszwecken dienten.²⁷ Wie Rakob allerdings auch anmerkt, existieren diese Schächte nur noch auf der Strecke um Oudna. Auf den anderen Streckenabschnitten lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob diese Einrichtungen ebenfalls vorhanden waren.²⁸

Ein weiteres besonderes Merkmal des Aquäduktes von Karthago sind die zahlreichen kreisrunden, etwa 0,3 m tiefen Becken im Kanalkörper, die wahrscheinlich als Absetzbecken für Schwebstoffe dienten. Üblicher war es, ein größeres Absetzbecken am Ende der Leitung zu errichten, um das Wasser von diesen Stoffen zu reinigen.²⁹

2.2.1.6 Datierung der Leitung

Da es bislang keine eindeutig datierbaren Fakten anhand des Baukörpers des Aquäduktes, epigraphischer oder literarischer Hinweise auf dessen Entstehungsdatum gibt, muss eine relative Datierung erfolgen. Schlüssigerweise müssen die fertiggestellten Antoninsthermen einen *terminus ad quem* zu dem Aquädukt bilden, da nur ein Aquädukt die Wasserversorgung eines solchen Badegebäudes sicherstellen konnte.³⁰ Aufgrund einer Weiheinschrift ist bekannt, dass die Antoninsthermen im Jahre 162 n. Chr. in Betrieb gingen.³¹

2.2.1.7 Die Quellen des Aquäduktes

Für die Versorgung des Aquäduktes von Karthago mit Wasser wurden mehrere Quellen auf dem Djebel Zaghuan genutzt. Die wasserreichste von ihnen, die auf 291,09 m ü. M. entsprang, war die Primärquelle.³² Etwas später wurde eine zweite Quelle ca. 700 m entfernt auf dem Ain Ayed zur zusätzlichen Versorgung der modernen Stadt dem Aquädukt zugeführt.

²⁷ Ähnliche Revisionsschächte gibt es beispielsweise auch bei der Kölner Eifelwasserleitung vgl. dazu Kek 1994, 124.

²⁸ Rakob 1974, 49.

²⁹ Rakob 1974, 49–50.

³⁰ Wikander 2000, 489; Bei Shaw 1991, 67: „... probably in the 150s–160s...“. Ausführlicher zur Problematik der Datierung siehe Kek 1994, 70 Anm. 94.

³¹ Rakob 1974, 42; Zur Behandlung der Antoninsthermen siehe Lézine 1969, zur Datierung speziell Lézine 1969, 71.

³² Rakob 1974, 60 insb. Anm. 35.

2.2.1.7.1 Das Quellheiligtum von Zaghoun

In einer natürlichen Gebirgsexedra auf dem Djebel Zaghoun³³ liegt das Quellheiligtum von Zaghoun (siehe Abbildung 5: Quellheiligtum Zaghoun). Der aus weißlich grauem Kalkstein bestehende, achsensymmetrische Gebäudekomplex wirkt im Kontrast zu dem Gebirgsmassiv dahinter geradezu klein. Für das leicht nach Westen aus der Nordsüdachse verschobene Fundament der Anlage mussten zum Teil große Steinmassen abgetragen werden, die gleichzeitig an anderer Stelle für Schüttungen, Unterfüllungen und Nivellierungsarbeiten verwendet wurden. Das Fundament an sich ist nicht mit dem Felsen verbunden, Ziegel sind in ein Mörtelbett gesetzt und schwere 32 – 52,5 cm hohe Steinquader der Portikus-Außenwand sind zum gewachsenen Felsen hin mit grobem Mauerwerk hinterfüllt.³⁴ Außerdem besitzen die Quader noch die Hebelöcher sowie kaum einen sauberen Fugenabschluss. Anders sieht es bei den Innenwänden der Portikus aus. Hier sind die Quader fein bearbeitet und schließen mit kaum sichtbaren Fugen ab. Die qualitätsvolle Arbeit erkennt man auch an dem komplizierten Steinschnitt der Kuppeln und zahllosen Zierschlägen auf den Quadern.³⁵ Davon, dass Wasser, insbesondere Regenwasser, ein Problem darstellt, zeugen noch zahlreiche künstliche Wasserrinnen, die um das Bauwerk verteilt sind und das Wasser ableiteten.³⁶ Sicherlich hätte es, wenn es unter das Bauwerk gelangt wäre, dazu geführt, dass das Fundament in den Bereichen, an denen es nicht direkt am gewachsenen Felsen anliegt, unterspült worden wäre, was wiederum zu statischen Problemen geführt hätte. Absenkungen in einigen wenigen Bereichen der Tempelterrasse können somit auf eine Unterspülung oder, wie Rakob anmerkt, auf Vermessungsfehler der Bauarchitekten hinweisen.³⁷

Die Anlage besteht aus vier Teilen (siehe Abbildung 6: Quellheiligtum Zaghoun – Grundriss): einem in der Mitte der nördlichen Breitseite liegenden Becken, einer großen Platzanlage, auf der Nordseite mit geradem Abschluss zu dem eben erwähnten Becken und auf der Südseite mit halbkreisförmigem Abschluss, der in der Mitte liegenden Cella sowie einer Portikus, die den Platz einrahmt, nach Norden hin aber offen ist.

³³ Tölle-Kastenbein 1990, 197 Abb. 122.

³⁴ Rakob 1974, 56; Taf. 53, 2.

³⁵ Rakob 1974, 56.

³⁶ Rakob 1974, 53.

³⁷ Zu genauen Absenkungsangaben siehe Rakob 1974, 54.

Das Becken im Norden der Anlage besteht aus zwei kreisrunden, getrepten und gemauerten Wandungen, die sich in der Mitte schneiden und somit eine liegende, Ost-West ausgerichtete Acht formen (siehe Abbildung 7: Quellheiligtum Zaghuan). Links und rechts des Beckens führen zwei Freitreppen auf die Terrasse. Das Becken wurde im 19. Jahrhundert³⁸ durch ein Brunnenhaus überbaut, das 1909 noch existierte, aber vor der wissenschaftlichen Bauaufnahme durch Rakob in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts wieder entfernt wurde.³⁹ Die westliche der beiden Treppen ist noch partiell erhalten. Dies ermöglichte die Rekonstruktion der östlichen Treppe, die durch eine moderne Aufschüttung ersetzt wurde.⁴⁰ Von der östlichen Treppe ist die Außenwange erhalten, während die westliche Treppe keine besaß oder sie nicht mehr nachweisbar ist. Eine Aufschüttung aus Mörtel verdeckt die unterirdische zweite Quelle von Zaghuan. Möglicherweise gibt es deswegen keine Treppenwange, da sie eventuell die Quelle blockiert und einen Rückstau erzeugt hätte.⁴¹ Die Folge wäre eine Unterschwemmung des Fundaments gewesen, die die Tragfähigkeit massiv eingeschränkt hätte.⁴²

Das Sammelbecken wird von drei Stufen aus Kalksteinquadern mit radialem Fugenschnitt begrenzt, die nicht mit dem Untergrund oder untereinander verdübelt sind, sondern in einem Mörtelbett ruhen.⁴³ Am Nordrand des Beckens, an dem sich beide Kreise treffen, markiert eine 60 cm breite und 109 cm hohe Öffnung den Startpunkt des Aquäduktes von Karthago.⁴⁴ Der Nutzen des Beckens als Absetzbecken⁴⁵ ist fraglich, da, wie Wilson anmerkt, die Öffnung zum Aquädukt 16,8 cm über dem Boden des Beckens liegt und somit kaum Platz zum Absetzen bleibt. Außerdem war das Becken nicht überdacht, was Verschmutzungen durch Wind und Wetter Tür und Tor geöffnet hätte. Der archäologische Befund des Beckens lässt ebenfalls nicht darauf schließen, dass es eine Art von Geländer oder gar Überdachung gab, sodass ein Schöpfen von Wasser auch an diesem Punkt möglich war.⁴⁶ Die Quellgalerie wurde modern zugemauert und das Becken somit außer Funktion

³⁸ Datierung nach Rakob 1974, 62.

³⁹ Rakob 1974, Taf. 71, 2.

⁴⁰ Rakob 1974, 54.

⁴¹ Rakob 1974, 54.

⁴² Rakob 1974, Abb. 14.

⁴³ Rakob 1974, 55; Taf. 45, 2

⁴⁴ Siehe dazu auch das Kapitel 2.2.1.8.1 „Verlauf des Aquäduktes“.

⁴⁵ Eventuelle Schwebstoffe sollen sich in diesem Becken absetzen können.

⁴⁶ Wilson 1997, 100 Anm. 441; Wilson 1999, 319.

gesetzt.⁴⁷ Nun kann man mehrere Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten erkennen. Die Verkleidung sowie der Boden des Beckens sind nicht mehr erhalten und man erkennt den anstehenden Felsen. Am Südrand, oberhalb der drei Stufen des Beckens, erstreckt sich die massive Stützmauer der Tempelterrasse.⁴⁸

Eingerahmt wird dieser 20 m breite und 30 m lange Platz durch eine umlaufende Säulenhalle (siehe Abbildung 8: Quellheiligtum Zaghuan – Grundriss Rekonstruktion), durchbrochen nur durch die Cella in der Mitte des Halbkreises. Der Abstand zwischen den 24 Säulen wird im Halbkreisbogen zur Cella hin immer enger. Dies hat auch Auswirkungen auf die Kreuzgratgewölbe. Auch diese werden immer enger und nähern sich einer Trapezform an.⁴⁹ Die Gewölbeinnenseiten sind mit Stuck überzogen und im Mittelpunkt befinden sich Stuckkassetten.⁵⁰

Die Cella am südlichen Ende der Anlage ist 5,66 m breit⁵¹ und enthält die Hauptquelle des Heiligtums (siehe Abbildung 9: Quellheiligtum Zaghuan – Cella).⁵² Die Treppe, die in die Cella führt, ist modern. Im hinteren Teil öffnet sich eine Apsis, in der unter dem Kultbildsockel die Quelle entsprang (siehe Abbildung 10: Quellheiligtum Zaghuan – Steinplan⁵³). Kleine zusätzliche Quellen wurden unterhalb des Heiligtums zusammengefasst und führen in das große Sammelbecken am Nordrand des Komplexes.⁵⁴ Die gesamte Breite der Cella von 113 cm wird von der Kultbildbasis eingenommen. Zahlreiche noch heute erhaltenen Stuckfragmente zeugen von einem reichen Bauschmuck.⁵⁵ Aufgrund des Fehlens der Inkrustationsplatten kann die Verzierung nur bedingt durch Vergleiche mit dem nahen Thuburbo Maius rekonstruiert werden.

⁴⁷ Rakob 1974, 54.

⁴⁸ Rakob 1974, 55; Abb. 16.

⁴⁹ Rakob 1974, 57–58.

⁵⁰ Rakob 1974, 57; Abb. 22; Taf. 50, 1. 51, 2.

⁵¹ Rakob 1974, 55.

⁵² Rakob 1974, Taf. 56, 1.

⁵³ Anmerkung zur Abbildung: Innerhalb der Cella fließt die Quelle ein Stück westwärts, um dann in Richtung Norden abzdrehen und westlich des Sammelbeckens in dieses einzumünden. Auf dem Plan sind die zahlreichen weiteren kleineren Quellen verzeichnet. Die Schächte kurz nach der Cella beziehungsweise westlich des Sammelbeckens sind modern und dienen dazu, die Quelle trockenulegen und die antiken Strukturen stillzulegen. Der moderne Zufluss mündet ca. 40 m, nach einem größeren Bogen nach Westen, in den antiken, im 18. Jh. restaurierten Aquädukt.

⁵⁴ Rakob 1974, 60.

⁵⁵ Rakob 1974, 59; Taf. 57, 3.

Angenommen wird eine polychrome Verkleidung⁵⁶ durch zahlreiche unterschiedliche Marmorarten.⁵⁷

In moderner Zeit wurde die Hauptquelle angebohrt und in einer Tiefe von 19 m abgezweigt. Damit wurde das Becken in der Cella außer Funktion gesetzt. So wurde aber auch eine archäologische Untersuchung der Quelle möglich gemacht.⁵⁸

2.2.1.7.2 Datierung des Quellheiligtums von Zaghuan

Die Datierung des Heiligtums ist nicht über literarische Überlieferungen oder Bauinschriften möglich, da diese nicht vorhanden sind.⁵⁹ Allgemein wird angenommen, dass eine Datierung in hadrianische Zeit aufgrund der Historia Augusta möglich ist. Dabei wird spekuliert, dass der Bau des Heiligtums, des Aquäduktes sowie der Antoninsthermen mit einem Besuch Hadrians am Ende einer fünfjährigen Dürrezeit zusammen fallen.⁶⁰ Die Antoninsthermen wurden 145 n. Chr. unter Antoninus Pius gestiftet, und unter Marc Aurel und Lucius Verus um das Jahr 162 n. Chr. fertiggestellt. Wenn man annimmt, dass der Aquädukt früher oder gleichzeitig fertig war, so kann, nach Rakob, das Quellheiligtum von Zaghuan durchaus eine Stiftung des Kaisers Hadrian nach seinem Besuch 128 n. Chr. sein.⁶¹ Die Untersuchung des Gebäudes des Quellenheiligtums von Zaghuan und der Vergleich mit ähnlichen Stücken in den Antoninsthermen von Karthago, des Forums von Thuburbo Maius, der Petronierhalle, ebenfalls in Thuburbo Maius, des Propylons am Forum in Sbeitla sowie des severischen Bogens von Haidra durch Rakob bringen folgendes Ergebnis:

Ein Baudatum, wahrscheinlich in spätantoninischer Zeit, genauer in das 6. Jahrzehnt des 2. Jahrhunderts n. Chr. ist anzunehmen. Weiters ist eine partielle Inbetriebnahme der Quelle und des Aquäduktes wahrscheinlich, wofür die Einrichtung der Umleitung des Kanals nach Westen hin spräche.⁶² So hätten die Bauarbeiten am Doppelkreisbecken sowie am

⁵⁶ Rakob 1974, 60.

⁵⁷ Zur Behandlung der Bauplastik siehe Rakob 1974, 62–65.

⁵⁸ Rakob 1974, 61.

⁵⁹ Rakob 1974, 65.

⁶⁰ Zur Stelle in der SHA siehe Rakob 1974, 66 insb. Anm. 42.

⁶¹ Rakob 1974, 66.

⁶² Rakob 1974, Abb. 16.

Heiligtum selbst noch während der bereits bestehenden Nutzung des Aquäduktes stattgefunden.⁶³

2.2.1.7.3 Das Quellheiligtum von Ain Djoukar

Am Nordhang des 818 m hohen Djebels Ben Saidane, etwas oberhalb der römischen Civitas Zuccaritana liegt, so Rakob, die Quelle von Ain Djoukar.⁶⁴

Das kleine Quellheiligtum⁶⁵ (siehe Abbildung 11: Quellheiligtum Ain Djoukar) umfasst ein Sammelbecken von 9,30 m Seitenlänge sowie ein weiteres kleineres Becken innerhalb eines offenen Halbkreisraumes mit drei Quellöffnungen im hinteren Bereich.⁶⁶ Drei Statuennischen befinden sich in dem mit künstlichem Grottenwerk verkleideten Raum. Die Kombination eines Beckens und eines Halbkuppelraumes ist, so Rakob, typisch für kaiserzeitliche Nymphäen, wie sie beispielsweise auch in der Villa Hadriana erhalten sind.⁶⁷ Eine rahmende Portikus ist nicht erkennbar. In byzantinischer Zeit wurde die Quelle – wie viele andere – durch eine Festung überbaut.⁶⁸ Noch heute wird diese Quelle für die Wasserversorgung von Tunis genutzt.⁶⁹ Die Datierung des Quellheiligtums von Ain Djoukar ist ungleich schwieriger als die des Quellheiligtums von Zaghouan, da Vergleichsobjekte in der Bauornamentik fehlen. Andererseits sind Fragmente einer Portalinschrift durch Reisende des 18. und 19. Jahrhunderts überliefert. Sie nennen Gordian III.⁷⁰ und würden daher die Quelle zumindestens in severische Zeit datieren.⁷¹ Die Problematik besteht allerdings darin, dass die Inschrift seit 1862 verschwunden ist und sie in keinem datierbaren Kontext gefunden wurde, daher durchaus auch als Spolie an diesen Ort gelangt sein könnte. Andere Forscher ziehen zu Datierungszwecken gefundene Münzen

⁶³ Was natürlich die Fertigstellung des Aquäduktes voraussetzt. Zur genauen Untersuchung der Gebälke in den genannten Städten siehe ausführlich: Rakob 1974, 66–70.

⁶⁴ Rakob 1974, 52.

⁶⁵ Rakob 1974, Taf. 38, 1–2. Taf. 70, 2.

⁶⁶ Rakob 1974, 52.

⁶⁷ Rakob 1974, 52.

⁶⁸ Rakob 1974, 52.

⁶⁹ Wilson 1997, 61.

⁷⁰ Rakob 1974, 52.

⁷¹ Rakob 1969, 294.

heran. Diese zeigen die karthagische Stadtgöttin auf einem Löwen sitzend neben einer sprudelnden Quelle. Diese Münzen werden in severische Zeit datiert.⁷²

2.2.1.8 Der Aquädukt von Karthago

2.2.1.8.1 Verlauf

(Einen Überblick über den gesamten Verlaufs des Aquäduktes bietet Abbildung 4: Karthago – Verlauf des Aquädukts – Übersichtsplan.) Ausgehend vom Quellheiligtum von Zaghouan auf 290,109 m. ü. M. erstreckt sich der Aquädukt in Richtung Westen den Geländelinien folgend bis zum Knotenpunkt Moghrane. Die zweite Quelle, wie bereits erwähnt möglicherweise seit severischer Zeit, entspringt auf einer Höhe von 371 m. ü. M. auf dem Berg Ain Djoukar. Ausgehend vom Quellheiligtum folgt der Kanal den Hügeln einige Kilometer nach Süden, um dann auf 362 m. ü. M. in Richtung Norden abzubiegen. Auf der Höhe von 223 m. ü. M. überquert der Kanal den Oued el Rihane, um von dort nach 33,65 km in nordöstlicher Richtung den Knotenpunkt bei Moghrane 153 m. ü. M. anzufahren.⁷³ Ab dem Knotenpunkt, der das Wasser beider Quellen vereint, folgt der Kanal in nordwestlicher Richtung dem Hang des Djebel Oust, führt dann entlang des Oued el Melah und biegt nach dem Scheitelpunkt des Westhanges nach Osten ab. Westlich der *Colonia Vthina* auf 76 m. ü. M. trifft ein weiterer, allerdings modernerer Kanal auf die Leitung, die nunmehr nordwärts führt. In der Flussebene des Oued Millane läuft der Kanal auf Pfeilern weiter (Abbildung 12: Aquädukt Karthago – Oued Millane zeigt die Überreste des Aquäduktes 1992). Über das Wadi führte einst eine 125,78 m lange und 33,65 m hohe Brücke aus römischer Zeit, die allerdings modernen Baumaßnahmen teilweise zum Opfer fiel. Die Pfeiler bestanden aus einem *opus caementicium* Kern, der mit Bossenquadern⁷⁴ verkleidet war.⁷⁵ Im Ort Mohammedia knickt der Kanal nach Norden, um entlang des Hanges den Geländelinien zu folgen. Um die Errichtung einer Druckleitung zu vermeiden, führte der Kanal entlang des Djebel Ain el Krima in Richtung Norden. Nördlich des Djebel Sidi Salah überquert der Kanal – hier wieder auf Pfeilerarkaden – den Oued Lill. Danach

⁷² Rakob 1974, 53 insb. Anm. 30.

⁷³ Vergleiche die Beschreibung bei Rakob 1974, 50. Anmerkung: Er beschreibt den Aquädukt beginnend von Karthago in Richtung der beiden Quellen.

⁷⁴ Rakob 1974, Taf. 27, 1.

⁷⁵ Rakob 1974, 48. Blockmarken zeugen von unterschiedlichen Werkstätten und überstehende Konsolensteine von den vergänglichen Gerüsten, siehe dazu Röder 1974, 91–106.

bricht der Kanal abrupt nach Osten ab und folgt den Höhenlinien bis nach El Ariana. Die große Ebene von La Soukra sowie die von El Ariana überquert der Kanal auf bis zu 20 m⁷⁶ hohen monumentalen Pfeilerarkaden. Nach rund 15 km oberirdischen Verlaufs verschwindet der Kanal im Erdreich und mündet schließlich in das Wasserreservoir von Bordj Djedid.⁷⁷

Ein Teil der Leitung wurde 1859 durch Philippe Caillat restauriert und für die Versorgung von Tunis mit Wasser instand gesetzt.⁷⁸ Somit erfüllt ein Teil des Aquäduktes noch heute seine ursprüngliche Aufgabe.

2.2.1.8.2 Gefälle der Leitung

Der Aquädukt von Karthago ist eine reine Gefälleleitung, die ohne technische Einrichtungen wie Druckrohrleitungen auskommt. Das Nivellement der römischen Ingenieure⁷⁹ ist und bleibt beeindruckend. Von der Quelle bis zum Endpunkt, dem Wasserreservoir von Bordj Djedid, beträgt die Höhendifferenz 264,68 m. Das würde einem durchschnittlichen Gefälle von 29,29 cm auf 100 m oder 0,29 % entsprechen. Allerdings ist anzumerken, dass auf den ersten 6 km zwischen der Quelle bei Zaghouan und Moghrane, dem Knotenpunkt zur Quelle von Ain Djoukar, bereit fast die Hälfte des gesamten Höhenunterschieds überwunden wurde. Von Moghrane bis Karthago beträgt die restliche Höhendifferenz nur noch 127,93 m. Auf den verbleibenden 84,418 km beträgt das durchschnittliche Gefälle daher nur noch 0,15 %.⁸⁰ (Darstellung siehe Abbildung 13: Aquädukt Karthago – Gefälle)

2.2.1.9 Endpunkt / Verteilung des Wassers

1884 fand man einen 800 m langen Teil eines unterirdischen Kanals bei La Malga.⁸¹ Dieser ist von den Abmessungen her (86 cm breit und 140 cm hoch) ident mit dem *specus* (Kanal)

⁷⁶ Rakob 1969, 292.

⁷⁷ Vergleiche dazu die Beschreibung in Rakob 1974, 46–47.

⁷⁸ Rakob 1974, 51; Wilson 1999, 319.

⁷⁹ Rakob ist der Meinung, dass durchaus auch Militäringenieure den Aquädukt geplant und den Bau begleitet haben könnten. Dazu siehe Rakob 1974, 48; allgemein zur Planung und Trassierung römischer Gefälleleitungen siehe Grewe 1992, 34–42; kompakt bei Grewe 1998b, 419–417; Grewe 2006, 336–338; Grewe 2014, 47–90.

⁸⁰ Rakob 1974, 50–51.

⁸¹ Rakob 1974, 44.

des Aquäduktes, der seinen Endpunkt auf 36 m. ü. M. am nordwestlichen Stadtrand hat.⁸² Die Abnehmer waren das Amphitheater und das Stadion. Die Endpunkte der Leitung könnten am südwestlichen und am nordöstlichen Stadtrand gelegenen *turris aquaria*, auch *castellum divisorium* genannte Verteileranlagen, gewesen sein.⁸³ 160 m nordöstlich der Querachse der Thermen, im Hügel des Bordj Djedid eingetieft, liegt ein weiterer Endpunkt der Leitung, das große Wasserreservoir (siehe Abbildung 14: Bordj Djedid – Wasserreservoir) von Karthago.⁸⁴ Das Verbindungsstück zwischen Aquädukt und Therme⁸⁵ bestand aus einem gemauerten Ziegelblock im südöstlichen Ende der Anlage mit zwei eingelassenen Bleirohren, von denen nur noch Reste erhalten sind. Ein Bleirohr führte in das Reservoir, dessen Öffnung mit einem Bronzegitter versehen war, das andere war dicht vor die Öffnung des anderen Rohres gesetzt und führt in die Wand. Beide Rohre mündeten in Bodennähe in die Anlage.⁸⁶ Diese besteht aus insgesamt 18, mit Tonnengewölben versehenen und mit *opus signinum*⁸⁷ ausgestrichenen Kammern. Die 39 m breiten und 154,60 m langen Einrichtungen fassten 25.000 – 30.000 m³ Wasser.⁸⁸ Ziegelstempel lassen auf ein Errichtungsdatum kontemporär mit den Thermen schließen.⁸⁹ Der Höhenunterschied zwischen dem Reservoir und den Thermen betrug 24,40 m und bot daher genügend Druck aus dem Gefälle, um die Einrichtungen der Therme zu versorgen. Dies garantierte somit den störungsfreien Betrieb der 17.850 m² großen Thermenanlage und weiterer kleinerer Abnehmer.⁹⁰ Ob es sich bei den kleinen Abnehmern um Privathäuser oder öffentliche Bauten handelte, lässt sich nicht mehr sagen, da einerseits das Reservoir auf dem heutigen Präsidentenpalais Tunesiens liegt und somit keine Nachuntersuchungen

⁸² Rakob 1974, 45.

⁸³ Wilson 1997, 79 Tabelle 4. 84.

⁸⁴ Rakob 1974, 43. Die Definition „Zisternen“ bezeichnen Regenwasserauffangananlagen. Diese Funktion ist nur für die punische Zeit für die Anlagen von Bordj Djedid und La Malga anzunehmen. In der römischen Zeit, frühestens seit der Errichtung und Nutzung des Aquäduktes von Karthago, ist genug Wasser vorhanden und die Regenwasserauffangananlage verlor ihre Funktion und wurde nunmehr nur noch als Wasserreservoir benutzt. Daher ist eine Definition der Anlage in römischer Zeit nur noch mit dem Begriff „Wasserreservoir“ möglich und dieser wird fortan genutzt. Eine andere Möglichkeit ist der passende Terminus bei Wilson 1997, 71 „*Reservoir cisterns*“.

⁸⁵ Wilson 1997, 97.

⁸⁶ Wilson 1997, 72–73.

⁸⁷ Zumindest der Bereich, der laufend mit Wasser in Berührung kam. Dieser Aspekt gilt auch für die Anlage von La Malga; vgl. Kek 1994, 79.

⁸⁸ Rakob 1974, 43; Baur 1986, 166. 25.000 m³ bei Hodge 2002, 62. Für eine neuere Kalkulation des Fassungsvermögens der Zisternen von Bordj Djedid siehe die Aufstellung in Wilson 1997, 347–348.

⁸⁹ Rakob 1974, 43. Rakob ist sich nicht ganz sicher, ob die Ziegelstempel mit der Errichtung oder aber einer Erneuerung/Renovierungsphase des Wasserreservoirs von Bordj Djedid in Zusammenhang stehen.

⁹⁰ Lézine 1969, 12.

durchgeführt werden können und andererseits das innerstädtische Leitungsnetz Karthagos nur punktuell befundet ist.⁹¹ Zusätzlich zu den Speicheranlagen von Bordj Djedid gibt es ein weiteres Wasserreservoir bei La Malga (Abbildung 15: La Malga – Wasserreservoir), das ursprünglich 24 Kammern umfasste, allerdings sind nur noch 15 teilweise erhalten.⁹² Sie hatten eine Kapazität zwischen 56.500 m³ und 73.500 m³ Wasser.⁹³ Wie Rakob richtig anmerkt, gibt es eine trennende Baufuge zwischen dem Kanal und dem Reservoir, was auf unterschiedliche Bauzeiten hinweist. Allerdings spricht ein Abknicken des Kanals vor dem Speicher für eine gleichzeitige Verwendung der Anlage.⁹⁴ Die Datierung des Komplexes von La Malga gestaltet sich bislang als sehr schwierig, da datierbare Befunde bislang nicht gesichert sind. Doch weiß man zumindest, dass die Zisternen von La Malga⁹⁵ zwischen der Einrichtung der Kolonie und vor der Errichtung des Aquäduktes gebaut worden sind.⁹⁶

Der sehr gut erforschte und publizierte Aquädukt von Karthago zeigt sehr schön, wie römische Wasserversorgungsanlagen funktionierten. Die Quellheiligtümer von Zaghuan und Ain Djoukar, besonders ersteres, sind beispielhafte Bauten römischer Sakralarchitektur. Der insgesamt 132 km lange Aquädukt ist eine reine Gefälleleitung und kommt ohne komplizierte und wartungsaufwendige Bauten wie Druckleitungen oder ähnlichem aus. Die gigantischen Wasserreservoirs von Bordj Djedid und La Malga verdeutlichen einen anderen Aspekt, der höchstwahrscheinlich dem nordafrikanischen Klima geschuldet ist: So war es offenbar notwendig diese Wasserreservoirs zu errichten, um Quellschwankungen ausgleichen zu können. Die folgenden Beispiele aus Nordafrika zeigen naturgemäß Ähnlichkeiten, aber auch einige sehr interessante Unterschiede.

⁹¹ Rakob 1974, 43. Anm.: Diese Arbeit beschränkt sich allerdings auf die Darstellung der Wasserversorgung bis zur Stadt. Daher ist eine ausführliche Behandlung auch aufgrund fehlender ergrabener Befunde beziehungsweise fehlender Endpublikation nicht möglich.

⁹² Baur 1986, 166. Ausführlicher zu der Problematik der Zisternen/des Wasserreservoirs, deren/dessen Aufnahmekapazität siehe Wilson 1997, 77 insb. Anm. 336.

⁹³ Wilson 1997, 96.

⁹⁴ Rakob 1974, 44. Zur Problematik betreffend der Errichtungszeit beziehungsweise der Ausrichtung nach cäsarischen- oder gracchenzeitlichen Kataster der Anlage bei La Malga kann in dieser Arbeit nicht im ausreichendem Maße eingegangen werden. Der aktuelle Forschungsstand kann bei Rakob 1974, ab Seite 44 nachgelesen werden.

⁹⁵ Zur Problematik der Datierung des Komplexes von La Malga siehe Wilson 1997, 96 Anm. 424.

⁹⁶ Zur innerstädtischen Verteilung des Wassers beziehungsweise die Ableitung des Abwassers siehe Wilson 1997, 83–105. 200–213.

2.2.2 Simitthus (heute Chemtou)

27 v. Chr. wurde durch die Römer auf einem bereits durch die Numidier im 2. Jahrhundert v. Chr. genutzten, hochwasserfreien Platz die Siedlung Simitthus (*Colonia Julia Augusta Numidica Simitthus*)⁹⁷ gegründet. Der hier, am Rande des Oued Medjerda abgebaute Marmor wurde schnell zu einem der begehrtesten im ganzen *Imperium Romanum*. Verkehrstechnisch äußerst günstig gelegen, konnte der Marmor (*Marmor Numidicum*)⁹⁸ schnell nach Karthago im Osten oder nach Tabarka, dem Handelshafen im Norden gebracht und von dort verschifft werden.⁹⁹ Die Wasserversorgung der Siedlung wurde primär durch Zisternen gewährleistet.¹⁰⁰ Für den Betrieb der Manufakturen, der Turbinenmühlen¹⁰¹ und für die zusätzliche Versorgung der Siedlung mit Wasser wurde ein 16 oder 30 km¹⁰² langer Aquädukt errichtet (Verlauf siehe Abbildung 16: Simitthus – Übersicht). Der Kanal verlief zumeist unterirdisch und mündet etwa 2 km südlich der Siedlung in ein Wasserreservoir.¹⁰³ Innerhalb der Stadt versorgte der Aquädukt¹⁰⁴ zahlreiche Bäder, Trinkwasserbrunnen und Zierbrunnen. Ein weiterer großer Abnehmer für das Wasser war das Steinbruchlager, dessen Sägen¹⁰⁵, Schleif-, und Schmiedeeinrichtungen einen ständigen hohen Wasserverbrauch hatten.¹⁰⁶ Um genügend Wasser vorrätig zu haben, wurde eine riesige Anlage aus sieben gewölbten Kammern errichtet. Der Eintrittspunkt der Leitung befindet sich in der Mitte der Nordwand des Mittelschiffs. Das Speichervolumen umfasste ca. 10.000 m³ Wasser. Im östlichen Seitenschiff befand sich der Ausgangspunkt der Leitung für die ca. 2 km entfernte, im Süden liegende Stadt und für das Steinlager und dessen technische Einrichtungen. Die Doppelfunktion dieser Anlage als Wasserreservoir und

⁹⁷ Grewe 1982, 10.

⁹⁸ Für Literatur zu den Steinbrüchen siehe Zerres 2009, 235–238.

⁹⁹ Grewe 1982, 10.

¹⁰⁰ Wilson 1997, 52.

¹⁰¹ Grewe 1982, 9–12.

¹⁰² Widersprüchliche Angaben liegen über die Länge des Aquäduktes von Simitthus vor: Während Baur von einer Länge von 16 km spricht, ist die Länge bei Rakob mit 30 km angegeben. Siehe dazu: Baur 1986, 168 beziehungsweise Rakob 1979b, 66.

¹⁰³ Baur 1986, 168.

¹⁰⁴ Rakob 1979b, 68–69; Grewe 1982, 10.

¹⁰⁵ Die wasserbetriebene Säge ist bislang nur literarisch aber nicht archäologisch nachgewiesen. Rakob 1994, 89. Siehe dazu Kiechle 1969, 129; Schneider 1992, 50.

¹⁰⁶ Rakob 1979b, 66.

castellum divisorium der Stadt Simitthus und dessen Erhaltungszustand sind bis heute, verglichen mit anderen Bauten, bemerkenswert.¹⁰⁷

2.2.3 Bulla Regia

Die antike Stadt *Bulla Regia* liegt 64 km südlich der Küstenstadt Tabarka (Abbildung 17: Plan von Bulla Regia). Sie wurde durch die Numidier gegründet und im 3. Jahrhundert v. Chr. durch die Phönizier übernommen. In der 2. Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr. wurde Bulla Regia als Protektorat in das *Imperium Romanum* integriert. Vespasian änderte die Rechtsform zum *municipium* und Hadrian verlieh ihr 128 n. Chr. den Rang einer *colonia*.¹⁰⁸

Für die Stadt *Bulla Regia* ist es schwierig, den liefernden Teil der römische Wasserversorgung exakt zu erfassen. Die Stadt wurde in der Nähe eines Flusses gebaut, der am Fuße des Djebel Rebia entlang durch das Medjerda-Tal verläuft.¹⁰⁹ 1996 wurde ein 20 m x 33 m großes Wasserreservoir eingehend wissenschaftlich untersucht.¹¹⁰ Weiters ist ein „secondary“ *castellum* nachgewiesen, das mehrere Häuser mit Wasser versorgte.¹¹¹ Auf der Abnehmerseite der Stadt wären folgende Einrichtungen zu nennen: Die Bäder der Julia Memmia¹¹² sowie ein weiterer deutlich größerer, noch nicht ausgegrabener, Thermenkomplex.¹¹³ In baulichem Zusammenhang mit den Bädern der Julia Memmia steht außerdem ein kleines Wasserreservoir mit 189 m³ Fassungsvermögen.¹¹⁴ Beide Thermeneinrichtungen benötigten sicherlich eine große Menge an Wasser, das nicht durch Brunnenanlagen gedeckt werden konnte. In welchem zeitlichen Zusammenhang die anderen nachgewiesenen Zisternen und Reservoirs stehen, ob sie öffentlichen oder privaten Zwecken dienten, ist derzeit Gegenstand der Forschung.

Zusammenfassend ist es daher sehr wahrscheinlich, dass *Bulla Regia* über große Quellen

¹⁰⁷ Rakob 1979b, 67.

¹⁰⁸ Steiner 2002, 136; Bellen 2010, 159.

¹⁰⁹ Steiner 2002, 135; Wilson 1997, 43.

¹¹⁰ Siehe dazu Baklouti 1996. Bislang ist kein Bau als *castellum divisorium* identifiziert worden.

¹¹¹ Wilson definiert dieses „secondary“ *castellum* als einen Bau, dessen primäre Funktion es war, das Wasser nach einem *castellum divisorium* weiter zu verteilen. Wilson 1997, 84–87.

¹¹² Ausführlich zu den Bädern siehe Broise 1993.

¹¹³ Diese Thermen sind hinsichtlich ihrer Größe vergleichbar mit anderen Kaiserthermen des *Imperium Romanum*. Wilson 1997, 132.

¹¹⁴ Wilson 1997, 125.

und mindestens einen, noch nicht nachgewiesenen Aquädukt unbekannter Größe und Länge verfügte, der die benötigte, nicht unerhebliche Wassermenge transportieren konnte.

2.2.4 Thuburbo Maius

Ca. 63 km südlich von Tunis liegt die antike Stadt *Thuburbo Maius* (Abbildung 18: Plan von Thuburbo Maius). Gegründet wahrscheinlich von Berbern und Puniern wurde sie 27 v. Chr. durch Augustus zur *civitas* und ca. zwei Jahrhunderte später unter Hadrian zum *municipium*¹¹⁵ und 188 n. Chr. zur *colonia* erhoben.¹¹⁶

Die *exceptoria Antoniniana*¹¹⁷ Wasserreservoirs in *Thuburbo Maius* sind ein weiteres Beispiel römischer Wasserbevorratung in Nordafrika. Die Einspeisung des Wassers ist bislang nicht gesichert. Sie könnte aus Regenwasser, das im darüber liegenden Amphitheater gesammelt wurde, bestanden haben. Reste von Springbrunnen in der Nähe des Ceres-Tempels sowie im Haus des Bacchus und der Ariadne benötigten eine Druckleitung aus Blei.¹¹⁸ Auch die Versorgung der öffentlichen und privaten Bäder benötigten eine große Menge Wasser. Die großen Sommer- und Winterthermen sind zwar mit Brunnen ausgestattet, doch es fehlen bislang Hinweise auf Hebeeinrichtungen und Verteilungsrohre, die die Menge an benötigtem Wasser auch fördern und verteilen konnten.¹¹⁹ Somit ist, im Fehlen einer lokalen wasserreichen Quelle, so Wilson, die Wahrscheinlichkeit sehr groß, dass es einen noch nicht nachgewiesenen Aquädukt gab.¹²⁰

¹¹⁵ Bellen 2010, 159.

¹¹⁶ Steiner 2002, 69.

¹¹⁷ ILAf 268. Wilson 1997, 310–311. Datiert wird die Einrichtung um die Jahre 214 n. Chr.

¹¹⁸ Wilson 1997, 59–60.

¹¹⁹ Die Verwendung von Eimern zur Förderung und zum Transport einer solch großen Menge Wasser, wie es Drappier vertritt, ist, so Wilson, unwahrscheinlich. Drappier 1920, 68–69.

¹²⁰ Wilson 1997, 59–60. 129–131.

2.2.5 Cirta (Constantine)

Die römische Stadt *Cirta* ist großflächig durch die heutige Stadt Constantine überbaut. Die Topographie, auf einem Plateau liegend, erwies sich als ausgezeichnet zur Errichtung einer befestigten Stadt. Allerdings barg die geschützte Position einen gravierenden Nachteil: Es gab keine Quellen auf dem Plateau und so musste die Stadt von außen mit Wasser versorgt werden.

Für *Cirta* sind insgesamt drei Aquädukte nachgewiesen, auf zwei wird im Folgenden näher eingegangen.¹²¹ Der längste der Aquädukte ist ca. 35 km, ein kürzerer ca. 2,4 km lang.¹²² Dabei durchquert der längere Aquädukt, von Bou Merzoug¹²³ kommend, das Rhummel-Tal. Dazu war es notwendig, eine Siphonkonstruktion¹²⁴ zu errichten. Von dieser Konstruktion sind noch sechs Arkadenreste des *venter* sowie des Auslaufbeckens erhalten und stellen die wenigen Nachweise dieses für Nordafrika seltenen Architekturwerks dar.¹²⁵ Der Endpunkt dieser Leitung waren die Speicheranlagen auf dem Koudiat Ati-Hügel, oberhalb der antiken Stadt.¹²⁶

Der kürzere Aquädukt, der Wasser von Sidi Mabrouk nach *Cirta* brachte, musste ebenfalls das Rhummel-Tal mittels eines weiteren Siphons überwinden. Die Aquäduktkanäle an sich bestehen aus einem U-förmigen Kanal aus Ziegelsteinen, die in Brennereien entlang des Kanals errichtet wurden. Die zwei großen Wasserreservoirs von *Cirta* haben ein Fassungsvermögen von insgesamt ca. 30.000 m³.¹²⁷ Um eine einwandfreie Wasserqualität zu gewährleisten, wurde den beiden Anlagen ein Filtersystem zwischengeschaltet. Dazu wurde der Kanal zwischen den Reservoirs unterteilt und die so entstandenen, ca. 60 cm

¹²¹ Wilson 1997, 68. 71.

¹²² Wilson 1997, 66.

¹²³ Wilson 1997, 96.

¹²⁴ Eine Siphonkonstruktion stellt eine Besonderheit in der römischen Wasserversorgung dar. Sie besteht aus einem Einlaufbecken am Anfang, einer steil abfallenden Leitung, einem geraden Stück, auch Bauch oder *venter* genannt, sowie aus einem wiederum aufsteigenden Teil mit Auslaufbecken. Konstruktionsbedingt war diese Druckleitung sehr wartungsanfällig und wurde, soweit möglich, vermieden. Außerdem konnte natürlich das Auslaufbecken nicht höher sein als das Einlaufbecken. Sehr selten sind doppelte Siphonkonstruktionen. Siehe dazu Kek 1994, 103–116.

¹²⁵ Dieser Bestand bezieht sich auf das 19. Jh.

¹²⁶ Wilson 1997, 68 insb. Anm. 277.

¹²⁷ Wilson 1997, 79.

großen Zwischenräume mit Sandsäcken aufgefüllt.¹²⁸ Diese Methode ist sehr effektiv im Filtern ungewünschter Schwebstoffe unterschiedlicher Größe, allerdings ist sie sehr langsam. Die Verwendung eines solchen Systems im Aquäduktkanal selbst wäre sehr problematisch, da das Wasser ständig in Bewegung ist und der Sand nur eine gewisse Menge durchlassen kann.¹²⁹ Die Installation zwischen den beiden Reservoirs ist daher sinnvoll und erlaubt bereits ein Absetzen grober Schwebstoffe, bevor das Wasser durch den erwähnten Sandfilter gedrückt wird.¹³⁰

Die Datierung der *Cirta*-Aquädukte ist bislang noch nicht geklärt. Es gibt eine Inschrift, die bei den erwähnten sechs Arkaden im Rhummel-Tal durch Thepénier gefunden wurde. Leider ist sie sehr fragmentarisch, was einen wissenschaftlichen Rückschluss nicht zulässt. Wilson und Thepénier stellen sie in direkten Kontext zur Siphonkonstruktion und datieren den längsten Aquädukt somit vor oder in das Jahr 201 n. Chr.¹³¹ Eine zweite Inschrift¹³² datiert in die Jahre 388 – 392 n. Chr. und wird mit einer der drei Leitungen von *Cirta* in Verbindung gebracht. Eine dritte bekannte Inschrift,¹³³ ebenfalls in die Jahre 388 – 392 n. Chr. datiert, wird in Verbindung mit der vorher erwähnten Inschrift gebracht und dabei als Reparaturinschrift ausgewiesen.¹³⁴

¹²⁹ Diese Art Filterung im Aquäduktkanal selbst bedarf eines sehr großen Filtersystems, das nur in einem eigenen Gebäudekomplex Platz hätte. Diese Version ist allerdings wirtschaftlich sehr aufwändig und daher nicht im Sinne antiker Ingenieure.

¹³⁰ Wilson 1997, 81.

¹³¹ Wilson 1997, 246.

¹³² ILAlg 2 619 = ILS 5789 = CIL VIII 7034. Die Inschrift wurde 1825 gefunden und ist heute verloren. Wilson 1997, 247.

¹³³ AE 1902, 166.

¹³⁴ Wilson 1997, 247–248.

2.2.6 Thugga (heute Dougga)

Thugga wurde 310 v. Chr. durch die Numidier gegründet und war während des 3. Punischen Krieges mit Rom verbündet (Abbildung 19: Plan von Thugga). Nach dem Sieg über Karthago wurde Thougga nicht zerstört, sondern 46 v. Chr. von den Römern übernommen. Aufgrund des großen Wasservorkommens und der damit verbundenen fruchtbaren Erde entwickelte sich die Stadt besonders im 2. und 3. Jahrhundert n. Chr.¹³⁵ Ab 261 n. Chr. wurde der Stadt im Landwirtschaftsgebiet der Medjerda der Rang einer *colonia* verliehen.¹³⁶ Thugga ist verglichen mit anderen Städten Nordafrikas sehr gut erhalten und besitzt alle typischen Elemente einer römischen Stadt wie Kapitäl, Forum, Thermenanlagen, Theater, *circus* und *odeon*. Die Wasserversorgung wurde durch Aquädukte ermöglicht, die das Wasser von 12 km entfernten Quellen zu einem Wasserreservoir (Ain el Hammam) sowie zu einer Zisterne (Ain Mizeb Zisterne) führten.¹³⁷ Die 6.000 m³ beziehungsweise 9.000 m³¹³⁸ Wasser fassenden Anlagen bestanden aus fünf beziehungsweise sieben Kammern von 5 m Höhe, 34 m Länge und 8 m Breite. An der Stirnseite befand sich jeweils der Endpunkt der Aquädukte.¹³⁹ Wilson zufolge musste dem Reservoir von Ain el Hamman eine Kaskade vorgeschaltet werden, da der Aquädukt davor zu steil und die Wassergeschwindigkeit folglich zu hoch war.¹⁴⁰ Die Datierung der römischen Wasserversorgung von Thugga ist noch Gegenstand der Forschung. Aufgrund einer Inschrift¹⁴¹ kann eine Brücke über den Oued Melah in die Jahre 184/185 n. Chr. datiert werden. Im Falle der *Aqua Commodiana*, einer der beiden bislang bekannten Aquädukte, ist es möglich, wie in Karthago eine relative Datierung vorzuschlagen, bei der die Badeeinrichtung von Thugga aus dem dritten Jahrhundert einen *terminus ad quem* für den Aquädukt bildet.¹⁴²

¹³⁵ Steiner 2002, 83.

¹³⁶ Baur 1986, 169.

¹³⁷ Bislang sind zwei Aquädukte für Thugga nachgewiesen. Wilson 1997, 71.

¹³⁸ Angaben nach Hodge 2002, 62; Baur 1986, 169. Ob es sich bei der Anlage von Ain el Hammam um Wasserreservoirs oder, wie Wilson meint, um Absetzbecken handelt, ist noch nicht gesichert, da der Zulauf des Aquäduktes auf derselben Höhe wie der Ablauf liegt. Wenn man den Ablauf verschließt, wäre ein Entnehmen des Wassers nur noch durch die Gewölbeöffnung möglich. Wilson 1997, 74.

¹³⁹ Baur 1986, 169; Tölle-Kastenbein 1990, 113.

¹⁴⁰ Wilson 1997, 68.

¹⁴¹ CIL VIII 26534. Poinssot 1966, 772–774; Wilson 1997, 313–314.

¹⁴² Wikander 2000, 489 Anm. 73; Poinssot 1966, 779–780.

2.2.7 Utica (Bizerte)

Als Hafenstadt, an der Mündung des Medjerdaflusses liegend, wurde die Stadt *Utica* möglicherweise bereits im 12. Jahrhundert v. Chr. gegründet. Archäologische Quellen lassen sich allerdings nur bis in das 8. Jahrhundert v. Chr. verfolgen. Nach dem 3. Punischen Krieg wurde Utica die Hauptstadt der neuen Provinz *Africa Proconsularis*. Ein wirtschaftlicher Aufschwung zeigte sich nicht nur in der Salzproduktion¹⁴³, sondern auch in der Erhebung zur *colonia* unter Hadrian.¹⁴⁴ Der Verfall Uticas begann im 3. Jahrhundert n. Chr. mit der zunehmenden Verlandung des Hafens und fand ihren Höhepunkt in der Zerstörung der Stadt im 5. Jahrhundert.¹⁴⁵ Heute liegt die Stadt aufgrund der starken Ablagerungen des Medjerdaflusses mehrere Kilometer im Landesinneren.¹⁴⁶

Als Teil des römischen Imperiums erfuhr Utica ab der 2. Hälfte des 2. Jahrhunderts v. Chr. einen wirtschaftlichen Aufschwung, der sich bis ins 3. Jahrhundert n. Chr. fortsetzte. Die aufstrebende Bevölkerungszahl sowie große industrielle Produktionen benötigten eine große Menge an Wasser. Nachdem der Wasserbedarf nunmehr nicht mehr nur durch Reservoirs und Brunnen gedeckt werden konnte, musste die Wasserversorgung neu konzipiert werden. Der Aquädukt von *Utica* ist 14 – 15 km lang und hat seine Quellen bei Ain El Kerma.¹⁴⁷ Der U-förmige Kanal besteht aus einfachem Mauerwerk. Er verläuft am Osthang des Djebel Douimis und danach entlang des Nordhanges des Djebel Menzel Ghoul. Beginnend auf einer Höhe von 140 m ü. M. folgt auf ca. 90 m Höhe ü. M. ein zwischengeschaltetes Reservoir, über dessen Nutzen man sich noch nicht klar ist. Darauf folgend läuft der Aquädukt den Höhenlinien entlang bis auf eine Höhe von 32,50 m ü. M. und beschreibt danach einen Bogen bis nach *Utica*.¹⁴⁸ Dort endet er südlich des Amphitheaters in einem Reservoir. Dieses umfasst sechs Kammern mit einem Fassungsvermögen von insgesamt ca. 11.150 m³.¹⁴⁹ Mehrere Teile des Aquäduktes mussten neu errichtet werden, da die ältere Leitung an diesen Stellen abgerutscht war und durch neue ersetzt werden musste. Entlang der gesamten Leitungen fanden sich außerdem Reste

¹⁴³ Wilson 1997, 182.

¹⁴⁴ CIL VIII 1181. Bellen 2010, 159.

¹⁴⁵ Steiner 2002, 53–54.

¹⁴⁶ Wilson 1997, 31.

¹⁴⁷ Baaziz 1990, 209.

¹⁴⁸ Auf den ersten 13 km beträgt der Höhenunterschied 60 m. Baaziz 1990, 209.

¹⁴⁹ Wilson 1997, 80.

von Wartungsöffnungen.¹⁵⁰ Das größte Bauwerk des Aquädukts ist die Brücke über den Oued el Hnaya. Von der 150 m langen und 21 m hohen Brücke sind noch Reste von etwa 18 Pfeilern und 13 Bögen, darunter auch der Taldurchlass, erhalten. Die Brücke erstreckt sich über drei Etagen, wobei letztere den Kanal trägt.¹⁵¹ Die Leitung wird zeitlich, so Baaziz, etwa mit der Errichtung der großen Thermen sowie dem zweiten Forum in das zweite oder dritte Jahrhundert n. Chr. eingeordnet.¹⁵²

¹⁵⁰ Baaziz 1990, 210.

¹⁵¹ Baaziz 1990, 210–211.

¹⁵² Baaziz 1990, 211; Wilson 1997, 70.

2.3 Byzacena

2.3.1 Einleitung

Im Zuge der Verwaltungsreform des Diokletian im 3. Jahrhundert n. Chr. wurde die Provinz *Africa proconsularis* aufgespalten. Es entstanden die Provinzen *Mauretania Sitifensis*, *Numidia*, *Tripolitania* und *Byzacena*. Hadrumetum wurde zur Hauptstadt letzterer erklärt und entwickelte sich nach Karthago zu einer der wichtigsten Städte.

2.3.2 Hadrumetum

Der Aquädukt von Hadrumetum¹⁵³ ist 4,25 km lang und wird durch eine in 12 – 15 m Tiefe liegende, 880 m lange Sickergalerie gespeist. Der untere Teil der Galerie ist in Trockenbautechnik und der obere mittels Mauerwerk in Mörtelbettung errichtet. Am Beginn befindet sich ein Auffangbecken. 21 mit Steinen ausgekleidete Schächte führen von der Oberfläche ins Erdreich und sind tiefer als das Niveau der Galerie an sich. Somit ist eine Funktion als Absetzbecken für Fremdstoffe denkbar. Ein weiterer Schacht am Anfang der Galerie führt zu einem eigenen Absetzbecken und diente dazu, Regenwasser vom darüber liegenden Kalksteinplateau aufzunehmen und danach über eine Leitung der Sickergalerie zuzuführen.¹⁵⁴ Von hier läuft ein 0,20 m x 0,30 m großer Kanal, abgedeckt mit flachen Steinen, in Richtung Hadrumetum. Der zum großen Teil unterirdisch verlaufende Kanal besitzt mehrere Revisionsschächte und erlaubte auch, so Wilson, eine Errichtung von mehreren Seiten aus, die der „*foggara*“¹⁵⁵-Konstruktionsweise (siehe dazu Abbildung 20: Qanat-Bauweise) gleicht. Außerdem könnten einige der Einrichtungen auch zur Wasserversorgung der ländlichen Bevölkerung gedacht gewesen sein.¹⁵⁶ Im Jahre 1898 wurde der Aquädukt restauriert und nach der Wieder-Inbetriebnahme konnte eine Durchflussmenge von 135 m³/Tag gemessen werden. Interessanterweise steigt die Durchflussmenge im Sommer an, möglicherweise hängt das mit winterlichen

¹⁵³ Auch Aquädukt beim Oued Kharroub genannt.

¹⁵⁴ Foucher 1964, 135–136; Wilson 1997, 63.

¹⁵⁵ Wilson 1997, 64. *Foggara*“ besser bekannt unter dem Begriff Qanat; siehe dazu Grewe 1992, 69. 74; Kek 1994, 88–89; Cech 2012, 110–111; Tölle-Kastenbein 1990, 39–42; Grewe 2005, 9–25; Grewe 2014, 108–112.

¹⁵⁶ Wilson 1999, 322.

Regenfällen¹⁵⁷ zusammen, die einige Monate benötigen, bis deren Wasser in die Sickergalerie eindringt.¹⁵⁸

2.4 Mauretania Caesariensis

2.4.1 Einleitung

Die Provinz *Mauretania Caesariensis* ist von der Provinz *Mauretania Tingitana* im Westen und im Osten, ab Diokletian, durch die *Mauretania Sitifensis* begrenzt. Aus dieser Provinz werden drei Städte – Saldae, Siga und Iol – und deren Bedeutung für die nordafrikanische Provinz näher betrachtet.

2.4.2 Saldae (franz. Bougie, heute Bejaia)

An der afrikanischen Mittelmeerküste, in der Provinz *Mauretania Caesariensis* liegend, befindet sich die Stadt Saldae. Unter Augustus wurde die Stadt in eine Kolonie umgewandelt und Veteranen angesiedelt. In der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr.¹⁵⁹ wurde es aufgrund des Stadtwachstums dann notwendig, einen Aquädukt zu errichten (Verlauf siehe Abbildung 21: Saldae – Übersichtsplan). Einer Inschrift¹⁶⁰ (Abbildung 22: Saldae – Stele des Nonius Datus)¹⁶¹ zufolge, die sich in Lambaesis befindet, erhielt Nonius Datus den Befehl, einen Aquädukt inklusive Tunnel für die Stadt Saldae zu planen.¹⁶² Die großen Quellen von Toujda befanden sich in Luftlinie 17 km westlich der Stadt, am Fuße

¹⁵⁷ Siehe dazu ausführlicher Gresse 1901.

¹⁵⁸ Foucher 1964, 135–136; Wilson 1997, 64.

¹⁵⁹ Cech 2012, 36; Grewe 2014, 116.

¹⁶⁰ CIL VIII 18122. Für eine Übersetzung siehe Grewe 1992, 70; Grewe 2014, 119–120.

¹⁶¹ Zur Person siehe: Février 1977, 133–140; Leveau 1988b, 216–218; Leschi 1957, 269; Grewe 1985, 5; Kek 1994, 87; Grewe 2014, 116–122, insb. Anm. 161 mit zahlreichen Literaturverweisen sowie der Erwähnung der Person Nonius Datus und seiner Inschrift.

¹⁶² Der genaue Ablauf anhand der Inschrift wurde durch Février analysiert und mit anderen Einsätzen der Armee im Wasserversorgungsbereich verglichen. Siehe dazu Février 1977.

des Kalkmassives des Arbalou. Die Trassenführung des 21 km¹⁶³ langen Aquäduktes erwies sie als schwierig und der direkte Weg wäre nur durch einen aufwendigen, großen, unwirtschaftlichen Brückenbau über den Oued Srir möglich gewesen.¹⁶⁴ So entschied man sich, so Leveau „der Wasserscheide zwischen dem Meer im Norden und dem Tal der Soummam zu folgen, um so den Djebel Gouraya zu erreichen“.¹⁶⁵ Westlich des Dorfes Ifrane musste dennoch eine Bogenreihe (arab. Hainat), errichtet werden. 300 m lang, bis zu 15 m hoch und zwischen 1,50 – 2,10 m dicke *opus caementicium* Pfeiler, verkleidet mit Bossenquadern, trugen den Kanal. Ein weiteres Hindernis stellte der hohe, von Südosten nach Nordwesten verlaufende Bergkamm dar. Zur „Überwindung“ musste ein 482 m¹⁶⁶ langer Tunnel im Gegenortverfahren¹⁶⁷ errichtet werden. Dieser Tunnel nahe des Ortes El Habel gelegen, bereitete den Handwerkern größere Probleme und erforderte ein zweites Eingreifen des Nonius Datus.¹⁶⁸ Nach insgesamt vier Jahren Bauzeit trafen sich die beiden Baumannschaften, bestehend aus Flottensoldaten und Soldaten aus gallischen Hilfstruppen¹⁶⁹, unter Tage, und der Tunnel zwischen den Wadis S’rir und Rhir war fertiggestellt.¹⁷⁰ Treffend formulierte Leveau: „*Nonius Datus war einfach ein guter Ingenieur, und die Salditaner waren schlechte Vollzieher seiner Pläne.*“¹⁷¹

Die Inschrift des Nonius Datus¹⁷² ermöglicht auch eine Datierung des Aquäduktes von Saldae. Sie nennt einen Valerius Etruscus, der Legat der dritten Legion im Jahre 152 n. Chr. war, sowie einen L. Novius Crispinius, ebenfalls Legat derselben Legion, aber zwischen 147 – 149 n. Chr. Somit ist es sehr wahrscheinlich, dass der Aquädukt von Saldae 147 – 149 n. Chr. noch nicht fertig war und erst 152 n. Chr. in Funktion gebracht wurde.¹⁷³

¹⁶³ Angabe nach Shaw 1991, 69.

¹⁶⁴ Leveau 1988b, 215.

¹⁶⁵ Zitat nach Leveau 1988b, 216.

¹⁶⁶ Leveau 1988b, 218; Tölle-Kastenbein 1990, 63; Übersetzung bei Kek 1994, 87–88; vgl. dazu Cech 2012, 37; Grewe 1998a; vgl. Tölle-Kastenbein 1990, 63 insb. dazu die lit. Nachweise vom heutigen Standort der Inschrift in Bougie in der Anm. 27.

¹⁶⁷ Zum Gegenortverfahren siehe: Tölle-Kastenbein 1990, 57; Cech 2012, 36; ausführlicher Kek 1994, 85–88.

¹⁶⁸ Leveau 1988b, 216; Cech 2012, 37.

¹⁶⁹ Grewe 1992, 70.

¹⁷⁰ Shaw 1991, 70.

¹⁷¹ Zitat nach Leveau 1988b, 218; Leveau 1991, 155.

¹⁷² CIL VIII 2782 = ILS 5795.

¹⁷³ Wilson 1997, 66. 263–265.

Im 19. Jahrhundert wurde der vorhin erwähnte Tunnel wieder in Betrieb genommen und für die heutige Wasserversorgung der Stadt genutzt.¹⁷⁴

2.4.3 Siga

Die antike römische Stadt Siga liegt im heutigen Algerien. Am längsten Fluss des Landes, dem Oued Chelif, entwickelte sich bereits in numidischer und punischer Zeit eine Stadt. Im 4. Jahrhundert v. Chr. nennt erstmals eine überlieferte Schrift des sogenannten Pseudo-Skylax eine landeinwärts gelegene Siedlung. Nach der römischen Zeit nahm die Bedeutung der Stadt immer mehr ab und ein Verfall trat ein. Die heutigen Reste der antiken Stadt stehen in keiner Relation zur damaligen Bedeutung.¹⁷⁵ Einzug in die Forschungsliteratur fand die Stadt durch die Untersuchungen von Grewe, der anhand des zu besprechenden Aquäduktes von Siga zeigen konnte, wie römische Gefälleleitungen geplant, abgesteckt und errichtet wurden.

Der 8,2 km lange, größtenteils knapp unter der Oberfläche verlegte Aquädukt verläuft am steilen Westhang des Tafna-Tals (Übersicht siehe Abbildung 23: Siga – Verlaufsplan). Der möglicherweise nicht abgedeckte *specus* war 0,25 m breit und 0,50 m hoch und bestand in seinem Kern aus *opus caementicium*, das mit *opus signinum* verstrichen war.¹⁷⁶ Grewe konnte nachweisen, dass der Aquädukt nicht, wie bis zu dem Zeitpunkt angenommen, bei den Quellen Ain Noubia und Ain M'akma begann, sondern südwestlicher bei der Quelle Râs el Ma seinen Ursprung hatte. Zur Messung des Gefälles wurde ein 5 km langes Teilstück genommen, von Geröll befreit und mit 200 Punkten vermessen.¹⁷⁷ Beginnend an der Quelle bei Râs el Ma führte der *specus* das Wasser entlang des Tales (Punkte A – F) in Richtung Siga, wobei kleinere Seitentäler von kleinen, bis zu 4 m hohen Brückenbauten (bei den Punkten [5], [16], [33], [46], [51], [66] und [107]) überspannt wurden. Zwischen den Punkten [73] und [107] gab es kritische Stelle, da der Kanal teilweise auf dem gewachsenen Felsen aufsitzt und somit im Vorhinein aufwendig eine Trasse aus dem

¹⁷⁴ Cech 2012, 37.

¹⁷⁵ Für eine ausführliche Beschreibung der Stadt siehe Grewe 1998b, 409.

¹⁷⁶ Grewe 1992, 25; Grewe 1998b, 410.

¹⁷⁷ Auf der Karte sind „nur“ 156 Punkte angegeben, da, nach Grewe, einige Punkte in Unterpunkte unterteilt wurden. Grewe 1992, 25.

Felsen geschlagen werden musste.¹⁷⁸ Der Endpunkt der Leitung [156] liegt in einem großen, 17,80 m langen und 5,90 m breiten Wasserreservoir. Das 315 m³ fassende Becken war mit *opus signinum* verstrichen, auch auf der Mauerkrone. Dadurch konnte das Reservoir bei einer Reinigung stillgelegt und das Wasser direkt in die Stadt geleitet werden.¹⁷⁹ Neben dieser Besonderheit gibt es zusätzlich noch etwa 20 kleinere Becken, die entlang des Aquäduktes liegen. Diese ca. 1 m³ fassenden Einrichtungen waren der Leitung zwischengeschaltet. Ob es sich hierbei um Wasserentnahmestellen, Wartungseinrichtungen oder Absetzbecken handelte, ist nicht gesichert.¹⁸⁰

Die Untersuchungen des Aquäduktes von Siga durch Grewe (grafische Darstellung siehe Abbildung 24: Siga – Gefälledigramm) ergaben folgende Werte:

Tabelle 1: Siga-Aquädukt – Gefälle und Baulosgrenzen

Punkte	Länge des Teilstückes	Höhenunterschied zwischen den Punkten	Gefälle in Meter	Gefälle in Prozent
1 – 156	4.519,08 m	62,695 m – 56,305 m	6,390 m	0,1414 %
1 – 71	1.449,17 m	62,695 m – 60,752 m	1,943 m	0,1341 %
71 – 121	1.473,34 m	60,752 m – 59,494 m	1,258 m	0,0854 %
121 – 154	1.504,07 m	59,494 m – 46,472 m	3,022 m	0,2009 %

Quelle: Grewe 1992, 27 – 29; Grewe 1998b, 416 – 417; Grewe 2006, 336.

Das Ergebnis zeigt Erstaunliches: nicht nur, dass die Teilstücke ungefähr gleich lang sind, sie entsprechen auch ungefähr einer römischen Meile. Das beweist die – auch von Grewe erwähnte – hoch entwickelte Technik in der Vermessung und Absteckung der Trasse durch römische Ingenieure (siehe Abbildung 25: Siga – Aussteckung Trasse).¹⁸¹

Das unterschiedliche Gefälle ließe sich mit einem zufälligen Absteckfehler von +0,93 m (bei Punkt 121) des Ingenieurs erklären. Das dadurch geringere Gefälle musste nun auf dem dritten Teilstück mit einem höheren Gefälle ausgeglichen werden. Der Aquädukt wurde demzufolge nicht in mehrere Baulose aufgeteilt, sondern durchgehend von der Quelle bis

¹⁷⁸ Grewe 1992, 26–27.

¹⁷⁹ Grewe 1992, 25–26.

¹⁸⁰ Grewe 1992, 26; Hodge 2002, 123.

¹⁸¹ Grewe 1992, 30.

zu den Absteckpunkten errichtet, dann wurde das Gefälle kontrolliert und erst dann wurde nach einer Korrektur der Pläne des nächsten Abschnittes weitergebaut.¹⁸²

Zusammenfassend ist der Siga-Aquädukt ein kleineres Beispiel seiner Art, aber dennoch wertvoll für die Forschung. Eine Datierungsmöglichkeit wurde durch Grewe nicht erstellt, da eine andere Fragestellung, nämlich die der Planung und Trassierung der Leitung, untersucht wurde.¹⁸³

2.4.4 Iol, *Caesarea*, (heute Cherchel)

Im Norden Algeriens, an der Küste des Mittelmeeres, befindet sich die antike Stadt *Caesarea*. Sie war die Hauptstadt eines mauretanischen Königreiches, bevor sie 40 n. Chr. das Zentrum der römischen Provinz *Mauretania Caesariensis* wurde.

Der östlich gelegene Aquädukt der antiken Stadt Iol (*Caesarea*) beginnt ca. 30 km südöstlich der Stadt. Die Quellen des Aquäduktes entspringen den Ablagerungen des ehemaligen Oued Hachem. Entlang des Aquäduktstranges (Abbildung 26: *Caesarea* – Verlaufsplan) wurden kleinere Quellen aufgenommen. 51 km soll der Aquädukt insgesamt lang gewesen sein.¹⁸⁴ Die wahre Länge änderte sich allerdings im Laufe der Zeit. Wirtschaftlich entlang der natürlichen Höhenlinien schlängelte sich der obertägig errichtete Kanal in Richtung *Caesarea*. Teile des Kanals sowie einige Brücken fielen allerdings einer immer wieder auftretenden Naturkatastrophe zum Opfer: Während des Sommers trocknen auch die Hänge der Berge aus und sobald es zu Regenfällen im Winter kommt, treten Schlammlawinen und Erdbeben auf. Um die Wahrscheinlichkeit einer Unterbrechung der Leitung sukzessive zu minimieren, wurde der Verlauf des Kanals immer wieder

¹⁸² Grewe 1992, 34; Grewe 1998b, 418; Grewe 2006, 336; Hodge 2002, 192; Grewe 2014, 57–58. Wäre der Aquädukt von Siga, wie beispielsweise der Aquädukt von Karthago, in mehrere Baulose unterteilt und errichtet worden, wäre nach einer angenommenen gleichzeitigen Fertigstellung des *specus* der Punkt [121] ca. 1 m höher angefahren worden als der Beginn des dritten Abschnittes. Somit hätte eine Art von Ausgleichsbecken oder Wasserkaskade errichtet werden müssen.

¹⁸³ Ausführlich zur Absteckung römischer Gefälleleitungen siehe Grewe 1992, 34–42; ferner bei Grewe 1998b, 419–417; Grewe 2006, 336–338; Grewe 2014, 47–59; Hodge 2002, 197–208.

¹⁸⁴ Diese Angaben beruhen nach Leveau auf einer Inschrift, die er selbst allerdings nicht genauer erwähnt, geschweige denn einen Verweis darauf ergänzt. Leveau 1988a, 186.

verändert. In einem ersten Schritt wurde eine Brücke über die Schlucht (arab. Chabet) Ilelouïne errichtet (rekonstruierte Darstellung siehe Abbildung 27: Caesarea – Brücke über Ilelouïne). Dieses bis zu 34 m hohe und 137 m lange Bauwerk ruht auf Felsvorsprüngen.¹⁸⁵ Dies ist ein großer Unterschied zu anderen Aquädukten wie beispielsweise dem Pont du Gard oder denen von Tarragona und Segovia oder Rom selbst. In diesen Fällen wurden Brücken auf mehreren Ebenen übereinander errichtet. Anders in *Caesarea*, wo eine 8,40 m¹⁸⁶ hohe Brücke als Basis für dreifach so hohe Pfeiler (ca. 25 m) diente, die den eigentlichen Kanal trugen. Aus Stabilisierungsgründen wurden auf ca. 12 m Höhe Strebebögen eingezogen.¹⁸⁷ Der Effekt der Verlaufsänderung war, dass sich die Länge des Kanals um ca. 3 km verringerte. Doch musste eine weitere Installation von vier zylindrischen Kammern errichtet werden, um einerseits den Höhenunterschied von 12,28 m¹⁸⁸ zwischen dem Anfangs- und Endpunkt der neuen Brücke im bestehenden System des Kanals auszugleichen und andererseits die Flussgeschwindigkeit des Wassers zu verringern.¹⁸⁹ Auch musste eine Art Abzweigung installiert werden, damit das Wasser nicht weiter den „alten“ Verlauf nutzte, sondern den neuen nahm.¹⁹⁰ Weiter talabwärts befinden sich weitere Reste von Brückenbauten. Der eine Brückenbau war um die 400 m lang und bis zu 12 m hoch und der zweite 288 m lang und bis zu 26 m hoch.¹⁹¹ Beide bestanden aus hohen Pfeilern mit Strebebögen dazwischen so wie auch die oben beschriebene Brücke am Chabet Ilelouïne. Auch bei den kleineren Brücken war der untere Teil aus großflächigem Mauerwerk und der obere aus Gussbeton. Problematisch war baulich vor allem die Verbindung der beiden unterschiedlichen Mauerarten. Zumeist wurde es so gelöst, dass vier Ecksteine den Gussbeton in Position hielten. Sollte jedoch - was auch passierte - einer der Blöcke nachgeben und herabstürzen, so folgte ihm die Bogenstellung. Ruinen weiterer abgerutschter Bauten bergaufwärts sowie talabwärts zeugen von dem Versuch der Erbauer, eine stabile Wasserversorgung der Stadt zu sichern.¹⁹² Die kollabierte Brücke über den Oued Bellah zeigt eine bautechnische Besonderheit. Dieses Bauwerk besitzt an den Seiten

¹⁸⁵ Angabe nach Leveau 1988a, 186; Leveau 1991, 150; 40 m bei Fabre 1992, 80.

¹⁸⁶ Angabe nach Leveau 1988a, 186; andere Angabe 6,91 m bei Hodge 2002, 142.

¹⁸⁷ Leveau 1988a, 186 sowie Hodge 2002, 142.

¹⁸⁸ Hodge 2000, 77. 88; Fabre 1992, 60.

¹⁸⁹ Leveau 1988a, 189; Hodge 2002, 146; Hodge 2000, 77.

¹⁹⁰ Dies wurde dadurch erreicht, dass entweder ein neuer Stein mit einem L-förmigen Loch an dem Punkt der Abzweigung eingesetzt wurde, oder indem man den alten Strang mittels eines Steines blockierte und einen neuen Ausgang an der Seite bohrte. (T-förmig), vgl. Hodge 2002, 118.

¹⁹¹ Zum Vergleich der Pont du Gard ist 275 m lang. Hodge 2000, 70.

¹⁹² Hodge 2002, 130.

Verstärkungen, die bereits von anderen Brücken, beispielsweise in Fréjus, bekannt sind. Sie sollten der Brücke helfen, starken Winden in den Tälern standzuhalten. Ob die Bellah-Brücke aufgrund eines zu großen Winddruckes kollabierte, kann nur vermutet werden.¹⁹³

Anhand der letzten Brücke über den Oued Nsara, deren Reste heute noch vorhanden sind, kann man das Abrutschen des Bauwerkes gut erkennen. Der Grund hierfür könnte bei dieser Brücke in der sehr geringen Fundamenttiefe von ca. 1 m liegen.¹⁹⁴ Alle Stabilisierungsversuche schlugen fehl und es musste talabwärts eine neue Brücke errichtet werden. Dies hatte allerdings zu Folge, dass der Endpunkt des Kanals nunmehr anstatt in 40 m nur noch in 30 m Höhe in *Caesarea* ankam. Öffentliche Bauten waren von dieser Änderung nicht betroffen. Wohnviertel aber, die über diesem Niveau lagen, mussten fortan über Zisternen und den doch zahlreichen Grundwasservorkommen versorgt werden. Der oberirdisch verlaufende, aus unterschiedlichen Mauerwerken variabler Qualität bestehende Kanal war mittels leichtem Gewölbe, Dachziegeln oder – seltener – einfachen flachen Steinblöcken abgedeckt. Der Höhenunterschied zwischen der Quelle und der Stadt betrug insgesamt 91 m (später, nach der Errichtung der neuen Trasse 101 m).

Die Datierung des Bauwerkes ist ein weiteres Problem. Möglicherweise, so Leveau, wurde der Kanal unter König Juba II. errichtet. Bautechnischen Untersuchungen zufolge kommt die 1. Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. in Frage. Die großen Brückenbauten hingegen weisen auf eine Errichtung im 2. Jahrhundert n. Chr. hin.¹⁹⁵

2.4.5 Sufasar

Die antike Stadt Sufasar ist heute bis auf wenige Zeugnisse wie Inschriften oder Skulpturen verschwunden. Die antike Substanz wurde zur Errichtung des modernen Ortes Amourah (Dollfusville) verwendet. Die antike Wasserversorgung wurde durch zwei Quellen gewährleistet. Einerseits durch die Quelle Ain Amourah, die innerhalb der antiken

¹⁹³ Vermutlich spielten mehrere Faktoren wie geringe Fundamentierungstiefe, geringe Mauerstärke, Winddruck und eventuell ein Erdbeben eine Rolle. Für die Brücke über den Oued Belah vgl. Hodge 2000, 76; Leveau 1976, 100 Anm. 95. Für Winddruckberechnungen des Pont du Gard siehe Hauck 1988, 92–93.

¹⁹⁴ Leveau 1976, 110; Hodge 2000, 73.

¹⁹⁵ Leveau 1988a, 189. Shaw ist der Meinung, dass man den gesamten Aquäduktbau überhaupt nur grob in die Mitte des 2. Jh. n. Chr. datieren kann. Shaw 1991, 67.

Stadtmauern entsprang, andererseits durch die Quelle Ain Tolba, die ihr Wasser durch einen ca. 1,6 km langen Aquädukt der Stadt zuführte.

Die Quelle Ain Amourah, die auch heute noch 80 m³ Wasser pro Tag liefert¹⁹⁶, wurde durch einen Damm aufgestaut und das Wasser einem Rohrsystem zugeführt. Überschüssiges Wasser wurde in der Landwirtschaft verwendet.¹⁹⁷

Die Quelle des Aquäduktes, Ain Tolba, liegt auf einer Höhe von ca. 400 m. ü. M. und ist ca. 1,65 km von der Stadt entfernt. Erstmals wurde das Quellgebiet 1887 untersucht. Man fand Reste eines römischen Sammelbeckens und zweier Sickergalerien in Qanatbauweise¹⁹⁸, von denen eine, wohl bereits in der Antike, eingestürzt war. Die Tunnel sind mittels unterschiedlicher Baumaterialien, manchmal Ziegel oder Steine und manchmal sogar mit Rundbögen, ausgeführt.¹⁹⁹ Weiter der Stadt entgegen fanden die Ausgräber nur mehr Reste einer Brücke.²⁰⁰ Der genaue Verlauf des Aquäduktes ist aufgrund des Steinraubes daher nicht mehr nachvollziehbar. Wahrscheinlich wurden die Reservoirs von Sufasar aufgrund ihrer unterirdischen Lage kaum beschädigt. Erhalten sind noch mindestens zwei Kammern mit Tonnengewölben mit den Maßen 3,5 m x 3,5 m x 5 m (L x B x H).²⁰¹ An den Decken haben sich außerdem Reste von Rohren erhalten, die eine Wasserzufuhr durch den Aquädukt nahelegen.

Eine genaue Datierung der römischen Wasserversorgung ist bislang aufgrund fehlender datierbarer Kontexte nicht möglich.

Zusammenfassend stellt die Wasserversorgung von Susafar keine Ausnahme in der römischen Tradition dar. Es gibt eine lokale Quelle, einen Aquädukt sowie Wasserreservoirs. Interessanterweise fanden sich bislang keine Reste eines Dammes oder ähnliche Fassungen, die den nahe der Stadt vorbeifließenden Oued Arbill für die römische Bevölkerung nutzbar gemacht hätten.

¹⁹⁶ Stand 1902.

¹⁹⁷ Gsell 1902, 31–32.

¹⁹⁸ Zur Qanatbauweise siehe Anm. 155.

¹⁹⁹ Gsell 1902, 32–35.

²⁰⁰ Gsell 1902, 32.

²⁰¹ Gsell 1902, 34.

2.5 Africa Tripolitania

2.5.1 Einleitung

Die römische Provinz *Africa Tripolitania* umfasst einen Großteil der Nordküste des heutigen Libyens und wird im Westen durch die bereits erwähnte Provinz *Byzacena* beziehungsweise im Osten durch die Provinz *Libya Superior* begrenzt.

2.5.2 Lepcis Magna

Westlich von Tripolis gelegen befindet sich die antike Stadt Lepcis Magna.²⁰² Diese besonders im 2. und 3. Jahrhundert n. Chr. sehr wichtige und mit ca. 100.000 Einwohnern sehr große Stadt, stand in ihrer Bedeutung knapp hinter Karthago.²⁰³

Der Aquädukt von Lepcis Magna²⁰⁴ wurde durch Quellen im Wadi Caam gespeist. Hierfür musste ein 11 m²⁰⁵ hoher Staudamm errichtet werden, um das Wasser auf eine Höhe zu bringen, sodass die Stadt überhaupt angefahren werden konnte. Der so entstandene See musste gegen einströmendes Meerwasser sowie gegen Grundwasserverschmutzung abgesichert werden. Dafür wurde 2 km talaufwärts ein zweiter, 900 m langer Damm errichtet, der das schlammige Wasser aufhielt und der lokalen Landwirtschaft zuführte.²⁰⁶ Der Beginn und der Verlauf des rund 24 km langen unterirdischen Aquäduktes sind durch zahlreiche Revisionsschächte gut nachvollziehbar.²⁰⁷ Der Bau soll nach einer Inschrift eine Stiftung eines Q. Servilius Candidus sein und datiert in das Jahr 119 n. Chr.²⁰⁸ Der genaue Verlauf in der näheren Umgebung von Lepcis Magna selbst ist nicht gesichert. Es gibt aber

²⁰² Bis zur Neuordnung der nordafrikanischen Provinzen durch Diokletian gehörte Lepcis Magna zur Provinz *Africa Proconsularis*, danach zu *Africa Tripolitana*.

²⁰³ Di Vita 1996, 173.

²⁰⁴ Einleitend zur Stadt Lepcis Magna siehe Di Vita 1996.

²⁰⁵ Angabe nach Wilson 1997, 61; 7 m bei Di Vita 1996, 186.

²⁰⁶ Hodge 2002, 90.

²⁰⁷ Wilson 1997, 61–62.

²⁰⁸ CIL VIII 11 = IRT 357. Wilson 1997, 62. 96. 272.

große Wasserspeicheranlagen im Wadi Lebda²⁰⁹ sowie südlich der Hadriansthermen, die im Jahre 126/127 geweiht, aber erst später fertiggestellt wurden.²¹⁰

2.6 Numidia

2.6.1 Einleitung

Die antike Provinz *Numidia* lag zwischen den Provinzen *Mauretania Sitifensis* im Westen und *Africa Proconsularis* im Nordosten sowie *Byzacena* im Südosten.

2.6.2 Lambaesis

Tief im Landesinneren der Provinz *Numidia* befindet sich die Stadt Lambaesis (Anlage siehe Abbildung 28: Lambaesis – Übersichtskarte [B]) und das dazugehörige Militärlager (Anlage siehe Abbildung 28: Lambaesis – Übersichtskarte [A]). Etwas westlich der Ruinen von Timgad gelegen befindet sich dieses sehr gute Beispiel der Symbiose zwischen Militär und Zivilleben.

Sowohl die Zivilstadt als auch das Militärlager wurden durch einen Aquädukt, der Wasser von der Quelle Ain Boubenana aufnahm, versorgt. Wahrscheinlich muss davon ausgegangen werden, dass es eine Art von Verteilungseinrichtung oder eine Abzweigung des *specus* gegeben hat, die aber noch nicht gefunden wurde, da bislang nur Reste eines Aquäduktes ausgehend von der Quelle bekannt sind.²¹¹

²⁰⁹ Wilson 1997, 62 zur Problematik der Datierung der Anlagen im Wadi Lebda siehe Wilson 1997, 62, insb. Anm. 252.

²¹⁰ Nach Wilson war die Marmorverkleidung der Thermen im Jahre 126/127 n. Chr. noch nicht fertiggestellt. Siehe dazu Wilson 1997, 97 sowie Fant 1988 zu diesem Thema.

²¹¹ Rakob 1979a, 378.

2.6.2.1 Das Militärlager von Lambaesis

Nordwestlich der Zivilstadt gelegen befindet sich das beeindruckende Legionslager von Lambaesis.

Dieses wurde durch einen Aquädukt mit Wasser versorgt, dessen Quelle Ain Boubenana²¹² südlich der Zivilstadt lag. Aufgrund des großen Höhenunterschiedes von fast 500 m reichten Gefälleleitungen weitestgehend aus. Aufgrund einer Inschrift kann man derzeit davon ausgehen, dass die Wasserversorgung bis ins letzte Jahrzehnt des 3. Jahrhunderts n. Chr. weitestgehend funktioniert hat.²¹³

Der Aquädukt führte durch die südliche Lagermauer hindurch, dessen Bereich durch ein modernes Haus im 19. Jahrhundert überbaut wurde. Da bislang keine Verteilungsanlage bekannt ist, schlägt Rakob vor, dass sich ein *castellum divisorium* (auch *castellum aquae*) an dieser Stelle befunden haben könnte. Möglicherweise waren aber Verteilerbauten aufgrund der starken Neigung des Lagerbereichs nicht nötig.²¹⁴ Keine Speichereinrichtungen und keine Brunnenanlagen zu haben, könnte sich allerdings im Belagerungsfall²¹⁵ als nachteilig erweisen, da ein Aquädukt, wie bereits einige Beispiele zeigten, relativ einfach unterbrochen werden kann.²¹⁶ Durch Untersuchungen in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts konnte ein Teil des Leitungsstrangs unterhalb der *principia* des Lagers angeschnitten werden. Frühere, im späten 19. Jahrhundert stattgefundene Untersuchungen sahen in dem mit Mörtel ausgestrichenen 0,90 m breiten und 1,30 m hohen Kanal noch einen Abwasserkanal. Rakob konnte allerdings argumentativ dagegenhalten, dass Abwasserkanäle normalerweise nicht diese Dimensionen aufwiesen und auch nicht mit hydraulischem Mörtel ausgestrichen waren.²¹⁷ Der Endpunkt der Leitung befand sich in einem Nymphäum innerhalb des Militärlagers von Lambaesis.²¹⁸

²¹² Birebent 1962, 322.

²¹³ CIL VIII 2572. Rakob 1979a, 379.

²¹⁴ Rakob 1979a, 379.

²¹⁵ Rakob 1979a, 379.

²¹⁶ Besonders betroffen war die Wasserversorgung von Iol, Cherchel. Siehe dazu Kapitel 2.4.4.

²¹⁷ Rakob 1979a, 380.

²¹⁸ Dazu ausführlich Rakob 1979a.

2.6.2.2 Die Zivilstadt von Lambaesis

Für die Versorgung der zivilen Bevölkerung von Lambaesis beziehungsweise der Thermenanlagen mit Wasser wurden mindestens zwei Aquädukte errichtet. Durch eine Zuleitung nahm das Aquädukt Wasser von der südlich liegenden Quelle Ain Boubenana²¹⁹ auf, mit dem nicht nur ein Teil der Zivilstadt sondern, wie oben bereits erwähnt, auch das Legionslager von Lambaesis mit Wasser versorgt wurde. Ausgehend von der Quelle führt der Aquädukt nach Nordosten. Der genaue Verlauf des *specus* innerhalb der Zivilstadt und möglicher Verteilerbauten ist kaum bekannt. Gesichert ist, dass er aus Ziegeln bestand und durch Steinplatten gegen Verschmutzungen abgesichert wurde. Besser bekannt und auch besser erhalten ist der Aquädukt, der Wasser von der Quelle Ain Drinn²²⁰ aufnahm und sich von Südwesten her der Stadt näherte. Reste von fünf Bögen sind im Bereich des Neptuntempels erhalten. Allerdings lässt sich der Verlauf innerhalb der Stadt ebenfalls nicht nachvollziehen und bedarf einer zukünftigen Untersuchung. Ebenso müssen Reste eines Aquäduktes entlang des Oued Bertouli, südlich der Quelle bei Ain Drinn, näher untersucht werden um zu klären, ob der Aquädukt möglicherweise weiter südlich seinen Ursprung hatte.²²¹ Weiters ist durch Janon²²² ein Aquädukt mit der Länge von 37 km bekannt, der durch römische Soldaten innerhalb von acht Monaten errichtet wurde.

Bei der Datierung der Aquädukte von Lambaesis helfen mehrere Inschriften. Zwei von ihnen nennen eine *Aqua Alexandriana*²²³ und datieren in die Regierungszeit des Severus Alexander, genauer in das Jahr 226 n. Chr.²²⁴ Reparaturmaßnahmen sind durch M. Aurelius Cominius Cassianus im Jahre 246/247 n. Chr. bekannt.²²⁵ Die Errichtung der

²¹⁹ Birebent 1962, 322.

²²⁰ Birebent 1962, 322.

²²¹ Der Plan von Birebent zeigt dazu eine strichlierte Linie ausgehend von der Quelle Ain Drinn in Richtung Süden; siehe dazu Birebent 1962, 323.

²²² Janon 1973, 224. 241.

²²³ CIL VIII 2659 sowie CIL VIII 2662. Siehe dazu Janon 1973, 224.

²²⁴ Janon 1973, 224; Shaw 1991, 72.

²²⁵ CIL VIII 2657; Shaw 1991, 84.

Aqua Titulensis, die bislang nicht näher identifiziert werden konnte, fällt ebenfalls in die Regierungszeit des Severus Alexander.²²⁶

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die römische Stadt Lambaesis mehrere Aquädukte²²⁷ besaß, um den Bedürfnissen von Militär- und Zivilstadt gerecht zu werden. Zahlreiche Thermen benötigten eine große Menge Wasser genauso wie das monumentale *Septizonium*, das als Springbrunnen und *Nymphaeum* gedacht war.²²⁸ Über die prä-römische Wasserversorgung ist kaum etwas bekannt. Unter Severus Alexander ist ein massiver Ausbau der Wasserversorgung der Stadt festzustellen.

2.6.3 Thamugadi (Timgad)

Die römische Stadt *Thamugadi*, das heutige Timgad, liegt ca. 50 km östlich von *Lambaesis* und wurde um die Jahrhundertwende zum 2. Jahrhundert n. Chr. gegründet (Abbildung 29: Plan von Thamugadi). Zahlreiche Prunkbrunnenanlagen, öffentliche und private Bäder benötigten eine enorme Menge an Wasser und dieses musste herangeführt werden.²²⁹ Bislang sind insgesamt vier Aquädukte nachgewiesen, von denen einer, die *Aqua Paludensis*, hier näher beschrieben wird.²³⁰ Die Quelle liegt bei Aïn-Morri, ca. 2 km südöstlich von *Thamugadi*. Um Wasser zutage fördern zu können, mussten die Römer die wasserführende Schicht mit einem Tunnel in Qanatbauweise²³¹ anfahren. Das Wasser wurde dann in ein Sammel- und Absetzbecken (Abbildung 30: Thamugadi – Übersichtsplan der Quelfassung) geleitet. Dieses Becken ist 10,40 m lang, 5,40 m breit und ca. 2,90 m tief und fasste bei maximaler Füllhöhe ca. 170 m³ Wasser.²³² Die Wände sind mit 1,45 m breiten, 0,25 m dicken und 1,30 m langen Sandsteinplatten verkleidet.²³³ In der Mitte der Nordwand befindet sich der Überlauf zu einem weiteren, kleineren Becken, das

²²⁶ CIL VIII 2661. 2663; Shaw 1991, 84.

²²⁷ Bislang sind fünf Aquädukte bekannt. Wilson 1997, 71.

²²⁸ Shaw 1991, 71–72. 84.

²²⁹ Godet 1954, 65.

²³⁰ Wilson 1997, 61.

²³¹ Siehe zur Qanatbauweise Anm. 155.

²³² Godet 1954, 65–67.

²³³ Godet 1954, 67.

1 m x 0,75 m x 0,75 m (L x B x H) misst. Reste eines Aquäduktes führen von dort aus in Richtung Stadt.²³⁴ Der U-förmige Kanal wurde dabei teilweise aus dem anstehenden Felsen gehauen und teilweise aufgemauert. Durchschnittlich ist er außen 1,80 m breiten und ca. 2 m hoch. Das Gerinne misst ca. 0,6 m und ist bis zum Scheitel des Gewölbes 1,30 m hoch.²³⁵ Im Gegensatz zu den anderen Beispielen Nordafrikas finden sich in *Thamugadi* bislang keine Hinweise auf große Wasserreservoirs.²³⁶

Die Datierung der römischen Wasserversorgung von *Thamugadi* wird durch mehrere Inschriften ermöglicht.²³⁷ Zwei von ihnen nennen die Errichtung eines nicht näher benannten Aquäduktes und werden in das Jahr 146 n. Chr. datiert.²³⁸ Eine dritte Inschrift nennt einen namentlich fragmentarisch überlieferten Aquädukt und datiert in das Jahr 174 n. Chr.²³⁹ Eine letzte Inschrift nennt eine *Aqua Paludensis* und datiert in das Jahr 184/185 n. Chr.²⁴⁰

²³⁴ Godet 1954, 68.

²³⁵ Godet 1954, 71.

²³⁶ Wilson 1997, 92.

²³⁷ Zusammenfassend siehe Wilson 1997, 96–97.

²³⁸ AE 1985, 875a und 875b. Wilson 1997, 299–300.

²³⁹ CIL VIII 17869. Wilson 1997, 301.

²⁴⁰ AE 1934, 40. Wilson 1997, 301–302.

2.7 Mauretania Tingitana

2.7.1 Einleitung

Am nordwestlichen Eck von Afrika, im heutigen Gebiet von Marokko und Algerien gelegen, befindet sich die römische Provinz *Mauretania Tingitana* mit der antiken Hauptstadt Tingis.²⁴¹

2.7.2 Volubilis

Von Tingis (heutiges Tanger) nach Süden verläuft eine römische Straße bis zum modernen Rirha²⁴² und von dort weiter in Richtung Osten bis Volubilis.²⁴³

Die prä-römische Wasserversorgung der Stadt Volubilis wurde durch große Vorkommen von Grundwasser gedeckt. Befunde einer Wasserleitung innerhalb der Stadt zeugen von einem Verteilungssystem vor der Okkupation von Volubilis durch die Römer 41 – 42 n. Chr. Durch drei Thermenbauten in der 2. Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. erfuhr auch die Wasserversorgung eine grundlegende Änderung. Der Aquädukt (Verlauf siehe Abbildung 31: Volubilis – Übersichtskarte) wurde wahrscheinlich von der Quelle bei Ain Fertessa mit Wasser versorgt. Der Kanal führt entlang des Hügels, um einen Tumulus herum, um dann weiter in Richtung Volubilis zu laufen. Der Eintritt in die Stadt erfolgte, wie auch bei den beiden anderen Aquädukten, unter der Stadtmauer, die erst 168/169 n. Chr. errichtet wurde.²⁴⁴ Der Endpunkt liegt in einem Brunnen in der Nähe des Ehrenbogens.²⁴⁵ Die Thermen von Volubilis werden in die Jahre 60 – 80 n. Chr. datiert und bilden somit einen *terminus ad quem* für den Aquädukt.²⁴⁶

Eine weitere Leitung für die Wasserversorgung von Volubilis wurde unter Marc Aurel errichtet und führt nunmehr durch die Stadtmauer, ähnlich der alten Leitung. Luquet und

²⁴¹ Riße 2001, 26.

²⁴² Antiker Name: Gilda

²⁴³ Riße 2001, 26.

²⁴⁴ Riße 2001, 83.

²⁴⁵ Zur weiteren Verteilung innerhalb der Stadt siehe: Riße 2001, 84.

²⁴⁶ Akerraz 1987, 457.

Paskoff vermuten die Quelle dieser Leitung bei der Quelle von Ain Maaza im Nordosten von Volubilis.²⁴⁷ Eine dritte Leitung, die zeitlich nach der Stadtmauer datiert, komplettiert die Wasserversorgung der Stadt.²⁴⁸ Die aktive Nutzung und Instandhaltung der Leitung ist bis in die Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. nachgewiesen.²⁴⁹ Nach der Aufgabe der Stadt im Jahre 285 n. Chr. fanden kaum noch regelmäßige Wartungsarbeiten an dem Kanal statt, was zum Zusammenbruch der Wasserversorgung führte. Die Folge war eine Absiedlung der Bewohner in die Nähe des Oued Khroumane.²⁵⁰

2.8 Kreta et Kyrene

2.8.1 Einleitung

Begrenzt wird die Provinz *Kreta et Kyrene* im Westen durch die Provinz *Africa Proconsularis* und im Osten durch *Aegyptus*.²⁵¹ Im östlichen Teil des heutigen Libyens, südlich der modernen Stadt Al Bayda, etwas im Landesinneren gelegen, befindet sich die antike Stadt Kyrene mit deren Hafen Apollonia an der Küste des Mittelmeeres (Plan siehe Abbildung 32: Kyrene und Apollonia – Übersichtskarte).

2.8.2 Kyrene

Auf griechischen Fundamenten basierend, am Ende des 7. Jahrhunderts v. Chr. gegründet, ist Kyrene auch in römischer Zeit eine durchwegs hellenistisch geprägte Stadt geblieben.²⁵² Innerhalb der antiken Stadtmauern, in der Nähe des Apollonheiligtums, gibt es einen

²⁴⁷ Riße 2001, 86. Nach Wilson ist noch ein dritter Aquädukt nachgewiesen. Wilson 1997, 71.

²⁴⁸ Wilson 1997, 90.

²⁴⁹ Riße 2001, 86.

²⁵⁰ Riße 2001, 87.

²⁵¹ Die Beschreibung behandelt die Provinzausdehnung beziehungsweise deren Begrenzung vor der Verwaltungsreform des Diokletians.

²⁵² <http://www.cyrenaica.org/setting.html> eingesehen am 26.05.2015.

zerstörten Tempel. Gegenüber diesem Tempel führte ein Aquädukt entlang der Talstraße von Norden nach Süden Wasser von der neuen Vestalis-Quelle zu den Bädern.²⁵³

Hinter dem Tempel der Nymphe Kurana kamen bei Ausgrabungen Reste eines Aquäduktes zum Vorschein. Der Tempel besaß eine Wasserrinne um die gesamte Kultbildbasis. Reste des Kultbildes, ein Löwenmaul, weisen im Inneren eine Durchbohrung auf. Daraus lässt sich schließen, dass das Löwenmaul wohl als Austrittspunkt von Wasser diente. Die dafür benötigte Wassermenge lieferte der hohe Aquädukt, dessen Reste hinter dem Tempel bei Ausgrabungen freigelegt wurden.²⁵⁴

Am südwestlichen Ende der Stadt, an dem die Mauer einen scharfen Abbruch in Richtung Westen aufweist, befinden sich die großen Wasserreservoirs von Kyrene. Versorgt wurden diese Einrichtungen durch einen Aquädukt, dessen Reste heute noch südöstlich der Stadt sichtbar sind. Der Anfangspunkt lag möglicherweise bei den Reservoirs bei Saf-Saf, neben der heutigen Straße nach Derna, die immerhin 2.500 m³ Wasser fassten.²⁵⁵ Diese Reservoirs wurden durch einen Aquädukt gespeist, der ca. 30 km weit bis zur Stadt *Agabis* verfolgt werden konnte.²⁵⁶ Die Datierung der römischen Wasserversorgung von Kyrene ist bislang nicht vollständig möglich. Vorausgesetzt, dass die Reservoirs von Saf-Saf gleichzeitig mit dem Aquädukt errichtet wurden, kann dieser allerdings in das Jahr 165/166 n. Chr. eingeordnet werden.²⁵⁷

2.8.3 Zwischen Kyrene und Apollonia

Außerhalb der Stadt, an der Straße von Kyrene nach Marsa Susa (ehemals Apollonia), die frühere Hafenstadt von Kyrene, finden sich weitere Reste eines Aquäduktes, der zur Feldbewässerung Wasser von den Quellen bei Ain Hofras heranzuführte.

²⁵³ Goodchild 1971, 113.

²⁵⁴ Goodchild 1971, 141.

²⁵⁵ Goodchild 1971, 148–149; Wilson 1997, 56.

²⁵⁶ Wilson 1997, 56.

²⁵⁷ SEG XVIII 740. Wilson 1997, 96. 252.

2.8.4 Apollonia

Die Hafenstadt Apollonia besaß mehrere Aquädukte. Außerhalb der Stadt lassen sich mindestens drei solcher Bauten verfolgen. Am südlichen Rand des größten Steinbruches von Apollonia finden sich Reste zweier Aquädukte, wobei der nördliche (Abbildung 33: Apollonia – Aquädukte, bei V) in den Fels gehauen ist und der südliche durch Steinröhren am anderen Ende des Steinbruches führt. Gleiches lässt sich auch für den kleinen Steinbruch (Abbildung 33: Apollonia – Aquädukte bei X direkt beim Mauerturm VI) nachweisen.

Diese Leitungen waren mit dem Hauptaquädukt von Apollonia verbunden. Dieser führte Wasser von den einige Kilometer landeinwärts, im Wadi Susa, gelegenen Quellen in die Stadt. Bäder wie auch der byzantinische Palast waren mögliche Abnehmer. Eine Inschrift weist nach Goodchild auf ein *cuniculum* oder einen Kanal hin.²⁵⁸

2.8.5 Ptolemais (Tolmeta)

Der 24 km lange Aquädukt von *Ptolemais* (Abbildung 34: Übersichtsplan des Aquäduktes nach Ptolemais) reiht sich in die Tradition römischer Gefälleleitungen ein: ein U-förmiger Kanal aus dem anstehenden Felsen oder durch grobes Mauerwerk mit Mörtel geformt und mit den Innenmaßen von ca. 0,40 m.²⁵⁹

Das Quellgebiet des Aquäduktes liegt im Wadi Habbun, ist allerdings aufgrund der starken Erosion heute nicht mehr nachweisbar. Erstmalig fassbar ist der Aquädukt erst am Westhang des auslaufenden Wadis in Form von Resten des Kanalkörpers. Etwas entfernt finden sich dann Fragmente einer Brückenkonstruktion. Erhalten sind Reste zweier Pfeiler sowie an einer Seite des Hanges ein Teil der Bogenkonstruktion mit Kanalresten.²⁶⁰ Das Verfolgen des Aquädukts ist im weiteren Verlauf deutlich schwieriger. Einzige Reste von Abarbeitungen im anstehenden Felsen lassen Rückschlüsse über den Verlauf zu. Erst Brücken- sowie Kanalreste zwischen Wadi El-Maraimi und Wadi El-Meleca weisen den

²⁵⁸ Goodchild 1971, 190–191. Zum einzigen Nachweis der verlorenen Inschrift siehe Della Cella 1912, 102.

²⁵⁹ Arthur 1974, 24.

²⁶⁰ Arthur 1974, 26.

weiteren Weg. Im Bereich von Ain el-Meleca ist der Kanal vollständig erodiert. Kurz vor dem Wadi El-Rumman finden sich Betonfragmente des Kanals, allerdings haben sich in den davorliegenden kleineren Wadis keine Brücken erhalten. Der Kanal fährt den kompletten Wadi El-Rumman aus, um, so Arthur, möglicherweise Wasser der Quellen von Ain El-Meleca aufzunehmen.²⁶¹ Daher ist der Aquädukt auf der Strecke zwischen dem Wadi El-Hania über das Wadi El-Krmini bis zum Wadi El Barani gut nachvollziehbar. Die folgenden Kilometer bis nach Somaa folgt der Kanal den Höhenlinien, um nach der Überquerung des Wadi Ziwana die Stadt *Ptolemais* zu erreichen. Der Endpunkt des Aquäduktes liegt wahrscheinlich in dem innerhalb der Stadtmauern gelegenen „Quadrat der Wasserreservoirs“.²⁶² Suchschnitte haben gezeigt, dass ein Kanal, der in ähnlicher Bauweise wie der Aquädukt gestaltet ist, durch die Südwand der Reservoirs führt und diese somit mit hoher Wahrscheinlichkeit versorgt hat.²⁶³

Eine Datierung des Aquäduktes von *Ptolemais* ist bislang nicht möglich.

2.8.6 Hadrianopolis

Die antike Stadt *Hadrianopolis* liegt ca. 4 km südlich von *Driana* in der *Cyrenaica*.²⁶⁴ Wie viele nordafrikanischen Städte musste auch sie durch einen ca. 17 km langen Aquädukt mit Wasser versorgt werden (Abbildung 35: Übersichtsplan des Aquäduktes nach Hadrianopolis).²⁶⁵ Rund 20 km östlich der Stadt, tief im Wadi al Jawbiyah gelegen, befindet sich das Quellgebiet. Innerhalb einer Höhle tritt ganzjährig Wasser aus den Kalksteinschichten und Reste einer hellenistischen Siedlung zeugen von einer sehr frühen Besiedlung dieses Gebiets. Der Aquädukt an sich ist sehr unterschiedlich erhalten. Während er im Bereich des Wadi al Jawbiyah durch die Erosion nur noch schwer auszumachen ist, ist er bei Ghawt al Bagar auf einer Strecke von ca. 1,5 km recht gut

²⁶¹ Arthur 1974, 25.

²⁶² Allerdings gilt es, so Arthur, zu klären, ob dem wirklich so ist, da noch nicht alle Reservoirs von Ptolemais ausgegraben sind. Arthur 1974, 26. Wilson stellt beispielsweise in seiner Arbeit mehrere Reservoirs vor. Die größten haben ein Fassungsvermögen von immerhin ca. 4.900 m³. Die Frage ist, ob es sich dabei um dieselben Reservoirs handelt, die Arthur als Endpunkt des Aquäduktes angibt oder nicht. Diese Frage wird auch von Wilson nicht beantwortet. Wilson 1997, 67. 75. 80.

²⁶³ Arthur 1974/1975, 248.

²⁶⁴ Zur Problematik der Lokalisierung der Stadt siehe Jones 1971a, 53–54.

²⁶⁵ Ganzjährig wasserführende Brunnen sind, so Jones, nicht anzunehmen. Jones 1971a, 56.

erhalten. Der *specus* an sich besteht aus zwei parallel verlaufenden Steinreihen mit einem U-förmigen Kanal. In der Ebene zwischen dem Wadi und der Stadt ist der Kanal durch Steinraub kaum mehr auszumachen. Selten lassen sich Fundamentreste aufzeigen. Nachweisen lassen sich dafür mehrere Reservoirs²⁶⁶ unbekannter Zeitstellung, die sich entlang des Aquäduktstranges befinden.²⁶⁷ Kurz vor dem muslimischen Friedhof von *Driana* befinden sich Reste größerer Wasserreservoirs, die nach Jones den Endpunkt des Aquädukts darstellen.²⁶⁸ Eine Datierung des Aquäduktes ist bislang aufgrund fehlender datierbarer Befunde nicht möglich.

²⁶⁶ Jones ist der Meinung, dass diese Wasser für landwirtschaftliche Zwecke speicherten. Jones 1971a, 59; Wilson 1997, 102.

²⁶⁷ Weiters finden sich Hinweise, dass sich der Aquädukt vor dem Verlassen des Wadis aufteilt. Nach Jones könnte die höhere Lage auf einen besseren Überschwemmungsschutz bei starken Regenfällen zurückzuführen sein. Jones 1971a, 59.

²⁶⁸ Jones 1971a, 56–60; Jones 1971b, 68–69.

2.9 Zusammenfassung Nordafrika

Die antike Wasserversorgung Nordafrikas präsentiert sich als sehr facettenreich. Der Aquädukt von Karthago, als einer der längsten Vertreter seiner Art, zeugt von der Wichtigkeit und dem Vorhandensein wirtschaftlicher Macht der antiken Stadt, Wasser über eine derart große Distanz heranzuführen.²⁶⁹ Nicht weniger imposant ist die einzigartige Monumentalität des Quellheiligtums von Zaghuan. Die riesigen Wasserreservoirs von La Malga und Bordj Djedid boten der Bevölkerung der Stadt auch in ariden Jahreszeiten genügend Trink- und Nutzwasser zum Überleben.²⁷⁰

Simitthus als Exporteur des berühmten numidischen Marmors beleuchtet die industrielle Nutzung des Wassers. Im Zuge des wirtschaftlichen Aufschwunges der Stadt konnte die Wasserversorgung nicht mehr ausschließlich über Brunnen und Zisternen erfolgen. Um die über das Jahr schwankende Wassermenge der Quelle auszugleichen, wurde auch in Simitthus ein großes Wasserreservoir errichtet.

Die Forschungslage für die römische Wasserversorgung von Bulla Regia ist spärlich. Typische Bauten wie ein *castellum divisorium* oder aber auch große Reservoirs sowie große Thermenanlagen sind nachgewiesen. Aufgrund der Lage der Stadt in der Nähe eines Flusses ist es durchaus wahrscheinlich, dass ein Großteil des Wassers für den täglichen Bedarf aus Brunnenanlagen gedeckt werden konnte. Es ist daher anzunehmen, dass die größeren öffentlichen Bauten durch einen bislang unbekannten Aquädukt versorgt wurden. Ähnlich sieht die Situation für Thuburbo Maius aus. Große Reservoirs und zahlreiche öffentliche Brunnen- und Thermenanlagen benötigten eine große Menge Wasser, die wahrscheinlich über einen noch nicht bekannten Aquädukt geliefert wurden. Völlig anders präsentiert sich Cirta. Für diese Stadt sind bislang sogar drei Aquädukte nachgewiesen. Die Lage der Stadt auf einem Plateau machte es nötig, das Wasser über Druckleitungen zu führen. Beide Aquädukte enden in großen Wasserreservoirs. Thugga weist ebenfalls eine reiche römische Infrastruktur auf. Thermen wie auch andere öffentliche Bauten benötigten eine große Menge an Wasser, die über zwei nachgewiesene Aquädukte herangeführt wurde. Große Wasserreservoirs weisen darauf hin, dass die Quellen deutlichen Jahresschwankungen in der Fördermenge unterlagen.

²⁶⁹ Die hohen Investitionen in die Wasserversorgung begründen – unter anderem – wohl auch die wirtschaftliche Macht des römischen Nordafrikas. Mattingly 1995, 188.

²⁷⁰ Diese Aussage geht von einer vergleichsweise konstanten Entwicklung der klimatischen Bedingungen seit den letzten großen Klimaschwankungen um das 6. Jt. v. Chr. aus. Siehe dazu Mattingly 1995, 187.

Utica als eine der ältesten Städte Nordafrikas besaß ebenfalls einen gut bekannten Aquädukt. Typische römische Bauten wie Thermen und öffentliche Brunnen benötigten das Wasser. Auch in dieser Stadt war es offenbar notwendig gewesen, große Reservoirs anzulegen.

Mag Hadrumetum nicht mit einem langen Aquädukt glänzen, zeugt die Einrichtung einer fast 1 km langen Sickergalerie jedenfalls vom Können römischer Ingenieure im Bereich der Wasserförderung. Die Wichtigkeit antiker Aquädukte auch für die heutige Zeit kann hier sehr gut beobachtet werden, denn der Aquädukt wurde im 19. Jahrhundert wieder in Funktion gesetzt und versorgt seither die moderne Stadt mit Wasser.

Saldae, als eine der in der Forschungsliteratur am häufigsten vertretenen Städte Nordafrikas, schuldet einen Teil dieses Faktums sicherlich der bekannten Inschrift des Nonius Datus. Der Aquädukt von Saldae musste nicht nur über steile Hänge und die 15 m hohe Brücke bei Ifrane geführt werden, sondern erforderte auch einen im Gegenort-Verfahren gegrabenen 482 m langen Tunnel. Die Inschrift des Nonius Datus veranschaulicht, exemplarisch für viele andere Monumente dieser Art, die Involvierung des Militärs in die Planung sowie die Bauausführung der antiken Wasserversorgung.

Der Aquädukt von Siga schuldet einen Großteil seiner Bekanntheit der detaillierten Aufnahme durch Grewe. Exemplarisch konnte dabei die Art der römischen Trassierung von Gefälleleitungen gezeigt werden. Der Umgang mit Vermessungsfehler sowie die Einteilung von Streckenabschnitten in der genauen Länge einer römischen Meile²⁷¹ sind hier bestens dokumentiert.

Iol, Caesarea Mauretania, besitzt einen 51 km langen Aquädukt, der der Forschung sehr gut die Grenzen der römischen Ingenieurskunst aufzeigt. Hangrutschungen führten immer wieder zur teilweisen Zerstörung des Kanals und zwangen die Ingenieure schlussendlich dazu, die Trasse zu verlegen und den daraus resultierenden Höhenunterschied mit einer Wasserkaskade auszugleichen. Die Folge war, dass der Kanal in deutlich geringerer Höhe die Stadt erreichte. Dennoch sind imposante Bauwerke wie die Brücke über den Ileouïne erhalten geblieben.

Sufasar hat wohl den kürzesten aller in dieser Arbeit vorgestellten Aquädukte. Die Reste zweier Sickergalerien sowie Wasserreservoirs haben sich erhalten. Die Nachweise der antiken Wasserversorgung von Lepcis Magna zeigen, dass es auch in Nordafrika möglich war, einen Fluss aufzustauen und das Wasser einem Aquädukt zuzuführen. Die großen

²⁷¹ Eine römische Meile entspricht ca. 1480 m.

Wasserreservoirs im Wadi Lebda verdeutlichen jedoch, dass es auch hier große jahreszeitliche Schwankungen gab.

Lambaesis wiederum erlaubt ein Studium der nordafrikanischen Wasserversorgung im Militär- wie auch im Zivilbereich. Ein Aquädukt versorgte das Militärlager sowie, über eine Ableitung, teilweise auch die Zivilstadt. Bislang ist kein Verteilerbauwerk oder ein Speicherbauwerk innerhalb der Lagermauern bekannt. Die Zivilstadt von Lambaesis wurde zusätzlich über einen Aquädukt – ausgehend von den Quellen Ain Drinn – versorgt. Neben den großen Thermenanlagen ist auch ein *Septizonium* bekannt, das eine Doppelfunktion als Springbrunnen sowie als Nymphäum besaß. Die Aquädukte von Lambaesis sind auch inschriftlich gut belegt und nennen eine weitere, bis dato nicht nachweisbare Wasserleitung. Interessanterweise ist Lambaesis das Beispiel einer römischen Besiedelung, die offenbar ohne jegliche Reservoirs ausgekommen ist. Ob das an ganzjährig konstanten Fördermengen der Quellen oder an bislang noch nicht lokalisierten Wasserreservoirs liegt, gilt es noch zu klären.

Rund 50 km östlich von Lambaesis liegt *Thamugadi*. Zahlreiche öffentliche und private Gebäude benötigten große Mengen an Wasser. So sind bislang vier Aquädukte für die Stadt nachgewiesen. Zusammenfassend sei gesagt, dass nach der Gründung von *Thamugadi* ca. 100 n. Chr. der erste Aquädukt 146 n. Chr., der zweite und dritte 174 n. Chr. und der vierte, die *Aqua Paludensis*, 184/185 n. Chr. errichtet wurden. Der guten Datierbarkeit der Aquädukte durch mehrere Inschriften steht das bislang komplette Fehlen von Wasserbevorratungsanlagen entgegen.

Volubilis besaß eine prä-römische Wasserversorgung, die im Laufe der Zeit mehrmals, beispielsweise im 1. Jahrhundert n. Chr. sowie unter und nach Marc Aurel, eine Ausbauphase erfuhr. Gegen Ende des 3. Jahrhunderts n. Chr. wurde die Stadt schließlich aufgegeben.

Die Nachweise der römischen Wasserversorgung von Kyrene sind sehr spärlich. Reste eines Aquäduktes befinden sich hinter dem Tempel der Nympe Kurana, Ruinen eines Wasserreservoirs finden sich am südwestlichen Ende der Stadt. Die gefundenen Überreste eines Aquäduktes südöstlich der Anlagen von Saf-Saf, der bis nach Agabis verfolgt werden konnte, datieren die Anlage in die Jahre 165/166 n. Chr.

Die Hafenstadt Apollonia wurde durch mindestens drei Aquädukte mit Wasser versorgt. Sie führen entlang der Steinbrüche zur Stadt. Allerdings ist der Publikationsstand zu diesen Aquädukten sehr spärlich.

Das Quellgebiet des Aquäduktes von Ptolemais liegt im Wadi Habbun an der Nordseite des Gebel Akhdar Gebirges. Entlang des Hanges, immer wieder kleinere Wadis mit Brücken überfahrend, führt der Aquädukt Wasser über eine Strecke von ca. 24 km zur antiken Stadt Ptolemais. Einige Streckenabschnitte, so zwischen Wadi Habbun und El-Meleca, lassen sich sehr gut verfolgen. An anderen Stellen wie östlich von Sidi Belgasem, sind gar keine Reste mehr nachweisbar. Typisch für Gefälleleitungen fährt der Aquädukt, soweit bekannt, jedes Wadi konsequent aus und endet in dem „Quadrat der Wasserreservoirs“ innerhalb der Stadt.

Die Wasserversorgung für Hadrianopolis besteht aus einem 17 km langen Aquädukt, dessen *specus* offenbar mehrere Reservoirs verband und befüllte.

Zusammenfassend können Nordafrika vielfältige Formen der Wasserversorgung attestiert werden. Um zu untersuchen, ob sich die Wasserversorgung in Nordafrika von der im restlichen *Imperium Romanum* unterschied, werden im zweiten Teil dieser Arbeit ausgewählte Beispiele außerhalb von Nordafrika näher betrachtet.

3 Wasserversorgungsbauten außerhalb Nordafrikas

3.1 Einleitung

Im zweiten Teil dieser Arbeit werden nunmehr Vergleichsbeispiele römischer Wasserversorgungsbauten aus dem *Imperium Romanum* vorgestellt. Dabei ist es dem Autor ein Anliegen, eine möglichst breite geographische Verteilung der Beispiele zu erreichen. Nur dadurch ist im darauffolgenden Kapitel ein fundierter Vergleich mit der nordafrikanischen Wasserversorgung möglich.

3.2 Britannia

3.2.1 Einleitung

In Südwesten des heutigen Großbritanniens gelegen wird die Provinz *Britannia Prima* im Nordosten von *Flavia Caesariensis* und im Südosten von *Maxima Caesariensis* begrenzt.

3.2.2 Dorchester

Die heutige Stadt Dorchester war in der Antike unter dem Namen Durnovaria bekannt. Sie war ab ca. 70 n. Chr. die Hauptstadt des Stammes der Durotriges.²⁷² Die Wasserversorgung der Stadt rückte an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert erstmalig in den Mittelpunkt wissenschaftlichen Interesses.²⁷³ Zwischen 1968 und 1994 wurden zahlreiche Profilschnitte

²⁷² Im 3. Jh. oder 4. Jh. n. Chr. teilte sich die Stadt diese Rolle möglicherweise im Wechsel mit Ilchester in Somerset. Siehe dazu Wilson 1988, 71 sowie Appendix I; Burgers 2001, 259; Wachter 1995, 324; Jones 2007, 174.

²⁷³ Coates publizierte die bis dahin erste wissenschaftliche Arbeit über den Dorchester Aquädukt im Jahre 1901. Siehe dazu Coates 1901. 1846 wurde der Aquädukt erstmalig bei Schienenarbeiten angeschnitten. Damals wussten die Personen nicht, was diese Struktur war und sie wurde unter „earthworks“ auf der „Ordnance Survey map“ verzeichnet. Siehe dazu Richardson 1940, 436. Bei Burgers 2001, 263 steht „1902“ für das Werk von Coates geschrieben, dabei muss es sich um einen Schreibfehler handeln, da Coates den Aquädukt bereits 1901 beschrieben hatte.

entlang des Verlaufes (Überblick siehe Abbildung 36: Dorchester – Verlaufsplan) angelegt und untersucht.²⁷⁴

Seinen Anfang nimmt der einfache²⁷⁵ Erdkanal möglicherweise am Fluss Frome bei Notton Mill, Maiden Newton.²⁷⁶ Eine zweite Quelle befindet sich eventuell bei Steps Farm, Frampton. Der offene Kanal misst an der Sohle zwischen 0,9 m und 1,5 m, mehrheitlich liegt der Durchschnitt bei 1,5 m. Die obere Breite misst 2,1 – 2,4 m und die Tiefe max. 0,9 m. Bei den Untersuchungen wurden Hinweise auf mindestens zwei Vorgängerbauten beziehungsweise Bauperioden²⁷⁷, gefunden, möglicherweise war die Trassierung nicht optimal, nach Wacher nach dem „trial and error“-Prinzip angelegt.²⁷⁸ Der Aushub aus Erde, Kalksteinen und anderen Materialien wurde talseitig entsorgt. Typisch für eine Gefälleleitung führt der Kanal entlang der 91-m-Höhenlinie in Richtung Poundbury. Von dort schlängelt er sich auf der 76-m-Höhenlinie weiter in Richtung Dorchester. Der Kanal führte entweder nahe oder durch das Westtor in die Stadt hinein. Ein Verteilerzentrum in Form eines *castellum aquae* ist bislang nicht nachgewiesen und erscheint unnötig, da der Kanal bereits am höchsten Punkt die Stadt anfährt. Hochrechnungen haben ergeben, dass bei einem angenommen Wasserstand von ca. 61 cm (2ft) der Kanal eine Leistung von ca. 60 Mio. Litern täglich hatte. Eingerichtet wurde dieser 18,2 km lange²⁷⁹ Kanal im späten 1. Jahrhundert n. Chr.²⁸⁰ Ein Spender ist nicht bekannt, möglicherweise zeichnen die

²⁷⁴ Wacher 1995, 327.

²⁷⁵ Jones 2007, 178.

²⁷⁶ Nach Stephens bot der Fluss ein schlammiges Wasser, welches das niedrigste Niveau einer Wasserversorgung darstellt. Siehe dazu Stephens 1985, 203. Burgers schreibt, dass der Beginn des Aquäduktes nicht genau bestimmt ist und der angebliche Beginn bei Notton Mill auf einen Vorschlag von P. Foster aus dem Jahre 1922 zurückgeht. Wie auch Burgers ist Putnam der Meinung, dass der Beginn nicht bei Notton Mill zu suchen ist, sondern sich südlich der „Littlewood farm buildings“ befindet. Siehe dazu Putnam 1996, 128–131. Da im überwiegenden Teil der Forschungsliteratur allerdings Notton Mill als Anfangspunkt genannt wird, schließe ich mich der allgemeinen Forschungsmeinung an.

²⁷⁷ Wacher sowie Burgers sind der Meinung, dass es zwei Bauperioden gab, Green plädiert für drei. Siehe dazu Wacher 1995, 327; Burgers 2001, 259; Green 1987, 49–51.

²⁷⁸ Zitat nach Wacher 1995, 327.

²⁷⁹ Angabe nach Wacher 1995, 327 beziehungsweise Stephens 1985, 203 sowie Burgers 2001, 264. Andere Angaben bei Richmond 1963, 106: „9 Meilen = ca. 14,5 km“; Liversidge 1968, 54: „mehr als 8 Meilen = ca. 13 km“.

²⁸⁰ Wacher 1995, 328; Stephens 1985, 201; Liversidge 1968, 54. Aufgrund von TS-Funden, sowie einer Silbermünze des Vespasian in den Schlammschichten des Kanals schlug Burgers eine Datierung an das Ende des 1. beziehungsweise an den Anfang des 2. Jh. vor. Siehe dazu ausführlich Burgers 2001, 259. 261; Green 1969, 172.

damaligen Stadtväter für die Errichtung verantwortlich.²⁸¹ Die Benutzung bis ins 4. Jahrhundert n. Chr. ist aufgrund von aquatischen Schneckenschalen scheinbar nachgewiesen.²⁸² Ein kleiner Kanal im Colliton Park gibt möglicherweise eine Art von Überlaufschutz bei starker Wasserführung des Kanals. Entlang dieser Einrichtung gibt es Hinweise auf industrielle Nutzung des Wassers.²⁸³ Diese hätte aber dann m. E. eine dauerhafte Wasserführung vorausgesetzt. Diese Einrichtung war Befunden nach zu urteilen bis in die 2. Hälfte des 2. Jahrhunderts in Betrieb.

²⁸¹ Liversidge 1968, 54. Wilson stellt auch die Notwendigkeit eines solchen Bauwerks in Frage, da er der Meinung ist, dass die Wasserversorgung über Brunnen völlig ausreichend war. Siehe dazu Wilson 1988, 73. Burgers verweist ebenfalls auf die Tatsache, dass Brunnen zur Trinkwasserversorgung existierten. Siehe dazu Burgers 2001, 259. Burgers schließt eine Verbindung des Baus des Aquäduktes mit der Rekrutierung von Armeeingenieuren, einer Armeebeteiligung in Friedenszeiten oder lokal niedergelassenen Veteranen mit entsprechender Erfahrung nicht aus. (Für eine Auswahl an Aquädukten in Britannien, die durch militärisches Personal errichtet wurde, siehe Thompson 1955, 106–107.) Auch kommen nach Burgers zivile Personen mit Fachwissen in Frage. Siehe dazu: Burgers 2001, 265–266. Zur Planung und zu einem möglichen Ablauf der Errichtung des Aquäduktes sowie spekulativen Hochrechnungen zu Personal, Kosten, Erdvolumen etc. siehe Burgers 2001, 266–282. Richardson ist der Meinung, dass die Errichtung des Kanals kein Zeichen von Übernahme römischer Architektur und Gebräuchen darstellte, sondern eher von den Bewohnern der Stadt in Auftrag gegeben worden ist. Siehe dazu Richardson 1940, 439. Nichts spricht gegen eine gleichzeitige Nutzung von Brunnenwasser als Trinkwasser und dem Kanalwasser als Nutzwasser, Energieträger und „Entsorgungsweg“ für die alltäglichen Bedürfnisse inkl. Müllentsorgung.

²⁸² Wacher 1995, 328. Auf welche Methode sich dieser Datierungsvorschlag stützt wird nicht erwähnt. Stephens suggeriert eine Verlandung des Kanals ab der Mitte des 3. Jh. n. Chr. aufgrund der Aufgabe der lokalen Thermen 280–320 n. Chr. Siehe dazu: Stephens 1985, 201 insb. Anm. 63.

²⁸³ Auf welchen industriellen Zweig Wacher hierbei anspielt, bleibt unbeantwortet. Siehe dazu: Wacher 1995, 328.

3.3 Achaea

3.3.1 Einleitung

Die römische Provinz *Achaea* mit Korinth als Hauptstadt wird im Nordwesten durch die Provinz *Epirus Vetus* und im Nordosten durch *Thessalia* begrenzt.

3.3.2 Athen

Athen, eine freie Stadt der Provinz *Achaea*, war und ist eine der wichtigsten Städte Griechenlands. Zahllose architektonische Stiftungen, darunter beispielsweise die Hadrians-Bibliothek oder das noch zu besprechende Hadrians-„Reservoir“, zeugen noch heute von seiner damaligen Größe.

Im 19. Jahrhundert²⁸⁴ wurde ein Teil des hadrianischen Aquäduktes zur Versorgung der modernen Stadt Athen für eine Wiederverwendung instand gesetzt.²⁸⁵ Im Zuge dessen wurden teilweise wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt und von Kordellas publiziert.²⁸⁶

3.3.2.1 Die Wasserversorgung Athens

Athen bezieht in römischer Zeit²⁸⁷ sein Wasser im Wesentlichen von zwei größeren Quellen, die an den Abhängen des Kalksteinmassivs²⁸⁸ Parnes beziehungsweise Pentelikon, nördlich von Athen, entspringen (siehe Abbildung 37: Athen – Übersichtskarte). Dafür musste ein langer Tunnel in der Qanatbauweise²⁸⁹ in den Berg getrieben werden.²⁹⁰

²⁸⁴ Eine Beschreibung der Ereignisse im 19. Jh. ist Leigh 1998, 29–32 zu entnehmen.

²⁸⁵ Die wissenschaftlichen Hauptquellen, die den Aquädukt von Athen betreffen bestehen, so Leigh, im Wesentlichen aus zwei Plansets. Der eine Teil entstand während der Reinigung des Kanals für die Wasserversorgung des modernen Athen im Laufe des 19. Jh. und der andere besteht aus den Plänen und Texten von Andreos Kordellas. Siehe dazu Leigh 1998, 33.

²⁸⁶ Kordellas 1879.

²⁸⁷ Für die prä-römische Wasserversorgung siehe Camp 1977; Tölle-Kastenbein 1994.

²⁸⁸ Leigh 1998, 43.

²⁸⁹ Zur Qanatbauweise siehe Anm. 155.

²⁹⁰ Leigh 1998, 47–48.

Kordellas Beobachtungen zufolge wurden noch weitere, allerdings unwichtigere oder unsichere Quellen, verteilt auf die nördliche und nordwestliche attische Halbinsel, dem Aquädukt zugeführt.²⁹¹ Die moderne Quelle beim Kloster Ayia Trias²⁹² am Parnes besitzt noch heute eine aktive Quelle. Den Karten beziehungsweise Kordellas Beschreibungen zufolge war dies auch im 19. Jahrhundert der Fall. Allerdings ist kein direkter Anschluss an den Aquädukt gesichert. Etwas östlich des Klosters liegt die Quelle, die im 19. Jahrhundert der Wiederverwendung zugeführt wurde. Sie liegt in der Schlucht von Ampoli, nicht weit von Varibobi entfernt.²⁹³

Etwas nördlich der Straße nach Dekeleia vereinen sich die beiden Hauptkanäle²⁹⁴ A und B und führen in Richtung Süden und Osten um die Stadt Monomati herum. Der Kanal macht danach einen Knick in Richtung Südwest und führt entlang des Chelidonioutales in Richtung Metamorphosis, um danach durch Herakleion zu führen. Von dort aus führt der Kanal weiter in Richtung Süden, um Chalandri und weiter südlich Kalogreza zu passieren. Etwa einen Kilometer östlich der Aquäduktbrückenreste von Nea Ionia²⁹⁵ passiert der Kanal ein saisonales Flussbett und führt in Richtung Südwesten weiter, unterhalb der heutigen Kephissiasstraße durch Ambelokipi in Richtung der Ayios Demetrios Kirche. Darauf folgend führt der Kanal weiter in Richtung Süden, um kurz vor dem Endpunkt auf dem Lykabettos eine Westkurve zu bestreiten und im sogenannten „Hadrians-Bassin“ am Südwestabhang des Hügels zu enden.²⁹⁶

²⁹¹ Leigh 1998, 34–35. 37–40. Bei Kordellas 1879 auch „Side Channels“ genannt.

²⁹² Zur Problematik der Quellanzapfung sowie der Divergenz von Kordellas Zeichnungen mit modernen Plänen siehe Leigh 1998, 50–52. Für Abbildungen die Quellen beziehungsweise die Umgebung des Klosters von Ayia Trias beziehungsweise Varibobi betreffend siehe: Leigh 1998, 283 Abb. 22. 284 Abb. 23. 288 Abb. 27–28. 290 Abb. 32. 291 Abb. 33. 297 Abb. 41–42. 298 Abb. 43.

²⁹³ Siehe dazu Leigh 1998, 284 Abb. 23 den Punkt B; weiters Leigh 1998, 35. 52. 291 Abb. 33.

²⁹⁴ Die Bauweise des hadrianischen Aquäduktkanals von Athen entspricht im Wesentlichen der römischen Gefälleleitungen. Viele bautechnische Details, eventuell vorhandene Stratifikation (wie beispielsweise Instandhaltungsschächte) sind allerdings bei der Instandsetzung im 19. Jh. zerstört worden. Siehe dazu Leigh 1998, 48. 71–72. 75.

²⁹⁵ Die Reste der Aquäduktbrücken bei Nea Ionia stammen nach Leigh aus dem 5. Jh. n. Chr. Aufgrund von Mauerwerksvergleichen und deren Parallelen mit dem Palast der Giganten auf der Athena Agora scheint eine solche Datierung plausibel. Siehe dazu Leigh 1998, 61–66. 235–241; Ziller 1877, 122–124.

²⁹⁶ Beschreibung der Route nach Leigh 1998, 36–37. Dankenswerterweise umfasst das Werk Leighs auch die Teile des Aquäduktes, die durch die Beschreibungen Zillers 1877 und die Karten von Attika von Curtius/Kauperts 1895 nicht beschriebenen beziehungsweise eingezeichneten Verläufe nördlich von Metamorphosis. Siehe dazu Leigh 1998, 49. Für die innerstädtische Wasserversorgung Leigh 1998, 172–188. Für eine detaillierte Beschreibung des Verlaufes mit Daten und Fakten zum Gefälle beziehungsweise bautechnische Besonderheiten siehe Leigh 1998, 50–60.

3.3.2.2 Das Hadrians-, „Reservoir“

Dieses *castellum divisorium* (Plan siehe Abbildung 38: Athen – Hadrians-Reservoir Grundriss) diente der Verteilung des ankommenden Wassers für die antike Stadt Athen. Aufgrund der geringen Wasseraufnahmekapazität von ca. 450 m³ kann man eine Wasservorratshaltung, wie beispielsweise im Falle des Reservoirs von Bordj Djedid in Karthago, ausschließen.²⁹⁷ Der Aquädukt führte durch die Nordwand des Gebäudes hinein und ca. 24,50 m weiter, um an der südwestlichen Seite, aufgeteilt in mehrere Stränge, wieder auszutreten.²⁹⁸ Das moderne Reservoir der griechischen Wasserverwaltung (EYDAP) wurde auf den römischen Resten (Zustand um 1827 siehe Abbildung 39: Athen – Hadrians-Reservoir Stich 19. Jahrhundert) um 1870 herum errichtet. Somit ist ein Großteil des antiken Bestandes, besonders der in den Wänden, nicht mehr sichtbar.²⁹⁹ Die moderne Nutzung hatte auch Auswirkungen auf die Interpretation der antiken Funktionen des Gebäudes. So lässt sich nur noch über andere Gattungen, wie Inschriften, die tatsächliche Funktion des Gebäudes erschließen. Unbestreitbar ist die Funktion als Verteilerbauwerk und Absetzbecken für die Wasserversorgung Athens. Nicht gesichert ist hingegen seine Funktion als Nymphäum.³⁰⁰ Zwei ionische Kapitelle aus weißem Marmor befinden sich noch *in situ*. Die Reste der ionischen Fassade beherbergten ein wichtiges Zeugnis, das hilft, das Bauwerk, aber auch den Aquädukt zu datieren. Es befindet sich heute zur Hälfte im griechischen Nationalgarten (Foto siehe Abbildung 40: Athen – Hadrians-Reservoir Nationalgarten Athen), die andere Hälfte ist verloren. Cyriacus von Ancona ist es zu verdanken, dass der Forschung dennoch eine vollständige Abschrift der Inschrift erhalten geblieben ist. Bei seinem Besuch Athens im Jahre 1436 besichtigte er auch das damals noch fast vollständig erhaltene Gebäude am Lykabettos und kopierte die Inschrift³⁰¹ (für eine rekonstruierte und vervollständigte Ansicht siehe Abbildung 41: Athen – Hadrians-Reservoir Fassadenrekonstruktion). Sie besagt, dass Antoninus Pius den Aquädukt, der durch seinen Vater Hadrian begonnen wurde, fertigstellen ließ. Genauer, die Titulatur

²⁹⁷ Siehe dazu das Kapitel 2.2.1.9 Endpunkt/Verteilung des Wassers des Abschnittes Karthago.

²⁹⁸ Leigh 1998, 143. Für die innerstädtische Wasserverteilung Athens siehe Leigh 1998, Kapitel 5 und 6.

²⁹⁹ Leigh 1998, 107–108.

³⁰⁰ Für die Funktion als römisches Nymphäum spricht die Inschrift I.G. II² 12516. Siehe zur Behandlung der Inschrift Leigh 1998, 144–145 und Anm. 154.

³⁰¹ CIL III 549.

überliefert, so Leigh, dass der Aquädukt im Jahre 140 n. Chr., also zwei Jahre nach Hadrians Tod, geweiht und in Funktion gesetzt wurde.³⁰²

3.4 Germania Inferior

3.4.1 Einleitung

Auf dem heutigen Staatsgebiet Deutschlands und der Niederlande gelegen, erstreckt sich diese Provinz von der Nordsee, entlang der westlichen Rheinseite nach Süden um dort von der Provinz *Germania Superior* begrenzt zu werden. Die Westgrenze bildet hierbei die Provinz *Belgica*.

3.4.2 Köln – (Colonia Claudia Ara Agrippinensium)

Als Hauptstadt der Provinz *Germania Inferior* erfuhr die Stadt seit ihrer Ernennung einen großen wirtschaftlichen Aufschwung. Als Grenzprovinz zum *Barbaricum* oblag der *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* die Verwaltung einer großen Anzahl Militärlager. Der Bevölkerungszuwachs machte es bald nötig, die Wasserversorgung auszubauen. Die Eifelleitung stellt hierbei mit fast 100 km Länge einen der längsten Aquädukte des *Imperium Romanum*s dar.

3.4.2.1 Die Wasserversorgung vor dem Bau der Eifelleitung

Die antike Stadt Köln errichtete bereits vor dem Erhalt des Rechtsstatus einer *colonia* eine erste Fernwasserleitung zur Deckung des Wasserbedarfs der Bewohner. Das *oppidum Ubiorum* wurde um 30 n. Chr. bereits durch Wasser der Quellen des Vorgebirges

³⁰² Siehe dazu die Übersetzung durch S. Leigh in Leigh 1998, 107; dazu weiters Kienast 2004, 134; Leigh 1997, 279. Zur Behandlung des modernen beziehungsweise Rekonstruktion des antiken Bestandes siehe eingehend Leigh 1997, 279–290.

(Übersicht siehe Abbildung 42: Köln – Vorgebirgsleitungen) versorgt. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um vier Bäche, den Hürther-, Sotzheimer-, Gleueler-, und den Frechener Bach.³⁰³ Aufgrund der Lage der Quellen im Braunkohlerevier und dessen Abbau, hat sich die Landschaft komplett verändert und somit muss auf Karten verwiesen werden, die die Quellen und den Verlauf der – auch im Mittelalter – oft veränderten Bachläufe preisgeben.³⁰⁴

3.4.2.1.1 Die Hürtherleitung

Die Quelle der Hürtherleitung liegt 11,5 km nördlich der römischen Stadt Köln und auf ca. 120 m. ü. NN.³⁰⁵ Der Verlauf der Leitung bis zum Knotenpunkt Hürth-Hermülheim ist größtenteils gesichert. Die Leitung bestand in ihrem gesamten Verlauf aus einem unterirdisch verlegten U-förmigen Kanal aus Stampfbeton, der direkt in die Baugrube gesetzt wurde. Innen wurde die Leitung mit hydraulischem Mörtel,³⁰⁶ an den Ecken ausgeformt zu einem Viertelkreis, verputzt.³⁰⁷ Auf den Wangen ruhte ein gemauertes Gewölbe. Wichtige Bestandteile dieses Kanals sind – ebenso wie in vielen anderen Fällen – mehrere Revisionsschächte. Einer konnte 1938, komplett mit Verschlussdecken, geborgen und konserviert werden.³⁰⁸ Bereits in römischer Zeit scheint diese Anlage nicht mehr für die Wasserversorgung der Stadt Köln in Betrieb gewesen sein. Teile des Gewölbes sowie der Wangen brachen auseinander. Befunden zufolge wurde eine kleinere Leitung aus Rinnenstücken angefertigt und verband nunmehr die Leitung mit einem Anwesen in der Nähe.³⁰⁹

³⁰³ Habery 1972, 10; Grewe 1988, 85.

³⁰⁴ Habery 1972, 10 insb. Anm. 2.

³⁰⁵ Angaben nach Habery 1972, 12. Siehe dazu Habery 1972, 11 Abb. 2. 14 Abb. 3.

³⁰⁶ Um hydraulischen (wasserdichten) Mörtel herstellen zu können benötigt man sogenannte Puzzolane. Diese sind in Italien beispielsweise in Vulkanasche enthalten. Durch die Zugabe von gemahlenen Tuff oder zerstoßenen Ziegelsteinen (so im Falle der Wasserleitung von Köln sowie Nîmes) erhält man ebenfalls diese Wirkung. Dadurch, so Grewe, erklärt sich auch die rötliche Färbung der Innenseite des Gerinnes. Dazu Grewe 2011, 122–123; Grewe 1991, 131; Habery 1972, 12; Fabre 1992, 77.

³⁰⁷ Habery 1972, 14.

³⁰⁸ Allerdings wurde er bei einem späteren Luftangriff zerstört. Habery 1972, 14. 15 Abb. 4.

³⁰⁹ Auf der Abbildung Habery 1972, 13 Abb. 2 erkennt man ca. in der Mitte des Bildes die „Trümmerstelle“ T. Dort fand man Teile der zerstörten beziehungsweise geflickten Leitung, die nunmehr zur Versorgung des hier liegenden Anwesens genutzt wurde. Habery 1972, 15–16.

3.4.2.1.2 Die Burbacher Leitung

Diese Leitung führt von Westen, von Alstädten kommend, in Richtung Burggelände.³¹⁰ Der Kanal besteht aus Kieselbeton, der mit Schieferplatten abgedeckt wurde. Die Quellen für diesen Kanal liegen wahrscheinlich östlich von Berrenrath, ca. 120 m ü. NN.³¹¹ Nach Grewe wurden mehrere Befunde irrtümlich der Gleueler Leitung zugerechnet. Dennoch scheinen die anderen Fundstellen Hinweise zu enthalten, dass die Burbacher Leitung eine zeitlich unbestimmte Ausbauphase erfuhr.³¹²

3.4.2.1.3 Die Gleueler Leitung

Im Jahre 1930 konnte, so Habery, kurz vor der Zerstörung, das Quellgebiet der Gleueler Leitung untersucht werden.³¹³ Dabei wurden mehrere undatierte Holzzinnen sowie zwei möglicherweise römische Steinleitungen, etwa 150 m oberhalb des Burggeländes gefunden. Letztere bestanden aus Steinen, die mörtellos an- oder übereinander gelegt worden waren.³¹⁴ Das Wasser wurde, so Habery, nach dem Prinzip der Drainage aufgefangen und der Leitung zugeführt, die aus auf den lokalen Tonboden gelegten Schieferplatten bestand. Reste dieser Leitung wurden 1929 am Südausgang der Gleuel gefunden.³¹⁵

3.4.2.1.4 Die Frechener Leitung

In der Stadt Frechen, im Stadtteil Bachem, entdeckte man an mehreren Stellen Reste einer Wasserleitung.³¹⁶ Dabei konnte eine Änderung in der Ausführung des Kanals festgestellt werden. Einerseits war der am Lechenweg (b) gefundene Kanal – genauer seine Wangen – mit Tuffsteinen ausgeführt.³¹⁷ Der am Bitzenkamp (c) gefundene Kanal besaß Grauwackewangen. Dass die beiden dennoch zu ein und demselben Kanal gehörten, dafür sprechen die sehr ähnlichen lichten Breiten von 0,42 – 0,45 m sowie die lichten Höhen von

³¹⁰ Der genaue Punkt, an dem alle Leitungen (inkl. der späteren Eifelleitung) zusammenliefen, ist nicht genau lokalisierbar. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass der Sammelpunkt am Burggelände lag, obwohl dort keinerlei Reste eines Bauwerkes gefunden wurden. Habery 1972, 20–21.

³¹¹ Habery 1972, 16–17.

³¹² Grewe 1986, 15.

³¹³ Habery 1972, 17 Abb. 6.

³¹⁴ Habery 1972, 17–18.

³¹⁵ Siehe dazu Habery 1972, 18.

³¹⁶ Siehe dazu Habery 1972, 18 Abb. 7–8.

³¹⁷ Die Buchstaben in Klammern verweisen auf die Bezeichnungen der einzelnen Teilstücke im Plan Habery 1972, 19 Abb. 8.

0,36 – 0,38 m. Ein drittes Teilstück (d) wurde etwas nordwestlicher der beiden besprochenen Teilstücke gefunden (b, c), das man anhand seiner Bestandteile durchaus ebenfalls zu dieser Leitung rechnen könnte. Südlich der drei Teilstücke kam ein viertes (a) zutage, allerdings weisen Ausrichtung sowie Lage auf eine zweite, eigenständige Leitung hin. Problematisch ist, dass bislang keine Verbindung zwischen den Leitungsstücken und Köln gefunden wurde. Allerdings kann man davon ausgehen, dass die Leitung zum Burggelände beziehungsweise der Sammelleitung nach Köln zugeführt wurde. Dafür sprechen gefundene Leitungselemente zwischen Stotzheim und Alstädten, die einen recht großen Querschnitt aufweisen. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Leitungen von Gleuel und Frechen zusammengeführt worden sind, auch wenn ein eindeutiges Verbindungsglied bislang nicht gefunden wurde.³¹⁸

3.4.2.2 Die Wasserversorgung in römischer Zeit – Die Eifelleitung

Ab 50 n. Chr. erlangte die Stadt Köln unter Claudius den Rang einer *colonia* und wurde fortan *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* genannt. Um 85 n. Chr. wurde Köln Hauptstadt der neuen Provinz Niedergermanien. Dies hatte nicht nur einen wirtschaftlichen Aufschwung zur Folge, sondern auch einen deutlichen Bevölkerungszuwachs. Um den Bedarf an Frischwasser auch weiterhin stillen zu können, wurde die sogenannte Eifelleitung errichtet, die im Folgenden genauer beschrieben wird.³¹⁹

Die Quellen der insgesamt 95,4 km³²⁰ langen Eifelleitung liegen, wie der Name schon sagt, in der Eifel (siehe Abbildung 43: Köln – Eifelleitung). Übertroffen wurde die Leitung in der Länge nur noch durch den Aquädukt von Karthago.³²¹ Geologisch gehört dieses Gebiet zur sogenannten „Sötenicher Kalkmulde“. ³²² Das sehr kalkhaltige Wasser schien von den Römern bevorzugt worden zu sein, denn nur so lässt sich der enorme Aufwand erklären, solche Quellen zu finden, einen rund 100 km langen Aquädukt zu errichten und die vorhandenen Quellgebiete im Vorgebirge der Ville aufzugeben.³²³

³¹⁸ Habery 1972, 19–20.

³¹⁹ Grewe 1991, 128; Grewe 1988, 84–85; Grewe 2011, 122–123. Für eine Beschreibung des Aquäduktes aus dem 19. Jh. sei an dieser Stelle auf Eick 1867 verwiesen.

³²⁰ Längenangabe nach Grewe 1991, 130; Grewe 2011, 122; Grewe 1988, 84.

³²¹ Für die Beschreibung des Aquäduktes von Karthago siehe das Kapitel 2.2.1 „Karthago“.

³²² Grewe 1991, 130.

³²³ Grewe 1988, 85; Grewe 1991, 130; Grewe 2011, 122.

Der, nach Grewe, möglicherweise durch Frontinus in Auftrag gegebene Aquädukt wurde in den 80/90ern des 1. Jahrhunderts n. Chr. errichtet und sollte für die nächsten 190 Jahre die Wasserversorgung Kölns sicherstellen.³²⁴ Die Unterbrechung beziehungsweise Zerstörung des Aquäduktes ist entweder mit den Frankeneinfällen 274/275 oder aber spätestens mit Frankeneinfällen 355 n. Chr. anzusetzen.³²⁵

3.4.2.2.1 Quellfassungen der Eifelleitung

Die Quellen der Eifelleitungen machen sich unterschiedliche Arten der Wassergewinnung zunutze. So bestand beispielsweise die Quelle des „Klausbrunnen“ bei Mechernich-Kallmuth aus einer sogenannten Brunnenstube: Hierbei entspringt das Quellwasser nicht einer einzigen Öffnung, sondern man ist dazu gezwungen, den eigentlichen Quellhorizont anzapfen. Dazu musste in diesem Fall ein Bauwerk 3 m in die Erde, bis auf den anstehenden Kalkfelsen, eingetieft werden. Die Mauern waren porös und ließen das Wasser durch. Die Kammer des Bauwerks misst 3,5 x 5,8 m und besteht im unteren Teil aus mörtellos gesetzten Grauwackequadern.³²⁶ Dazwischen befanden sich lose geschichtete Steine, die ihrerseits, zusätzlich zu den gut erkennbaren Öffnungen, Quellwasser durchließen. Durch Stürze und Bögen über den mörtellos gesetzten Steinen wurde die Konstruktion entlastet und ermöglichte ein aufgesetztes Mauerwerk darüber. Nach oben hin wurde das Bauwerk durch halbrunden Sandstein abgeschlossen. Nachdem das Wasser, nach Grewe, eine Höhe von ca. 0,3 m erreicht und sich etwas beruhigen und klären konnte, übertrat es einen Schwellenstein auf der Längsseite des Bauwerkes und gelangte so in die Freispegelleitung in Richtung Köln.³²⁷

Eine Form der unterirdischen Sickergalerie finden man bei den Quellen in den „Hausener Benden“ bei Mechernich-Dreimühlen. Hier wurde ein U-förmiger Kanal tief in die Erde getrieben, um die wasserführenden Schichten anzuzapfen. Nach der Fertigstellung des

³²⁴ Nach Grewe stellt ein im Balkanraum gefundenes Militärdiplom mit der Nennung eines Sextus Iulius Frontinus, als Oberbefehlshaber und Statthalter von Köln in der Zeit von 81 bis 84 n. Chr. einen wichtiges Datierungsmerkmal dar. Untersuchungen durch Eck zufolge handelt es dabei auch um den Frontinus, der 97 n. Chr., durch Kaiser Nerva den Rang eines *curator aquarum* in Rom erhalten hat. Durch diese Person ist auch das Werk „*De aquis urbis Romae*“ erhalten geblieben. Siehe dazu Grewe 2011, 123.

³²⁵ Siehe dazu Grewe 2011, 122.

³²⁶ Grewe 2014, 65.

³²⁷ Grewe 1992, 45–46; Tölle-Kastenbein 1990, 47; Hodge 2002, 77.

Gerinnes wurde der so geschaffene Hohlraum mit groben Steinen gefüllt und somit ein Filter eingerichtet, der das einsickernde Wasser reinigte.³²⁸

Eine andere Art der Sickergalerie findet man beim „Grünen Pütz“ bei Nettersheim. Im Urfttal bei Nettersheim wurde zur Wassergewinnung eine ca. 80 m lange Sickergalerie entlang des Berghanges errichtet.³²⁹ Die dem Berg zugewandte, zwischen 0,7 und 1,1 m hohe Seite ist mörtellos und somit wasserdurchlässig und der talseitige Teil des Bauwerks ist, zusätzlich zur mit Mörtel errichteten Wange, mit einer dicken Tonschicht abgedichtet. Somit konnte sich das Wasser nur in der Rinne sammeln. Am Ende der mit Sandsteinplatten abgedeckten Rinne befindet sich ein wiederaufgebautes, nach oben offenes Sammelbecken. Das 1,93 x 1,86 m³³⁰ große Bauwerk diente zur Beruhigung und anfänglichen Klärung des Wassers und führte es danach der 95,4 km langen Freispiegelleitung in Richtung Köln zu.³³¹

3.4.2.2.2 Bautechnische Details des Eifelkanals

Das Fundament der Eifelleitung besteht aus einem Baugraben, der in einem ersten Schritt mit einer Lage Bruchsteinen nach unten gegen eindringendes Wasser gesichert wurde. Darauf wird nach dem Nivellement die Sohle des künftigen Kanals aus *opus caementicium* gegossen. Nachdem der Beton ausgehärtet ist, müssen die Wangen des Kanals errichtet werden. Dabei wird eine Schalung aus Holz oder Quadersteinen errichtet und danach mit Stampfbeton gefüllt. Nachdem die Schalung entfernt wurde, erhält man den typischen U-förmigen Querschnitt des Kanals. Damit das Gerinne wasserdicht wird, wurde ein hydraulischer Mörtel, *opus signinum*, verwendet. Kritische Stellen, wie die Ecken, wurden besonders dick, in Form eines Viertelkreises, abgedichtet.³³² Auf die Wangen wurde ein Lehrgerüst gesetzt, um damit ein Gewölbe errichten zu können. Nach der Fertigstellung wurde der Kanal unter ca. 1 m Erde begraben, damit wurde er frostsicher. Um Revisions-

³²⁸ Siehe dazu Grewe 1992, 47.

³²⁹ Siehe dazu die obere Abbildung in Grewe 1992, 46 sowie Grewe 1988, 83 Abb. 39.

³³⁰ Angaben betreffen die Innenmaße des Bauwerks. Grewe 1992, 46.

³³¹ Grewe 1992, 46–47; Hodge 2002, 75.

³³² Siehe dazu Anm. 306; Hodge 2002, 101 Abb. 53.

beziehungsweise Reparaturarbeiten durchführen zu können, wurden in unregelmäßigen Abständen quadratische Schächte errichtet.³³³

3.4.2.2.3 Der Verlauf des Aquäduktes nach Köln

Um Wasser nach Köln leiten zu können, musste dem Bau eine ausgeklügelte Vermessung und Trassierung voraus gegangen sein (Übersicht siehe Abbildung 43: Köln – Eifelleitung). Denn es galt, Hindernisse wie den Villerücken zu überwinden. Dieses Vorgebirge, aus dem das Wasser bis zur Fertigstellung der Eifelleitung stammte, bildet, so Grewe, „einen 50 m hohen Sperrriegel“, der zwischen dem Quellgebiet und dem Zielgebiet der Leitung liegt.³³⁴ Zusätzlich musste die Wasserscheide zwischen Urft und Erft im Quellgebiet überwunden werden. Um das zu ermöglichen, wurde der Trassenteil sehr flach gebaut, da es nur eine Stelle gab, an der die Trassenführung überhaupt möglich war. Zwischen den Quellen und der Erft wurden auf rund 20 km Luftlinie an die 300 Höhenmeter überwunden. Hätte man die Trasse nun direkt weiter, der Luftlinie folgend, errichtet, so hätte man eine ca. 50 m hohe, mehrere Kilometer lange Aquäduktbrücke oder eine entsprechende Druckleitung errichten müssen, um den Villerücken zu überwinden. Da solche Bauwerke nicht nur technisch schwierig zu realisieren, sondern auch sehr teuer waren, entschied man sich, das Swisttal auszufahren. Dies führte zwar dazu, dass sich die Trasse um ca. 20 km verlängerte, die Lösung war aber trotzdem wirtschaftlicher. Die Trassierung der Leitung sah dennoch eine rund 11 m hohe und ca. 1,4 km lange Aquäduktbrücke mit 300 Bögen vor, damit der Kanal den Villerücken in optimaler Höhe erreichen konnte.³³⁵ Danach führte die Leitung weiter in Richtung Köln, um auf den letzten Kilometern, ab Hürth-Hermülheim, das ältere, bereits bestehende Bauwerk zu nutzen.³³⁶

Am Anfang der Sammelleitung reichte es, den alten Kanal aus Gußmauern mit viel Grauwacke aufzufüllen, darüber eine bis zu 30 cm dicke Tuffplatte zu platzieren und darauf, wiederum aus Tuff, die neuen Wangen zu mauern. Die Sohle des neuen Kanals bestand aus einer Schicht Stampfbeton mit viel Basaltkleinschlag. U-förmig wurde

³³³ Diese sind beispielsweise auch in Nordafrika Teil des Aquäduktes, der nach Hadrumetum führt. Siehe dazu Kapitel 2.3.2 „Hadrumetum“.

³³⁴ Zitat nach Grewe 1991, 130.

³³⁵ Grewe 1988, 86 Abb. 44; Grewe 1991, 130–131; Grewe 2011, 122.

³³⁶ Grewe 1991, 131 Abb. 4; Grewe 1991, 130–133; Grewe 1988, 84–85. Für eine ältere Beschreibung der Eifelleitung siehe das Werk: Habery 1972, 37.

daraufhin der hydraulische Mörtel eingebracht und in den Ecken wieder zu einem Viertelkreis geformt. Die endgültige Sohle wurde danach mittels Estrich und grobem Ziegelsplitt gegossen.³³⁷ Weiter in Richtung Köln wurde der Kanal auf eine Bogenstellung gesetzt. Dafür wurden in regelmäßigen Abständen Pfeiler in die Rinne des alten Kanals gesetzt und die Bogenstellung aufgemauert.³³⁸ Somit konnte der Kanal Köln um 3 m³³⁹ höher erreichen als der alte, und es war fortan möglich, auch höher gelegene Gebiete mit frischem Wasser zu versorgen. Neben diesen imposanten, sichtbaren Bauwerken ist auch eine Vielzahl kleinerer, aber für die Funktion unabdingbarer Bauwerke zu nennen. Darunter fallen sicherlich die beiden Aquäduktbrücken über die Erft und die Swist sowie Brücken über kleinere Bäche und Seitentäler, ferner zahlreiche Sammel-, Klär-, und Tosbecken entlang der 95,4 km langen Trasse.³⁴⁰ Der Endpunkt der Leitung befand sich, nach Grewe, in einem Turm der Stadtmauer der Stadt Köln, der gleichzeitig auch als *castellum divisorium* diente.³⁴¹

Eine weitere Besonderheit des Eifelkanals ist der Kalksinter, der sich über die Benutzungszeit angesammelt hat. Dafür hat sich fast 2 Jahrhunderte lang der Kalk innerhalb des Kanals abgelagert und mächtige Formationen gebildet, der Kalk wurde im Mittelalter sogar als eigenes Baumaterial verwendet.³⁴²

³³⁷ Dazu ausführlich: Habery 1972, 29–30 Abb. 14; Grewe 1988, 84–85; Grewe 1991, 130–133.

³³⁷ Tosbecken sind Ausgleichsbauten, um den unterschiedlichen Höhenunterschied zwischen zwei Baulosen auszugleichen. Ein Baulos umfasst eine Teilaufgabe, im Falle der Eifelleitung die Errichtung eines Teilabschnittes durch einen Bautrup. Sollte das Ende des einen Bauloses einen drastischen positiven Höhenunterschied zum Anfang des nächsten Bauloses aufweisen (d.h. der nächste Abschnitt liegt deutlich tiefer als der vorherige), musste man, sofern man den Abschnitt nicht neu errichten wollte, ein Tosbecken einfügen. Siehe dazu Grewe 1988, 87 Abb. 45–47; Grewe 1992, 133 Abb. 9.

³³⁸ Dazu ausführlich: Habery 1972, 29. 31 Abb. 15–16.

³³⁹ Angabe nach Habery 1972, 29; andere Angabe „1,58 m“ bei Grewe 1991, 131 Abb. 4; Grewe 1991, 130–133; Grewe 1988, 84–85.

³⁴⁰ Eine der kleineren Brücken konnte bei Mechernich-Vollem 1981 fast vollständig erhalten, ergraben werden. Sie ist 7,3 m lang und hat eine Durchlassweite von 1,12 m. Dieses Bauwerk musste zwecks Erhaltung allerdings wieder mit Erdschutt zugedeckt werden. Siehe dazu Grewe 1991, 131 Abb. 5 sowie die Abbildungen in Grewe 1992, 62; Grewe 2011, 123.

³⁴¹ Grewe 1991, 133; Grewe 2011, 123. Für eine minutiöse, detaillierte Beschreibung des Verlaufs der Kölner Eifelleitung mitsamt umfangreichem Kartenmaterial, die den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, siehe Grewe 1986, 35–192.

³⁴² Grewe 1992, 56 obere Abbildung; Grewe 1991, 132 Abb. 7. 133 Abb. 10.

Zusammenfassend wurde die Wasserversorgung der antiken Stadt Köln in ihren Anfängen durch die Leitungen im Vorgebirge sichergestellt. Mit dem wirtschaftlichen Aufschwung wurde es nötig, diese massiv zu erweitern. Die qualitativ besten Quellen fanden sich südlich der Stadt in der Eifel. Um das kalkhaltige, sehr schmackhafte Wasser nach Köln zu bringen wurde die gewaltige, fast 100 km lange Eifelleitung errichtet.

3.5 Asia

3.5.1 Einleitung

Das römische Provinzgebiet *Asia* umfasst einen Großteil der westlichen Ägäisküste der heutigen Türkei. Sie wird im Norden durch die Provinz *Hellespontus*, im Osten durch *Lydia* sowie im Südwesten durch *Caria* begrenzt.

3.5.2 Ephesos

Die Stadt Ephesos, in der Nähe der modernen Stadt Selçuk gelegen, erfuhr seit ihrer Gründung einen stetigen wirtschaftlichen Aufschwung, der bereits in hellenistischer Zeit exterritoriale Wasserversorgung nötig machte. Im Laufe der Zeit wurden insgesamt sieben Wasserleitungen errichtet.³⁴³ (Siehe für die relevanten Leitungen Abbildung 44: Ephesos – Übersichtsplan.)

3.5.2.1 Aqua Throessitica (Derbentdere Leitung)

Als eine der ältesten Leitungen³⁴⁴ – aus dem 2. Jahrhundert v. Chr.³⁴⁵ – bringt die Derbentdere Leitung von Süden kommend (siehe Abbildung 44: Ephesos – Übersichtsplan) über eine Strecke von ca. 6 km Wasser nach Ephesos.³⁴⁶ Die Quelle lag im Tal, durch das der Fluss Marnas fließt. Mehrere Tonrohrleitungen verliefen auf Bermen³⁴⁷ entlang der Höhenlinien in Richtung Ephesos. Dabei überqueren diese Stränge³⁴⁸ auf einer

³⁴³ Davon werden fünf im Zuge dieser Arbeit vorgestellt. Wiplinger 2013, 105.

³⁴⁴ Der hellenistische lysimachische Aquädukt, der allem Anschein nach bereits geplant war, als die Stadtmauer errichtet wurde, kann in diesem Rahmen nicht ausführlich diskutiert werden. Die Wichtigkeit von Ephesos in hellenistischer Zeit wird allerdings hiermit deutlich unterstrichen. Dazu ausführlich Wiplinger 2008, 313–315.

³⁴⁵ „Die Aquädukte von Ephesos“ auf der Homepage des ÖAI:
<http://www.oelai.at/index.php/wasserversorgung.html> eingesehen am 26.03.2015.

³⁴⁶ Wiplinger 2006b, 18–19; 8 km auf der Homepage des ÖAI:
<http://www.oelai.at/index.php/wasserversorgung.html> eingesehen am 26.03.2015.

³⁴⁷ Bermen sind waagrechte Absätze an einer Böschung. Wiplinger 2006a, 19 Abb. 4.

³⁴⁸ Bislang konnten insgesamt sieben Tonrohrstränge nachgewiesen werden. Wiplinger 2008, 315.

zweigeschossigen Aquäduktbrücke mit sechs Bögen im oberen Geschoß ein Tal.³⁴⁹ Durch eine vollständig erhaltene Inschrift ist es nicht nur möglich, die Stiftung einer bestimmten Person, nämlich Sextilius Pollio, zuzuordnen, sondern auch auf die Jahre 4 – 14 n. Chr. zu datieren.³⁵⁰ Etwas weiter in Richtung Ephesos befindet sich die Büllükdere Aquäduktbrücke³⁵¹, bestehend aus einem großen, 7,90 m breiten, 4,50 m hohen und 2,80 m tiefen Bogen. Dieses Bauwerk aus massiven, bis zu 2,80 m langen, mörtellos aneinandergefügt Steinblöcken lässt eine Datierung dieses Monuments ebenfalls in vorrömische Zeit zu.³⁵² Kurz vor den Stadtmauern von Ephesos überqueren die Stränge eine dritte und letzte Aquäduktbrücke.³⁵³

3.5.2.2 Şirince-Aquädukt

Der Şirince-Aquädukt führt Wasser aus dem ca. 8 km entfernten, östlich von Ephesos gelegenen Dorf Şirince (siehe Abbildung 44: Ephesos – Übersichtsplan) heran, um das Gebiet um das Artemision zu versorgen. Außer zwei, offenbar byzantinische Aquäduktbrücken ist nur noch die römische Quellfassung erhalten. Das nur noch teilweise vorhandene Gebäude bestand aus einem Vorraum, ausgestattet mit einem 4,55 m breiten und 3,70 m hohen Tonnengewölbe und mehreren Stollen, die in den Berg führen. Von dem ca. 10 m langen Haupttunnel von ca. 0,5 m Breite und ca. 2,30 m Höhe spalten sich drei je 3,5 m lange Nebenstollen im rechten Winkel ab. Diese Einrichtung fasste nach Wiplinger mehrere Quellen zu einem Gerinne zusammen. Allerdings sind diese heute nicht mehr aktiv.³⁵⁴ Der Verlauf der Leitung ist kaum mehr zu rekonstruieren, da nur noch Forchheimer am Ende des 19. Jahrhundert Reste von Tonröhren beschrieben hat, die heutzutage nicht mehr aufgefunden werden können. Einzig die Reste der beiden byzantinischen Aquäduktbrücken geben Hinweise auf den Verlauf.³⁵⁵ Etwa 50 m entfernt von der ersten byzantinischen Brücke fanden sich Reste der römischen Beylikici

³⁴⁹ Wiplinger 2006a, 23–25.

³⁵⁰ Für eine sehr gute Beschreibung und Aufarbeitung siehe Wilberg 1923, 256–262.

³⁵¹ Wiplinger 2006a, 38 Abb. 1, Nr. 36.

³⁵² Wiplinger 2006a, 24.

³⁵³ Wiplinger 2006a, 23–25.

³⁵⁴ Wiplinger 2006a, 25.

³⁵⁵ Da der Fokus dieser Arbeit auf den römischen Denkmälern liegt, kann eine eingehende Beschreibung dieser byzantinischen Bauten nicht erfolgen. Daher sei an dieser Stelle auf passende Fachliteratur verwiesen. Siehe dazu Wiplinger 2006a, 25–26.

Aquäduktbrücke mit einem Taldurchlass von 8,80 m Breite.³⁵⁶ Die mit 625 m längste Aquäduktbrücke trägt den Aquädukt auf 125 Pfeilern durch die heutige Stadt Selçuk. Nach Wiplinger versorgte dieser sicherlich die Stadt Ephesos in spätrömischer Zeit. Ab dem 6. Jahrhundert n. Chr. versorgte der Aquädukt die Siedlung um die Johannesbasilika mit Wasser.³⁵⁷

3.5.2.3 Aristion Aquädukt

Die sogenannte Kayapınar Leitung oder auch Aristion Aquädukt,³⁵⁸ ist einer der beiden längsten Aquädukte von Ephesos. Er führt von Nordosten, aus dem Kaystros Tal³⁵⁹, zum *Nymphaeum Traiani*³⁶⁰ im Zentrum von Ephesos (siehe Abbildung 44: Ephesos – Übersichtsplan).³⁶¹

Der Standort der Quelle konnte trotz intensiver Suche vor Ort sowie durch Studium der bisherigen Literatur nicht identifiziert werden. Forchheimer schreibt, dass es sich um eine Felsenquelle handelt, die an einem scharf ausgeprägten Bergfuß modern türkisch ummauert wurde.³⁶² Özis lokalisiert die Quelle beim heutigen Dorf Kurşac.³⁶³ Bei den Untersuchungen durch Wiplinger konnte festgestellt werden, dass im Dorf Büyükkale, südlich der Hauptstraße, vor der Kreuzung nach Kurşac, ein rechteckiges Felsenbecken steht, beziehungsweise die dazugehöriger Quelle mit dem Namen Kayapınar bis vor kurzer Zeit noch aktiv war. Die Position entspräche außerdem, so Wiplinger, eher einem „scharf ausgeprägten Bergfuß“, als in Kurşac.³⁶⁴ Andere Monumente, wie beispielsweise der bei Forchheimer beschriebene Wasserturm etwa 500 m westlich der Quelle, ist immer noch *in situ*.³⁶⁵ Zwischen dem Mausoleum von Belevi und dem eben erwähnten Wasserturm finden sich keine weiteren Hinweise auf einen Aquädukt. Untersuchungen Wiplingers zwischen den Dörfern Büyükkale, Küçükkale, Üzümler, Mehmetler und Halkapınar waren

³⁵⁶ Wiplinger 2006a, 25; Wiplinger 2008, 315.

³⁵⁷ Wiplinger 2006b, 19 Abb. 5; Wiplinger 2006a, 25–26. ÖAI Homepage zum Thema Wasserversorgung in Ephesos: <http://www.oelai.at/index.php/wasserversorgung.html> eingesehen am 28.03.2015.

³⁵⁸ Forchheimer 1923, 243–250; Özis/Atalay 1999, 409–410.

³⁵⁹ Nennung nach Wiplinger 2006a, 26.

³⁶⁰ Für eine Beschreibung siehe Quatember 2006, 73–77.

³⁶¹ Wiplinger 2006a, 26; Forchheimer 1923, 234–250; Özis/Atalay 1999, 409–410.

³⁶² Forchheimer 1923, 243.

³⁶³ Özis/Atalay 1999, 409.

³⁶⁴ Wiplinger 2006b, 20; Forchheimer 1923, 243.

³⁶⁵ Wiplinger 2006b, 21 Abb. 7.

fruchtlos.³⁶⁶ Erst wieder im direkten Umfeld, nämlich zwischen dem Berg und dem Mausoleum von Belevi finden sich Reste des Kanals. Während der 1935 stattgefundenen Grabungen fand man auf der untersten Grabstufe das aufgesetzte, 0,80 m x 1,24 m große Gerinne.³⁶⁷ Dafür musste der Berg abgearbeitet und gegebenenfalls die talseitige Wange aufgemauert werden. Eine Besonderheit zeigt sich in diesem Abschnitt des Kanals: das Mauerwerk sowie auch Sinterschichten brechen fast vertikal ab. Eine mögliche Erklärung ist, dass ein Teil des Kanals in späterer Zeit erneuert wurde. Dafür wurden Spolien, genauer Dachskulpturenfragmente, verwendet.³⁶⁸ Den Untersuchungen Ruggendorfers zufolge datiert diese Erneuerung in die 2. Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr.³⁶⁹ Im Südwestteil des Mausoleums führt der Kanal dann in Richtung Norden.³⁷⁰ Die ausgebrochenen Reste eines wahrscheinlichen Reinigungskanals lassen einen sehr schönen Querschnitt der im unteren Bereich stark versinterten Leitung erkennen.³⁷¹

250 m westlich des Mausoleums konnten 75 m Kanal entdeckt werden. Sinterstalaktiten weisen im Bereich eines 1 m breiten und 1,20 m hohen Regendurchlasses auf Undichtheit des Gerinnes hin. Gegen Ende dieses Teilstückes befindet sich eine 1,90 m lange und 2 m hohe Aquäduktbrücke. Sinterschichten an der Unterseite sind hierbei ebenfalls ein Indiz für Undichtheit. Der folgende Teil des Kanals wurde beim Bau einer Autobahn großteils zerstört, kleinere Bereiche haben sich an exponierten Stellen entlang des Hügels erhalten, darunter fällt die Belevi Aquäduktbrücke. Der Kanal führte weiter zum Dorf Belevi, allerdings haben sich in der Niederung - wie bereits anfangs angedeutet - erneut keine Reste mehr gefunden. Entlang des nordwestlichen Abhanges des Kesmeli Tepe finden sich dann wieder Teile von bergseitigen Wangen, Stützmauern³⁷² und Regenwasserdurchlässen. Der weitere Verlauf bis Selçuk gilt großteils als gesichert.³⁷³ Die Leitung verläuft weiter entlang des östlichen Abhanges des Cibe Tals und folglich entlang des Ambarkavak Tepe, um danach in die Prange Ebene beziehungsweise das Dorf Pranga zu führen, in dem Reste des Kanals erhalten blieben. Der weitere Verlauf der Leitung gilt ebenfalls als gesichert. Aus dem südlichen Tal, getrennt durch den Ekmekçi Tepe von einem weiteren Tal, führt der

³⁶⁶ Wiplinger 2006b, 21.

³⁶⁷ Angaben bis zum Gewölbeansatz. Wiplinger 2006b, 23.

³⁶⁸ Dies steht im Einklang mit den Beobachtungen Alzingers, der diese Merkwürdigkeit bereits 1979 beschrieben hat. Alzinger 1979, 196 Anm. 122.

³⁶⁹ Wiplinger 2006b, 24.

³⁷⁰ Wiplinger 2006b, 23–24.

³⁷¹ Wiplinger 2006b, 24 Abb. 11. 26 Abb. 12.

³⁷² Wiplinger 2006b, 27 Abb. 14.

³⁷³ Wiplinger 2006b, 25.

Kanal am Südhang des Söğütçük Tepe in westliche Richtung. In diesem Abschnitt reihen sich insgesamt sechs Aquäduktbrücken aneinander.³⁷⁴ Der Kanal führt im Folgenden entlang des Bayrakçı Tepe herum. Das nächste Bauwerk ist die Şirincetalbrücke. Nach den Aufzeichnungen Forchheimers war sie 300 m lang, heutzutage sind nur noch wenige Reste aufgrund der modernen landwirtschaftlichen Nutzung erhalten.³⁷⁵ Am Südhang des Şirincetales führt der Kanal in Richtung Südwesten weiter und verschwindet dann in der modernen Stadt Selçuk.³⁷⁶ Weitere Reste finden sich erst wieder am Panayırdağ. Geringe Leitungsreste sowie eine weitere Brücke, Siebenschläfer Aquäduktbrücke genannt, lassen sich genauso wie Abarbeitungen im Fels nachweisen. Zwei weitere Brücken finden sich beim Meter Heiligtum. Die zweite Brücke ist nicht nur größer, sondern auch besser erhalten und liegt heute in einem Olivenhain.³⁷⁷ Nachdem die Leitung über die zwei Brücken geführt hat, lässt sie sich erst wieder im Stadion beziehungsweise am Theater, also innerhalb der Stadt Ephesos nachweisen.³⁷⁸

3.5.2.3.1 Datierung der Aristion Leitung

Die Datierung der Leitung basiert im Wesentlichen auf drei Inschriften: der Bauinschrift³⁷⁹ am Fries beziehungsweise der Architravinschrift³⁸⁰ im unteren Teil des *Nymphaeum Traiani*, die einen *Claudius Aristion* benennen, der einen „210 Stadien“ langen Aquädukt errichtet hat. Die dritte Inschrift,³⁸¹ die in zwei unterschiedlichen Exemplaren der Forschung zugänglich ist, beweist, dass es immer wieder Probleme mit Landwirten gab, die in die 10-Fuß-Verbotszone im Umkreis der Leitung pflügten, gruben oder aussäten.³⁸² Diese Inschriften in Kombination mit dem Fehlen der Leitung im Bereich zwischen dem

³⁷⁴ Da sie alle recht ähnlich sind, mit einer Bogenspannweite von 3,6 bis 4 m, eine Bogenstichhöhe von 2 bis 3,5 m beziehungsweise eine Stärke von 2,55 bis 2,95 m, sei an dieser Stelle auf eine ausführliche und sich in vielen Details ähnliche Beschreibung verzichtet. Angaben nach Wiplinger 2006b, 28. Für eine Beschreibung der 3. und 4. Kurudere Brücke siehe Wiplinger 2006a, 24–29; Wiplinger 2006b, 27–29.

³⁷⁵ Wiplinger 2006b, 31 Abb. 19.

³⁷⁶ Wiplinger 2006b, 30–32.

³⁷⁷ Wiplinger 2006b, 22.

³⁷⁸ Wiplinger 2006b, 34–35.

³⁷⁹ IvE II Nr. 424, 147–149.

³⁸⁰ Nach Wiplinger betrifft es die zweite Zeile auf der oberen Architravfascie des Nymphäums. Wiplinger 2006b, 19, Anm. 27.

³⁸¹ Nach Wiplinger noch 2006 im Museumsgarten von Tire aufgestellt: IvE VII.1 Nr. 3217, 161–164. Für eine Übersetzung siehe Freis 1984, Nr. 71, 143–144.

³⁸² Diese „Verbotszone“ ist nicht nur für Ephesos nachgewiesen, sondern ist auch durch eine Inschrift in Viterbo bekannt. Eck 1991, 58–60.

Wasserturm am Rande der Ebene³⁸³ und dem Mausoleum von Belevi lässt – so Wiplinger – eine Identifikation als Aristion Leitung und eine Datierung in die 1. Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. zu.³⁸⁴

3.5.2.4 Sultaniye Leitung

Östlich des Bahçecikboğaz Tepe befindet sich das Dorf Sultaniye (siehe Abbildung 44: Ephesos – Übersichtsplan). Die dort befindliche antike Quelle ist modern überbaut, lässt aber im Innenraum noch römische Mauerreste erkennen. Die Leitung selbst ist bei mehreren Gelegenheiten durch den Bau neuer Straßen zerstört worden. Westlich des Dorfes finden sich Reste einer, ebenfalls durch den Straßenbau in Mitleidenschaft gezogenen Aquäduktbrücke, der Kelebek-Brücke.³⁸⁵ Sie wurde bereits 2001 entdeckt und war dreigeschossig. Unten aus einem großen, 4,20 m breiten Bogen bestehend, sind von der zweiten Ebene noch zwei Bögen erhalten. Das dritte Geschoss ist sehr stark beschädigt und lässt nur noch wenige Schlüsse zu. Reste von Tonröhren auf beiden Seiten der Brücke lassen den Verlauf bis zur Kırlangıç Brücke nachverfolgen. Nach Wiplinger handelt es bei der Leitung mit 14 cm Innendurchmesser höchstwahrscheinlich um eine Vorgängerleitung zum Değirmendere Aquädukt oder um eine Leitung, die die Küstenstädte Neapolis oder Pygela mit Wasser versorgten.³⁸⁶

3.5.2.5 Değirmendere Aquädukt

Der längste Aquädukt von Ephesos ist 40 km lang und transportierte als jüngste der Fernwasserleitungen Ephesos' Wasser ab der Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. zur Stadt (Verlauf siehe Abbildung 45: Ephesos – Übersicht Değirmendere Aquädukt). Dabei mussten insgesamt 23 Brücken und vier Tunnel durchfahren werden.³⁸⁷ Die Quelle liegt in

³⁸³ Die bereits von unzähligen Generationen gepflügte, bepflanzt und bewässerte Ebene ließ es nicht zu, dass sich heutzutage noch Reste des antiken Aquäduktes finden lassen. Wiplinger 2006b, 23 Abb. 9. Siehe dazu die Äußerungen des Feigenbauerns, dass er sich darüber ärgere, nicht gründlich genug beim Entfernen der Mauerreste gewesen zu sein. Wiplinger 2006b, 22.

³⁸⁴ Wiplinger 2006b, 21–23.

³⁸⁵ Wiplinger 2006a, 35 Abb. 20. 38–39 Abb. 1.

³⁸⁶ Wiplinger 2006a, 35.

³⁸⁷ Wiplinger 2013, 106–107. 43 km bei Wiplinger 2006a. Für eine detaillierte Beschreibung der kleineren, nicht durch Wiplinger 2013 beschriebenen Aquäduktbrücken siehe Wiplinger 2006a, 30–35 sowie Wiplinger 2008, 316–325.

der namensgebenden Değirmendere–Schlucht und ist bereits seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert bekannt.³⁸⁸ Die römischen Reste der Quelfassung sind in Form eines 1,80 m breiten, 8 m langen und 3 m hohen Tunnels erhalten. Allerdings ist dieser Kanal modern überbaut und die antiken Reste sind nicht mehr öffentlich einsehbar. Anschließend an diesen Tunnel befindet sich ein natürlicher Felskorridor.³⁸⁹ Die moderne Nutzung des Aquäduktes ermöglicht ein Verfolgen der Leitung auf den ersten 300 m entlang der steilen, bis zu 2 m hohen Felsarbeiten und den bis zu 5 m hohen Stützmauern des antiken Kanals, ohne Probleme.³⁹⁰ Die erste von vielen Brücken ist mit 159 m Länge und einer Höhe von 10,5 m die Başkemer Aquäduktbrücke, ein imposantes Beispiel seiner Art. Sie umfasst 13 unregelmäßig große, bogenförmige Öffnungen und ist in den vergangenen Jahrhunderten viele Male repariert, ummantelt und weiterverwendet worden. Die ältesten, nur noch im unteren Bereich zweier Pfeiler nachweisbaren Reste sind römischen Ursprungs. Ausbauten beziehungsweise Reparaturen erfuhr die Brücke offenbar im 14., 17., sowie im 19. Jahrhundert.³⁹¹

Die Verfolgung des Kanals auf den folgenden Kilometer gegen Westen führt zum Kalafat-Hügel. Um eine Umfahrung des gesamten Hügels zu vermeiden mussten die Ingenieure einen Tunnel errichten. Der 740 m lange „Kalafat-Tunnel“ weist 17 bekannte Schächte auf, die zwischen 3,50 m und 24,5 m tief sind. Das Ende des Tunnels wurde bereits in venezianisch-genuesischer Zeit blockiert und das Wasser zur Stadt Scala Nova abgeleitet.³⁹² Nachdem der ursprüngliche Kanal den Tunnel verlassen hat, führte er höchstwahrscheinlich nach Osten in das Damlacik Tal hinein. Allerdings hat die extensive Ausdehnung der modernen Stadt Kuşadası dazu geführt, dass nur noch Reste dreier Brücken erhalten sind. Darunter fallen nach Wiplinger die Zincirlikuyu-, die zweibogige Kocakelle-, sowie die 270 m lange und 20 m hohe Sabancıbrücke. Sie sind dennoch stark fragmentiert und oft Teil illegaler Gebäude. Die letztgenannte Brücke ist mit einem

³⁸⁸ Forchheimer 1923, 228–229.

³⁸⁹ Nach Wiplinger konnte 2009 noch Quellwasser beobachtet werden. Wiplinger 2013, 107. Kessener berechnete anhand des Leitungsdurchschnittes die geführte maximale Wassermenge und gab diese mit 50.000 m³ pro Tag an. Wiplinger 2013, 107–108.

³⁹⁰ Ebenfalls am Anfang der Leitung, im oberen Değirmendere Tal, befinden sich zahlreichen Mühlen, die durch den Aquädukt gespeist wurden. Kreiner 2011, 141–146.

³⁹¹ Wiplinger 2013, 109.

³⁹² Der Tunnel wurde in der bereits erwähnten Qanatbauweise errichtet. Siehe dazu Anm. 155. Es scheint hierbei allerdings eine Besonderheit zu geben, da es Hinweise darauf gibt, dass nicht ständig von beiden Seiten gegraben wurde, sondern hauptsächlich nur von einer. Siehe dazu Wiplinger 2013, 110; zum Thema Versicherungshaken Grewe 1998a, 18–19.

Taldurchlass von 13,37 m und nachgewiesenen elf erhaltenen Pfeilern das mächtigste Bauwerk des Değirmendere Aquäduktes.³⁹³ Die folgenden 10 km des Kanals sind gut nachvollziehbar und führen in östlicher Richtung in das Bahçecikboğaz Tal hinein. Wissenschaftlich gesehen höchst interessant ist hierbei die doppelte Leitungsführung bis zum Mezarlıc Tunnel.

Doppelt ausgeführt sind hier die Killikdere-, die Kirlangic-, die Saklıkemer-, die Bahçecikçeşme-, die Adamtoluboğaz-, die Sapudere-, die Ceneviz-, die Dilbalık-, und die Taşkesinti Brücke, nur die Bahçecikboğaz- und die Mercankuyu Brücke sind einfach. Im unwegsamen Gelände wurden die Leitungen übereinander und im flacheren Gelände wie im Falle der Killikdere- und der Dilbalık Brücke mit mehr oder weniger Abstand nebeneinander geführt.³⁹⁴ Anhand der Adamtoluboğaz Brücke ist das Prinzip der Nebeneinanderführung eines älteren und eines jüngeren Kanals gut ersichtlich. Bergseitig gelegen, mit den Maßen 75 x 230 cm, verläuft die jüngere Leitung und darunter die ältere mit den Maßen 75 x 50 cm. Die jüngere weist durch die deutlich stärkeren Sinterschichten auf eine längere Nutzung als die ältere Leitung hin.³⁹⁵ Zur Erhaltung eines akzeptablen, nicht zu starken Gefälles wurden die beiden Leitungen zum Teil auf sehr hohe Unterkonstruktionen gesetzt. Dies hatte zur Folge, dass Wasserdurchlässe innerhalb der Konstruktion errichtet werden mussten.³⁹⁶ Im Abschnitt VIII.A. (siehe Abbildung 45: Ephesos – Übersicht Değirmendere Aquädukt) zeigte sich, dass die jüngere Leitung sogar unter (!) der älteren lag.³⁹⁷ Dies kann durch Wiplinger und Passchier dadurch erklärt werden, dass sich durch eine tektonische Störung vor der Bahçecikboğaz-Brücke der Boden und damit auch der Aquädukt um 3 m senkte und dadurch neu errichtet werden musste. Auf der anderen Seite der Brücke wurde im Zuge der Reparatur die Leitung nach der Brücke erhöht, um die Stadt insgesamt 8 m höher anzufahren und damit auch mehr Haushalte zu versorgen.³⁹⁸ Der Neubau der Leitung vor der Bahçecikboğaz-Brücke hatte auch ein deutlich geringeres Gefälle von nur 10 cm pro km zur Folge (grafische Darstellung siehe Abbildung 46: Ephesos – Höhendigramm Değirmendere Aquädukt). Damit wurde dieser

³⁹³ Wiplinger 2013, 111.

³⁹⁴ Wiplinger 2013, 111–112.

³⁹⁵ Wiplinger 2013, 113–114. Die ältere Leitung war den Untersuchungen der Sinterschichten zufolge ca. 30–40 Jahre lang in Betrieb.

³⁹⁶ Wiplinger 2013, 114. Besonders gut sieht man die Unterkonstruktion anhand des Abschnittes vor der Ceneviz Brücke.

³⁹⁷ Wiplinger 2013, 114–115.

³⁹⁸ Wiplinger 2013, 115–116. Dies konnte anhand der Befunde der Arwalyaçeşme Brücke und des Befundes der jüngeren Leitung unterhalb des Stadtmauerturmes 16 bewiesen werden.

Bereich sehr reparaturanfällig, was auch acht sogenannte Bypässe beweisen.³⁹⁹

Eine Besonderheit des Değirmendere Aquäduktes ist die Konstruktion der 22 m hohen Bahçecikboğaz-Brücke. Bereits die ältere Leitung war als Druckrohrleitung ausgeführt (Rekonstruktionszeichnung siehe Abbildung 47: Ephesos – Bahçecikboğaz-Brücke schematische Rekonstruktion). Dies konnte durch den Fund eines Absetz- und Übergangsbecken sowie durch Tonrohrfragmente bewiesen werden. Ebenfalls nachgewiesen ist ein Becken für die jüngere Druckleitung, das allerdings noch deutlich vor der Brücke liegt. Ein nachgeschaltetes zweites Becken war, so Wiplinger, dadurch notwendig geworden, dass die jüngere Leitung einen größeren Querschnitt als die ältere hatte. So gut der Anfang dieses Siphons erhalten ist, so schlecht sieht die Situation auf der gegenüberliegenden Seite aus. Dort haben sich nur noch spärliche Reste der Rampe für den ansteigenden Tonrohrstrang erhalten.⁴⁰⁰ Entlang des Hanges führte der Kanal in Richtung Nordwesten weiter und überquert die Sapudere-, die Ceneviz-, die Dilbalık- und die Taskesinti-Brücke, um danach nach Nordosten abzubrechen. Die folgende Mercankuyu Brücke ist die zweithöchste Brücke des Değirmendere-Aquäduktes und weist ebenfalls architektonische Besonderheiten auf. Kürzlich konnte festgestellt werden, dass hier die ältere Leitung zu einem gewölbten Gang umfunktioniert wurde. Darüber wurde die jüngere Leitung errichtet. Der Gang wird von Wiplinger in den Kontext von Reparaturarbeiten für die jüngere Leitung aufgrund des unwegsamen Geländes gesetzt.⁴⁰¹ Nach der Brücke befinden sich der seit kurzem bekannte 122 m lange Engerekli-Tunnel und die Bıktık-Brücke.⁴⁰² Zwischen der eben genannten Brücke und Ephesos verläuft der Kanal größtenteils unterirdisch und ist durch moderne Bauvorhaben fast vollständig zerstört. An wenigen Stellen haben sich Bauwerke erhalten. Dazu zählen die Arwalyaçeşme Brücke, die bereits durch Forchheimer bekannt war, die allerdings heute nur noch auf dem Niveau der alten Leitung und deutlich kürzer erhalten ist. Darauf folgte die Arwalya Brücke mit einer Länge von 381 m, von der nur noch 13 Pfeiler erhalten sind, sowie die Pisidere- und die Arapdere Brücke kurz vor Ephesos.

Den Untersuchungen der Sinterproben sowie den Überlegungen Wiplingers zufolge könnte der Aquädukt während der Erdbebenserie im 3. Viertel des 4. Jahrhunderts n. Chr. bis zum Totalausfall beschädigt worden sein. Eine 30 – 40-jährige Nutzungsspanne der älteren

³⁹⁹ Für eine genaue Beschreibung der Bypässe siehe Wiplinger 2013, 116–118.

⁴⁰⁰ Detailliert dazu Wiplinger 2013, 119–121.

⁴⁰¹ Wiplinger 2013, 121.

⁴⁰² Wiplinger 2013, 121–122.

Leitung sowie 180 – 210 Jahre für die jüngere Leitung annehmend schlägt Wiplinger eine Inbetriebnahme des Değirmendere Aquäduktes in den Jahren 138 – 148 n. Chr., also unter Hadrian oder Antoninus Pius, vor.⁴⁰³

Zusammenfassend ist Ephesos ein herausragendes Beispiel antiker Wasserversorgungsanlagen. Die hier beschriebenen Aquädukte zeigen deutlich, mit welchen Herausforderungen die antiken Ingenieure zu tun hatten, um den wachsenden Wasserbedarf einer aufstrebenden Stadt wie Ephesos zu stillen. Die Einrichtung eines Siphons, also einer Druckleitung, schien an dieser Stelle des Değirmendere Aquäduktes wirtschaftlich effektiver zu sein als eine Gefälleleitung. Dieser Aquädukt zeigt aber auch die Tücken der Archäologie. Das doppelt geführte Teilstück erwies sich als harter Brocken, der sich auch stratifikatorischen Konstanten – Älteres unter Jüngerem – zu widersetzen schien.

⁴⁰³ Wiplinger 2013, 125.

3.6 Gallia Narbonensis

3.6.1 Einleitung

Die Provinz *Gallia Narbonensis* befand sich zum Großteil auf dem Gebiet des heutigen Frankreichs. Sie wurde im Südwesten durch die Provinz *Hispania Tarraconensis*, im Nordwesten durch *Gallia Aquitania*, im Norden durch *Gallia Lugdunensis* beziehungsweise *Germania Superior* sowie im Osten durch *Alpes Graiae et Poeninae*, *Alpes Cottiae* und *Alpes Maritimae* begrenzt.⁴⁰⁴

3.6.2 Nîmes (Colonia Augusta Nemausus)

Nîmes war, wie Dorchester⁴⁰⁵, Hauptstadt eines germanischen Stammes mit dem Namen *Volcae Arecomici*. Unter Augustus wurde diese 200 ha große Stadt mit Mauern und Toren versehen. Bereits 16/15 v. Chr. war die Stadt sehr gut mit Wasser versorgt. Zahllose Brunnen sowie zwei Wasserläufe waren Teil des Stadtgebietes. Dennoch erfuhr die Stadt durch das augusteische Erweiterungsprogramm einen massiven Ausbau von öffentlichen Gebäuden, darunter auch der Wasserversorgung. Die Planung des Programmes wird Agrippa, um das Jahr 19 v. Chr. zugeschrieben.⁴⁰⁶ Es kann allerdings nicht ganz ausgeschlossen werden, dass die Wasserleitung erst später errichtet wurde.⁴⁰⁷ Neuere Datierungsvorschläge setzen die Errichtung der Wasserleitung in die Zeit Kaiser Claudius‘ oder Neros.⁴⁰⁸

⁴⁰⁴ Die Beschreibung behandelt die Provinzausdehnung beziehungsweise deren Begrenzung vor der Verwaltungsreform des Diokletians.

⁴⁰⁵ Siehe dazu das Kapitel 3.2.2 „Dorchester“.

⁴⁰⁶ Fabre 1992, 70.

⁴⁰⁷ Paillet 1988, 207.

⁴⁰⁸ Fabre 2006, 94.

3.6.2.1 Die Wasserleitung zwischen der Quelle und dem Pont du Gard

Der 50 km⁴⁰⁹ lange Aquädukt der Stadt Nîmes wird von Wasser der Quelle Fontaine d'Eure⁴¹⁰ in Uzès maßgeblich gespeist (Verlauf siehe Abbildung 48: Nîmes – Verlaufsplan). Zwei weitere, kleinere Quellen sind die in Font d'Ayran und in Moulin Neuf. Der Kanal bestand, ähnlich zu den bereits vorgestellten, aus gemauerten Wangen, die mit einem Kalkmörtel geglättet und danach mittels mit Ziegelsplitt angereichertem, hydraulischem Mörtel wasserdicht gemacht wurden. Das Innenmaß des *specus* betrug durchschnittlich 1,30 m x 1,80 m⁴¹¹ und war mit einem, im Durchmesser 1,30 m breiten, Tonnengewölbe versehen. Eine Ausnahme stellte der Pont du Gard dar, wo der Kanal mittels Steinplatten abgedeckt war. Typisch sind hier auch die auf ganzer Länge des Aquäduktes auftretenden rechteckigen 1,00 x 0,60 m großen Revisionsschächte. Sie waren zumeist in regelmäßigen Abständen von 80 – 100 m angereiht. An kritischen Stellen, beispielsweise entlang der vielen Biegungen, waren sie nur 14 m voneinander entfernt. Allerdings blieben nur wenige erhalten.⁴¹²

Die große Problematik des Aquäduktes lag in dem geringen Höhenunterschied zwischen Anfangs- und Endpunkt. Dieser betrug nämlich zwischen der Fontaine d'Eure und dem *castellum divisorium* der Stadt nur 17 m, was ein entsprechend geringes Gefälle verursachte.⁴¹³ Der insgesamt 49,75 km lange Aquädukt wurde wahrscheinlich in Baulose aufgeteilt.⁴¹⁴

Der erste, 12 km lange Teil befindet sich zwischen Uzès und Vers. Die Quelle Fontaine d'Eure ist in architektonischer Hinsicht nicht überliefert. Es haben sich weder Reste eines

⁴⁰⁹ Angabe nach Paillet 1988, 207; Hauck 1988, 75; Fabre 1992, 60.

⁴¹⁰ Die heutige (1988) Schüttmenge dieser Quelle betrug 38.800 m³/Tag. Messungen zufolge lieferte sie in Spitzenzeiten die dreifache Menge, also bis zu 129.600 m³/Tag. Für die Antike nimmt Paillet wie auch Fonder eine Schüttmenge von ca. 20.000 m³/Tag an. Paillet 1988, 207; Fonder 2007, 122.

⁴¹¹ (Höhe ohne Gewölbe) Fabre 1992, 76. 1,20 m Breite bei Paillet 1988, 213–214.

⁴¹² Paillet 1988, 213–214; Fabre 1992, 78; Volkmann 1963, 611.

⁴¹³ Hauck 1988, 75.

⁴¹⁴ Die Unterteilung in die Baulose wurde den Ausführungen Hodges zufolge anhand der römischen Meile, beziehungsweise einem Vielfachen derselben erreicht. Hodge 2002, 194–197; Grewe 2014, 57. Wieviele Baulose es im Endeffekt wirklich waren, lässt sich durch die großflächige Zerstörung der letzten 13 km des Aquäduktes vor Nîmes nicht mehr feststellen. Die folgende Beschreibung des Verlaufes des Aquäduktes von Nîmes erfolgt anhand von Paillet 1988 und Fabre 1992. Dabei gibt es eine Diskrepanz des Gefällegradienten zu Hodge 2002 sowie Grewe 2014. Es wird soweit wie möglich versucht diese Werte in Einklang zu bringen. Die Errichtung eines solch umfangreichen Bauwerkes wie des Aquäduktes von Nîmes ist ohne Arbeitsteilung extrem langwierig und nicht zielführend. Außerdem beweisen Einrichtungen wie das Ableitungsbecken nach der Quelle Fontaine d'Eure oder vor dem Pont du Gard an sich, dass Teile des Aquäduktes aufeinander Bezug nahmen. Grewe 2014, 100–103. 158–159.

Quellheiligtums noch anderer Einrichtungen wie Sammelbecken oder Absetzbecken erhalten. Einzig durch eine Inschrift kann ein Votivaltar konstatiert werden.⁴¹⁵ Der Kanal, der zum Großteil unterirdisch verläuft, verlässt das Tal zwischen den Städten Argilliers und Vers und führt, typisch für Gefälleleitungen, entlang der 70-m-Höhenlinie weiter. Enge Kurven sowie eine dreibogige Brücke über den Bach von Bornègre vervollständigen den ersten Teil des Aquäduktes.⁴¹⁶

Der folgende, mit 10 km kürzeste Teil, ist allerdings durch den Pont du Gard zugleich der berühmteste. Bevor der Kanal die Brücke über den Fluss Gard⁴¹⁷ erreicht, windet sich der Kanal teils unterirdisch, teils oberirdisch, über insgesamt vier Brücken.⁴¹⁸

3.6.2.2 Der Pont du Gard

Der Errichtung einer der bekanntesten römischen Aquäduktbrücken⁴¹⁹ (siehe Abbildung 49: Nîmes – Pont du Gard) ging ein genaues Studium der Topographie sowie eine genaue Beobachtung des zu überquerenden Flusses in möglichst vielen Aspekten voraus. Es musste eine geeignete Stelle gefunden werden, an der der Kanal die Schlucht überqueren konnte und ein entsprechendes Bauwerk überhaupt errichtet werden konnte. Faktoren wie Standfestigkeit bei Flut, aber auch Winddruck⁴²⁰ mussten berücksichtigt werden. Außerdem musste der Fluss während der Fundamentarbeiten partiell umgeleitet werden, damit eine Errichtung überhaupt möglich wurde.⁴²¹ Ein seit kurzem bekanntes Ableitungsbecken wenige hundert Meter vor dem Pont du Gard zeigt, dass im Falle einer Ausbesserung oder Reparatur der Brücke das Wasser an dieser Stelle abgeleitet werden konnte.⁴²² Nachdem eine passende Stelle für die Überbrückung gefunden wurde,⁴²³ konnte eine insgesamt 48,77 m hohe, drei Bogenreihen umfassende Brücke ca. 65 m ü. M. errichtet werden. Die beiden

⁴¹⁵ CIL XII 3076.

⁴¹⁶ Paillet 1988, 210.

⁴¹⁷ Heute zumeist Gardon genannt.

⁴¹⁸ Paillet 1988, 207–213.

⁴¹⁹ Für eine erzählerische Beschreibung des Bauvorganges siehe Hauck 1988, 126–134.

⁴²⁰ Hauck 1988, 92–93; Fabre 1992, 82; Grewe 2014, 100. Winde mit über 215 km/h hätten den Pont du Gard zum Einsturz gebracht.

⁴²¹ Fabre 1992, 79–80.

⁴²² Grewe 2014, 159.

⁴²³ Fabre 1992, 80. Berechnungen durch Hodge zeigen, dass der Fluss Gardon deutlich schneller an Höhe verliert als der Aquädukt selbst. Diese Berechnungen geschahen anhand zweier hypothetischer Brücken bei St. Nicholas, wo der Fluss 37 m unterhalb des Aquäduktes gewesen wäre beziehungsweise bei Collias, wo der Unterschied nur noch 24 m betrug. Hodge 2002, 187–188.

größten Bögen messen dabei 24,52 m und 19,20 m in der Breite.⁴²⁴ Dieses für römische Verhältnisse rekordträchtige Bauwerk hätte, so den Berechnungen Hodges zufolge, eigentlich rund 52 m hoch werden sollen, damit ein relativ gleichmäßiges Gefälle über die gesamte Länge des Aquäduktes erreicht werden hätte können.⁴²⁵ Auffällig ist, dass die dritte, also oberste, Bogenreihe, die den *specus* trägt, aus vielen kleinen Bögen besteht. Der Grund, dass die Bogenreihen des Pont du Gard nicht regelmäßig hoch sind, ist, so Grewe, ein technischer. Die Oberkante der zweiten Bogenreihe ist kaum höher als die der Unterkante des *specus* im *castellum divisorium* in Nîmes. Dies lässt den Schluss zu, dass die Nivellierung und die Errichtung des Kanals wohl erst später erfolgte. Man wollte damit eventuell auftretende Fehler, wie ein zu tiefes oder ein zu hohes Anfahren des Kanals vor dem Pont du Gard bereits auffangen und somit eine tiefgreifende bauliche Änderung der Brücke verhindern. Dass die Brücke vor dem Erreichen des Kanals fertiggestellt wurde beweist, dass die letzten zwei Kilometer des *specus* mit einem anderen Gefälle errichtet wurden als der davorliegende Abschnitt.⁴²⁶

3.6.2.3 Die Wasserleitung zwischen dem Pont du Gard und Nîmes

Nach dem Pont du Gard verläuft der Kanal wieder unterirdisch und windet sich in engen Kurven um Senken beziehungsweise in fünf Fällen über Brückenbauten in Richtung Lafoux. Die Meisterleistung bestand hierbei in der Genauigkeit der Messungen über eine unübersichtliche, stark gewundene Strecke.⁴²⁷

Das dritte Teilstück ist mit rund 28 km das längste und weist ebenfalls architektonische Besonderheiten auf. Der nunmehr ausschließlich unterirdisch verlegte Kanal wurde an beiden Seiten des Escaunes Tals durch zwei Tunnel mit 66 m beziehungsweise 60 m Länge geführt.⁴²⁸ Dabei handelt es sich um den Tunnel La Perrotte und dem Cantarellas Tunnel.⁴²⁹

⁴²⁴ Fabre 1992, 80–81.

⁴²⁵ Hodge 2002, 188.

⁴²⁶ Grewe 2014, 101–103.

⁴²⁷ Hodge 2002, 190–191.

⁴²⁸ Paillet 1988, 213. Die Trassenführung durch einen Kanal machte eine Abdeckung an dieser Stelle überflüssig. Fabre 1992, 76.

⁴²⁹ Fabre 1992, 53. In diesem Werk wird allerdings die Länge des ersten Tunnels mit 80 m und die des zweiten mit 63 m angegeben ist. Unterhalb des Dorfes Sernhac gibt es einen weiteren, 400 m langen Tunnel, der mit einem Tonnengewölbe ausgestattet war. Dieser Tunnel wurde in der Qanattechnik über fünf Schächte errichtet. Fabre 1992, 54. Für die Qanatbauweise siehe Anm. 155.

Um die Endhöhe von 59 m⁴³⁰ einhalten zu können, wurde der Kanal teilweise bis zu 5 m tief in die Erde gesetzt. Entlang des Sees von Clausonne⁴³¹ wurde ein Drainagekanal zur Sicherung des Fundaments dem Wasserleitungskanal parallel verlaufend gesetzt.⁴³² Kurz vor Nîmes musste der Kanal erneut unterirdisch in einem 400 m langen Tunnel („Croix-de-Fer“), durch den Windmühlenhügel geführt werden und mündete schließlich in das *castellum divisorium* von Nîmes.⁴³³

3.6.2.4 Das *castellum divisorium* von Nîmes

An der Rue de la Lampéze gelegen, wurde das Wasserverteilungszentrum der *Colonia Augusta Nemausus* 1844 durch Auguste Pelet ausgegraben (Abbildung 50: Nîmes – *castellum divisorium* heutiger Bestand). Wie bei modernen Anlagen wurde auch hier die Durchflussmenge durch einen Schieber geregelt. Das 5,50 m⁴³⁴ im Durchmesser und 1,41 m⁴³⁵ tiefe Becken konnte ringsum begangen werden. Zugang zum Gebäude erhielt man über einen Eingang auf der Nordseite.⁴³⁶ Der Zufluss ist 1,27 m hoch und 1,20 m breit.⁴³⁷ Untersuchungen Kesseners zufolge konnte über eine Schleuse der Durchfluss reguliert werden. Dafür wurde eine Platte an der Sohle fixiert und eine zweite, bewegliche wurde von oben hineingeführt. Somit würde, sofern die Rekonstruktion korrekt ist, mehr oder weniger Wasser in das Verteilerbecken fließen, je nachdem ob man die Platte nach oben oder unten schiebt. Dies würde mehrere Beobachtungen erklären, einerseits die Sinterungen an der Unterseite der Abdecksteine und andererseits die Auslassungen für die bewegliche Schleuse am Ende des Kanals.⁴³⁸

⁴³⁰ Angabe nach Hauck 1988, 75.

⁴³¹ Auch See von Lognac genannt. Paillet 1988, 213.

⁴³² Dennoch war es den römischen Ingenieuren offenbar nicht möglich gewesen, eine zufriedenstellende Lösung zu finden, dem Hangdruck akkurat entgegen zu wirken. Die Fragen, die sich hier stellen, sind, ob die Ingenieure sich des Problems bewusst waren und wenn ja, ob sie überhaupt die technischen Möglichkeiten hatten dieser Kraft entgegen wirken zu können. Kanalzerstörungen infolge von Hangrutschungen sind öfters ein Problem der Ingenieure. Siehe dazu Fabre 1992, 75. Siehe zur Problematik auch das Kapitel 2.4.4 „Jol, Caesarea Mauretania (heute Cherchel)“.

⁴³³ Paillet 1988, 213; Fabre 1992, 54.

⁴³⁴ Angabe nach Fabre 1992, 56.

⁴³⁵ Angabe nach Kessener 1995, 179. 1,40 m nach Fabre 1992, 56.

⁴³⁶ Da nur noch die Türschwelle erhalten ist, kann keine Aussage über die Form des Einganges gemacht werden. Fabre 1992, 56.

⁴³⁷ Angabe nach Kessener 1995, 179.

⁴³⁸ Siehe dazu ausführlicher Kessener 1995.

Über zehn Öffnungen (anschauliche Darstellungen siehe Abbildung 50: Nîmes – *castellum divisorium* heutiger Bestand und Abbildung 51: Nîmes – Rekonstruktion *castellum divisorium*) wurden die unterschiedlichen Bereiche der Stadt durch Bleileitungen mit einem wahrscheinlichen Durchmesser von 30 cm mit Wasser versorgt.⁴³⁹ Die übrigen, im Boden des Beckens befindlichen drei Öffnungen mit Muffen⁴⁴⁰ dienten einerseits als Abflüsse für das Becken, wenn es gereinigt werden sollte und andererseits zur Reinigung der Abwasserkanäle. Dieses wichtige Bauwerk war nach Paillet wahrscheinlich mit einer Säulenreihe im korinthischen Stil umgeben.⁴⁴¹

3.6.2.5 Die nachrömische Zeit

Auswertungen der Sinterschichten zufolge wurde der Kanal ca. ab dem 4. Jahrhundert n. Chr. nicht mehr von Ablagerungen befreit. Dies hatte zur Folge, dass der Kanal bis zum 9. Jahrhundert zwar noch funktionierte, dann aber offenbar nicht mehr nutzbar war und fortan als Steinbruch benutzt wurde. Wie im Falle des Eifelsinters wurde auch der Sinter des Kanals von Nîmes als Baumaterial weiterverwendet. Die Brücke über den Gardon war von Steinraub kaum betroffen und diente fortan als einfaches Viadukt. Vom Mittelalter bis in das 18. Jahrhundert hinein wurde der Verkehr so stark, dass die Pfeiler auf der zweiten Ebene sogar verschmälert werden mussten. 1702 mussten diese jedoch aus statischen Gründen wieder auf ihre alte Breite erweitert werden. Um die alte Konstruktion zu entlasten, wurde auf der Höhe der ersten Bögen 1743 eine neue Brücke errichtet. Außerdem wurde der Aquädukt umfassend restauriert. In der Mitte des 19. Jahrhunderts unter Napoleon III. wurde er erneut restauriert.⁴⁴² Seit dem Jahre 1985 steht der Pont du Gard auf der Liste des Weltkulturerbes der UNESCO und dessen direktes Umfeld erfuhr einen großen touristischen Aufschwung.⁴⁴³

Zusammenfassend ist der Errichtung des Aquäduktes von Nîmes ein schwieriges Unterfangen gewesen. Der geringe Höhenunterschied zwischen der Quelle auf 76 m und

⁴³⁹ Fabre 1992, 56.

⁴⁴⁰ Aus welchem Material die Verschlüsse dieser Abflüsse waren, ist nicht überliefert.

⁴⁴¹ Paillet 1988, 213; Fabre 1992, 56–57; Grewe 2014, 171.

⁴⁴² Fonder 2007, 122.

⁴⁴³ Homepage des Pont du Gard:

<http://www.pontdugard.fr/de/erschliessung-und-sanierung> eingesehen am 15.04.2015.

dem *castellum divisorium* in Nîmes auf 59 m Höhe sowie anstehende Gebirge machten eine ausgeklügelte Trassenführung notwendig. Auf den ersten Kilometern zwischen der Quelle und dem Pont du Gard beträgt der Gradient 0,67 m pro km. Dieses relativ starke Gefälle hat aber einen gravierenden Nachteil, denn der folgende Teil zwischen dem Pont du Gard und St. Bonnet musste sehr flach mit nur 0,07 m pro km Gefälle ausfallen. Auf der darauffolgenden Strecke bis St. Gervasy beträgt der Gradient durchschnittlich 0,17 m pro km, um danach bis Nîmes wieder auf 0,30 m pro km zu steigen.⁴⁴⁴

⁴⁴⁴ Hodge 2002, 190–191. Zu völlig anderen Daten kommt Grewe. Auf der Strecke zwischen den Quellen und dem Pont du Gard, also knappen 16 km, errechnet Grewe ein Gefälle von 0,3837 m/km. Zwischen dem Pont du Gard und Nîmes, also ca. 33,5 km, kommt er auf einen Wert von 0,1831 m/km. Über die gesamte Strecke von 49,52138 km wäre der Durchschnittswert somit 0,2479 m/km. Grewe 2014, 100. 102–103, insb. Anm. 145. Er rechnet dabei mit Werten aus Fabre 1991, 93–94.

3.7 Zusammenfassung Wasserversorgung außerhalb Nordafrika

Die gezeigten Beispiele außerhalb von Nordafrika gelegener Aquädukte ergeben nur auf den ersten Blick ein unterschiedliches Bild. Dorchester stellt mit seinem offenen Erdkanal in der Tat ein in Nordafrika noch nicht vertretenes Exemplar dar.

Anders stellt sich die Lage für das antike Athen dar. Dort schlängelt sich eine typische Gefälleleitung entlang der Höhenlinien, über Brücken und Tunnel zu einem Wasserreservoir auf dem Lykabettos, von dem die Verteilung des Wassers innerhalb der Stadt ausging.

Das antike Köln schickte mit seiner fast 100 km langen Eifelleitung einen der längsten Aquädukte ins Rennen. Man kann hierbei sehr gut die Wiederverwendung von altgedienten Bauten im neuen Leitungsverlauf erkennen.

Ephesos als besonders im 3. Jahrhundert florierende Stadt weist einen umfassenden Ausbau der Wasserversorgung auf. Nicht weniger als sechs kürzere und längere Gefälleleitungen und unzählige Brückenbauten sind für diese Stadt nachgewiesen.

Nîmes ist vorwiegend durch den touristisch sehr gut erschlossenen Pont du Gard bekannt. Doch er ist und bleibt nur ein Puzzleteil in der sehr komplexen Errichtung des Aquäduktes von Nîmes.

4 Vergleich und Auswertung

4.1 Einleitung

Im dritten Teil dieser Arbeit erfolgt nun ein Vergleich zwischen den nordafrikanischen Wasserversorgungsbauten aus dem ersten Teil und den ausgewählten Beispielen aus dem restlichen *Imperium Romanum*. Außerdem wird der eingangs gestellten Frage nachgegangen, ob es eine typisch nordafrikanische Wasserversorgungart gibt oder nicht.

4.2 Vergleich

4.2.1 Quelle

Die in dieser Arbeit vorgestellten Quellfassungen könnten nicht unterschiedlicher sein. Die unvergleichbare Monumentalität des Quellheiligtums von Zaghuan⁴⁴⁵ steht in starkem Kontrast zu der Einfachheit der Quellfassungen beispielsweise der Eifelwasserleitung in Köln⁴⁴⁶ oder Nîmes.⁴⁴⁷ Nichtsdestotrotz sind beide Einrichtungen für dieselbe Funktion, nämlich die Fassung von Quellwasser, zuständig. Ähnlich sieht die Situation für Hadrumetum aus.⁴⁴⁸ Die lange Sickergalerie, die das Wasser für den Aquädukt sammelt, ist von der Funktion her ident mit der Quelle bei Mechernich-Dreimühlen in Köln.⁴⁴⁹ Eine andere Form der Quellfassung findet man in Lepcis Magna.⁴⁵⁰ Hier wurde ein Staudamm errichtet, um das Wasser einem Aquädukt zuzuführen. Vergleichbare Bauten findet man beispielsweise in Merida, Spanien.⁴⁵¹ Seltener sind Flussableitungen, wie sie in Dorchester⁴⁵² zu beobachten sind. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Römer durchwegs darauf bedacht waren, dass sie nur hochqualitatives Quellwasser und sehr selten Flusswasser für die Städte benutzten. Sollte es keine andere Möglichkeit als Flusswasser

⁴⁴⁵ Siehe dazu das Kapitel 2.2.1.7.1 „Das Quellheiligtum von Zaghuan“.

⁴⁴⁶ Siehe dazu das Kapitel 3.4.2.2.1 „Quellfassungen der Eifelleitung“.

⁴⁴⁷ Siehe dazu das Kapitel 3.6.2 „Nîmes“.

⁴⁴⁸ Siehe dazu das Kapitel 2.3.2 „Hadrumetum“.

⁴⁴⁹ Siehe dazu das Kapitel 3.4.2.2.1 „Quellfassungen der Eifelleitung“.

⁴⁵⁰ Siehe dazu das Kapitel 2.5.2 „Lepcis Magna“.

⁴⁵¹ Eingangs sei auf Grewe 1988, 204–206 verwiesen.

⁴⁵² Siehe dazu das Kapitel 3.2.2 „Dorchester“.

geben, so wurde versucht, die Ableitung soweit flussaufwärts wie möglich einzurichten. Allerdings ist auch anzumerken, dass in vielen Fällen wie Simitthus,⁴⁵³ Thugga,⁴⁵⁴ Hadrumetum, Saldae,⁴⁵⁵ Siga,⁴⁵⁶ Iol,⁴⁵⁷ Lambaesis,⁴⁵⁸ Volubilis,⁴⁵⁹ Kyrene und Apollonia,⁴⁶⁰ Athen,⁴⁶¹ teilweise für Ephesos,⁴⁶² die Quellfassung noch gar nicht in der Forschungsliteratur Einzug gehalten hat, sei es aufgrund der Zugänglichkeit oder ihrer schlichten, unauffälligen Gestalt.

Aus diesem Grund ist eine abschließende Aussage in Bezug auf die architektonische Ausführung der römischen Quellen, insbesondere für das römische Nordafrika, nicht möglich. Gesichert ist lediglich, dass vorhandene Quellgebiete eingehend untersucht und für die Wasserversorgung der römischen Städte verwendet wurden.

4.2.2 Transport

Der Transport des Wassers von der Quelle zur Stadt erfolgte immer über eine Leitung. Die Form dieser Leitung kann dabei variieren. Die häufigste Art ist der abgedeckte Kanal, in U-Form und mit *opus signinum* ausgestrichen. Dieser verläuft zumeist unterirdisch entlang von Höhenlinien, über Brücken und durch Tunnel zur Stadt. Man spricht dabei allgemein von Gefälleleitungen. Diese Form des Transportes ist für das gesamte *Imperium Romanum* sehr gut belegt. Weit seltener wurden andere Arten gewählt wie der offene Erdkanal in Dorchester oder die Druckleitung im Falle von Ephesos, dem Değirmendere Aquädukt oder bei der Wiederinbetriebnahme der Karthagoleitung im 19. Jahrhundert. Die Brücken, über die der Kanal selbst geführt wurde, sind teilweise durchaus imposante Bauwerke wie der Pont du Gard von Nîmes⁴⁶³ oder die Brücke über den Ielouîne.⁴⁶⁴

⁴⁵³ Siehe dazu das Kapitel 2.2.2 „Simitthus“.

⁴⁵⁴ Siehe dazu das Kapitel 2.2.6 „Thugga“.

⁴⁵⁵ Siehe dazu das Kapitel 2.4.2 „Saldae“.

⁴⁵⁶ Siehe dazu das Kapitel 2.4.3 „Siga“.

⁴⁵⁷ Siehe dazu das Kapitel 2.4.4 „Iol, *Caesarea*, (heute Cherchel)“.

⁴⁵⁸ Siehe dazu das Kapitel 2.6.2 „Lambaesis“.

⁴⁵⁹ Siehe dazu das Kapitel 2.7.2 „Volubilis“.

⁴⁶⁰ Siehe dazu das Kapitel 2.8 „Kreta et Kyrene“.

⁴⁶¹ Siehe dazu das Kapitel 3.3.2 „Athen“.

⁴⁶² Siehe dazu das Kapitel 3.5.2 „Ephesos“.

⁴⁶³ Siehe dazu das Kapitel 3.6.2 „Nîmes“.

⁴⁶⁴ Siehe dazu das Kapitel 2.4.4 „Iol, *Caesarea*, (heute Cherchel)“.

Der Vergleich zwischen Nordafrika und dem Rest des *Imperium Romanum* zeigt, dass Gefälleleitungen die bevorzugte Form der Wasserversorgung darstellten. Besondere topographische Gegebenheiten führten auch zu besonderen Lösungen, wie beispielsweise der Druckleitungsabschnitt des Değirmendere Aquäduktes von Ephesos oder der Erdkanal von Dorchester zeigen. Dies gilt allerdings für das gesamte *Imperium Romanum*. Die Flexibilität und die Lösungskompetenz römischer Ingenieure zeigt sich auch bei Reparaturmaßnahmen wie im Falle der Wasserkaskaden von Iol oder der Reparatur des durch die tektonische Verschiebung zerstörten Abschnittes des Değirmendere Aquäduktes von Ephesos.

4.2.3 Lagerung/Verteilung

Nachdem der Aquädukt die Randbezirke, zumeist am höchsten Punkt der Stadt, erreicht hatte, konnte das Wasser zwischengespeichert oder sofort verteilt werden. Die Lagerung von Wasser ist in Karthago sehr gut belegt. Die Reservoirs von La Malga oder Bordj Djedid⁴⁶⁵ speicherten das Wasser für die trockenen Jahreszeiten. Eine Kombinationslösung aus Speicherung und Verteilung des angeführten Wassers sieht man am Verteilerspeicherbecken von Siga.⁴⁶⁶ Hier wurde ein ca. 300 m³ fassender Tank in einen *castellum divisorium* integriert. Die Funktion eines solchen Verteilerbauwerkes kann man sehr gut an jenem von Nîmes sehen. Fünf Öffnungen versorgten die Stadt mit Wasser und über drei, im Boden befindliche, verschließbare Öffnungen konnten das Bauwerk trockengelegt und die Abwasserkanäle gereinigt werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es in allen untersuchten Städten des *Imperium Romanum*, in denen mehr als ein Abnehmer vorhanden war, ein *castellum divisorium* – gleich welcher Größe und architektonischen Ausführung auch immer – gegeben haben muss.

⁴⁶⁵ Siehe dazu das Kapitel 2.2.1.9 „Endpunkt/Verteilung des Wassers“ von Karthago.

⁴⁶⁶ Siehe dazu das Kapitel 2.4.3 „Siga“.

4.3 Auswertung

4.3.1 Einleitung

Die folgende Auswertung erfolgt in zwei Schritten: Zuerst liegt das Augenmerk auf der historischen Verteilung der Aquädukte und einem kurzen Abriss der Geschichte des betreffenden Jahrhunderts. Der zweite Teil widmet sich der baulichen Ausführung der Wasserversorgung und untersucht mögliche Unterschiede zwischen den Aquädukten Nordafrikas und dem Rest des *Imperium Romanum*.

4.3.2 Historische Analyse

„Blüte und Gefährdung der römischen Welt im 2. Jahrhundert“, ⁴⁶⁷ so lautet der Kapiteltitel von Bellens „Grundzüge der römischen Geschichte“. Mit der Adoption Trajans durch Nerva und dessen Ernennung zum Kaiser im Jahre 98 n. Chr. begann die Zeit der Adoptivkaiser, die bis 180 n. Chr. andauern sollte. ⁴⁶⁸ Unter Trajan ⁴⁶⁹ erreichte das *Imperium Romanum* seine maximale Ausdehnung. ⁴⁷⁰ So schreibt Tacitus, dass Nerva eine neue Zeit eingeleitet und Trajan diese entfaltet hätte. Der Historiker Florus bemerkte dazu, dass Trajan „ein neues Mannesalter begonnen habe“. ⁴⁷¹ Die großen Bauprogramme Trajans schafften nicht nur Arbeit, sie sind auch Zeugen der wirtschaftlichen Macht Roms zu jener Zeit. ⁴⁷² Hadrian ⁴⁷³ zeigte sich federführend in der Durchsetzung mehrerer sozialpolitischer Änderungen, wie beispielsweise im Alimentarwesen, also der Unterstützung der unteren Gesellschaftsschichten wie der Plebs und Sklaven. ⁴⁷⁴ Auch der Umfang seiner beachtlichen Bauprogramme ist nicht zu unterschätzen. ⁴⁷⁵ Historische Relevanz erlangte Hadrian vor

⁴⁶⁷ Zitat nach Bellen 2010, 116.

⁴⁶⁸ Bellen 2010, 116–117.

⁴⁶⁹ Regierungszeit Trajans: 98–117 n. Chr. Bellen 2010, 278–279.

⁴⁷⁰ Bellen 2010, 118. 149.

⁴⁷¹ Tac. Agr. 3,1; Flor. Praef. 8; Zitat nach Bellen 2010, 122.

⁴⁷² Bellen 2010, 134.

⁴⁷³ Regierungszeit Hadrians: 117–138 n. Chr. Bellen 2010, 279–280.

⁴⁷⁴ Bellen 2010, 118–124. Das fand als Merkmal der Zeit der Adoptivkaiser auch Einzug in der Literatur. Bellen 2010, 125–126.

⁴⁷⁵ Bellen 2010, 134. An dieser Stelle sei auch auf die Bauwerke verwiesen, die im Rahmen dieser Arbeit vorgestellt wurden und deren Errichtung in die Regierungszeit Hadrians fallen (z.B. Karthago, Athen).

allem durch seine Förderung der Kultur.⁴⁷⁶ Unter Antoninus Pius⁴⁷⁷ herrschte fast 23 Jahre lang Friede, der zu einem großen wirtschaftlichen Aufschwung führte.⁴⁷⁸ So fällt unter anderem auch die 900-Jahr Feier Roms im Jahre 148 n. Chr. in seine Regierungszeit.⁴⁷⁹ Unter Marc Aurel⁴⁸⁰ veränderte sich die politische Situation wieder. Als Zeichen des Umschwunges sind die Konflikte mit den Parthern und den Markomannen sowie die verheerenden Pestausbrüche in seiner Regierungszeit zu nennen.⁴⁸¹ Ein weiteres großes Problem für ihn waren aber auch die hohen Ausgaben im Bereich des Militärwesens und getätigte Investitionen sowohl seinerseits als auch schon von seinen Vorgängern.⁴⁸² Unter Commodus,⁴⁸³ so Bellen, erfolgte der Ausschlag vom Gutem zum Schlechten und gipfelte schließlich in der Errichtung der Militärmonarchie unter den Severern.⁴⁸⁴

Zusammenfassend kann also folgendes über die Zeit des 2. Jahrhunderts ausgesagt werden: Mit Nerva begann ein wirtschaftlicher Aufschwung, der sich unter Trajan und Hadrian fortsetzte und unter Antoninus Pius seinen Höhepunkt fand. Unter Marc Aurel und Lucius Verus sowie unter Commodus läuteten mehrere Kriege, Seuchen und Brände und den damit verbundenen sozialpolitischen und wirtschaftlichen Problemen die sogenannte Krise des 3. Jahrhunderts ein, die zur Errichtung der Militärmonarchie unter den Severern führte .

Somit zeigt sich ein einheitliches Bild zwischen der Politik und der Bautätigkeit sowie wirtschaftlichen Macht des *Imperium Romanum* im Laufe des 2. Jahrhunderts. Dieses spiegelt sich meines Erachtens auch in der Bautätigkeit im Bereich der römischen Wasserversorgung in Nordafrika wieder.

⁴⁷⁶ Unter anderem ist er auch als Stifter der Hadriansbibliothek in Athen bekannt. Bellen 2010, 134–136.

⁴⁷⁷ Regierungszeit des Antoninus Pius: 138–161 n. Chr. Bellen 2010, 280.

⁴⁷⁸ Bellen 2010, 118. So war auch ein Höhepunkt im Vermögen des *Imperium Romanum* erreicht. Cass. Dio 74, 8, 3; Bellen 2010, 131–132.

⁴⁷⁹ Aur. Vict. De Caes. 15, 4; Bellen 2010, 122.

⁴⁸⁰ Regierungszeit des Marc Aurel: 161–180 n. Chr. Bellen 2010, 281.

⁴⁸¹ Bellen 2010, 122.

⁴⁸² Bellen 2010, 132–133.

⁴⁸³ Regierungszeit des Commodus: 180–192 n. Chr. Bellen 2010, 281–282.

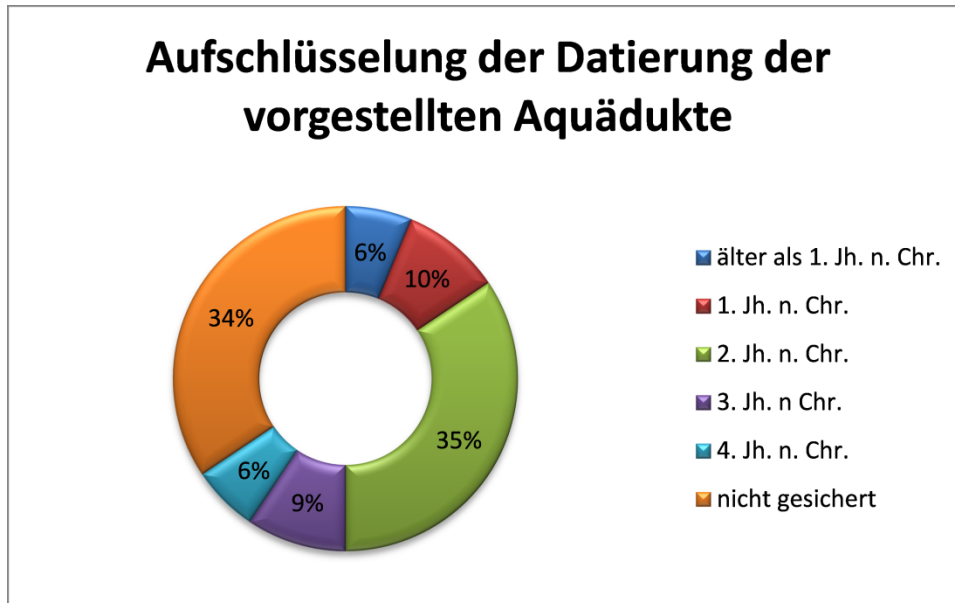
⁴⁸⁴ Bellen 2010, 122. 172–202.

Tabelle 2: Übersicht über die Datierungsvorschläge der vorgestellten Aquädukte

Orte	Zeitliche Einordnung
Karthago	vor 162 n. Chr.
Simitthus	?
Bulla Regia	?
Thuburbo Maius	?
Cirta 1	201 n. Chr.
Cirta 2	388 – 392 n. Chr.
Cirta 3	388 – 392 n. Chr.
Thugga	184/185 n. Chr.
Utica	2 – 3. Jh. n. Chr.
Hadrumetum	?
Saldae	um die Mitte 2.Jh. n. Chr.
Siga	?
Iol	1.H. 1.Jh. n. Chr.?
Sufasar	?
Lepcis Magna	119 n. Chr.
Lambaesis – Alexandrianae	226 n. Chr.
Lambaesis – Titulensis	severisch?
Thamugadi	174 n. Chr.
Volubilis	60 – 80 n. Chr.
Kyrene	165/166 n. Chr.
Apollonia	?
Ptolemais	?
Hadrianopolis	?
Dorchester	spätes 1 Jh. n. Chr.
Athen	140 n. Chr.
Köln - Eifelleitung	180/190 n. Chr.
Ephesos Derbentdere	2. Jh. v. Chr.
Ephesos Şirince	spättrömisch?
Ephesos Aristion	1.H. 2. Jh. n. Chr.
Ephesos Sultaniye	?
Ephesos Değirmendere	2.H. 2. Jh. n. Chr.
Nîmes	1. Jh. v. Chr. – 1. Jh. n. Chr.

Quelle: Eigene Angaben – siehe die betreffenden Kapitel.

Die Aufstellung der unterschiedlichen Datierungsvorschläge, die der Tabelle 2 zu entnehmen sind, zeigt Folgendes:

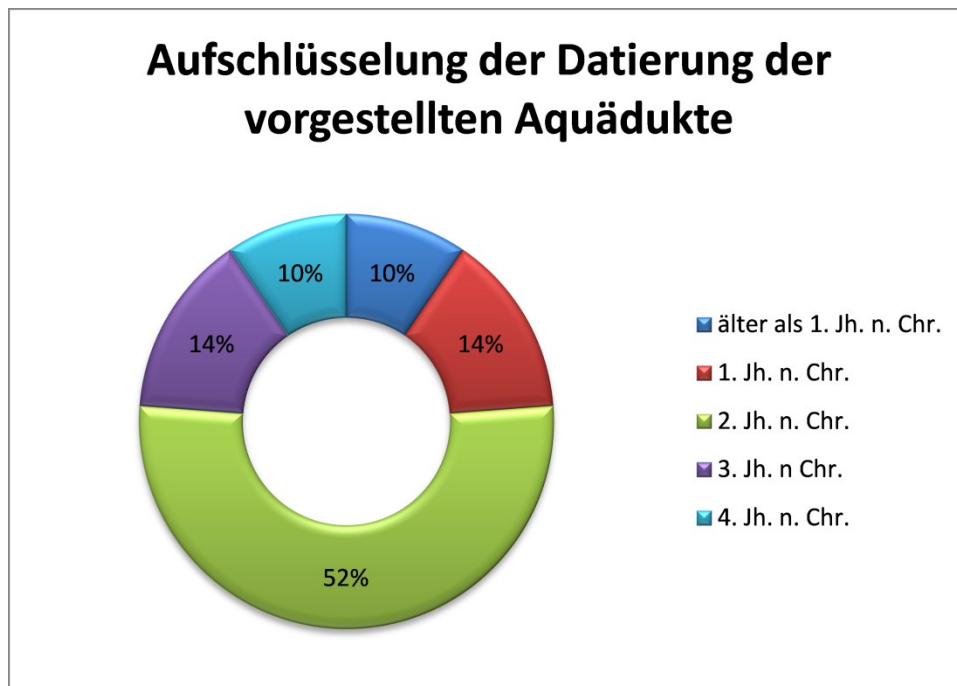


Quelle: Eigene Angaben – siehe die betreffenden Kapitel bzw. die Aufstellung in Tabelle 2.

Sieht man sich die prozentuelle statistische Verteilung an, fallen drei Dinge auf:

- 1.) Ein Drittel der hier vorgestellten Aquädukte (von insgesamt 32) konnte bislang nicht näher zeitlich definiert werden.
- 2.) Ein weiteres Drittel kann durch Inschriften oder relative Datierung in das 2. Jh. n. Chr. eingeordnet werden.
- 3.) Das restliche Drittel verteilt sich recht gleichmäßig auf Aquädukte, die vor dem 1. Jahrhundert n. Chr., im 1. Jahrhundert n. Chr., im 3. Jahrhundert n. Chr. und im 4. Jahrhundert n. Chr. errichtet wurden.

Filtert man die nicht datierbaren Aquädukte heraus, wird das Bild noch eindeutiger:



Quelle: Eigene Angaben – siehe die betreffenden Kapitel bzw. die Aufstellung in Tabelle 2 unter Aussparung der zeitlich nicht gesicherten Aquädukte.

Über die Hälfte der vorgestellten Aquädukte (nach Abzug der nicht gesicherten verbleiben noch 21) datieren in das 2. Jahrhundert n. Chr.

Zusammenfassend und im Vergleich mit dem historischen Abriss ergibt sich im gesamten *Imperium Romanum* ein einheitliches Bild: der wirtschaftliche Aufschwung im Laufe des 2. Jahrhunderts n. Chr. führte zu einer regen Bautätigkeit, die sich auch in Form zahlreicher Aquädukte in Nordafrika manifestierte. Dabei ist zu beachten, dass die Aquädukte quasi ein notwendiges Nebenprodukt der Bautätigkeit waren: errichtet wurden unter anderem Thermen und Nymphäen, die einen weitaus höheren Wasserbedarf hatten, als mit der bis dahin existierenden Wasserversorgung gewährleistet werden konnte. Der Bau von Aquädukten für den Transport des Wassers in die Städte war die römische Lösung des Problems.

Im zweiten Teil der Auswertung sollen nun die vorgestellten Aquädukte in Nordafrika und im restlichen Teil des *Imperium Romanum* in architektonischer Hinsicht aufgelistet und verglichen werden um zu analysieren, ob sich Eigenheiten in der Architektur römischer Wasserversorgung in Nordafrika zeigen oder nicht.

4.3.3 Bauliche Analyse

Tabelle 3 ist eine Zusammenfassung aller vorgestellten Aquädukte bezüglich ihrer baulichen Länge in Kilometern. Der kürzeste Aquädukt misst dabei 1,65 km, der längste erreicht 132 km. Es lässt sich aber kein Unterschied in der Längengestaltung nordafrikanischer Aquädukte zu ihren Äquivalenten im restlichen *Imperium Romanum* feststellen. Es wurde durchwegs darauf geachtet, saubere und – sofern vorhanden – kalkhaltige Quellen zu finden, zu fassen und deren Wasser über wirtschaftlich geplante Leitungen den betreffenden Städten zuzuführen.

Die Analyse weiterer Merkmale wie Art der Leitung – Druckleitung oder Gefälleleitung – und Existenz von Wasserreservoir ergibt ein ähnliches Bild. Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, sind alle vorgestellten Aquädukte durchwegs Gefälleleitungen, wobei bei in Cirta sowie in Ephesos ein Teil als Druckleitung ausgeführt ist. Der auffälligste Unterschied betrifft das Merkmal „Wasserreservoirs“. Diese sind tatsächlich ein Charakteristikum Nordafrikas. Dabei sind diese untereinander nicht einheitlich. Sie unterscheiden sich in Größe, teilweise auch in Zusatzfunktionen als Absetz- und/oder Filterbecken sowie im Fassungsvermögen.

Tabelle 3: Aufstellung des Längenaspekts der vorgestellten Aquädukte

Orte	Länge
Karthago	132 km
Simitthus	16 od. 32 km
Bulla Regia	?
Thuburbo Maius	?
Cirta	35 und 2,4 km
Thugga	12 km
Utica	14 – 15 km
Hadrumetum	4,25 km
Saldae	21 km
Siga	8,2 km
Iol	51 km
Sufasar	1,65 km ?
Lepcis Magna	24 km
Lambaesis-Milit.	?
Lambaesis-Zivil	?
Thamugadi	2 km ?
Volubilis	?
Kyrene	?
Apollonia	?
Ptolemais	24 km
Hadrianopolis	17 km
Dorchester	18,2 km
Athen	?
Köln - Eifelleitung	100 km
Ephesos Derbentdere	6 km
Ephesos Şirince	8 km
Ephesos Aristion	39 km
Ephesos Sultaniye	?
Ephesos Değirmendere	40 km
Nîmes	50 km

Quelle: Eigene Angaben – siehe die betreffenden Kapitel.

Tabelle 4: Aufstellung der unterschiedlichen Aspekte der vorgestellten Aquädukte

Orte	Gefälleleitung	Druckleitung	Wasserreservoir >1500 m³
Karthago	X	-	X
Simitthus	X	-	X
Bulla Regia	X	-	X
Thuburbo Maius	X	-	X
Cirta	X	X	X
Thugga	X	-	X
Utica	X	-	X
Hadrumetum	X	-	?
Saldae	X	-	X
Siga	X	-	?
Iol	X	-	X
Sufasar	X	-	X
Lepcis Magna	X	-	X
Lambaesis (Milit.)	X	-	?
Lambaesis (Zivil)	X	-	?
Thamugadi	X	-	-
Volubilis	X	-	-
Kyrene	X	-	-
Apollonia	X	-	-
Ptolemais	X	-	-
Hadrianopolis	X	-	-
Dorchester	- (offener Erdkanal)	-	-
Athen	X	-	-
Köln	X	-	-
Ephesos	X	X	-
Nîmes	X	-	-

Quelle: Eigene Angaben – siehe die betreffenden Kapitel.

4.3.4 Schlussfolgerungen

Die Wasserversorgung antiker Städte in Nordafrika weist kaum Unterschiede in der Gewinnung, beim Transport oder in der Verteilung des Wassers im Vergleich zu den ausgewählten und in dieser Arbeit besprochenen Bauwerken aus den anderen Teilen des *Imperium Romanum* auf. Für alle Aquädukte ist allerdings folgendes augenfällig: Ihrer Planung ging definitiv eine eingehende Studie der topographischen Gegebenheiten voran. Denn es mussten Faktoren wie Höhenunterschied zwischen Quelle und Stadt, Streckengefälle, Täler detailliert zusammengetragen und eventuelle Gefahren erkannt und umgangen werden. Auch kann festgestellt werden, dass die Wirtschaftlichkeit eines Aquäduktes immer beachtet wurde. Im gesamten *Imperium Romanum* wurde bei der Errichtung der Wasserversorgung darauf geachtet, teure Bauten wie Aquäduktbrücken, egal wie kurz oder lang sie waren, und sehr wartungsanfällige Siphonkonstruktionen zu vermeiden. Dies war, wie beispielsweise im Falle Karthagos oder Ephesos‘ nicht immer möglich, dennoch galt: Das Ausfahren eines Tales kommt günstiger als eine Brückenkonstruktion. Bemerkenswert und auffallend sind zwar die riesigen Wasserreservoirs von Karthago, Simitthus und Thugga und die Vielzahl an kleineren in den anderen vorgestellten nordafrikanischen Städten. Sie sind aber leicht mit der saisonal bedingten unterschiedlichen Ergiebigkeit der Quellen und mit den verschärften klimatischen Bedingungen im nordafrikanischen Raum zu erklären.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es bis auf die vermehrte Existenz von Wasserreservoirs keine weiteren gravierende Unterschiede zwischen Nordafrika und anderen Teilen des *Imperium Romanum* gibt. Es gibt kein Detail der Wasserversorgung, das ausschließlich für Nordafrika nachweisbar wäre, genauso wenig wie es möglich ist, eine Ausprägung nur im restlichen *Imperium Romanum* zu finden, die in Nordafrika nicht vorhanden wäre.

Es ergibt sich somit ein – fast – einheitliches Bild im gesamten *Imperium Romanum*: die Sicherstellung der Wasserversorgung der römischen Städte auf Basis der vorhandenen Gegebenheiten (Quellen, existierende Kanäle, regionale Baumaterialien etc.), mit Hilfe einer exakten Planung und einer hochentwickelten Technik sowie unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Aspekten.

Abbildungen

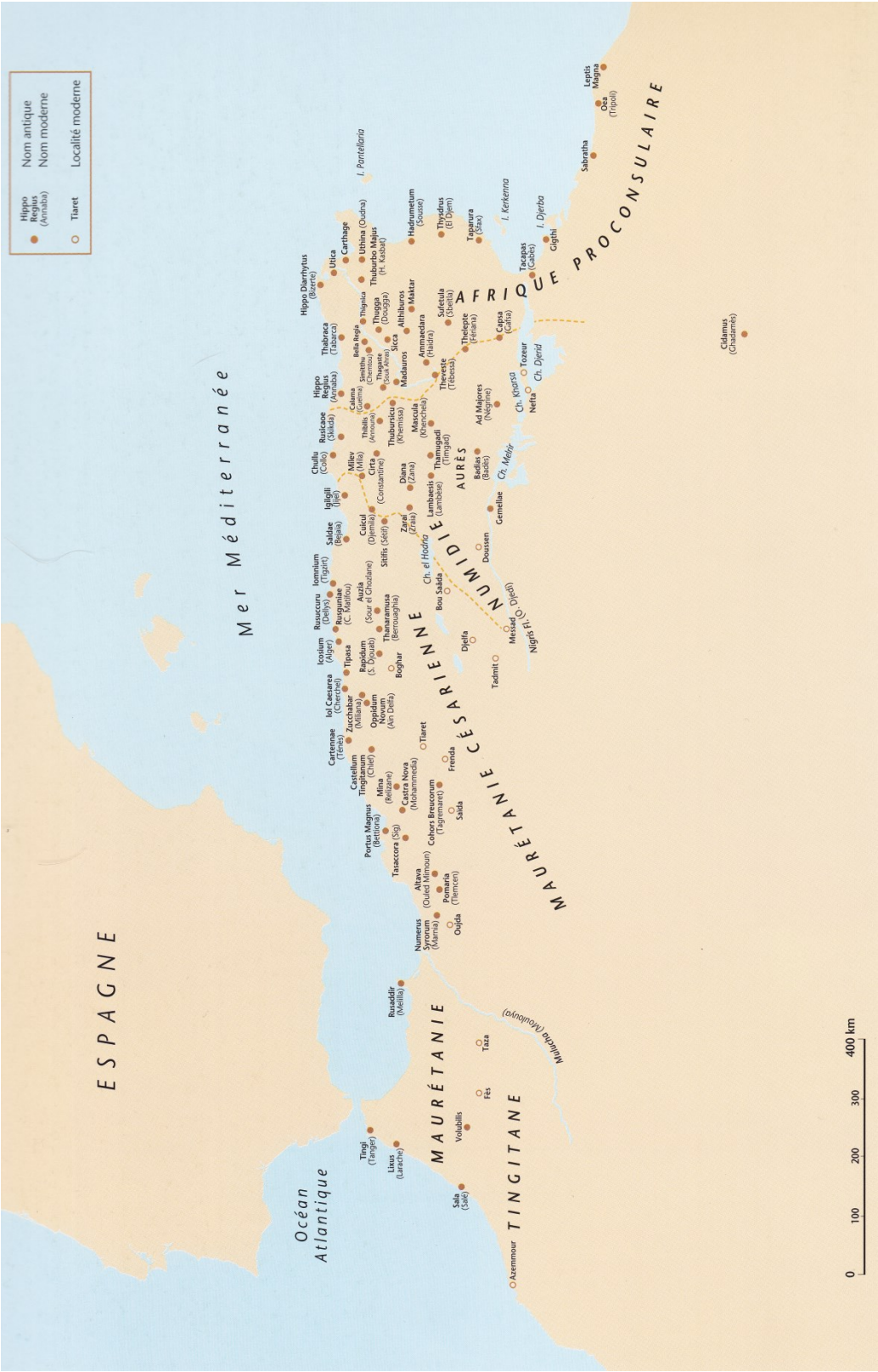


Abbildung 1: Übersichtskarte Nordafrika ohne Cyrenaica

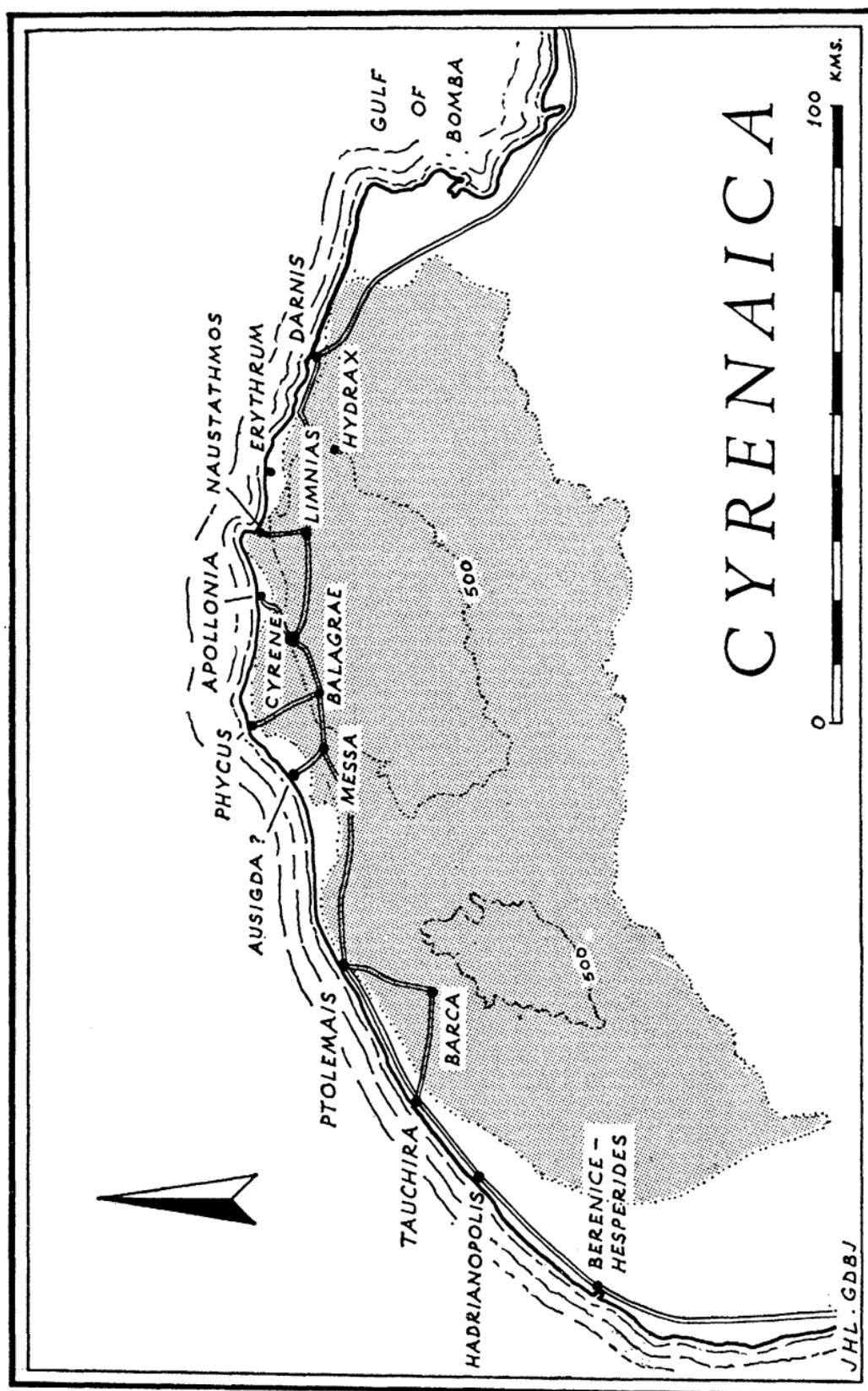


Abbildung 2: Übersichtskarte Cyrenaica

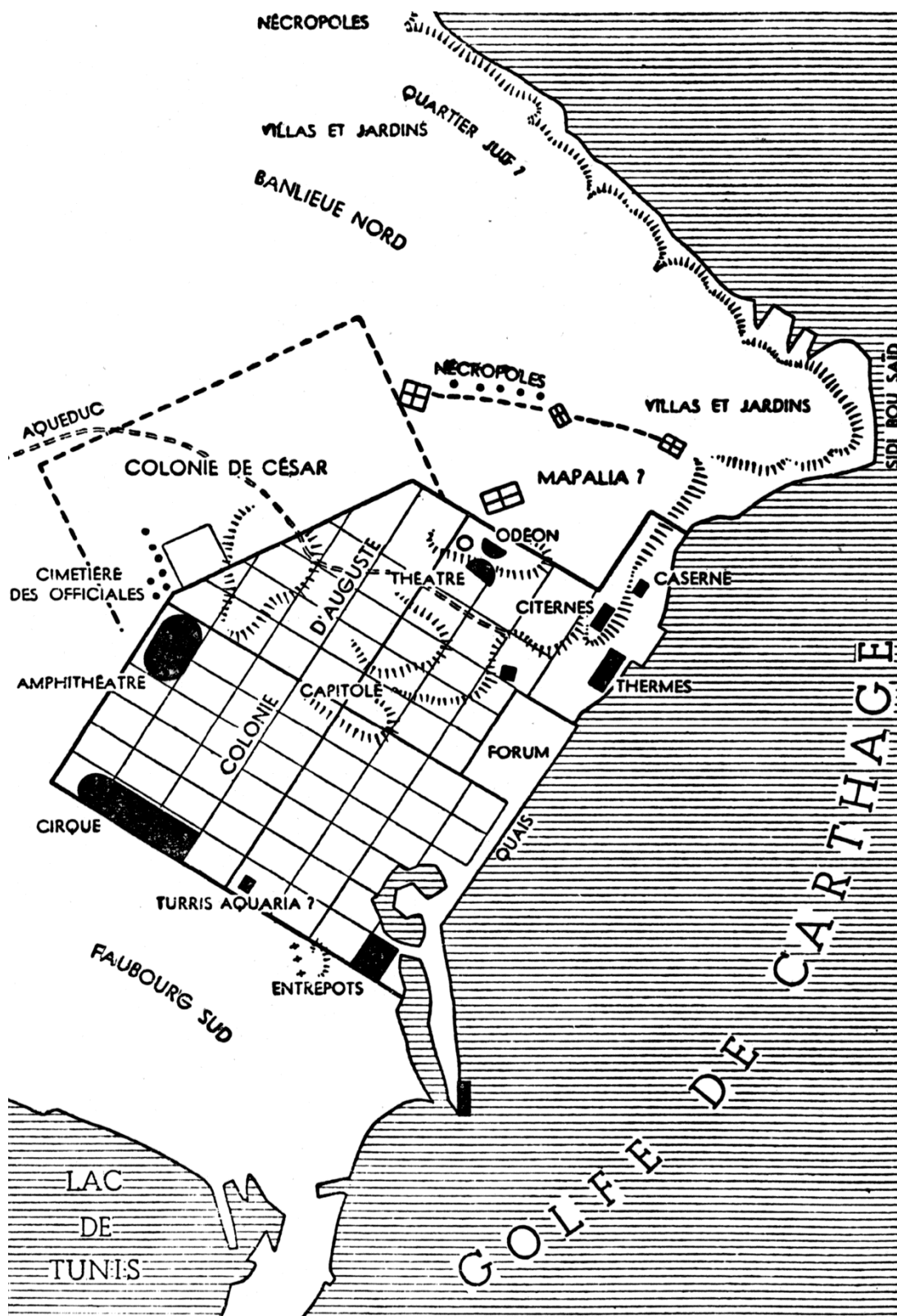


Abbildung 3: Karthago – Plan der römischen Stadt



Abbildung 4: Karthago – Verlauf des Aquädukts – Übersichtsplan

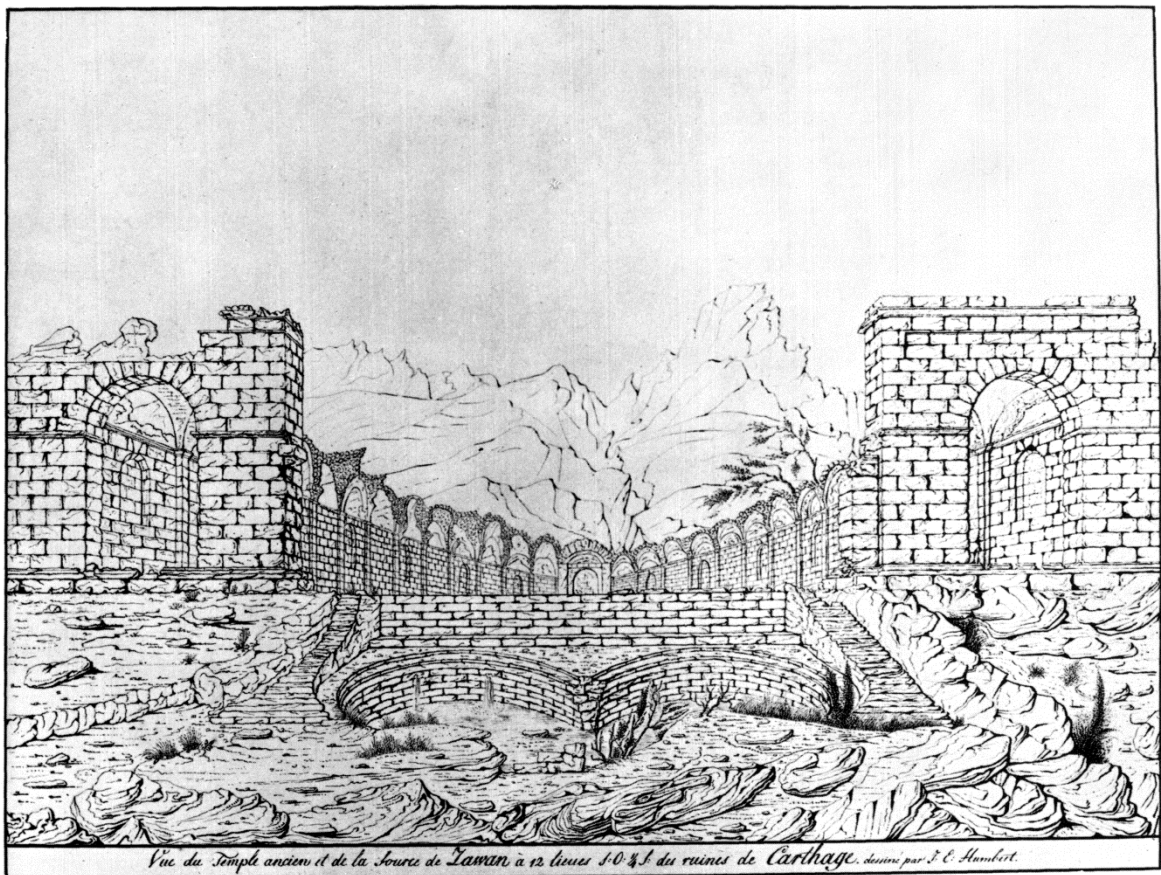


Abbildung 5: Quellheiligtum Zaghouan

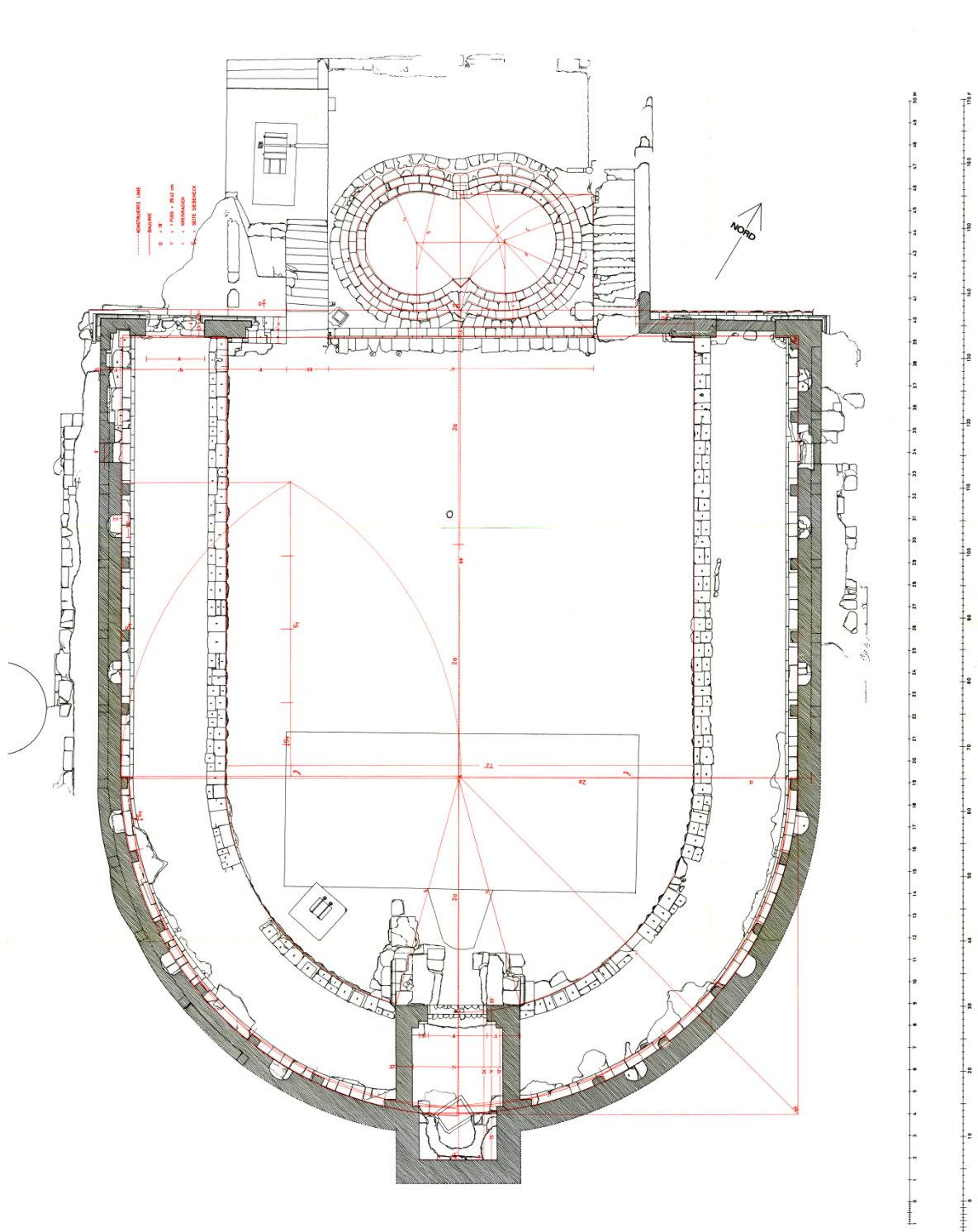


Abbildung 6: Quellheiligtum Zaghuan – Grundriss

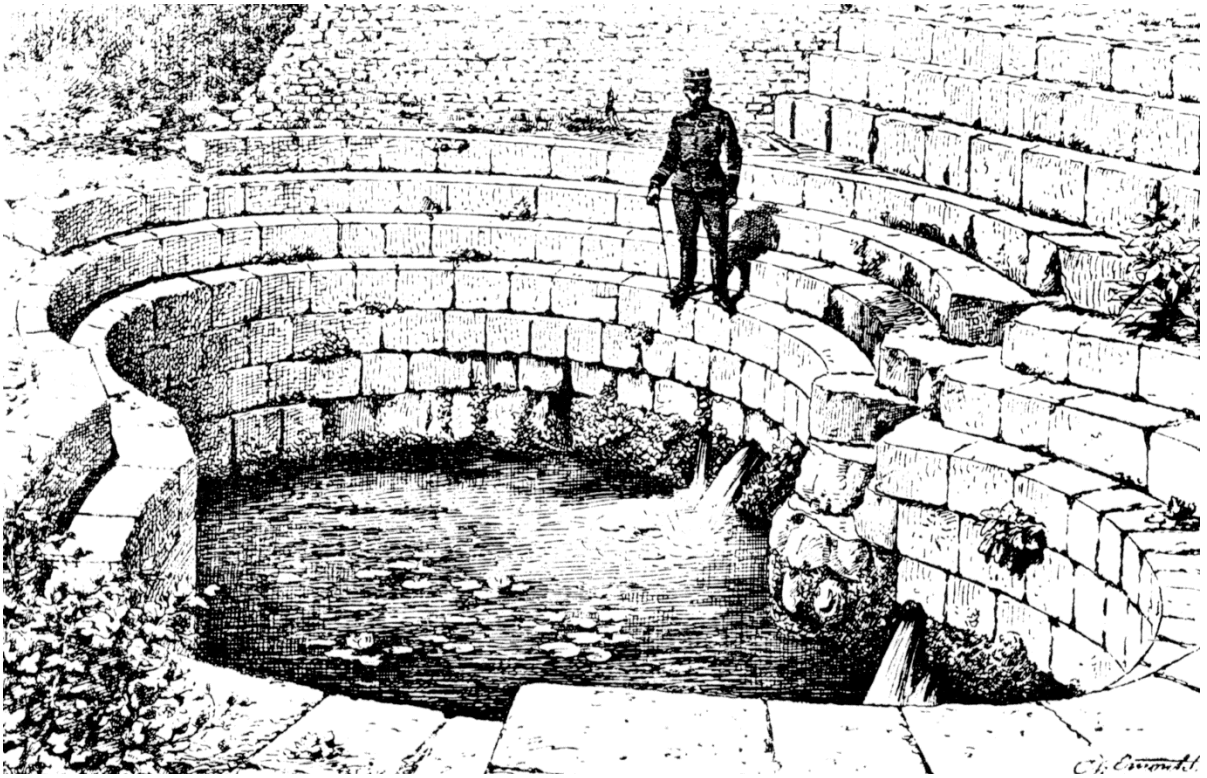


Abbildung 7: Quellheiligtum Zaghouan – Doppelkreisbecken

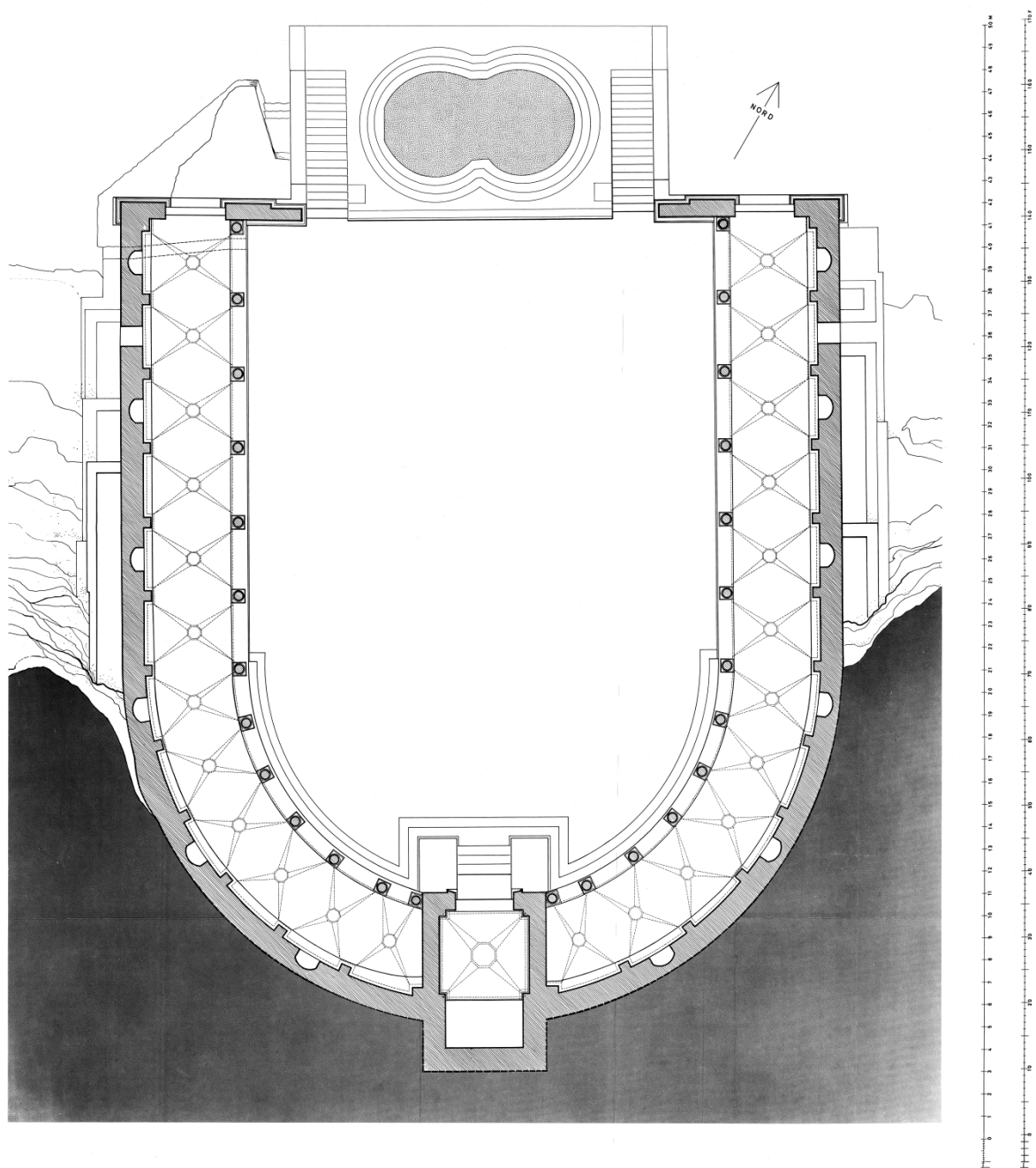


Abbildung 8: Quellheiligtum Zaghouan – Grundriss Rekonstruktion

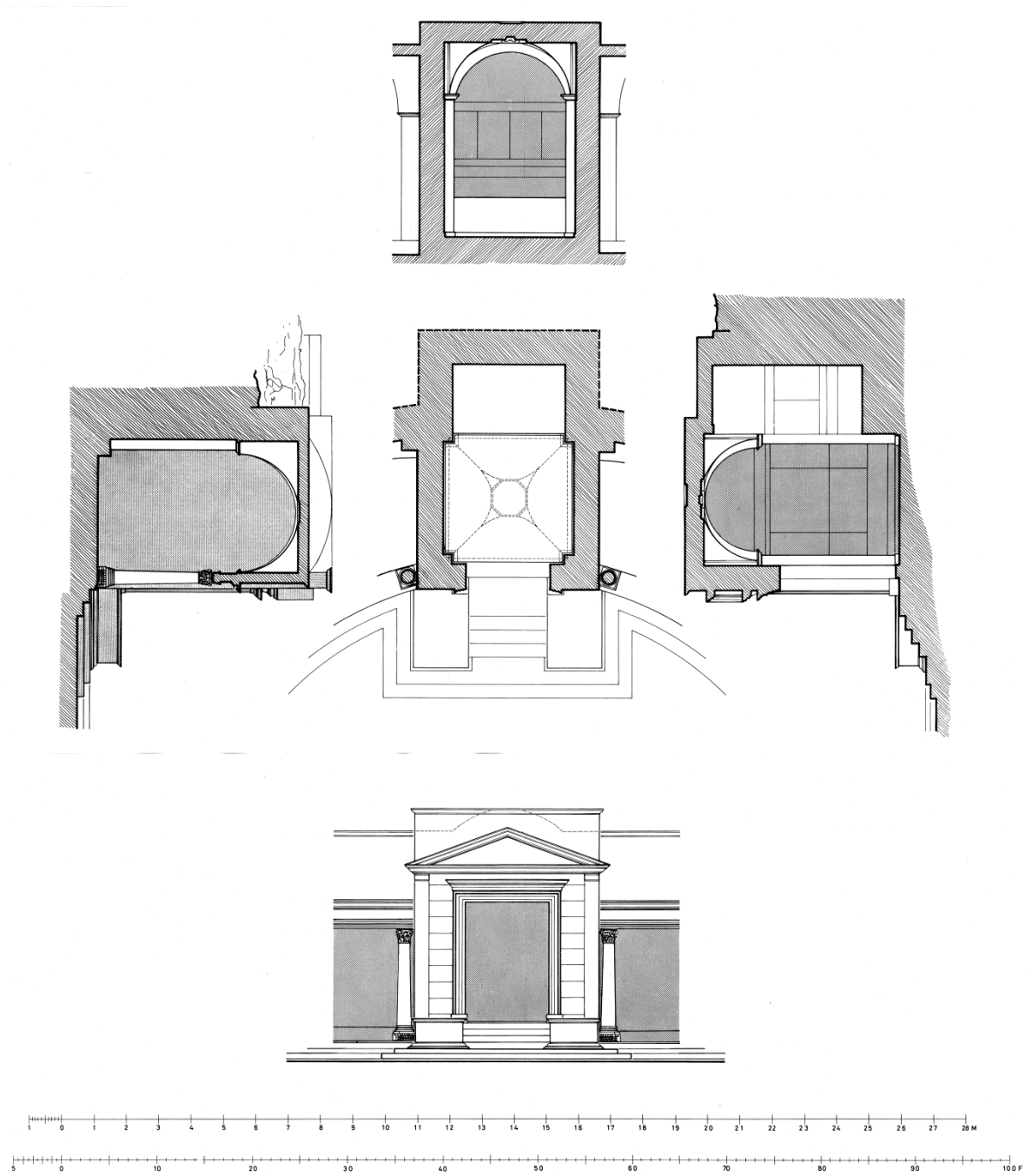


Abbildung 9: Quellheiligtum Zaghuan – Cella

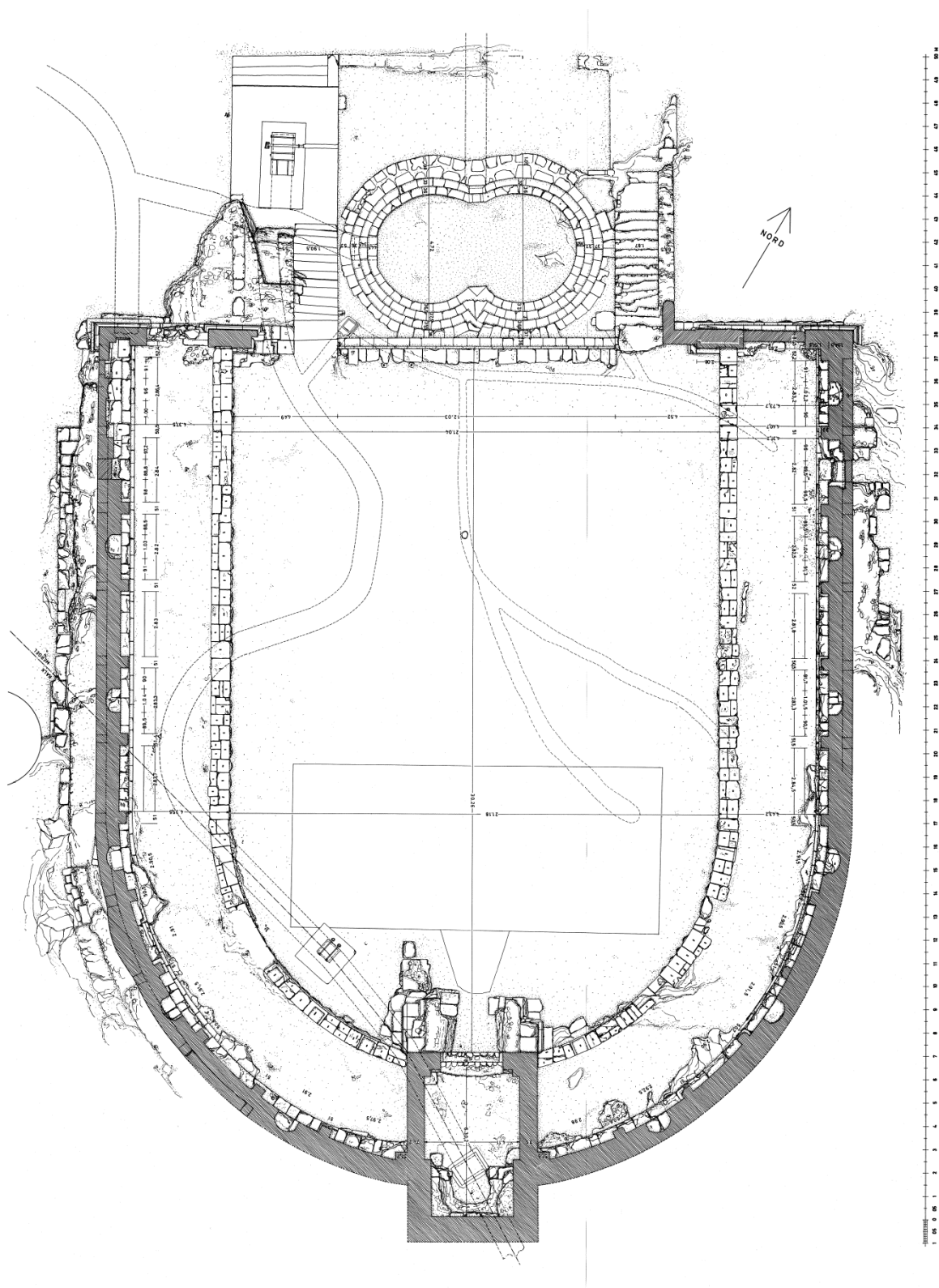


Abbildung 10: Quellheiligtum Zaghuan – Steinplan



Abbildung 11: Quellheiligtum Ain Djoukar



Abbildung 12: Aquädukt Karthago – Oued Millane

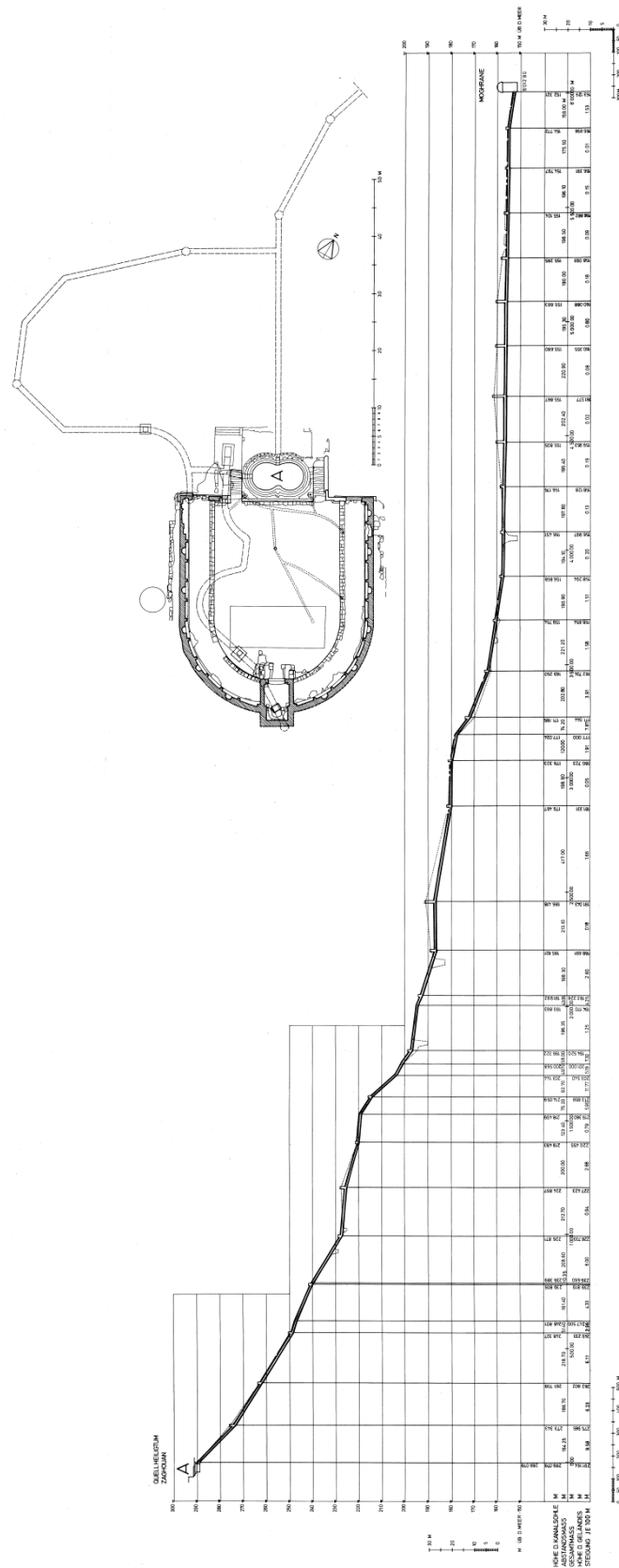


Abbildung 13: Aquädukt Karthago – Gefälledigramm

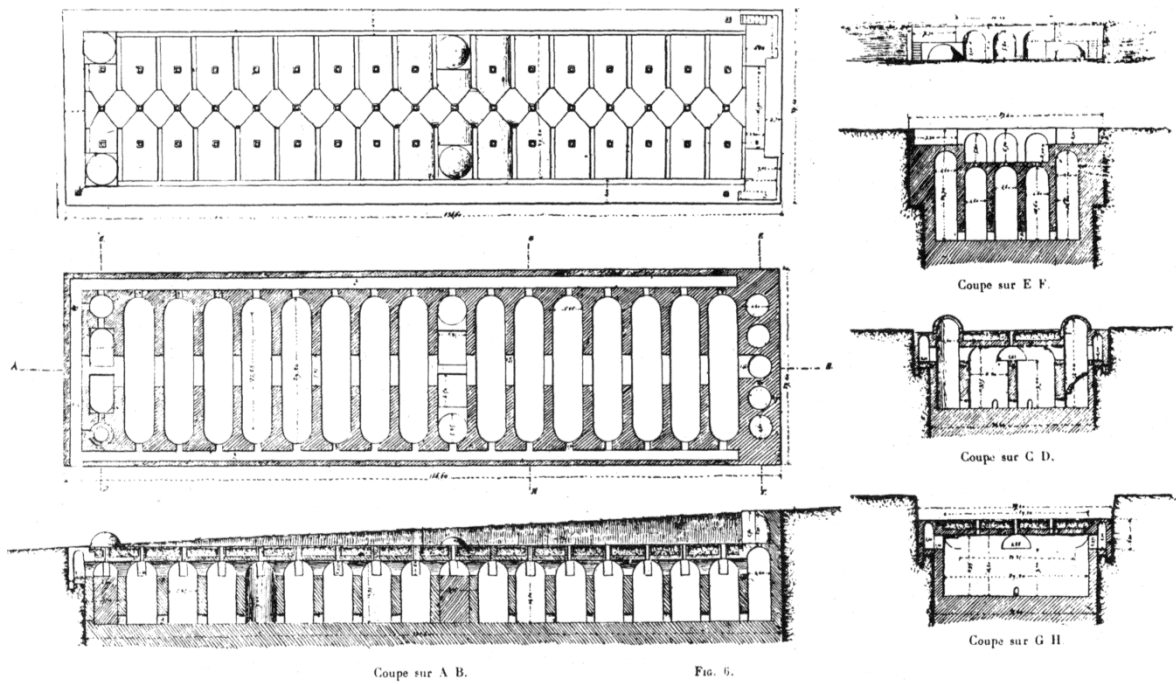


Abbildung 14: Bordj Djedid – Wasserreservoir



Abbildung 15: La Malga – Wasserreservoir

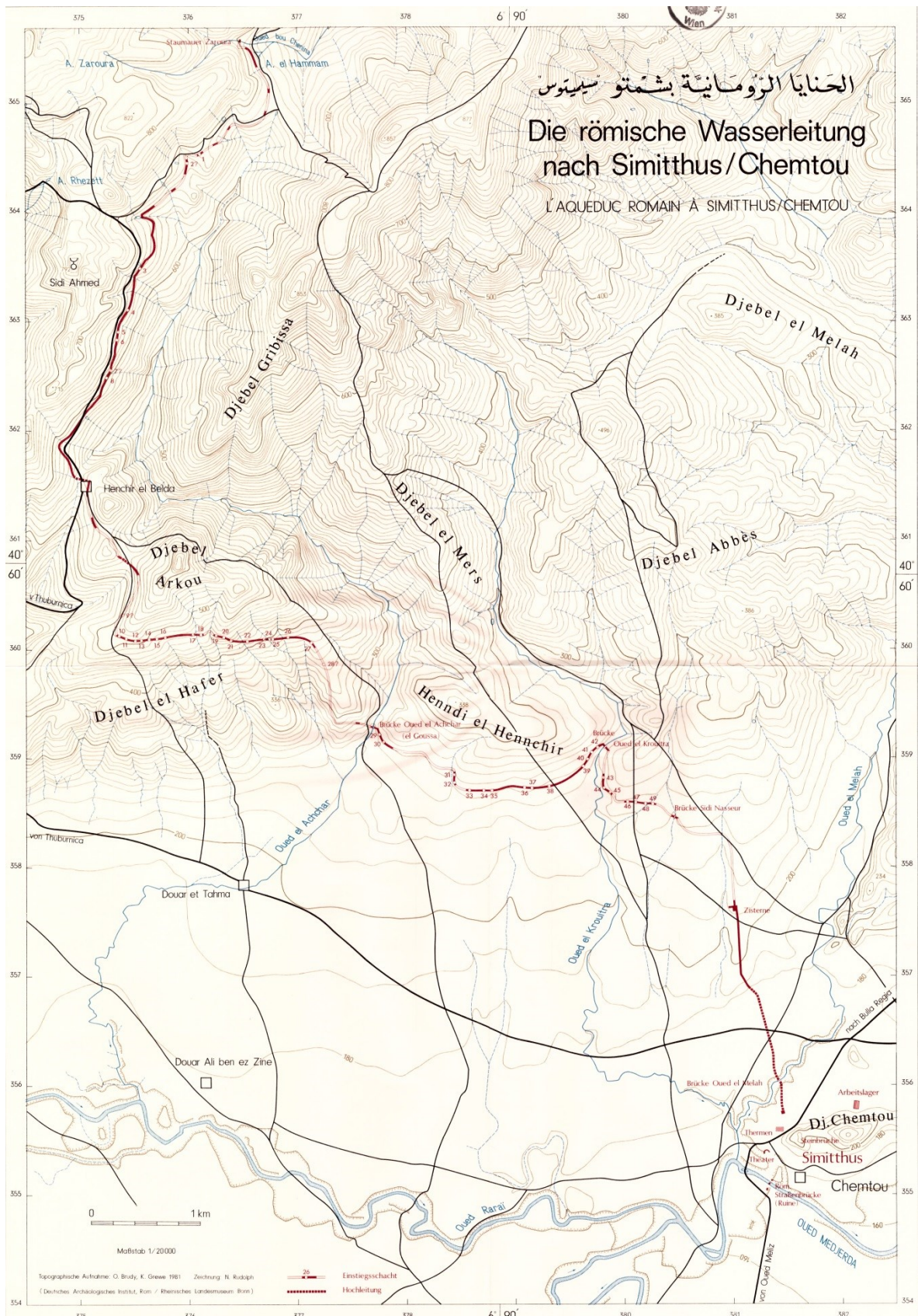


Abbildung 16: Simitthus – Übersicht



Abbildung 17: Plan von Bulla Regia

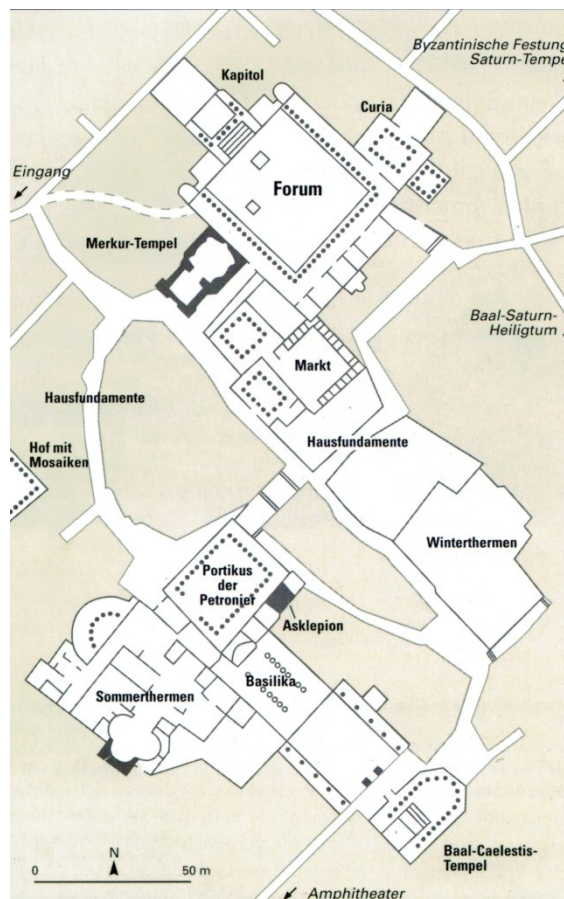


Abbildung 18: Plan von Thuburbo Maius

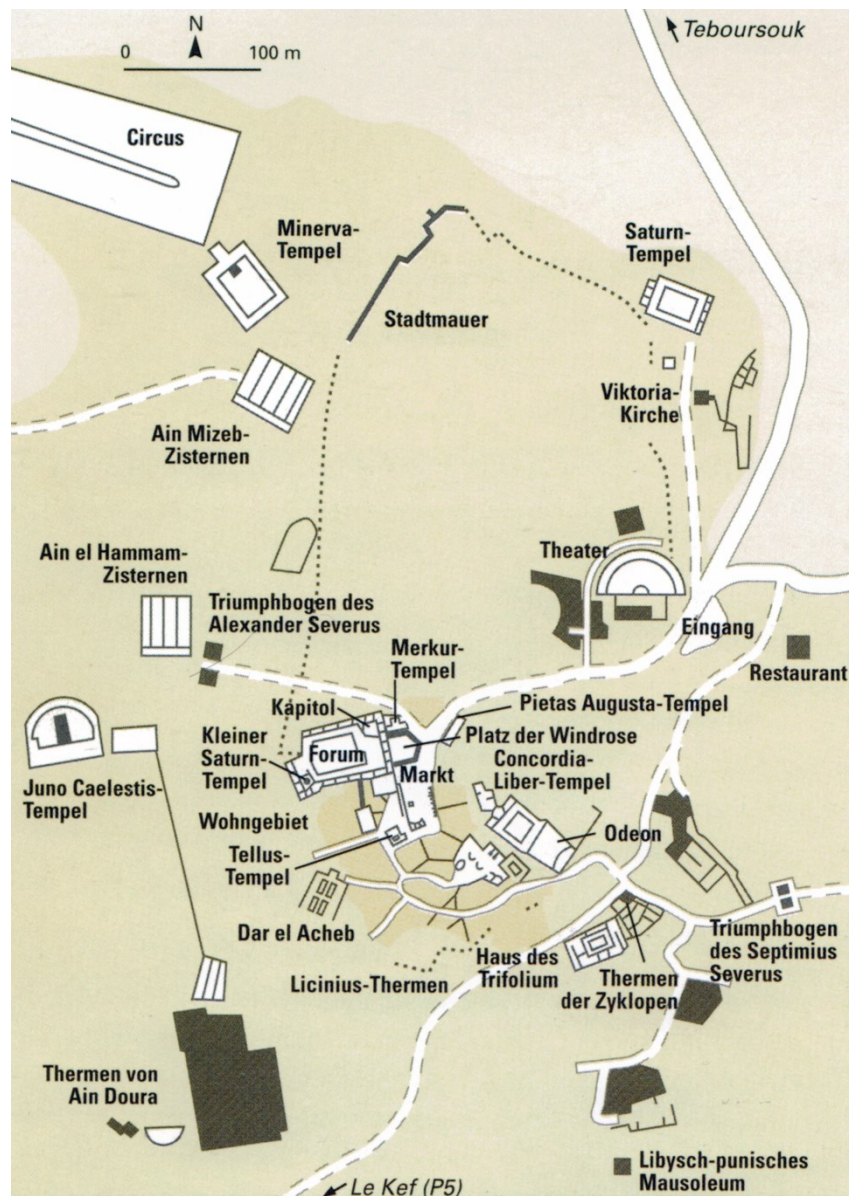


Abbildung 19: Plan von Thugga

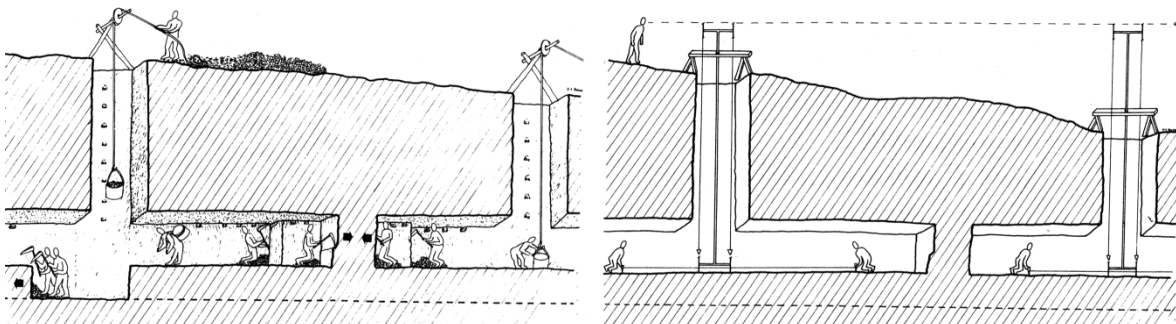


Abbildung 20: Qanat-Bauweise

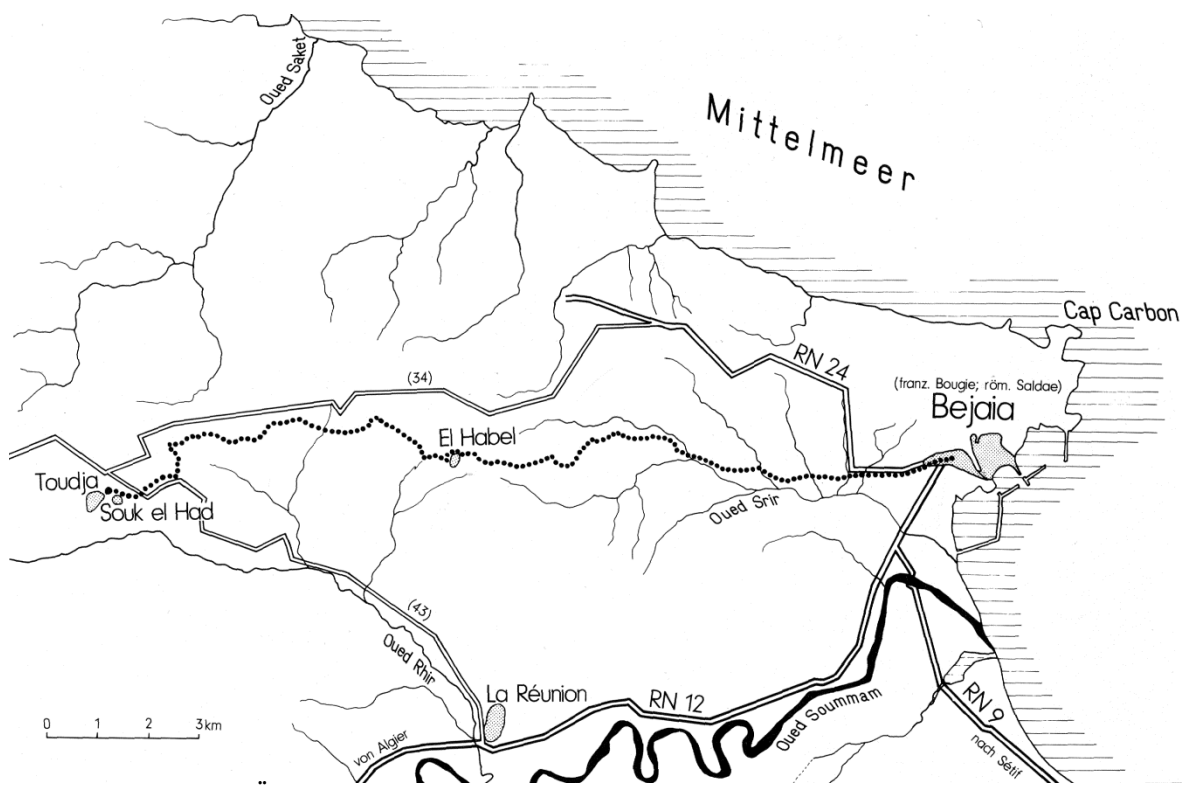


Abbildung 21: Saldæ – Übersichtsplan



Abbildung 22: Saldae – Stele des Nonius Datus

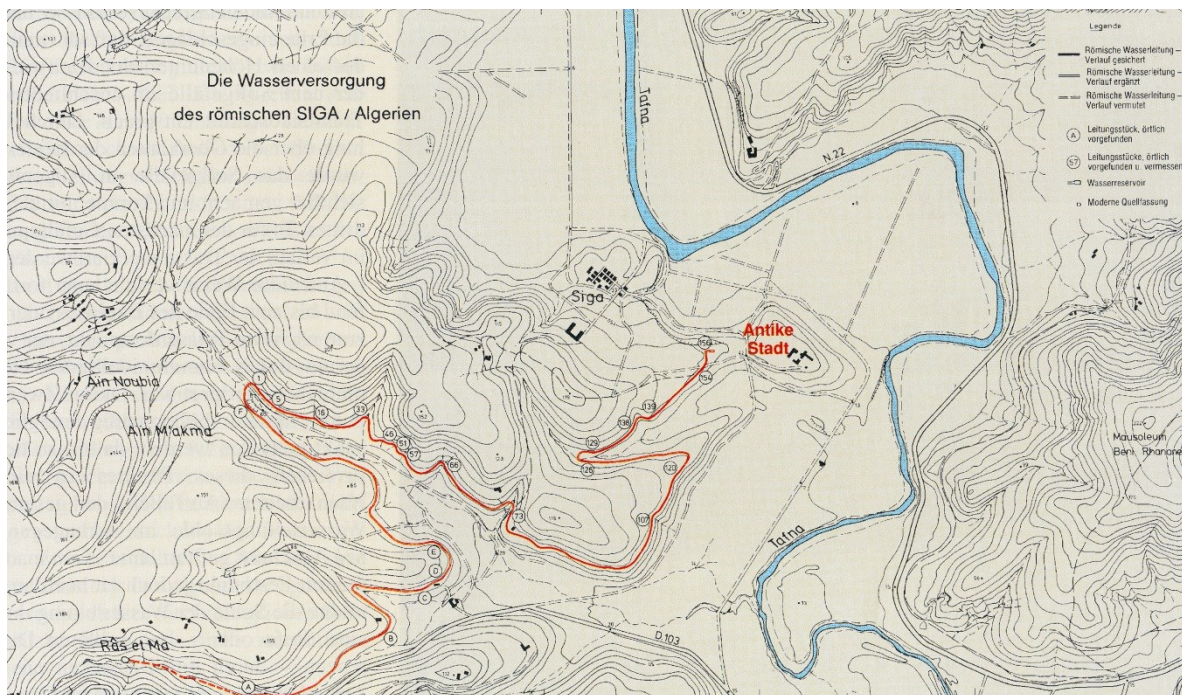


Abbildung 23: Siga – Verlaufsplan

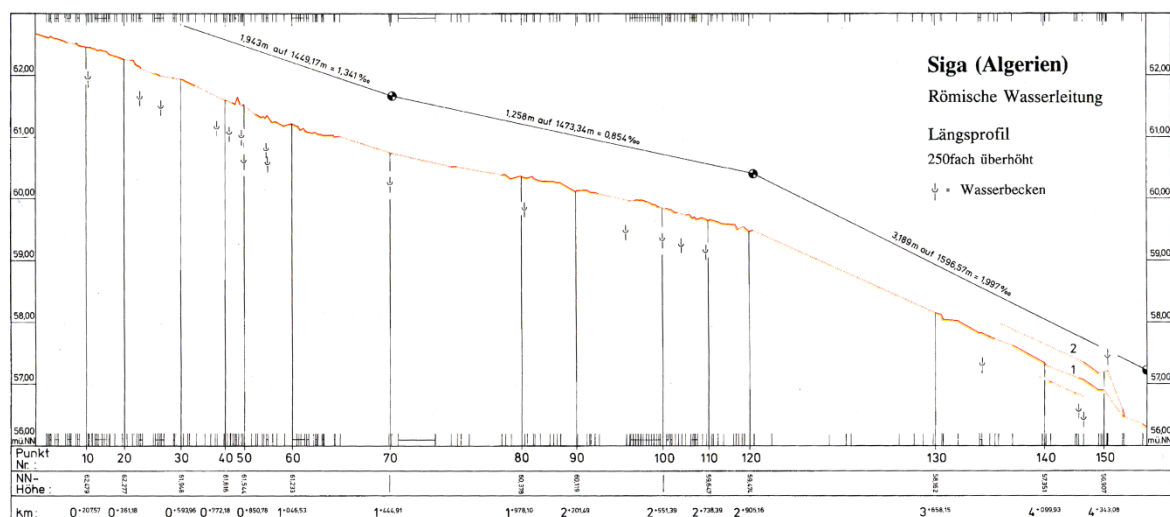


Abbildung 24: Siga – Gefälledigramm

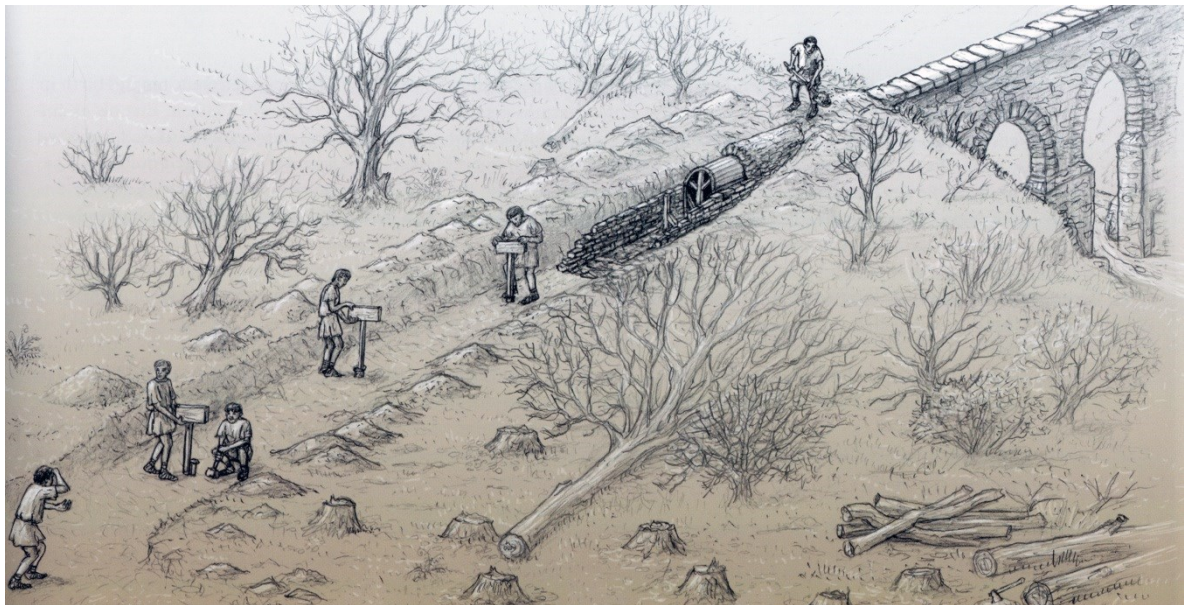


Abbildung 25: Siga – Aussteckung Trasse



Abbildung 26: Caesarea – Verlaufsplan

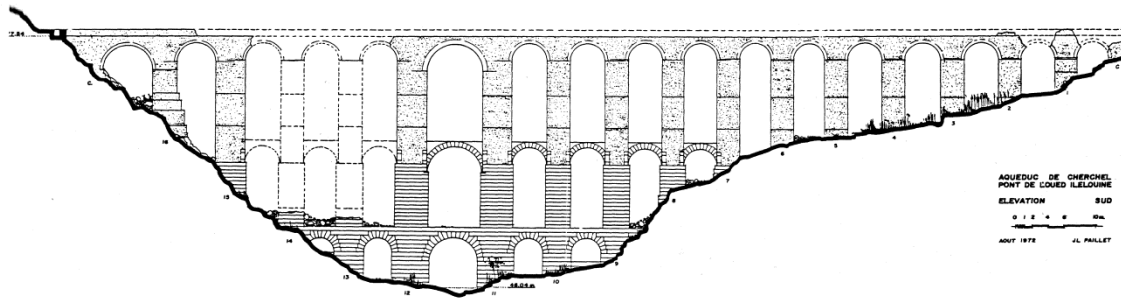


Abbildung 27: Caesarea – Brücke über Ilouine

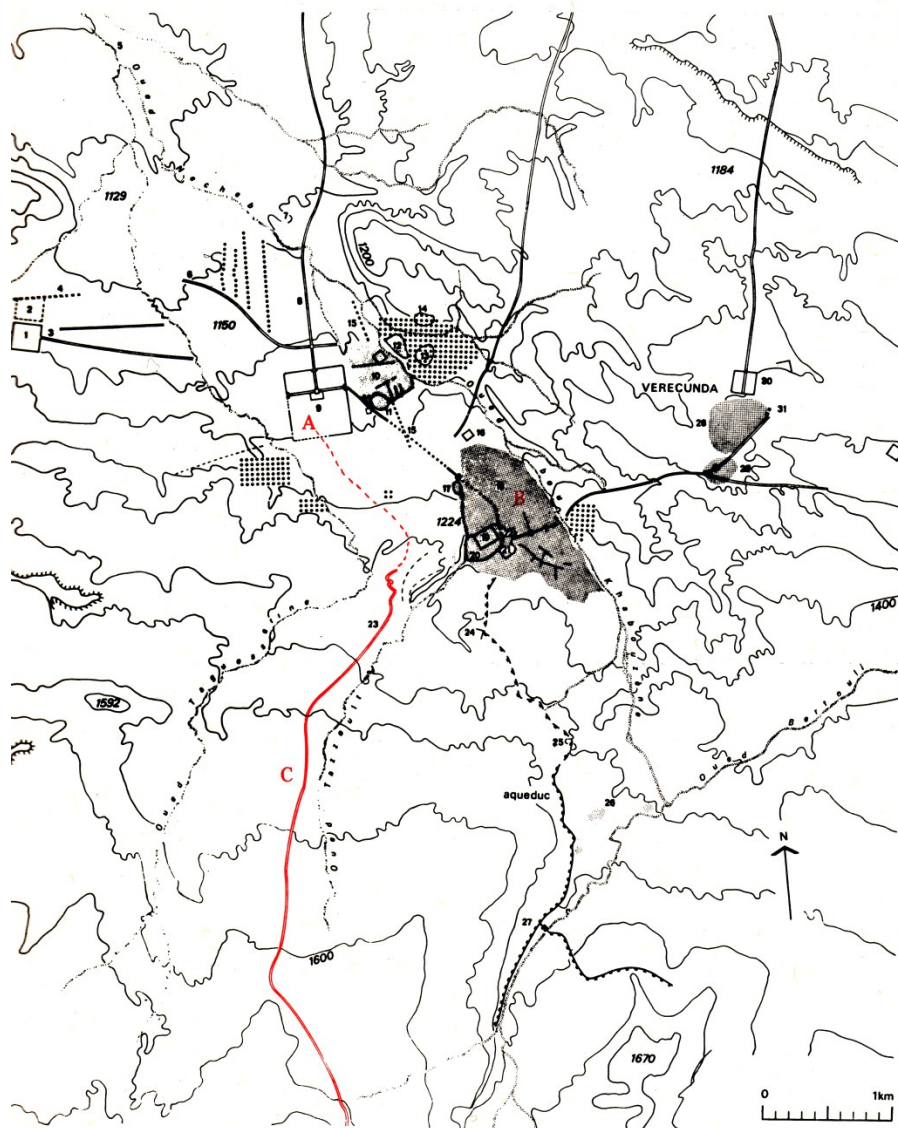


Abbildung 28: Lambaesis – Übersichtskarte

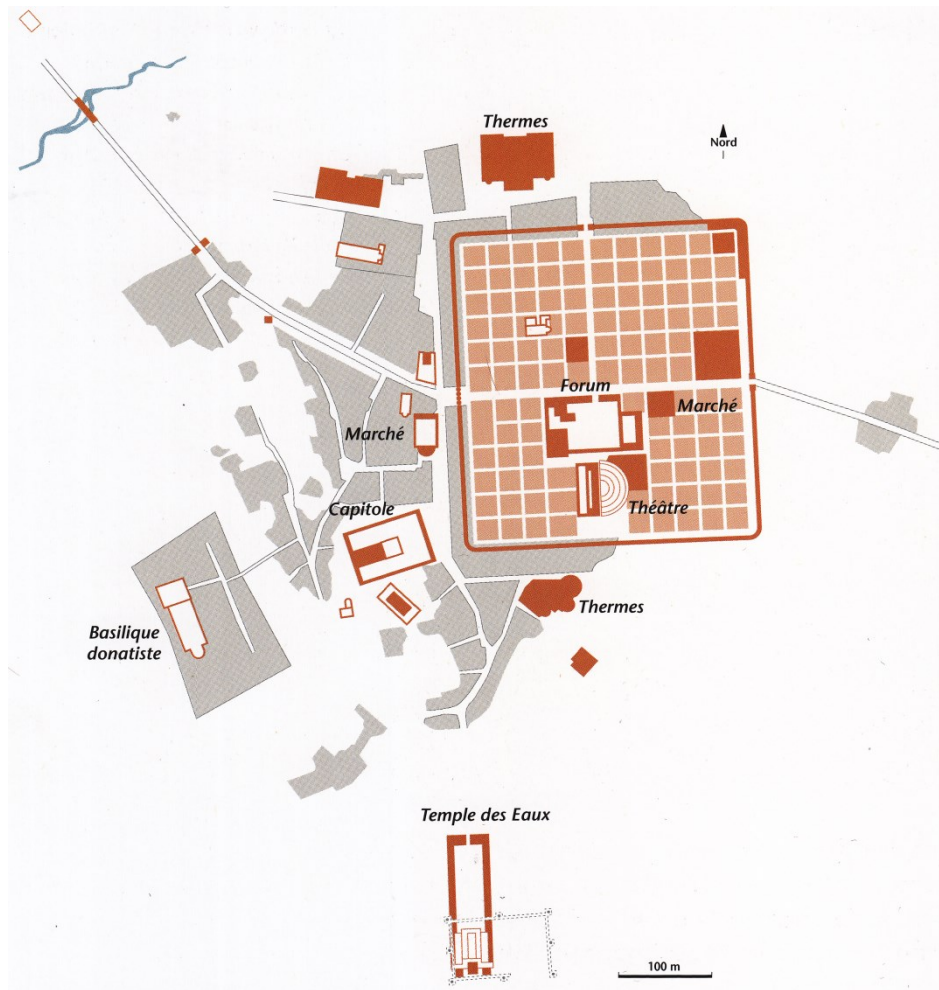


Abbildung 29: Plan von Thamugadi

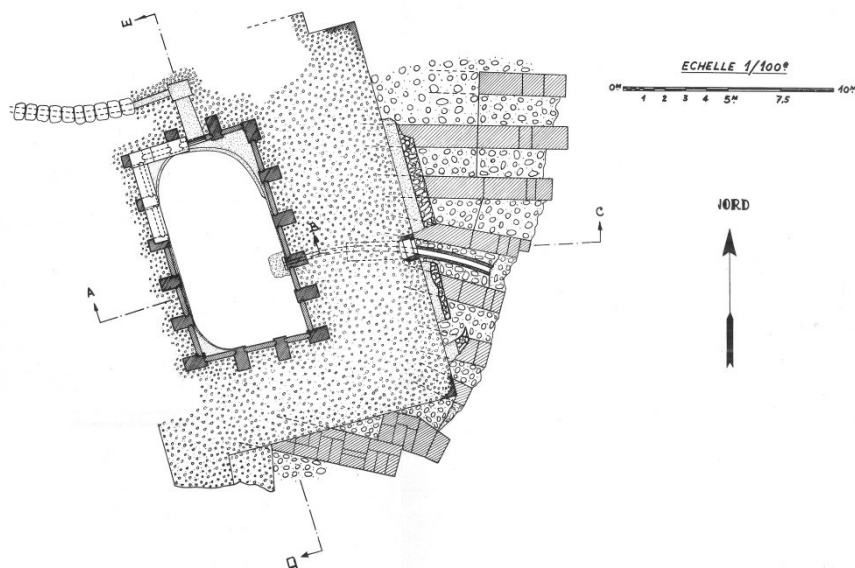


Abbildung 30: Thamugadi – Übersichtsplan der Quellfassung

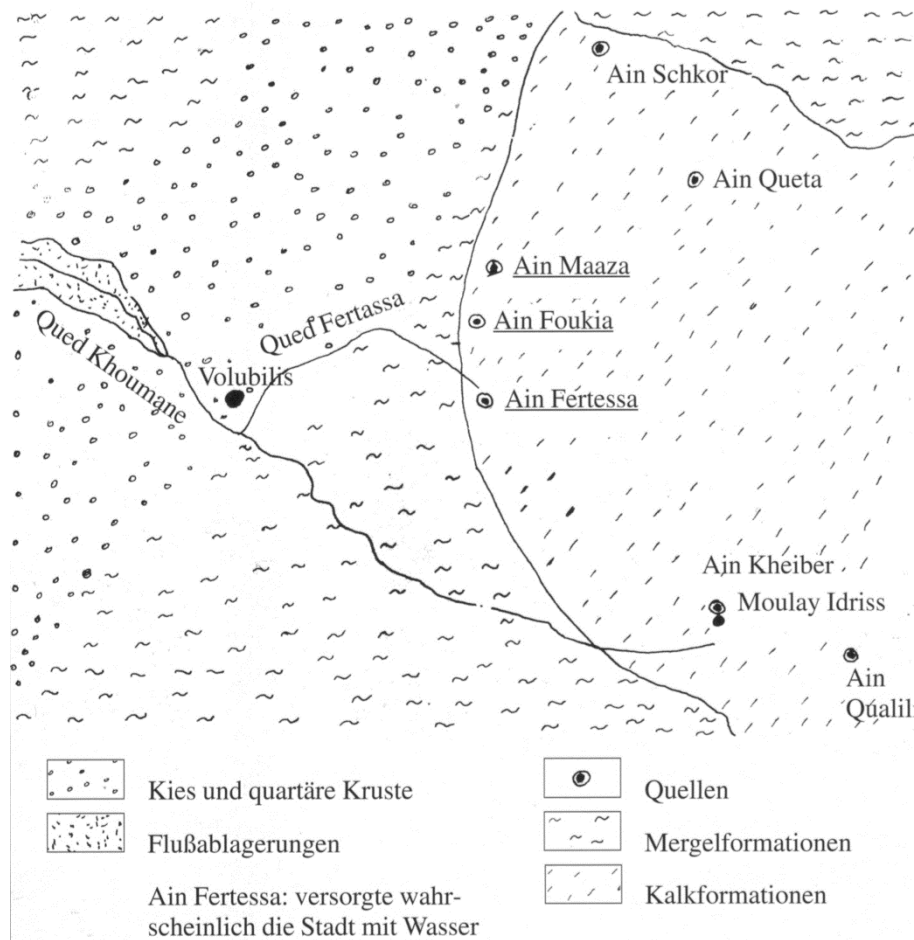


Abbildung 31: Volubilis – Übersichtskarte

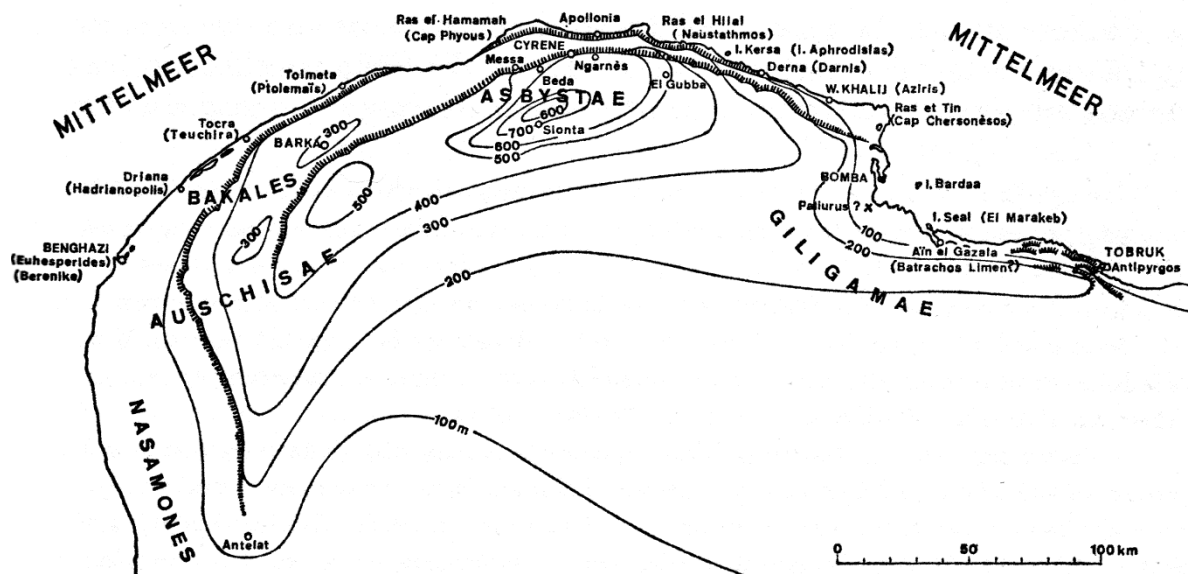


Abbildung 32: Kyrene und Apollonia – Übersichtskarte

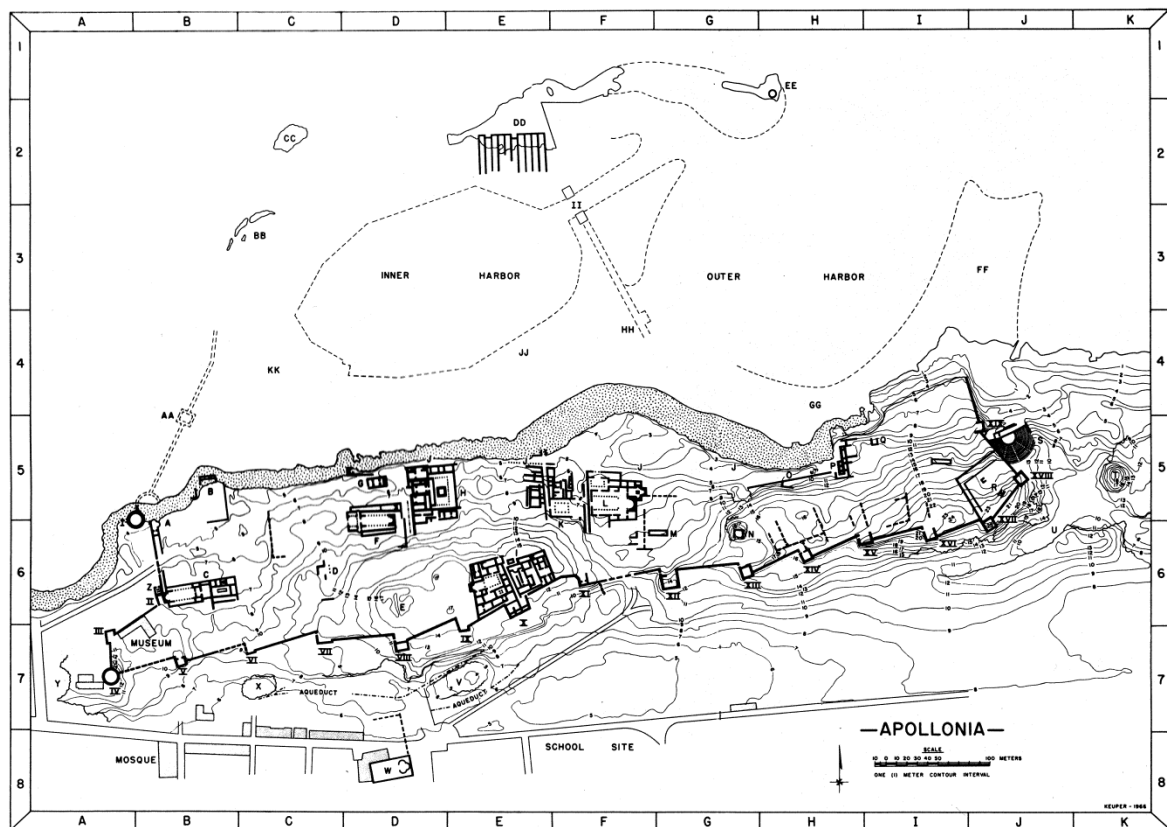


Abbildung 33: Apollonia – Aquädukte

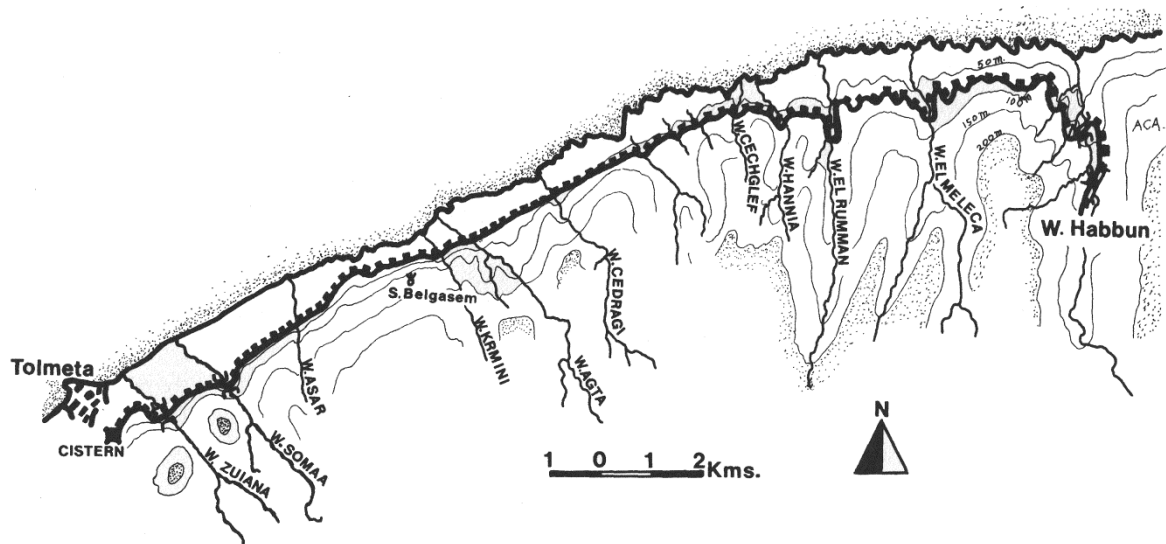


Abbildung 34: Übersichtsplan des Aquäduktes nach Ptolemais

HADRIANOPOLIS

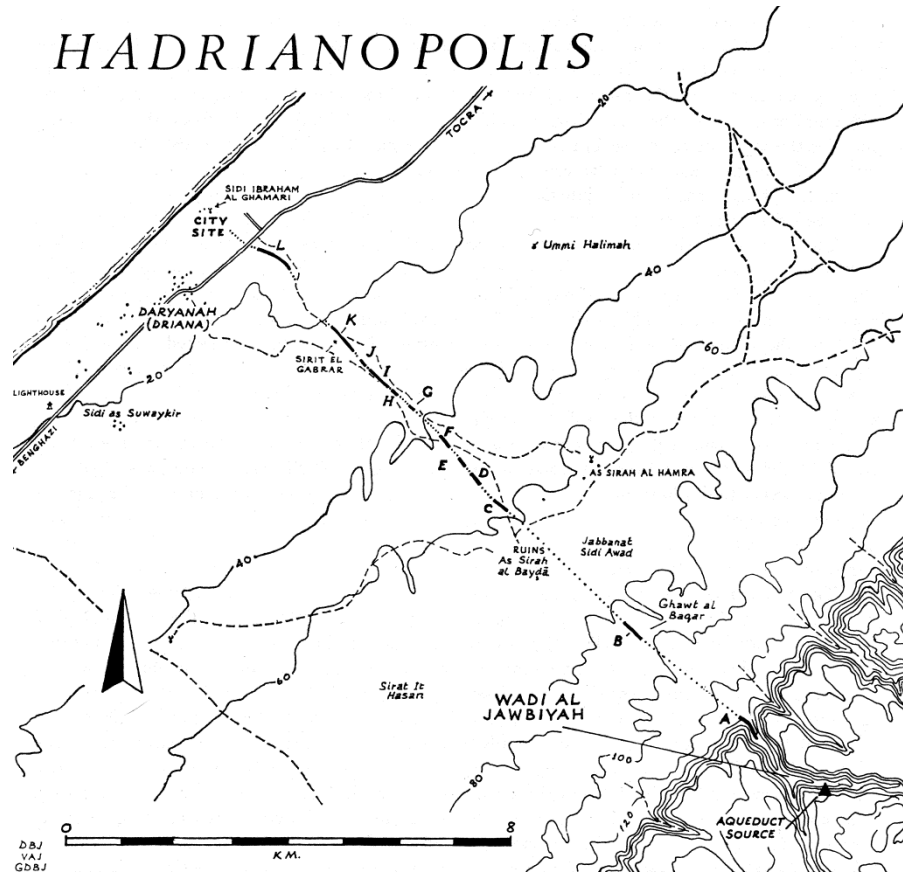


Abbildung 35: Übersichtsplan des Aquäduktes nach Hadrianopolis

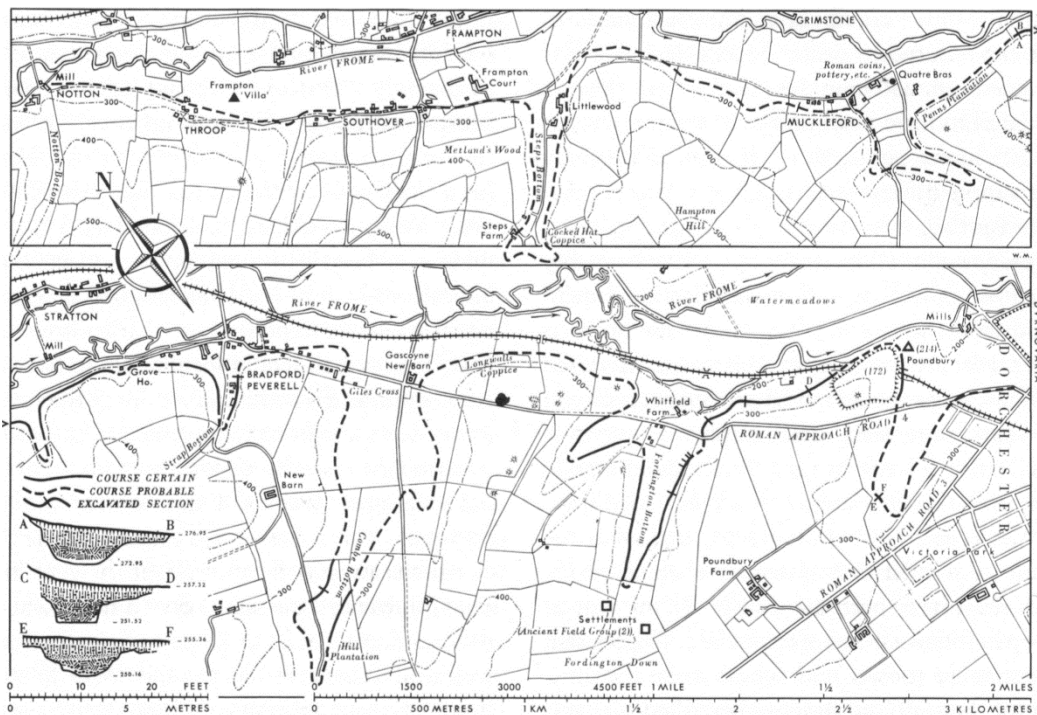


Abbildung 36: Dorchester – Verlaufsplan

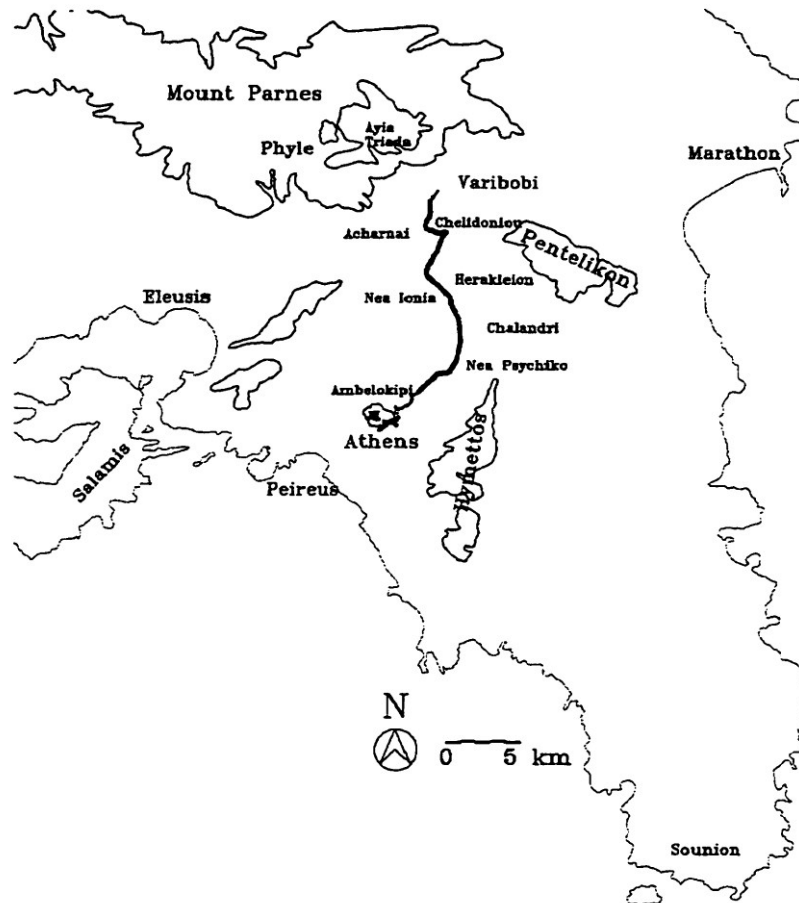


Abbildung 37: Athen – Übersichtskarte

Modern Dexameni Reservoir

*note relationship of ancient facade to both ancient and modern buildings

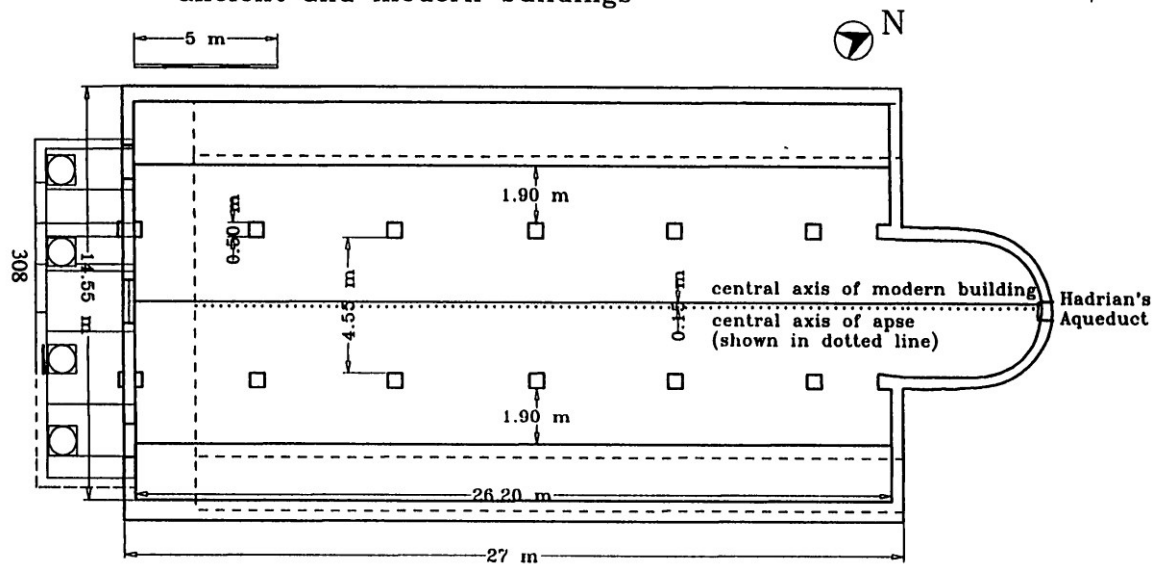


Abbildung 38: Athen – Hadrians-Reservoir Grundriss



Abbildung 39: Athen – Hadrians-Reservoir Stich 19. Jahrhundert



Abbildung 40: Athen – Hadrians-Reservoir Nationalgarten Athen



Abbildung 41: Athen – Hadrians-Reservoir Fassadenrekonstruktion

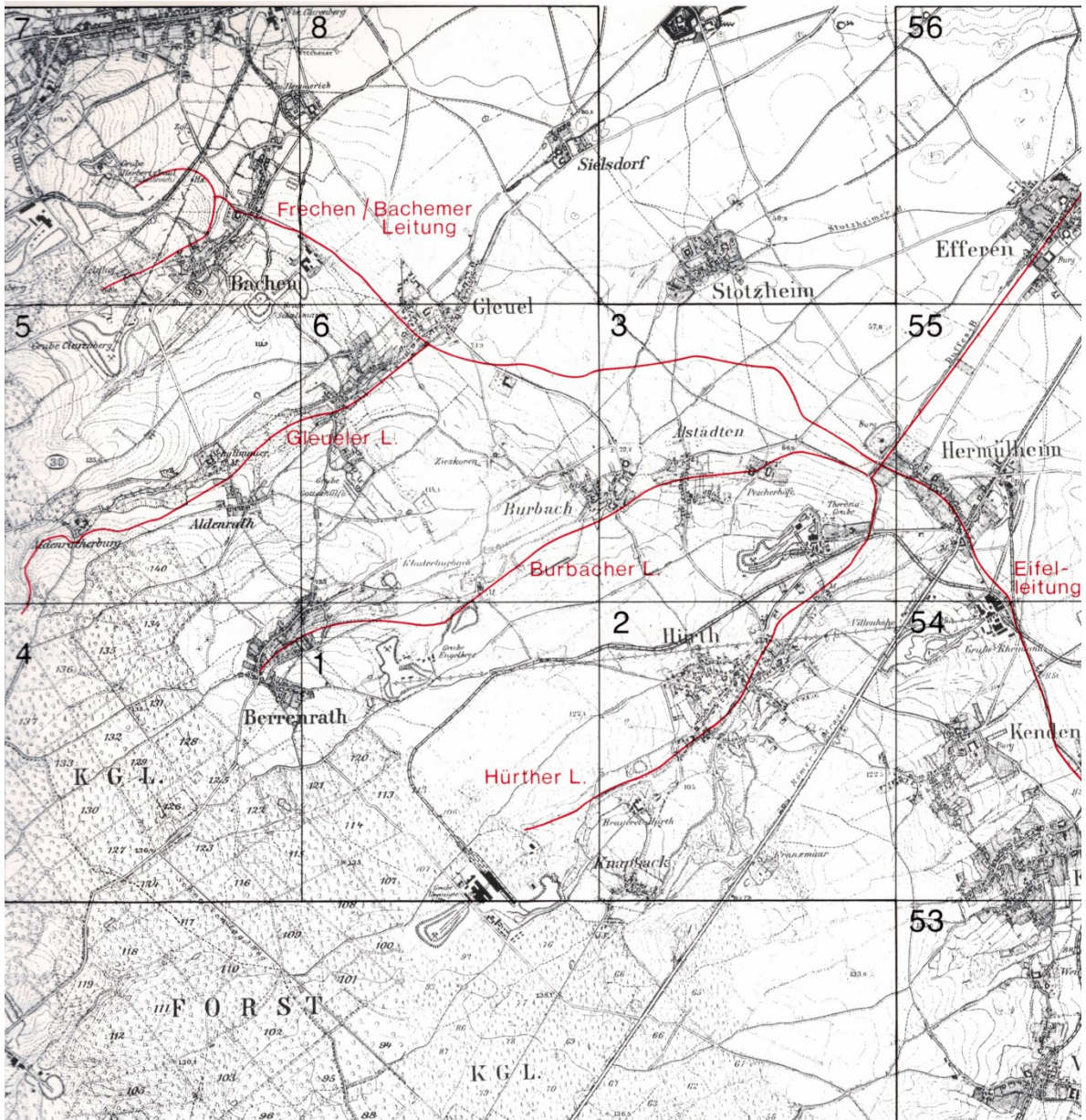


Abbildung 42: Köln – Vorgebirsleitungen

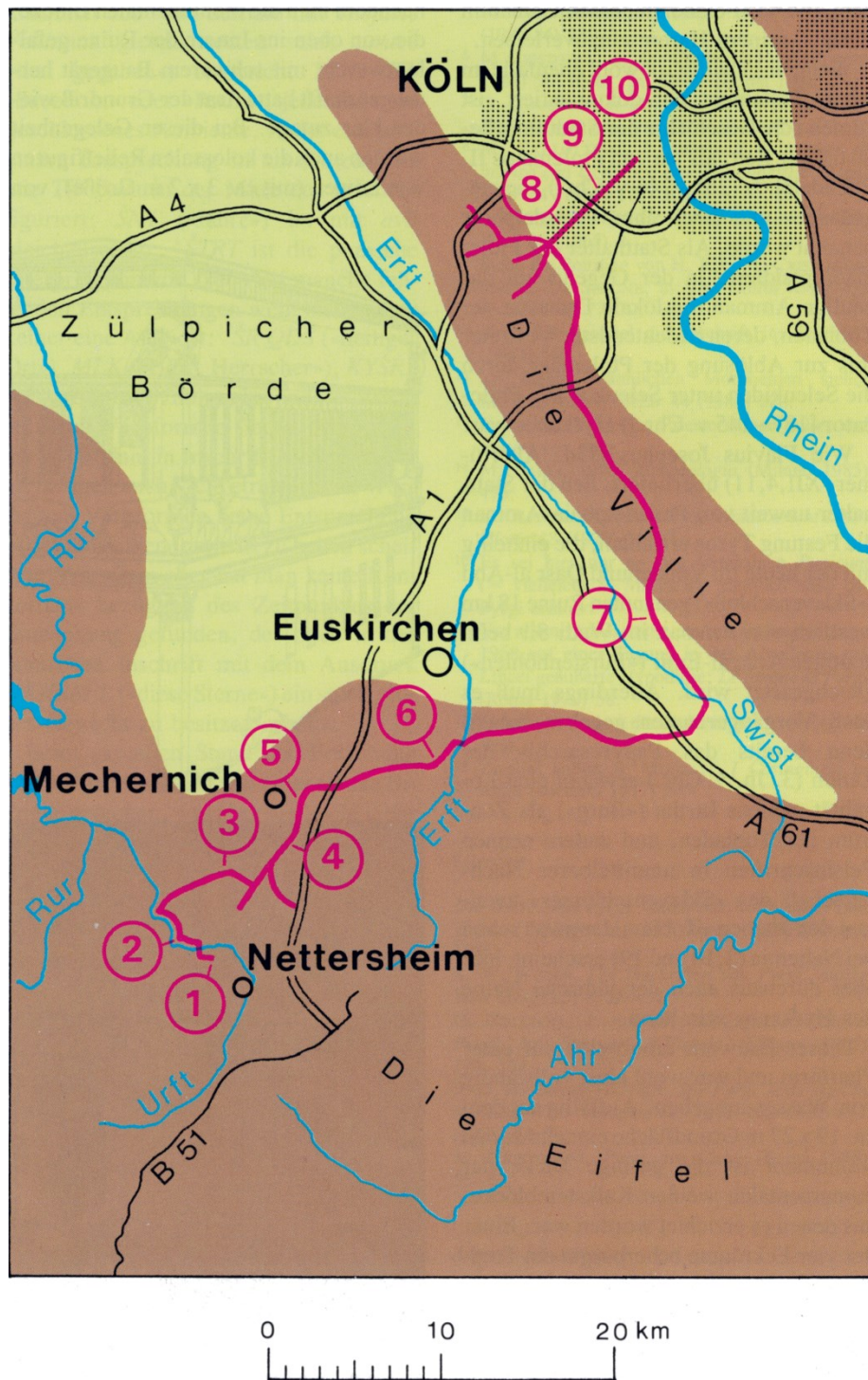


Abbildung 43: Köln – Eifelleitung

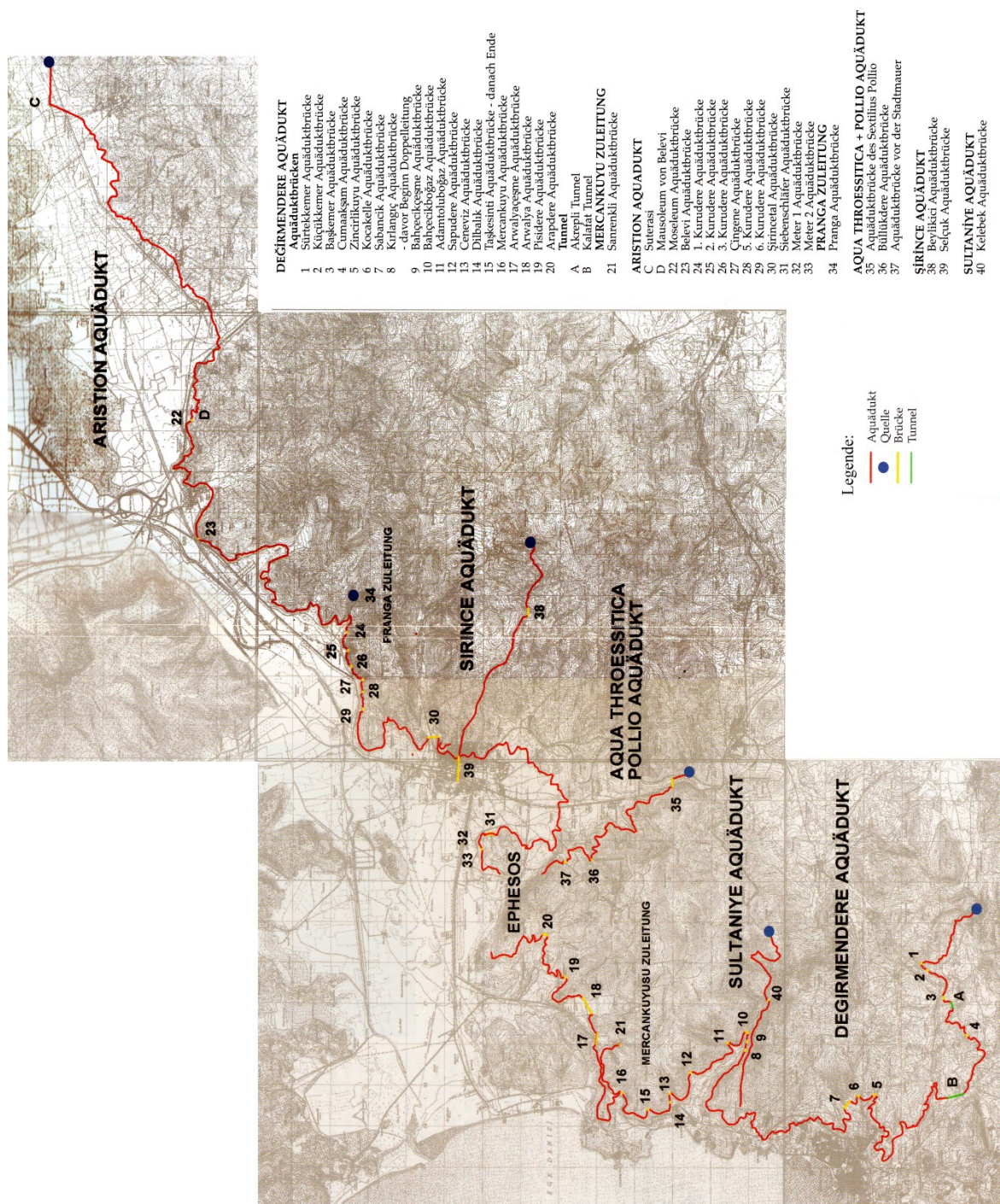


Abbildung 44: Ephesos – Übersichtsplan

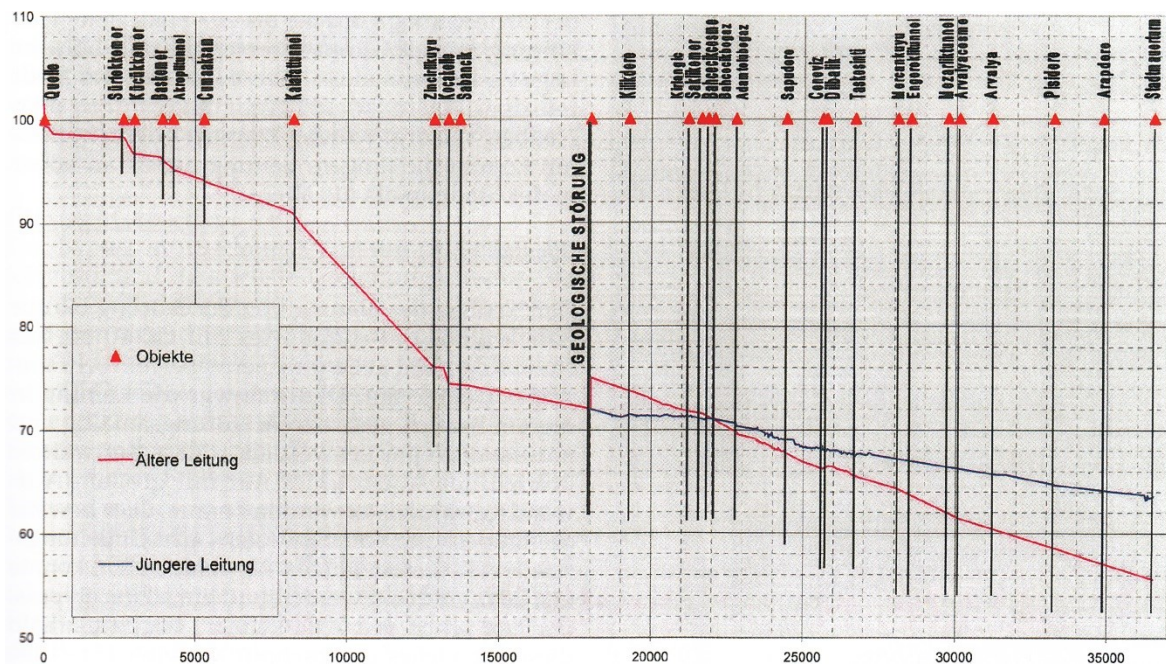


Abbildung 46: Ephesos – Höhendiagramm Dëgirmendere Aquädukt

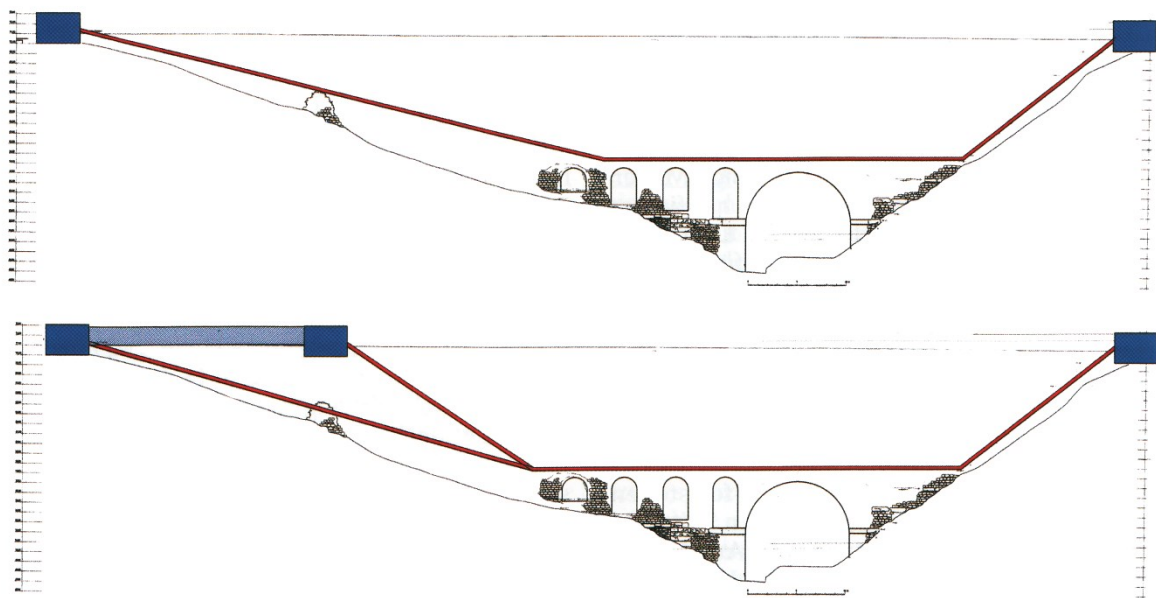


Abbildung 47: Ephesos – Bahçecikboğaz-Brücke schematische Rekonstruktion

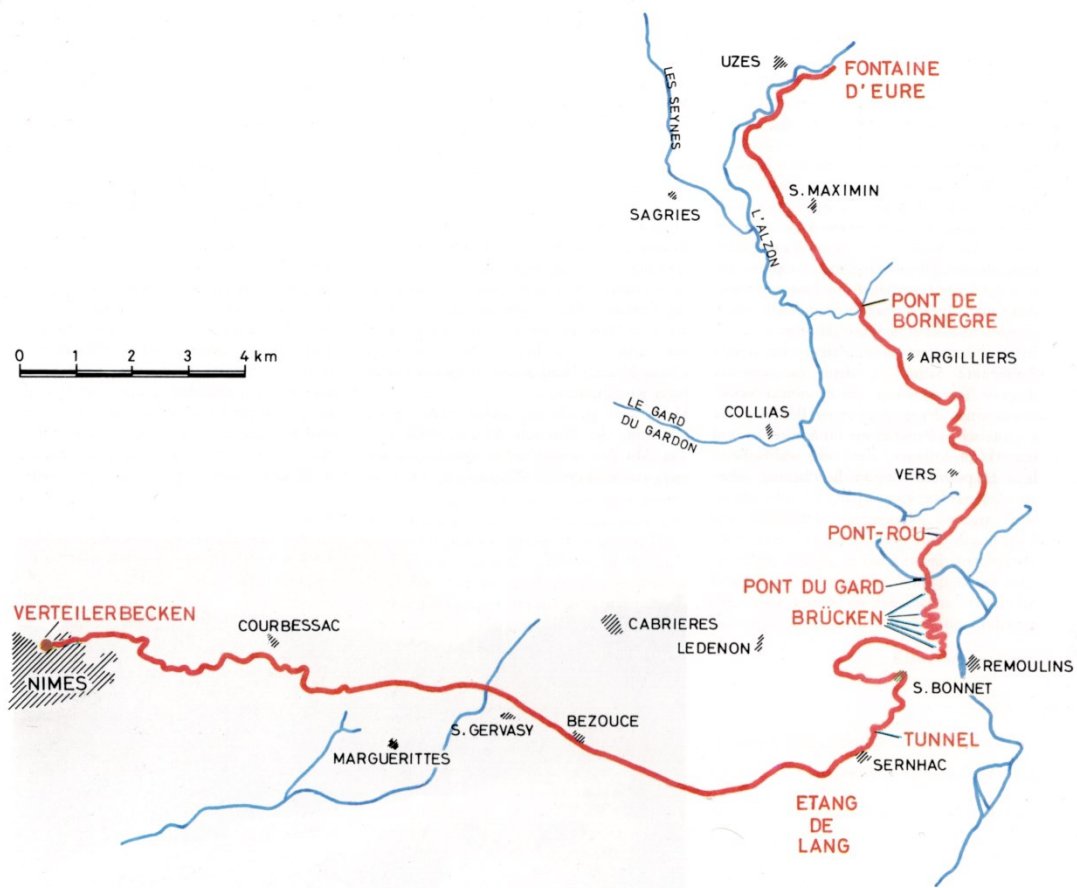


Abbildung 48: Nîmes – Verlaufsplan



Abbildung 49: Nîmes – Pont du Gard



Abbildung 50: Nîmes – *castellum divisorium* heutiger Bestand

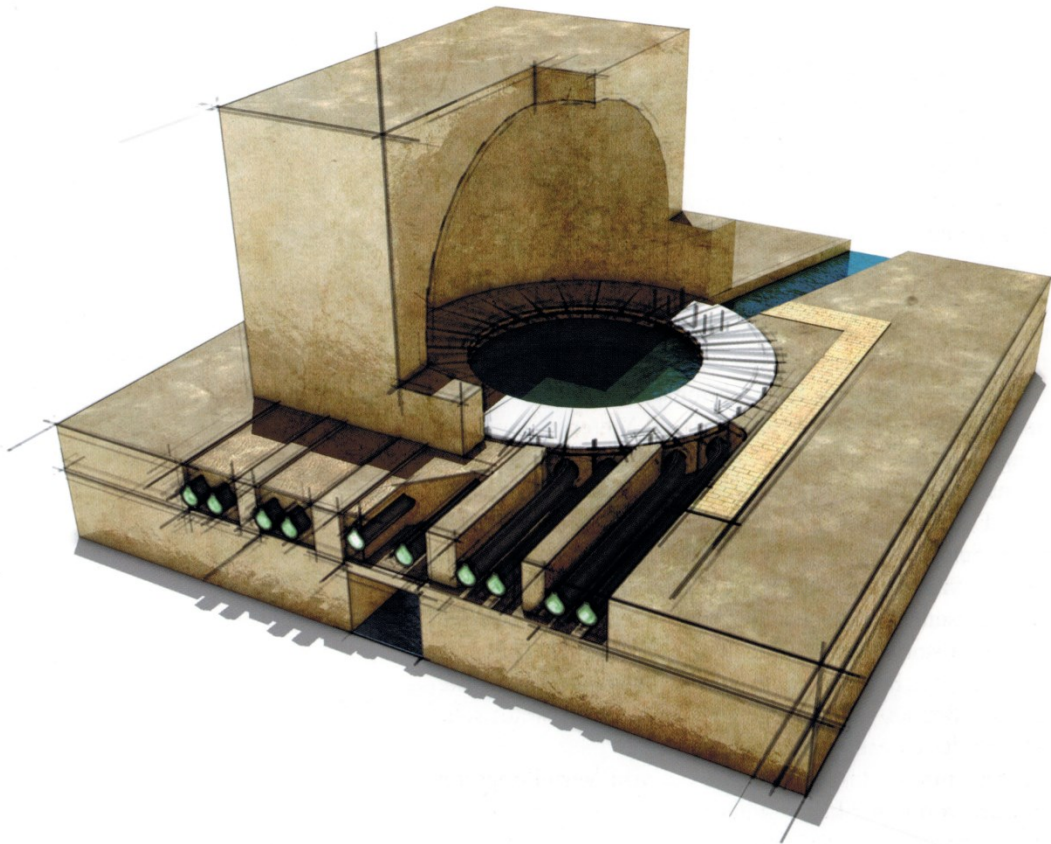


Abbildung 51: Nîmes – Rekonstruktion *castellum divisorium*

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lancel 2014, 248.

Abbildung 2: Jones 1971b, 65 Abb. 3.

Abbildung 3: Rakob 1974, Abb. 1.

Abbildung 4: Rakob 1974, Abb. 10.

Abbildung 5: Rakob 1974, Abb. 8.

Abbildung 6: Rakob 1974, Abb. 39.

Abbildung 7: Rakob 1974, Abb. 9.

Abbildung 8: Rakob 1974, Abb. 21.

Abbildung 9: Rakob 1974, Abb. 26.

Abbildung 10: Rakob 1974, Abb. 14.

Abbildung 11: Rakob 1974, Taf. 38,1.

Abbildung 12: Fabre 1991, 81.

Abbildung 13: Rakob 1974, Abb. 13.

Abbildung 14: Rakob 1974, Abb. 3.

Abbildung 15: Baur 1986, 166 Bild 3.

Abbildung 16: Rakob 1994, Beilage 10.

Abbildung 17: Steiner 2002, 135 Abb. 172.

Abbildung 18: Steiner 2002, 69 Abb. 85.

Abbildung 19: Steiner 2002, 85 Abb. 107.

Abbildung 20: Fabre 1991, 85 – eigene Bearbeitung.

Abbildung 21: Leveau 1988, 215 Abb. 1.

Abbildung 22: Grewe 1998, 134 Abb. 217. 138 Abb. 220a. 220b – eigene Bearbeitung.

Abbildung 23: Grewe 1998, 413 Abb. 6.

Abbildung 24: Grewe 1998, 418 Abb. 17.

Abbildung 25: Grewe 2014, 55.

Abbildung 26: Leveau 1988, 186 Abb. 1.

Abbildung 27: Hodge 2002, 141 Abb. 97.

Abbildung 28: Rakob 1979, 391 Abb. 1.

Abbildung 29: Lancel 2014, 445.

Abbildung 30: Godet 1954, 73–74.

Abbildung 31: Riße 2001, 84 Abb. 123.

Abbildung 32: Goodchild 1971, 13 Abb. 2.

Abbildung 33: Goodchild 1971, Plan 2.

Abbildung 34: Arthur 1974, 24.

Abbildung 35: Jones 1971b, 55 Abb. 1.

Abbildung 36: Wachter 1995, 327 Abb. 146.

Abbildung 37: Leigh 1998, 282 Abb. 21.

Abbildung 38: Leigh 1998, 304 Abb. 57.

Abbildung 39: Stuart 1827, 97 Abb. 1.

Abbildung 40: Eigene Aufnahme; alle Rechte liegen beim Autor. Mai 2015.

Ort: Nationalgarten Athen.

Abbildung 41: Stuart 1827, 97 Abb. 2.

Abbildung 42: Grewe 1986, 2 Abb. 3.

Abbildung 43: Grewe 1991, 128 Abb. 1.

Abbildung 44: Wiplinger 2006, 38–39.

Abbildung 45: Wiplinger 2013, 106 Abb. 1.

Abbildung 46: Wiplinger 2013, 115 Abb. 13.

Abbildung 47: Wiplinger 2013, 120 Abb. 19.

Abbildung 48: Paillet 1988, 208 Abb. 1.

Abbildung 49: Fabre 1992, 37.

Abbildung 50: Grewe 2014, 171.

Abbildung 51: Grewe 2014, 173.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Siga-Aquädukt – Gefälle und Baulosgrenzen	36
Tabelle 2: Übersicht über die Datierungsvorschläge der vorgestellten Aquädukte	95
Tabelle 3: Aufstellung des Längenaspekts der vorgestellten Aquädukte	99
Tabelle 4: Aufstellung der unterschiedlichen Aspekte der vorgestellten Aquädukte	100

Abkürzungsverzeichnis

CIL – *Corpus Inscriptionum Latinarum*.

ILAf – Cagnat 1923.

ILS – Dessau 1954; Dessau 1955.

IRT – Reynolds 1952.

SEG – *Supplementum epigraphicum Graecum*.

SHA – *Scriptores Historiae Augustae*.

Literaturverzeichnis

AKERRAZ 1987⁴⁸⁵

A. Akerraz, Nouvelles observations sur l'urbanisme du quartier nord-est de Volubili, in: A. Mastino (Hrsg.) *L'Africa Romana 4. Atti del IV convegno di studio, Sassari, 12-14 dicembre 1986* 2 (Sassari 1987), 445–457.

ALZINGER 1979

W. Alzinger, Die Altertümer von Belevi, in: C. Praschniker – M. Theuer (Hrsg.), *Das Mausoloeum von Belevi, FiE VI* (Wien 1979) 167–200.

ARTHUR 1974

C. Arthur, . The Ptolemais aqueduct: a description of its present condition and course, *LibSt* 5, 1974, 24–9.

ARTHUR 1974/1975

C. Arthur – A. Bazama, The aqueduct of Ptolemais, *LibyaAnt* 11 – 12, 1974/1975, 243–249.

BAAZIZ 1990

S. Ben Baaziz, . Le problème de l'eau dans l'Antiquité dans la région de Bizerte, *CEFR* 134 (Rom 1990) 203–212.

⁴⁸⁵ Wenn nicht anders angegeben Abkürzungen gemäß DAI-Richtlinien.

BAUR 1986

A. Baur, Antike Wasserversorgung in Tunesien, in: Symposium Entwicklung der Rohre und Rohrwerkstoffe zum Zehnjährigen Bestehen der Frontinus-Gesellschaft. Köln 1986, Schriftenreihe der Frontinus – Gesellschaft 10 (Bergisch-Gladbach 1987) 163–173.

BAKLOUTI 1996

H. Baklouti, L'hydraulique de Bulla Regia: les citernes publiques "BR3", in: M. Khanoussi – P. Ruggeri – C. Vismara (Hrsg.) L'Africa Romana. Atti del XI convegno di studio, Cartagine, 15-18 dicembre 1994 2 (Ozieri 1996), 693–709.

BELLEN 2010

H. Bellen, Grundzüge der römischen Geschichte. Die Kaiserzeit von Augustus bis Diocletian ²(Darmstadt 2010).

BIREBENT 1962

J. Birebent, Aquae Romanae. Recherches d'hydraulique romaine dans l'Est Algérie (Alger 1962).

BROISE 1993

H. Broise – Y. Thebért, Recherches archéologiques Franco-Tunisiennes à Bulla Regia 2 (Rome 1993).

BURGERS 2001

A. Burgers, The Water Supplies and Related Structures of Roman Britain, BAR 324 (Oxford 2001).

CAGNAT 1923

R. Cagnat – A. Merlin, Inscriptions latines d'Afrique. (Tripolitaine, Tunisie, Maroc) (Paris 1923).

CAILLAT 1873

P. Caillat, Extrait d'une note sur la restauration de l'ancien aqueduc de Carthage, RA 26, 1873, 292–301.

CAMP 1977

J. McKesson Camp, The water supply of ancient Athens. From 3000 to 86 B.C. (Diss. Princeton University 1977).

CARTON 1935

L. Carton, Pour visiter Carthage. Imprimerie Laporte (Tunis 1935).

CECH 2012

B. Cech, Technik in der Antike ³(Darmstadt 2012).

COATES 1901

J. N. Coates, The Water Supply of Ancient Dorchester, dating probably from Roman Times, in: M. Barnes (Hrsg.), Proceedings of the Dorset Natural History and Antiquarian Field Club 22 (Dorset 1901) 80–84.

DELLA CELLA 1912

P. Della Cella, Viaggio da Tripoli di Barberia Citta di Castello (Genova 1819; Nachdr. Citta di Castello 1912).

DESSAU 1954

H. Dessau, Inscriptiones latinae selectae (Berlin 1954).

DESSAU 1955

H. Dessau, Inscriptiones latinae selectae (Berlin 1955).

DI VITA 1996

A. Di Vita, Leptis Magna. Die Heimatstadt des Septimius Severus in Nordafrika, AW 27/3, 1996, 173–190.

DRAPPIER 1920

L. Drappier, Les thermes de Thuburbo Maius. Bulletin Archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1920, 55–75.

ECK 1991

W. Eck, Die Wasserversorgung im römischen Reich; Sozio-politische Bedingungen, Recht und Administration, in: Frontinus-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Die Wasserversorgung antiker Städte – Pergamon ²(Mainz 1991) 49–101.

EICK 1867

C. A. Eick, Die römische Wasserleitung aus der Eifel nach Köln mit Rücksicht auf die zunächst gelegenen römischen Niederlassungen, Befestigungswerke und Heerstraßen. Ein Beitrag zur Alterthumskunde im Rheinlande (Bonn 1867).

FABRE 1991

G. Fabre – J.-L. Fiches – J.-L. Paillet, L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard. Archéologie, Géosysteme, Histoire (Paris 1991).

FABRE 1992

G. Fabre – J.-L. Fiches – P. Leveau – J.-L. Paillet, The Pont du Gard. Water and the Roman Town (Paris 1992).

FABRE 2006

G. Fabre – J.-L. Fiches, Aquädukt der Superlative. Spektrum der Wissenschaft 6, 2006, 92–67.

FANT 1988

J. V. Fant, IRT 794b and the Building History of the Hadrianic Baths at Lepcis Magna, ZPE 75, 1988, 291–294.

FÉVRIER 1977

P.-A. Février, Armée et aqueducs, in: J.-P. Boucher (Hrsg.), Journées d'études sur les aqueducs romains. Tagungen über römische Wasserversorgungsanlagen – Lyon 26 – 28. Mai 1977 (Paris 1983) 133–140.

FONDER 2007

N. Fonder – S. Xanthoulis, Roman aqueduct and hydraulic engineering. Case of Nîmes aqueduct and its Pont du Gard bridge, Water Science and Technology, Water Supply 7, 1, 2007, 121–129.

FORCHHEIMER 1923

Ph. Forchheimer, Wasserleitungen, in: E. Reisch (Hrsg.), Forschungen in Ephesos, FiE III (Wien 1923) 224–255.

FOUCHER 1964

L. Foucher, Hadrumetum (Paris 1964).

FREIS 1984

H. Freis, Historische Inschriften zur römischen Kaiserzeit von Augustus bis Konstantin, Texte zur Forschung 49 (Darmstadt 1984).

GODET 1954

R. Godet, La ravitaillement de Timgad en eau potable, *LibycaBServAnt* 2, 1954, 65–72.

GOODCHILD 1971

R. G. Goodchild, *Kyrene und Apollonia* (Zürich 1971).

GREEN 1969

C. J. S. Green, Interim report on excavations in the Roman cemetery, Poundbury, Dorchester, 1968, *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society* 90, 1969, 171–173.

GREEN 1987

C. J. S. Green, *Excavations at Poundbury, Dorchester, Dorset 1966-1982 I. The Settlements*, Dorset Natural History Archaeology Society Monograph 7 (Dorset 1987).

GRESSE 1901

A. Gresse, Restauration de la conduite romaine de l'Oued Kharroub à Sousse, in: P. Gauckler (Hrsg.), *Enquête administrative sur les installations hydrauliques romaines en Tunisie* (Tunis 1901) 301–310.

GREWE 1982

K. Grewe, Wasser für Simitthus – Die Vermessung der römischen Wasserleitung nach Chemtou, in *Tunesien, Kern Bulletin* 33, 1982, 9–15.

GREWE 1985

K. Grewe, Von Eupalinos bis Fulbert. Zur Geschichte des Wasserleitungstunnels, in: Symposium über die Historie der Wasserförderung – Berlin 1985, Schriftenreihe der Frontinus – Gesellschaft 8 (Bergisch – Gladbach 1985) 4–19.

GREWE 1986

K. Grewe, Atlas der römischen Wasserleitungen nach Köln, Rheinische Ausgrabungen 26 (Köln 1986).

GREWE 1988

K. Grewe, Römische Wasserleitungen nördlich der Alpen, in: Frontinus-Gesellschaft (Hrsg.), Die Wasserversorgung antiker Städte – Mensch und Wasser (Mainz 1988) 45–97. 204–206.

GREWE 1991

K. Grewe, Die römische Eifelwasserleitung nach Köln, AW 22, 1991, 128–133.

GREWE 1992

K. Grewe, Planung und Trassierung römischer Wasserleitungen, Schriftenreihe der Frontinus – Gesellschaft Suppl. I ²(Wiesbaden 1992).

GREWE 1998A

K. Grewe, Licht am Ende des Tunnels. Planung und Trassierung im antiken Tunnelbau, AW Sonderh. (Mainz 1998).

GREWE 1998B

K. Grewe, Der Aquädukt von Siga (Algerien). Nachweis der Methoden römischer Gefälleabsteckung, AW 29, 1998, 409–420.

GREWE 2005

K. Grewe, Wasserversorgung aus Qanaten. Qanat als Vorbilder im Tunnelbau, Schriftenreihe der Frontinus – Gesellschaft 26 (Bonn 2005) 9–24.

GREWE 2006

K. Grewe, Der Aquädukt von Siga und sein bemerkenswertes Castellum, in: G. Wiplinger (Hrsg.), Cura Aquarum in Ephesos. Proceedings of the 12th International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, 12. Suppl. BABesch = SoSchrÖAI 42, 2 (Leiden 2006) 335–342.

GREWE 2011

K. Grewe, Die Wasserversorgung römischer Provinzhauptstädte am Beispiel Kölns, in: F. Humer – A. Konecny (Hrsg.), Römische Thermen - Forschung und Praxis. Akten des intern. Kolloquium Carnuntum 2009 (Carnuntum 2011) 121–128.

GREWE 2014

K. Grewe, Aquädukte. Wasser für Roms Städte (Rheinbach 2014).

GSELL 1902

S. Gsell, Enquête administrative sur les travaux hydrauliques anciens en Algérie, Bibliotheque d'archeologie africaine 7 (Paris 1902).

HABERY 1972

W. Habery, Die römischen Wasserleitungen nach Köln, Kunst und Altertum am Rhein 37 ²(Bonn 1972).

HAUCK 1988

G. F. W. Hauck, The aqueduct of Nemausus (Jefferson 1988).

HODGE 2000

T. Hodge, Engineering Works, in: Ö. Wikander (Hrsg.), Handbook of Ancient Water Technology (Leiden 2000) 67–99.

HODGE 2002

A. T. Hodge, Roman aqueducts & Water supply ²(London 2002).

IvE II

Ch. Börker, Die Inschriften von Ephesos II, IK 12 (Bonn 1979).

IvE VII.1

R. Meriç, Die Inschriften von Ephesos VII 1, IK 17,1 (Bonn 1981).

JANON 1973

M. Janon, Recherches à Lambèse I. La ville et les camps. II. Aquae Lambaesisitanae, *AntAfr* 7, 1973, 193–254.

JONES 1971A

G. D. B. Jones – J. H. Little, Coastal settlement in Cyrenaica, *JRS* 61, 1971, 64–79.

JONES 1971B

G. D. B. Jones – J. H. Little, Hadrianopolis, *LibyaAnt* 8, 1971, 53–67.

JONES 2007

M. Jones, Cities and Urban Life, in: M. Todd (Hrsg.), *A Companion to Roman Britain* (Malden 2007) 162–192.

KEK 1994

D. Kek, Der römische Aquädukt als Bautypus und Repräsentationsarchitektur, *Charybdis – Schriften zur Archäologie* 12 (Tübingen 1994).

KESSENER 1995

P. Kessener, The entrance channel of the castellum divisorium at Nîmes, BABesch 70, 1995, 179–191.

KIECHLE 1969

F. Kiechle, Sklavenarbeit und technischer Fortschritt im römischen Reich, Forschungen zur antiken Sklaverei III (Wiesbaden 1969).

KIENAST 2004

D. Kienast, Römische Kaisertabelle. Grundzüge einer römischen Kaiserchronologie ³(Darmstadt 2004).

KORDELLAS 1879

A. Kordellas, Αἱ Αθῆναι Ἐξεταζόμεναι ὑπὸ Ὑδραυλικὸν Ἐπόψιν (Athen 1879).

KOTTMANN 1988

A. Kottmann, Der römische Aquädukt nach Karthago im Vergleich mit anderen römischen Bauwerken, Schriftenreihe der Frontinus Tagungen 11 (Bergisch-Gladbach 1988) 131–139.

KREINER 2011

R. Kreiner, Die Mühlen des Değirmendere Aquäduktes von Ephesos und des Aquäduktes nach Anaia / Kadikalsi (Türkei), Schriftenreihe der Frontinus – Gesellschaft 28, (Bergisch-Gladbach 2011) 141–146.

LANCEL 2014

S. Lancel, *L'Algérie antique* (Paris 2014).

LEIGH 1997

S. Leigh, The “reservoir” of Hadrian, *JRA* 10, 1997, 279–285.

LEIGH 1998

S. Leigh, *The aqueduct of Hadrian and the water supply of Roman Athens* (Diss. University of Pennsylvania 1998).

LESCHI 1957

L. Leschi, Un aqueduc romain dans l'Aurès, in: *Études d'épigraphie, d'archéologie et d'histoire africaine* (Paris 1957) 267–270.

LEVEAU 1976

P. Leveau – J.-L. Paillet, *L'alimentation en eau de Caesarea de Maurétanie et l'aqueduc de Cherchel* (Paris 1976).

LEVEAU 1988A

P. Leveau, Caesarea (Mauretanien), in: *Frontinus-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Die Wasserversorgung antiker Städte – Mensch und Wasser* (Mainz 1988) 186–189.

LEVEAU 1988B

P. Leveau, Saldae, in: Frontinus-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Die Wasserversorgung antiker Städte – Mensch und Wasser (Mainz 1988) 215–218.

LEVEAU 1991

P. Leveau, Research on roman aqueducts, in: T. Hodge (Hrsg.) Future Currents in Aqueduct Studies, Collected classical papers 2 (Leeds 1991) 149–162.

LÉZINE 1969

A. Lézine, Lez thermes d'Antonin à Carthage (Tunis 1969).

LIVERSIDGE 1968

J. Liversidge, Britain in the Roman Empire (London 1968).

MATTINGLY 1995

D. Mattingly – R. B. Hitchner, Roman Africa. An archaeology review, JRS 85, 1995, 165–213.

ÖZIS/ATALAY 1999

Ü. Özis – A. Atalay, Fernwasserleitungen von Ephesos, in: H. Friesinger – F. Krinzinger (Hrsg.), 100 Jahre Österreichische Forschungen in Ephesos. Akten des Symposions Wien 1995, DenkschrWien 260 = AForsch 1 (Wien 1999) 405–411.

PAILLET 1988

J.-L. Paillet – J.-L. Fiches, Nîmes, in: Frontinus-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Die Wasserversorgung antiker Städte. Mensch und Wasser (Mainz 1988) 207–214.

POINSSOT 1966

C. Poinssot, *Aqua Commodiana Civitatis Avrelia Thvggae*, in: H. Heurgon – W. Seston – G. Charles-Picard (Hrsg.), *Mélanges d'archéologie, d'épigraphie et d'histoire offerts à Jérôme Carcopino* (Paris 1966) 771–786.

PUTNAM 1995

W. G. Putnam, Excavations and fieldwork on the Dorchester Roman Aqueduct 1995, *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society* 117 (Dorset 1996) 128–131.

QUATEMBER 2006

U. Quatember, The Water Management and Delivery System of the Nymphaeum Traiani at Ephesus, in: G. Wiplinger (Hrsg.), *Cura Aquarum in Ephesos. Proceedings of the 12th International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region*, 12. Suppl. *BABesch = SoSchrÖAI* 42, 2 (Leiden 2006) 73–77.

RAKOB 1969

F. Rakob, Das römische Quellheiligtum in Tunesien, *AA* 1969, 284–300.

RAKOB 1974

F. Rakob, Das Quellenheiligtum in Zaghuan und die römische Wasserleitung nach Karthago, RM 81, 1974, 41–89.

RAKOB 1979A

F. Rakob, Das Groma-Nymphäum von Lambaesis, RM 86, 1979, 375–389.

RAKOB 1979B

F. Rakob, Wasser als Element römischer Infrastruktur, DU. Die Kunstzeitschrift 3, 1979, 66–69.

RAKOB 1994

F. Rakob, Das Kanalsystem im römischen Steinbruchlager von Chemtou, in: F. Rakob (Hrsg.), Der Tempelberg und das römische Lager, Simitthus II (Mainz 1994) 89–107.

REYNOLDS 1952

J. M. Reynolds – J. B. Ward-Perkins, The inscriptions of Roman Tripolitania (Rom 1952).

RICHARDSON 1940

K. M. Richardson, Excavations at Poundbury, Dorchester, Dorset, The Antiquaries Journal 20, 1940, 429 – 448.

RICHMOND 1963

I. A. Richmond, Roman Britain ²(Harmondsworth 1963).

RIBE 2001

M. Riße, Die Wasserversorgung, in: M. Riße (Hrsg.), Volubilis, Eine römische Stadt in Marokko von der Frühzeit bis in die islamische Periode, AW Sonderh. 32 (Mainz 2001) 83–87.

RÖDER 1941

J. Röder, Quadermarken am Aquaedukt von Karthago, RM 81, 1974, 91–106.

SCHNEIDER 1992

H. Schneider, Einführung in die antike Technikgeschichte (Darmstadt 1992).

SHAW 1991

B. Shaw, The Noblest Monuments and the Smallest Things: Wells, Walls and Aqueducts in the Making of Roman Africa, in: T. Hodge (Hrsg.), Future Currents in Aqueduct Studies, Collected classical papers 2 (Leeds 1991) 63–92.

STEINER 2002

H. Steiner, Römische Städte in Nordafrika (Zürich 2002).

STEPHENS 1985

G. R. Stephens, Civic Aqueducts in Britain, *Britannia* 16, 1985, 197–208.

STUART 1827

J. Stuart – N. Revett, *The Antiquities of Athens* III (London 1827).

THOMPSON 1955

F. H. Thompson, The roman aqueduct at Lincoln, *The Archaeological Journal* 111, 1955, 106–128.

TÖLLE-KASTENBEIN 1990

R. Tölle-Kastenbein, *Antike Wasserkultur* (München 1990).

TÖLLE-KASTENBEIN 1994

R. Tölle-Kastenbein, Das archaische Wasserleitungsnetz für Athen und seine späteren Bauphasen, *Zaberns Bildbände zur Archäologie* 19 (Mainz 1994).

VOLKMANN 1963

H. Volkmann, Die Wasserversorgung einer Römerstadt, *JdI* 78, 1963, 602–622.

WACHER 1995

J. Wacher, *The Towns of Roman Britain* (London 1995).

WIKANDER 2000

Ö. Wikander, Handbook of Ancient Water Technology (Leiden 2000).

WILBERG 1923

W. Wilberg, Der Aquädukt des C. Sextilius Pollio, in E. Reisch (Hrsg.), Forschungen in Ephesos, FiE III (Wien 1923) 256–262.

WILSON 1988

R. J. A. Wilson, A guide to the Roman Remains in Britain ³(London 1988).

WILSON 1997

A. Wilson, Water management and usage in Roman North Africa (Diss. Universität von Oxford 1997).

WILSON 1999

A. Wilson, Deliveries extra urbem: aqueducts and the countryside, JRA 12, 1999, 314–331.

WIPLINGER 2006A

G. Wiplinger, Wasser für Ephesos. Stand der Erforschung der Wasserversorgung in Ephesos, Türkei, in: G. Wiplinger (Hrsg.), Cura Aquarum in Ephesos. Proceedings of the 12th International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, 12. Suppl. BABesch = SoSchrÖAI 42, 1 (Leiden 2006) 23–39.

WIPLINGER 2006B

G. Wiplinger, Stand der Erforschung der Wasserversorgung in Ephesos/Türkei, Schriftenreihe der Frontinus-Gesellschaft 27, April 2006, 15–48.

WIPLINGER 2008

G. Wiplinger, Neue Ergebnisse zur Wasserversorgung in Ephesos, in: Cura Aquarum in Jordanien, Proceedings of the 13th international Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Petra/Amman 31 March – 9 April 2007, Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft 12 (Siegburg 2008) 313–327.

WIPLINGER 2013

G. Wiplinger, Der Degirmendere Aquädukt von Ephesos, in: G. Wiplinger (Hrsg.), Historische Wasserleitungen Gestern - Heute - Morgen, Tagungsband des Internationalen Frontinus-Symposiums Wien, 19.-23. Oktober 2011, 24. Suppl. BABesch = SoSchrÖAI 49 (Leuven 2013) 105–130.

ZERRES 2009

J. Zerres, Simitthus und der numidische Marmor. Kommentierte Bibliographie (Stand 2008) (Mainz 2009).

ZILLER 1877

E. Ziller, Untersuchungen über die antiken Wasserleitungen Athens, AM 2, 1877, 107–131.

Abstract

Diese Masterarbeit gibt einen Überblick über die Wasserversorgung nordafrikanischer Städte, vorwiegend in römischer Zeit. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Beschreibung der Quellen, der Aquädukte und deren Endpunkte vor oder in den Städten. Ziel dieser Arbeit ist es, auf Basis der Fachliteratur herauszufinden, ob sich gravierende Unterschiede in der Wasserversorgung in Nordafrika zu ausgewählten Beispielen im Rest des *Imperium Romanum* aufzeigen lassen.

Der erste Teil dieser Arbeit widmet sich den Nachweisen prä-römischer und römischer Wasserversorgungsanlagen in Nordafrika. Der Aquädukt von Karthago (Tunesien) nimmt hier eine Sonderstellung ein, da er bereits ausgezeichnet publiziert ist. Einen Gesamtüberblick über die Wasserversorgung in Nordafrika gewährleistet die Beschreibung weiterer Aquädukte: Simitthus (Tunesien), Bulla Regia (Tunesien), Thuburbo Maius (Tunesien), Cirta (Algerien), Thugga (Tunesien), Utica (Tunesien), Hadrumetum (Tunesien), Saldae (Algerien), Siga (Algerien), Caesarea Mauretania (Algerien), Sufasar (Algerien), Lepcis Magna (Libyen), Lambaesis (Algerien), Thamugadi (Algerien), Volubilis (Marokko), Kyrene und Apollonia (Libyen), Ptolemais (Libyen) sowie Hadrianopolis (Libyen).

Dabei kann anhand der Ausführlichkeit der Kapitel sehr gut auf den Stand der Forschung in der Fachliteratur geschlossen werden, der in einigen Fällen ausgesprochen dünn ist.

Der zweite Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit ausgewählten Vergleichsbeispielen im restlichen *Imperium Romanum*. Dazu zählen die Städte Dorchester (Großbritannien), Athen (Griechenland), Köln (Deutschland), Ephesos (Türkei) sowie Nîmes (Frankreich). Dabei werden – wie im ersten Teil – die Wasserversorgungsanlagen anhand ihrer Quellen, der Aquädukte sowie ihrer Endpunkte detailliert beschrieben.

Im dritten Teil dieser Arbeit werden dann die Daten und Fakten der beiden vorangegangenen Kapitel ausgewertet und die eingangs gestellte Forschungsfrage beantwortet, ob sich Unterschiede in der Wasserversorgung Nordafrikas zum restlichen *Imperium Romanum* feststellen lassen oder nicht.

Im dritten Teil dieser Arbeit werden dann die Daten und Fakten der beiden vorangegangenen Kapitel ausgewertet und die eingangs gestellte Forschungsfrage beantwortet, ob sich Unterschiede in der Wasserversorgung Nordafrikas zum restlichen *Imperium Romanum* feststellen lassen oder nicht.

Abbildungen und ein Abbildungsverzeichnis, ein Tabellen- sowie ein Literaturverzeichnis und der Lebenslauf des Autors schließen diese Arbeit ab.

Lebenslauf

Ad Personam

Armin Kirchknopf, BA

Ausbildung

seit 10/2012

Universität Wien, 1010 Wien

Masterstudium der Klassischen Archäologie

10/2009 – 06/2012

Universität Wien, 1010 Wien

Studium der Ägyptologie

Abschluss mit Bachelor of Arts (BA)

11/2008 – 05/2009

Präsenzdienst

09/2000 – 10/2008

BG&BRG Baden Biondegasse, 2500 Baden

Abschluss mit Matura

Berufserfahrung

02/2014

Universität Tübingen

- *DFG Projekt Athribis*, Grabung Ägypten

07/2013 – 08/2013

Stadtarchäologie St. Pölten

- *Grabung „St. Pölten Domplatz“*

- | | |
|-------------------|--|
| 02/2013 | Universität Tübingen |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>DFG Projekt Athribis</i>, Grabung Ägypten |
| 07/2012 – 10/2012 | Firma ArcTron; 93177 Altenthann, Deutschland |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Praktikum der Archäologie</i> |
| 01/2012 – 03/2012 | ÖAI Wien |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>FWF-Projekt P23866</i>
»Antike Wohnkultur in Syene/Elephantine« |
| 07/2011 – 08/2011 | Universalmuseum Joanneum |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lehrgrabung in Flavia Solva, Leibnitz</i> |
| 07/2010 – 08/2010 | Universalmuseum Joanneum |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lehrgrabung in Flavia Solva, Leibnitz</i> |

Archäologische Kenntnisse

- Erkennen von unterschiedlicher Stratigraphie
- Grundlagen der Kartierung von Grabungsarealen, Schichten o. ä. mittels Totalstation Differential – GPS und Verarbeitung der Daten am PC (CAD, Illustrator)
- Funddokumentation und Katalogisierung am PC
- Grundlagen der Luftbildinterpretation
- Geophysik & Fotodokumentation
- 3D – Datenverarbeitung