

Dr. Christoph Ohlig, Parkstr. 32, 46487 Wesel; Tel. 02803-1080

Vorbemerkung

Der von mir am 30.09.2014 beim Rotary Club Emmerich-Rees gehaltene Vortrag beinhaltete eine stark zusammengefasste Darstellung eines Forschungsprojektes zur Wasserleitung der Colonia Ulpia Traiana in Xanten.

Dieses von mir in allen Einzelheiten geplante Forschungsprojekt wurde von der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft (DWhG) finanziert (Flugprospektion, geophysikalische Untersuchungen) und wesentlich von Prof. Dr. Ing. Henning Fahlbusch (FH Lübeck) begleitet.

Ich habe über dieses Projekt zwei Aufsätze (s. u. Anmerkung) veröffentlicht, die im Folgenden angehängt sind. Die erste von 2007 war wesentlich davon geprägt, eine zusammen mit den Archäologen des Archäologischen Parks Xanten (APX) sowie denen der Außenstelle Xanten des Amtes für Bodendenkmalpflege im Rheinland vorgesehene Projektplanung darzustellen. Die zweite von 2012 war Teil einer größeren Abhandlung über die Schwierigkeiten einer interdisziplinären Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen mit der Archäologie.

Der Bitte des Rotary Clubs Emmerich-Rees folgend stelle ich hiermit diese beiden Publikationen für die Vortragsdatenbank von Rotary 1870 zur Verfügung, wobei die für diesen Zweck zu großen Originaldateien auf Kosten der Qualität der Abbildungen verkleinert werden mussten.

Ich möchte darauf hinweisen, dass eine weitergehende Verbreitung und/oder Verwendung von Inhalten dieser Publikationen nur mit meiner ausdrücklichen Genehmigung gestattet sind.

Anmerkung: Die erste mit dem Titel: „Die Wasserleitung zur Colonia Ulpia Traiana (Xanten) - Beobachtungen, Thesen, Projektplanung, in: Von der *cura aquarum* bis zur EU – Wasserrahmenrichtlinie – Fünf Jahre DWhG, 1. Halbband, herausgegeben im Auftrag der DWhG von Christoph Ohlig, Siegburg (Juli) 2007. Die zweite hat den Titel: „Möglichkeiten und Grenzen interdisziplinärer Zusammenarbeit im Überschneidungsbereich von Klassischer Archäologie und Ingenieurwissenschaften“, in: DWhG – Zehn Jahre wasserhistorische Forschungen und Berichte, Teil 1, herausgegeben im Auftrag der DWhG von Christoph Ohlig, Siegburg 2012.

Die Wasserleitung zur Colonia Ulpia Traiana (Xanten) – Beobachtungen, Thesen, Projektplanung

Christoph Ohlig

Vorbemerkungen

Die Großen Thermen der Colonia Ulpia Traiana (CUT), eine ca. 11.500 m² große Badeanlage, wurde 1879 von Mitgliedern des Niederrheinischen Altertumsvereins entdeckt und teilweise freigelegt. Nach dem 2. Weltkrieg wurden die Ruinen mit einer Fabrik für Fertigbetonteile überbaut. Nachdem diese 1984 wieder abgerissen worden war, konnte die Badeanlage seit 1985 vollständig ausgegraben, erforscht, publiziert und restauriert werden.¹ Diese Arbeiten kamen vor knapp 10 Jahren mit der Errichtung eines eindrucksvollen Schutzbaus (Abb. 1) zum Abschluss.

Während der Untersuchungen wurde auch auf die Erforschung und Dokumentation der

technischen Anlagen (Heizung ebenso wie Wassernutzung und -entsorgung) großer Wert gelegt – auf welchem Weg dieser imposante Thermenbau allerdings Wasser bekommen hat, ist bis heute ungeklärt. Was immer bislang über die Wasserversorgung der CUT und Teilstücke der Trasse einer Fernwasserleitung bekannt wurde, geht an den Großen Thermen buchstäblich vorbei: Ausgerechnet das einzige Monument in der CUT, das ganz sicher auf die Versorgung durch eine Fernwasserleitung angewiesen gewesen sein muss, steht nach bisherigem Kenntnisstand versorgungstechnisch völlig isoliert da, „schreit“ also förmlich nach weiteren Forschungen.



Abb. 1: Blick auf die Nordecke der Großen Thermen in Xanten. Im Bild unten unter einem Schutzdach die Fundamente des Wasser-Hochbehälters, dahinter der Schutzbau über den Thermen, links quer davor der Museumsneubau über den Grundmauern der *basilica thermarum* (Zustand November 2006).

¹ Zuletzt zusammenfassend Zielsing 1999, dort auch weitere Literaturangaben.

Deren Ausgangspunkt erscheint einfach: In der Nordecke des Thermengeländes (Abb. 1) waren die Fundamente eines Hochbehälters freigelegt worden, der von einer Fernwasserleitung versorgt werden muss. Weil die bisher bekannten Quellen der Fernleitung im Westen der CUT liegen, müsste die Trasse eigentlich, von dort kommend, nördlich der Thermen auf den Hochbehälter zu gelaufen sein. Es erscheint naheliegend, dies durch Grabungen zu verifizieren, aber dieses Vorhaben stieß und stößt an mehrere Grenzen.



Abb. 2: Blick nach Norden. Unter dem Schutzdach die Fundamente des Hochbehälters (vgl. Abb. 1).

Zum einen verläuft schon wenige Meter vom Hochbehälter entfernt die bisherige Grenze des zum Archäologischen Park Xanten (APX) gehörenden Geländes, zum anderen steht genau hier ein Mast einer Stromleitung, der nicht ohne großen finanziellen und technischen Aufwand verlegt werden kann (Abb. 2).

Ein weiteres Problem ist verwaltungstechnischer Art: Die Denkmalpflege in Nordrhein-Westfalen untersteht der Abteilung Kultur des Landschaftsverbandes Rheinland (LVR) und dort wiederum als Unterabteilung dem Rheinischen Amt für Bodendenkmalpflege (RAB) in Bonn, das in Xanten eine von vier Außenstellen unterhält. Diese ist für gesamten nördlichen Niederrhein mit den Kreisen Kleve, Wesel und Viersen und den kreisfreien Städten Mönchengladbach, Krefeld, Duisburg, Oberhausen, Mülheim/Ruhr und Essen zuständig.

Der eigentlich innerhalb dieses Bereiches liegende Archäologische Park Xanten ist aus dieser Organisationsstruktur ausgegliedert, untersteht nicht dem RAB, sondern ist direkt dem Bereich Kultur des LVR zugeordnet. Für die Wasserversorgung der CUT sind also zwei verschiedene Abteilungen des LVR zuständig.

Es hat bisher aus folgenden Gründen keine systematische Erforschung der Wasserversorgung der CUT gegeben:

Außerhalb der CUT sind alle bisherigen Kenntnisse Ergebnisse von Zufallsfunden, die z. B. bei Baumaßnahmen nach dem 2. Weltkrieg innerhalb des Stadtgebietes von Xanten bzw. beim Straßenbau außerhalb der Stadt zum Vorschein gekommen sind. Innerhalb der CUT konzentrierten sich die bisherigen Untersuchungen auf einzelne Insulae bzw. auf einzelne Monumente, und dies, da die bisherige Bundesstraße 57 das antike Siedlungsgebiet fast diagonal quert (vgl. Abb. 4 und 8), stärker auf das nördliche Teilgebiet vom Burginatium-Tor im Nordwesten über den Hafentempel bis zum Amphitheater im Nordosten (vgl. Abb. 8). Dieses Gebiet wird aber mit großer Wahrscheinlichkeit nicht von der Wasserleitungstrasse durchquert. Der große Teilbereich südlich der B 57 war bis vor kurzer Zeit zum größten Teil in Privatbesitz und ist derzeit noch teilweise von Straßen, Wohnhäusern und Industriebetrieben überbaut. Er wurde aber inzwischen von der öffentlichen Hand erworben. Seit dem vergangenen Jahr wird die B 57 auf eine neue Trasse östlich des APX verlegt. Auch das bisher in Domnähe an-

gesiedelte Museum wird zur Zeit neu gebaut (Eröffnung 2008), und zwar auf den Grundmauern der „*basilica thermarum*“, einer großen, rechteckigen, den Großen Thermen vorgelagerten Fläche. Hier entsteht zur Zeit eine großartige neue Einheit, die architektonisch dem spektakulären Schutzbau über den Großen Thermen angepasst ist (vgl. Abb. 1).

Nach Abschluss aller dieser Arbeiten, Umbauten und Erschließungen wird den Archäologen des APX erstmals die gesamte Fläche der antiken *Colonia Ulpia Traiana* zur Verfügung stehen und für systematische Forschungen zugänglich sein.

Eine weitere Problematik erschwert alle archäologischen Forschungen in Xanten: Die gesamte CUT ist von der Nachantike bis in die beginnende Neuzeit hinein systematisch zerstört worden – eine Art „Steinbruch“ am rohstoffarmen Niederrhein (in der Literatur zusammengefasst unter dem Begriff „mittelalterlicher Steinraub“²). Da die Wasserleitung sowohl außerhalb der Stadt als auch im Bereich südlich der *colonia* (im heutigen Stadtgebiet Xanten) unebenes Gelände überqueren musste, verlief sie abschnittsweise auf mehr oder weniger langen und hohen Brücken. Von diesen ist oberirdisch nichts mehr erhalten und die unterirdisch erhaltenen Reste sind meistens stark zerstört.

Will man deshalb nicht auf unbestimmte Zeit auf weitere ergänzende Zufallsbefunde warten und diese als neue ‚Puzzle-Stücke‘ in ein noch sehr unvollkommenes Bild einordnen, muss ein neuer methodischer Ansatz gefunden werden, der folgendermaßen aussehen könnte:

– In einem ersten Schritt werden die bisher bekannten Befunde vor dem Hintergrund von Kenntnissen und Erfahrungen, die bei der Erforschung anderer antiker Wasserversorgungssysteme gewonnen wurden, analysiert.

– Im zweiten Schritt wird versucht, das antike Gesamtkonzept der Wasserversorgung der CUT gedanklich so zu „rekonstruieren“, wie römische Baumeister unter den Umständen

und Randbedingungen des Niederrheins vorhandene Wasserressourcen für bestimmte Nutzer und ihren Bedarf erschlossen und wie sie das Wasser von den Quellen zu diesen Verbrauchern gebracht haben könnten. Ein solcher Versuch, die Grundlagen und Überlegungen des antiken Projektplaners nachzuvollziehen, muss sich damit auseinandersetzen, wie viel Wasser zu welcher Verwendung an welchen Stellen überhaupt benötigt wurde; welche Quellen in der Region zur Verfügung standen; wie die topographischen, historischen, klimatischen Randbedingungen waren; welche technischen Probleme zu berücksichtigen waren und auf welche Weise römische Baumeister diese bewältigen konnten, um das Wasser von den Quellen zu den Nutzern zu transportieren.

– Im dritten Schritt muss an dafür geeigneten und erfolgversprechenden Stellen, an denen es entsprechend dem Konzept archäologische Befunde geben könnte oder müsste, überprüft werden, ob diese dort verifiziert werden können.

Dass ein solches Vorhaben nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit und in Kooperation mit allen beteiligten Institutionen durchgeführt werden kann, ist selbstverständlich.

Nach Voruntersuchungen durch H. Fahlbusch und den Verfasser, die im Jahre 2003 begonnen haben, hat der Vorstand der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft (DWhG) beschlossen, dem Rheinischen Amt für Bodendenkmalpflege (RUB) und dem Archäologischen Park Xanten (APX) ein gemeinsames Forschungsprojekt vorzuschlagen, dessen Grundlagen, Arbeitshypothesen und Zielsetzungen im Folgenden dargestellt werden. Weil dieser Beitrag also kein Forschungsbericht ist, sondern bisherige und neue Beobachtungen sowie darauf basierende Überlegungen für ein *Forschungskonzept* beschreibt, kann vieles nur angedeutet und können manche Probleme nur aufgezeigt, aber (noch?) nicht gelöst werden.

² Mehr zum „mittelalterlichen Steinraub“ im folgenden Kapitel.

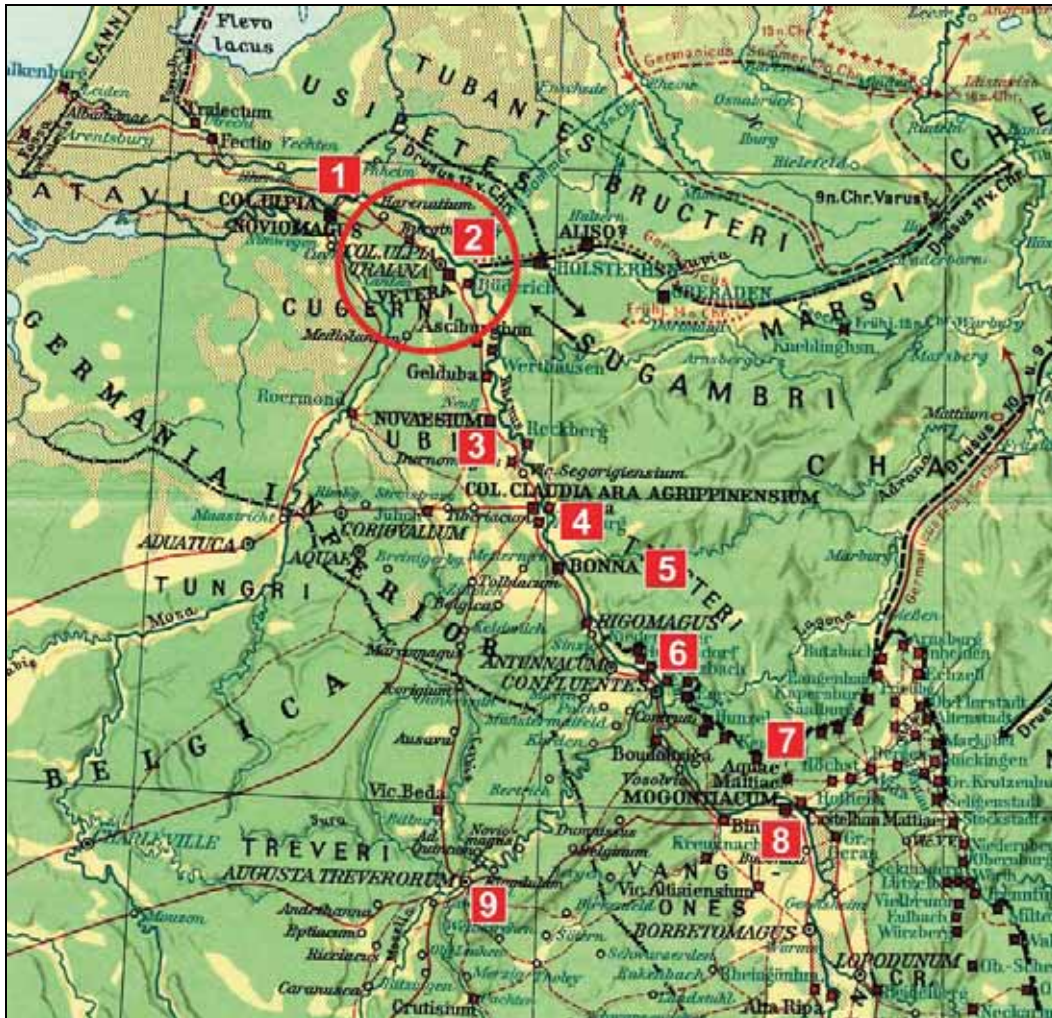


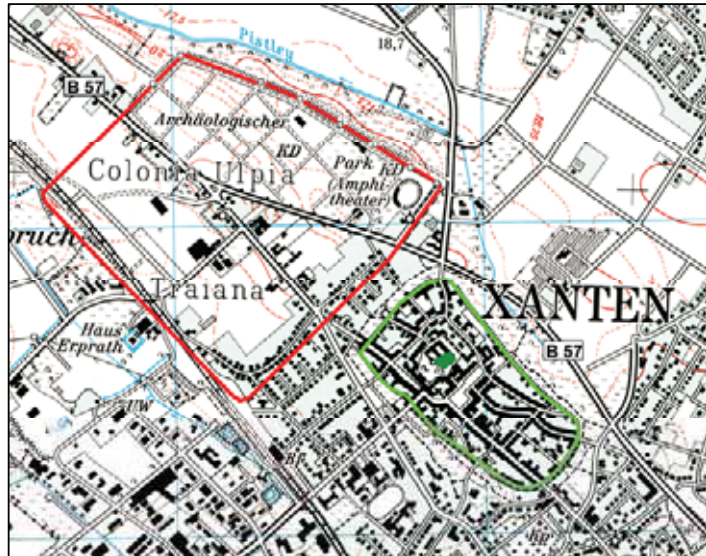
Abb. 3: Bedeutende römische Siedlungen entlang der Limesstraße (Rheinschiene) und an der Mosel (Karte nach F.W. Putzger, Historischer Weltatlas).

- | | |
|--|---|
| 1 – Ulpia Noviomagus (Nijmegen, NL) | 5 – Bonna (Bonn) |
| 2 – Colonia Ulpia Traiana und Castra Vetera (Xanten) | dazwischen: Rigomagus (Remagen) und |
| dazwischen: Asciburgium (Moers-Asberg) und | Antunnacum (Andernach) |
| Gelduba (Krefeld-Gellep) | 6 – Confluentes (Koblenz) |
| 3 – Novaesium (Neuss) | 7 – Aquae Mattiacae (Wiesbaden) |
| 4 – Colonia Claudia Ara Agrippinensium (Köln), | 8 – Mogontiacum (Mainz), |
| (Provinzhauptstadt von Germania Inferior) | (Provinzhauptstadt von Germania Superior) |
| | 9 – Augusta Treverorum (Trier) |

Die Grenze zwischen den Provinzen Germania Inferior und Germania Superior, der „Vinxtbach“ (der Name ist entstanden aus dem lat. *finis* – Grenze), ist in der Karte nicht verzeichnet. Er mündet zwischen Rigomagus und Antunnacum in den Rhein (genauer: bei der Burg Rheineck zwischen Bad Breisig und Brohl).

1. Die Colonia Ulpia Traiana (CUT) – Ein kurzer historischer und geographischer Abriss³

Die Colonia Ulpia Traiana (CUT) liegt am nördlichen Rand der römischen Provinz *Germania Inferior*⁴ im Bereich der heutigen Stadt Xanten (Abb. 3, Nr. 2 und rote Einzeichnung in Abb. 4), deren Stadtkern sich in nachrömischer Zeit nur wenig weiter südöstlich um den Dom gruppierte und im Mittelalter von einer Stadtmauer umgeben war (grüne Einzeichnung in Abb. 4).



Auch wenn es keine archäologischen Spuren aus dieser Zeit mehr gibt, dürfte der Niederrhein seit den Rheinfeldzügen Caesars (55 und 53 v. Chr.) mehr oder weniger vollständig

Abb. 4: Lage der Colonia Ulpia Traiana (CUT) [rot] nordwestlich der heutigen Stadt Xanten mit mittelalterlichem, von Stadtmauer umgebenem Kern, in dessen Zentrum der Dom liegt [grün]. (Nach: Topographische Karte 1:25000, Blatt 4304, Xanten, Landesvermessungsamt Nordrhein Westfalen).

³ Zur allgemeinen Einführung hervorragend geeignet ist das Ende 2006 vorgestellte digitale Informationssystem „Der Xantener Raum in der Antike“, das als Ergebnis eines mehrjährigen Kooperationsprojekts zwischen dem Landschaftsverband Rheinland, der Hochschule Anhalt (FH) und dem Ministeriums für Bauen und Verkehr NRW von Frank Dießenbacher und Mark Tewissen (Informationsmedien Dießenbacher Tewissen) in Wesel programmiert und gestaltet wurde. Es ermöglicht eine beeindruckende Zeitreise durch fünf Jahrhunderte Xantener Geschichte. Sein Hauptbestandteil ist ein dreidimensionales Computermodell der römischen Stadt und ihrer Umgebung in sechs verschiedenen Zeitschichten. Es zeigt die römische Besiedlung von ihren Anfängen um 12. v. Chr. bis zu ihrem Ende Mitte des 4. Jh. n. Chr. Im Internet zu erreichen unter: <http://www.apx.de>, dort weiterer Link; oder <http://www.apx.de/virtuell.htm>; oder <http://www.diessebacher-tewissen.com/artikel130.html> oder <http://xanten.afg.hs-anhalt.de/> Eine ausführlicheren historischen Überblick über die Geschichte der Legionslager und der CUT bis zur Spätantike und zur Aufgabe der Stadt um das Jahr 400 n. Chr. geben Heimberg/Rieche 1998, 27 ff. und verschiedene Beiträgen in Kunow 2006.

⁴ *Germania* wurde schon von Augustus unter militärische Verwaltung gestellt. Unter Domitian wurde das Gebiet um 90 n. Chr. in *Germania Inferior* (Hauptstadt Köln) und *Germania Superior* (Hauptstadt Mainz) unterteilt.

unter römischer Herrschaft gewesen sein. Wie Tacitus⁵ erwähnt, existierte schon während der Germanenfeldzüge des Drusus im Jahre 12 v. Chr., also in der Regierungszeit des Kaisers Augustus (27 v. bis 14 n. Chr.), im Xantener Raum ein erstes befestigtes Militärlager, *Castra Vetera* (in der Forschung mit dem Zusatz „I“ versehen, weil es später, nicht weit davon entfernt, ein weiteres Lager gab, *Castra Vetera II*, s. u.). Dieses Lager war strategisch günstig auf dem sogenannten Fürstenberg positioniert (Abb. 5). Es wurde in Holz-Erde-Bauweise errichtet und war mit zwei Legionen belegt. Erst um ca. 60 n. Chr. wurde dieses Lager durch ein in Stein errichtetes an

⁵ Tacitus Ann. 1,45: ... *haud minor moles supererat ob ferociam quintae et unetvicesimae legionum, sexagesimum apud lapidem – loco Vetera nomen est – hibernantium*. ... blieb ein nicht geringeres Problem wegen der Zuchtlosigkeit der 5. und der 21. Legion, die beim 60. Meilenstein – der Ort hat den Namen *Vetera* – überwinterten [Die Entfernung ist von der Provinzhauptstadt Köln aus gerechnet: 60 Meilen = ca. 89 km].

gleicher Stelle ersetzt. Die Reste eines kleinen Amphitheatrs dieses Lagers sind bis heute im Ortsteil Birten erhalten. Beim Aufstand der Bataver im Jahre 70 n. Chr. wurden die in Vetera I stationierten beiden Legionen vernichtend geschlagen und das Lager selbst vollständig zerstört.

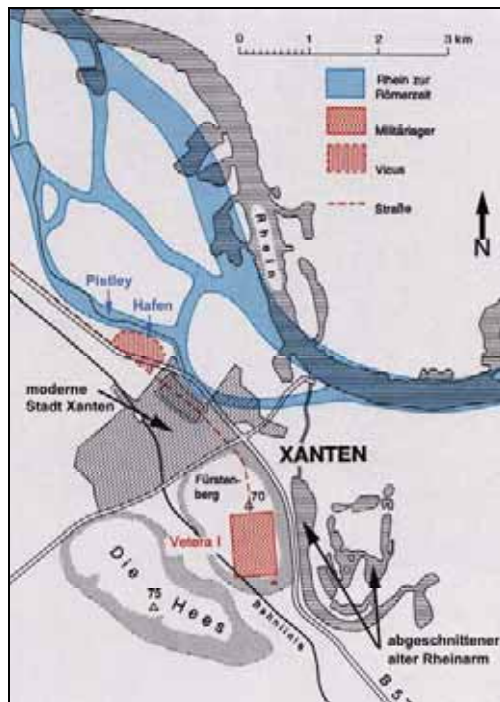


Abb. 5: Legionslager Vetera I auf dem Fürstenberg und frühe römische Siedlung zwischen der Pistley (alter Rheinarm) und der Limesstraße mit Hafen (nach: Heimberg/Rieche 1998, 27).

Wenig später errichtete eine Ersatzlegion etwas weiter östlich am Fuß des Fürstenberges ein neues Lager, Castra Vetera II (Abb. 6). Die Gründe für diesen Ortswechsel sind nicht bekannt. Dieses Lager bestand bis zu den Frankeneinfällen 275/276 n. Chr.

Da der Rhein im Verlaufe der folgenden Jahrhunderte immer wieder sein Bett verlagerte, gingen die Reste dieses Lagers, von Zufalls-

funden bei Auskiesungen in jüngerer Zeit abgesehen, fast vollständig verloren.



Abb. 6: Legionslager Vetera II und Colonia Ulpia Traiana (nach: Heimberg/Rieche 1998, 32).

Nicht weit vom Fürstenberg entfernt in nordwestlicher Richtung erhebt sich eine in der Antike von sumpfigem, feuchtem Gelände umgebene Niederterrasse mehrere Meter über das Rheinuferniveau. Auf dem Scheitel dieser Terrasse verlief die strategisch äußerst wichtige Limesstraße, die von Südosten über Mainz und Köln kam und nach Nordwesten über Kalkar (*Burginatum*) und Nijmegen ([*Municipium*] *Ulpia Noviomagus*) bis Alphen a. d. Rhijn (*Albaniana*) in der Nähe der Nordseeküste lief (Abb. 3, 6 und 7).

Eine weitere wichtige Straße,⁶ die die Verbindung zum belgisch-gallischen Bereich herstellt, kam von Südwesten aus der Gegend

⁶ Schneider 1857, 1-6; Hagen 1931, 217 ff.

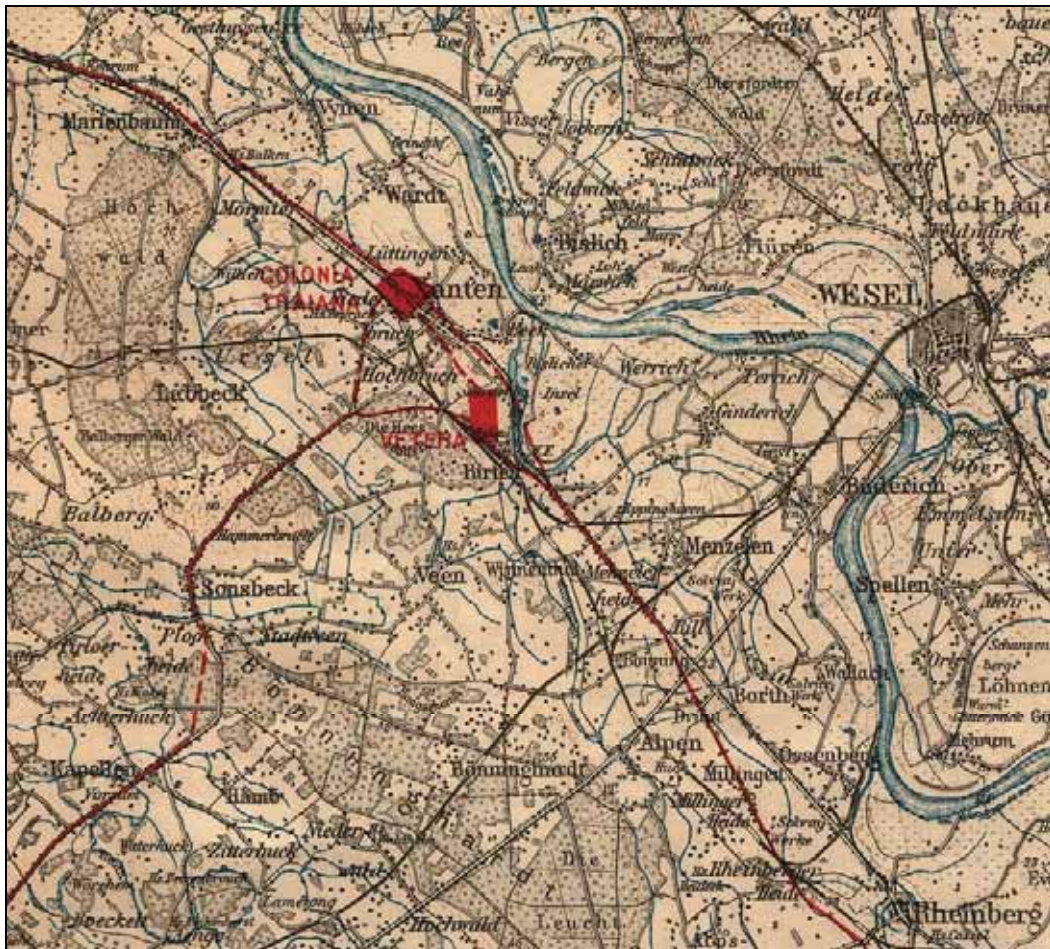


Abb. 7: Ausschnitt aus der Karte von Joseph Hagen 1931, mit Eintragung von Vetera I und CUT, der Limesstraße von Südosten nach Nordwesten und der Verbindungsstraße mit dem belgisch-gallischen Raum.

von Venlo (wahrscheinlich *Sablones*) über *Mediolanum* (wahrscheinlich Pont bei Geldern), Kapellen und Sonsbeck und traf sowohl im Bereich von Castra Vetera I als auch, kurz vorher am Fuß der Hees (Abb. 6 und 7) nach Norden abzweigend, im Bereich der späteren CUT auf die Limesstraße, was die strategische Bedeutung dieser Region als Knotenpunkt zweier wichtiger Straßen noch erhöhte. Zwischen der Limesstraße nordwestlich von Castra Vetera I und der sog. Pistley, einem verlandeten früheren Rheinarm, der über eine schmale Fahrrinne von Norden her Anschluss

an den Rhein hatte und von den Römern als Rheinhafen benutzt wurde (Abb. 5 und 8), entstand schon in augusteischer Zeit eine kleine Siedlung (*vicus*), die vom Germanenstamm der Cugerner bewohnt wurde. Es dürfte hier später aber auch einen Militärstützpunkt gegeben haben, der vor allem die Schiffsanlegestelle schützen sollte. Sie wurde, ebenso wie Vetera I, im Bataveraufstand 69/70 n. Chr. völlig zerstört.

Die bald darauf an gleicher Stelle errichtete Folgesiedlung, deren erste Baustruktur noch

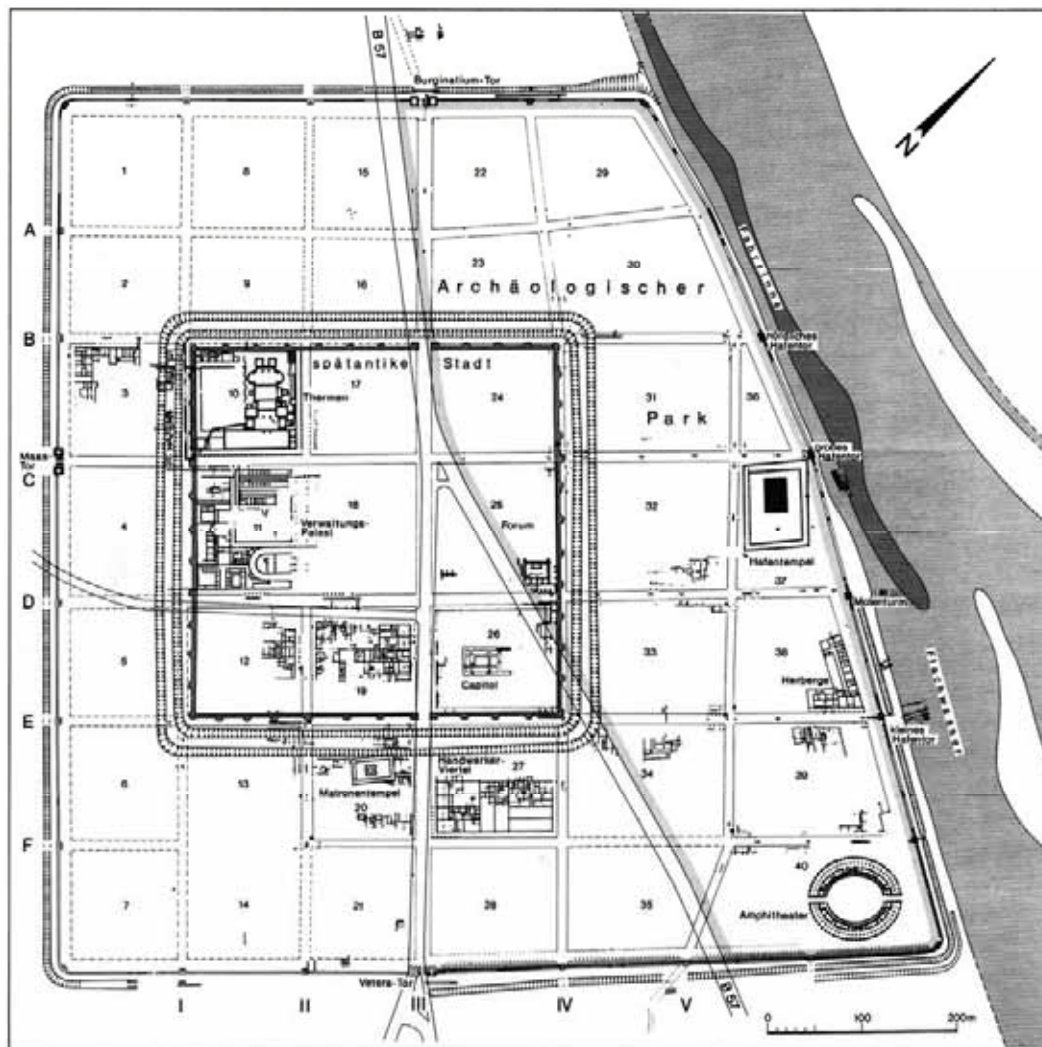


Abb. 8: CUT mit Insula-Einteilung, Hafen und spätantiker Festung (Quelle: Grote 1995, 268).

nicht restlos erforscht ist, wurde dauerhafter und größer angelegt. Ihre günstige Lage am Rhein und am Kreuzungspunkt zweier wichtiger Straßen führte zu einem raschen Aufblühen. Wahrscheinlich 98 n. Chr.⁷ erhielt sie von Kaiser *Marcus Ulpius Traianus* den Status einer *colonia* und hieß fortan *Colonia Ulpia Traiana*. Ihr für römische Städte typisches

rechtwinkliges Straßensystem (Abb. 8) dürfte aus dieser Zeit stammen.

Zahlreiche Großbauten wurden in der Folgezeit errichtet, wobei die Steine (Kalk- und Sandstein, Grauwacke, Schiefer, Tuff, Basalt und Trachyt) von weit entfernten Steinbrüchen an Rhein (Eifel und Drachenfels) und Mosel bis aus Lothringen herangeschafft werden mussten. Marmor kam aus Italien, Griechenland und Nordafrika. Der Bau der Stadt-

⁷ Eck 2007, 120.

mauer konnte für die Zeit ab 106 n. Chr. nachgewiesen werden. Sie war durch zahlreiche Türme und große Toranlagen am Ende der großen Straßenachsen und durch vorgelagerte Gräben gesichert und fasste ein Areal von 73 ha ein, das in 40 *insulae* eingeteilt ist (vgl. Abb. 8).

Das Forum⁸, das Kapitol (endgültiger Ausbau des dortigen Tempels in der 2. Hälfte des 2. Jh.), die großen Thermen (Datierung s. u.), der Hafentempel (1. Hälfte des 2. Jh.) und das Amphitheater (Beginn 2. Jh. als Holzbau, Ende des 2. Jh. als Steinbau mit Platz für ca. 10000 Besucher) beanspruchten ganze *Insulae*. Weitere Tempel, Handwerkerviertel und Wohnbebauung, auch kleinere Badeanlagen waren und sind Gegenstand der Forschung. Eine Herberge mit einer Thermenanlage, die in der Nähe des Amphitheaters stand, wurde vollständig rekonstruiert. Die Heizungsanlage in diesen Herbergsthermen wurden zu umfangreichen experimentellen Untersuchungen der Beheizung von Thermen genutzt.⁹

Von besonderer Bedeutung sind im Zusammenhang mit der Frage nach der Wasserversorgung der CUT die Großen Thermen (Insula 10). Dendrochronologische Untersuchungen von Hölzern aus dem Fundamentbereich führen zu einer Datierung der Anlage auf das Jahr 125 ± 5 n. Chr.¹⁰ Sie fällt damit in die Zeit des Kaisers Hadrian, der möglicherweise im Jahre 121 oder 122 n. Chr. (auf seiner Reise nach Gallien, die Rheinprovinzen und Britannien) selbst in der CUT war.¹¹ Es wird diskutiert, ob die Großen Thermen eine kaiserliche Stiftung

waren,¹² was dann auch für die Fernwasserleitung gelten könnte. Unabhängig von dieser Frage ist aber als erster Orientierungspunkt für eine Datierung der Wasserleitung festzuhalten, dass es spätestens bei der Inbetriebnahme der Großen Thermen eine Leitung dorthin gegeben haben muss, weil diese sonst nicht hätten betrieben werden können.

Die Franken bedrängten die CUT ab etwa 275 n. Chr. derart, dass das Stadtgebiet wahrscheinlich zwischen 306 und 311 n. Chr. auf den zentralen Bereich von 9 *Insulae* reduziert und außerordentlich stark mit Mauern, Gräben und Türmen befestigt wurde (Abb. 8). Die Großbauten innerhalb dieser Festung wurden möglicherweise in anderer Weise genutzt, und die 30. Legion, deren Lager *Castra Vetera II* von den Franken ebenfalls schon zerstört worden war (s. o.), könnte in diese Festung verlegt worden sein. Steinmaterial aus den Großbauten außerhalb der Festung, wie z. B. aus dem Amphitheater, dürfte schon damals für die Befestigungsanlagen (wieder)verwendet worden sein. 352 n. Chr. wurde aber auch die Festung von den Franken erobert. Belege für eine anschließend noch andauernde militärische Präsenz der Römer gibt es nicht, und nach 400 n. Chr. scheint das Gelände der ehemaligen CUT auch von der Zivilbevölkerung verlassen worden zu sein.

Die systematische Zerstörung der CUT durch Steinraub dürfte schon bald darauf begonnen haben. Weil nämlich weite Flächen am Niederrhein von eiszeitlichen Grund- und Stauchmoränen bedeckt sind, gibt es dort zwar viel Kies und Sand, aber keinerlei Steinmaterial.

⁸ Bau wahrscheinlich seit den 40er-Jahren des 2. Jh., s. Eck 2007, 120.

⁹ Timmer, im Druck; Reichel im Druck; Schiebold 2006, 91 ff.

¹⁰ Zieling 1999, 24.

¹¹ Dies ist zwar nicht zu belegen, erscheint aber aufgrund von Cassius Dio (Epit. 69,9) möglich: ‚Als Hadrian die Provinzen der Reihe nach musterte, inspizierte er alle Gegenden und Städte; die Castella und Bollwerke untersuchte er sehr genau.‘

¹² Einige antike Quellen scheinen solchen Vorstellungen Nahrung zu geben, sind aber mit großer Vorsicht zu behandeln:

- Cassius Dio (Epit. 69,5,1): ‚... sowohl die verbündeten als auch die besiegten Stämme unterstützte er in großartigster Weise ... Er brachte fast allen Nutzen: Denn diesen gab er Wasser(versorgung), jenen Häfen, Getreide, Gebäude, Geld, anderen gab er andere Auszeichnungen.‘

- *Historia Augusta*, Hadrianus 19,2: ‚In fast allen Städten ließ er Spiele veranstalten und etwas erbauen.‘

Zu dieser Frage s. auch Schalles 1995, 423 f.

So wurde die aufgegebene antike Stadt zuerst für den Aufbau der neuen Siedlung etwas weiter südöstlich, das heutige Xanten¹³, als „Steinbruch“ ge-/missbraucht. Im Mittelalter und bis in die Neuzeit wurden die Reste der CUT dann durch das Xantener Viktorstift, das die Steine planmäßig ‚abbaute‘ und ‚vermarktete‘, regelrecht ausgebeutet, und dies so gründlich, dass im Bereich der ehemaligen CUT oberirdisch kaum noch ein Stein auf dem anderen blieb.

Die erste Beschäftigung mit den damals noch vorhandenen Resten der CUT als einer archäologischen Stätte¹⁴ begann mit Stephanus Pighius (1520 – 1603). Der Notar Philipp Houben (1767 – 1855) führte die ersten systematischen altertumskundlichen Untersuchungen und Grabungen durch, die dann später durch den Niederrheinischen Altertumsverein (ab 1877) weitergeführt wurden.

Der Archäologische Park Xanten wurde 1977 eingerichtet. Er umfasste anfangs, wie bereits erwähnt, nur einen Teil der ehemaligen CUT, wird aber in absehbarer Zeit ungefähr mit der gesamten Fläche der römischen CUT identisch sein.¹⁵

¹³ Der Name wird als aus dem lateinischen „*ad sanctos*“ abgeleitet („zu/bei den Heiligen“) und steht im Zusammenhang mit der Legende von römischen Offizieren aus dem 4. Jh. nach Chr., einer davon namens Victor, die, Christ geworden, sich geweigert haben sollen, den römischen Göttern zu opfern und deshalb in *Castra Vetera* hingerichtet worden sein sollen. Ihre Leichname sollen in einen nahegelegenen Sumpf geworfen worden sein. Victor wurde in Xanten schon bald darauf als Heiliger verehrt. Durch archäologische Untersuchungen unter dem Xantener Sankt-Viktor-Dom, mit dessen Bau 1263 begonnen wurde, konnte nachgewiesen werden, dass sich an dieser Stelle bereits im 4. Jh. eine frühchristliche Gottesdienst-Stätte befand. Ebenfalls aus dem 4. Jahrhundert stammen zwei männliche Skelette, die bei den Ausgrabungen gefunden wurden. Dass es sich dabei um die Gebeine der Märtyrer handelt, ist äußerst unwahrscheinlich.

¹⁴ Die Entdeckungs- und Forschungsgeschichte der CUT wird hier nur stichwortartig behandelt. Ausführlichere Informationen in der Fachliteratur, z. B. Kunow 2006.

¹⁵ Zu Entstehungsgeschichte und Konzeption des APX s. Precht 1978.

2. Die Wasserversorgung der CUT – Zum Stand des Wissens

2.1. Zisternen und Brunnen

Wie an vielen anderen Orten im römischen Reich wurde auch in der CUT Regenwasser gesammelt und in Zisternen gespeichert (Abb. 9). „Es sind Reste mehrerer kleinerer Zisternen zutage gekommen, die alle an den Straßenecken lagen und das Regenwasser von den Dächern auffingen. Zur Abdichtung ist der typische römische Wandputz aus Mörtel mit Ziegelmehl (*Opus signinum*) benutzt worden.“¹⁶



Abb. 9: Rekonstruierte Zisterne in der CUT.

Dies war aber nicht die einzige Versorgungsmöglichkeit, denn ausweislich des Brunnen- und Zisternenplans (Abb. 10) wurden fast überall, wo in der CUT archäologische Untersuchungen stattgefunden haben, Brunnen gefunden.¹⁷ In den Höfen der Wohnhäuser sind diese Brunnen rund oder quadratisch, häufiger

¹⁶ Heimberg/Rieche 1998, 57.

¹⁷ Der Plan zeigt den Stand von 1998. Bis heute wurden zahlreiche weitere Brunnen gefunden.

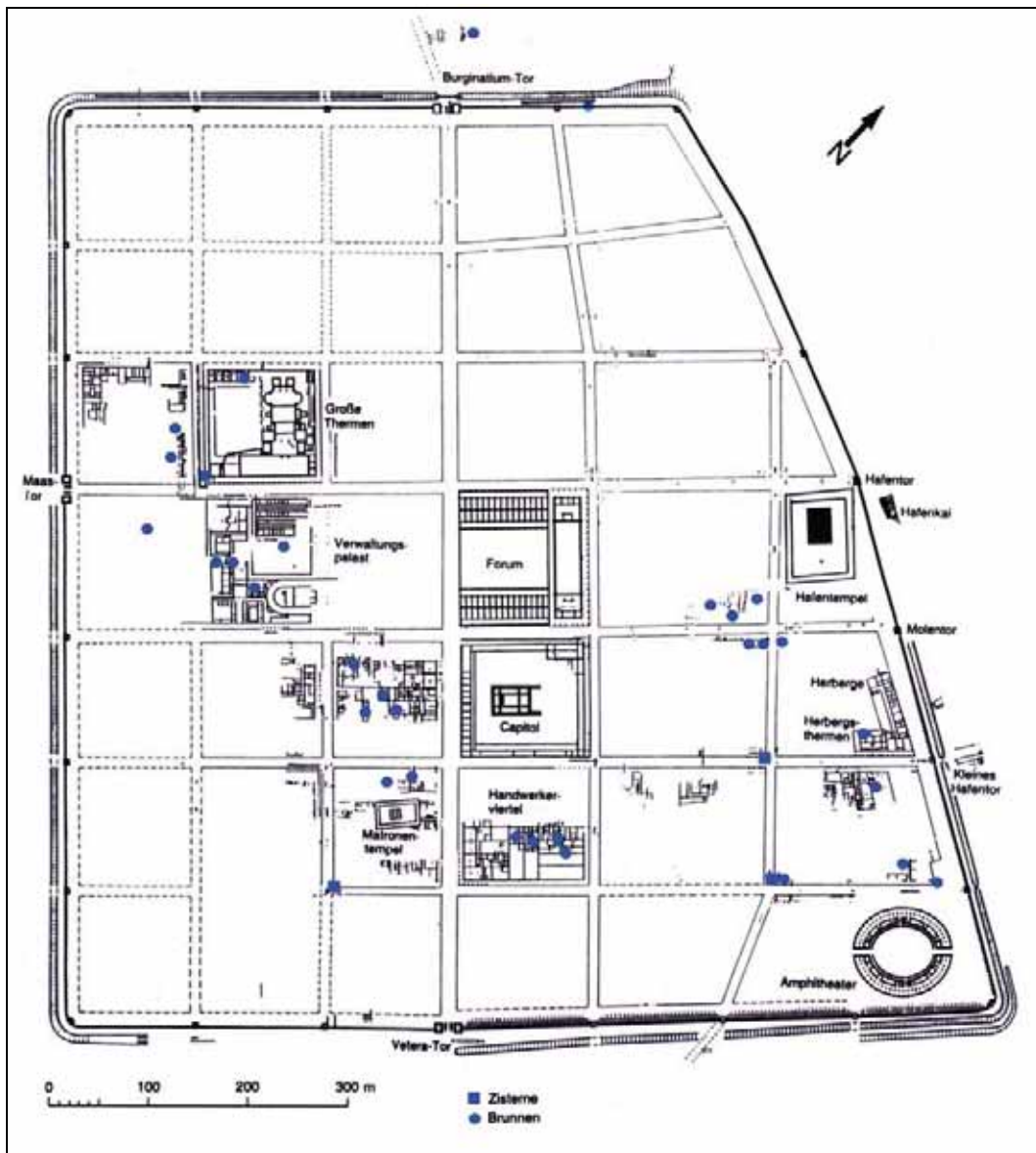


Abb. 10: Plan der bisher gefundenen Brunnen und Zisterne (nach Heimberg/Rieche 1998, 56).

aus Holz, seltener aus Stein oder Flechtwerk gefertigt. Sie reichen bis zu einer Tiefe von mehr als 7 m hinab.¹⁸ Im Gewerbeviertel am Hafen wurden auch aus Weinfässern gefertigte Fassbrunnen gefunden.

Dass sich die Bewohner der CUT auch, wenn nicht vorwiegend, mit Wasser aus Brunnen versorgt haben, kann nicht verwundern, denn hydrogeologische Untersuchungen der Xantener Region belegen hier eine hervorragende Grundwassersituation:

¹⁸ Knörzer/Meurers-Balke/Tegtmeier 1995, 111.

„Das Blattgebiet [4304 Xanten] liegt in der grundwasserreichsten Landschaft Nordrhein-Westfalens. Sein Grundwasserreichtum ist an die kiesig-sandig entwickelten quartären Lockergesteine gebunden. Sie bilden gemeinsam mit den darunterliegenden tertiären Sanden ein Grundwasserstockwerk. ... Die ergiebigs-ten Grundwasserleiter des Blattgebietes sind die Kiese und Sande der holozänen Rheinterassen, der Niederterrassen und der Unteren Mittelterrasse 2. Letztere unterlagert in den meisten Bereichen die jüngeren Terrassenkörper des Rheins. Diese Gebiete zählen zu den wichtigsten für die Grundwassererschließung.“¹⁹

Wie der Brunnenplan zeigt, wurden die Brunnen offensichtlich nicht nach einem übergeordneten städtebaulichen Raster, sondern dort angelegt, wo sie für den jeweiligen Bedarf aus Sicht der Hausbesitzer am sinnvollsten platziert waren. Nach dem Plan gibt es außerdem weder einen Hinweis auf eine zentrale, öffentliche Wasserversorgung noch auf einen Anschluss irgendeines der bis heute untersuchten Gebäude an eine Fernleitung. Insofern ist der Darstellung von Heimberg und Rieche, die für die CUT ein zentrales, dreigeteiltes Wasserverteilungssystem (nach Vitruv, auch wenn sie seinen Namen nicht ausdrücklich nennen) postulieren, zu widersprechen: „Der Aquädukt mündete an einem hohen Punkt in oder an der Stadt in den Verteiler, das sog. Wasserschloß (Castellum), um die nötige Energie für die Druckleitung bereitzustellen. Von dort gingen vermutlich drei Stränge ab, Druckrohre aus Blei (Abb. 88)^[20], die bis zu 30 cm Durchmesser haben konnten. Sie versorgten die Straßenbrunnen, verschiedene öffentliche Einrichtungen und angeschlossene private Haushalte.“²¹ Ein derartiges, nach Abnehmern getrenntes dreiteiliges Versorgungssystem, wie es von Vitruv in seiner Schrift „*De architectura libri decem*“

(Buch VIII, 6.1-2) theoretisch entwickelt wurde, hat es aber weder in Pompeji noch in der CUT noch in anderen Städten gegeben.²²

Weitere Indizien werfen noch mehr Schlaglichter auf die innere Struktur der Wasserversorgung der CUT:

– Der Plan (Abb. 10) zeigt sogar unmittelbar neben den Großen Thermen, die selbst sicherlich durch die Fernwasserleitung versorgt wurden, sowohl einen Brunnen (im Nebengebäude an der Westseite der Insula) als auch eine Zisterne (an der Südecke der Insula).

– Auch die Thermen im Herbergsgebäude (Insula 38), wo zweifellos eine größere Wassermenge benötigt wurde, wurden durch einen Brunnen und nicht durch einen Anschluss an die Fernwasserleitung versorgt: „Die Wasserversorgung erfolgte über einen etwa 1,50 m nördlich des Feuerraumes befindlichen Brunnen.“

Die aufwendige Ausgrabung dieser Anlage brachte den untersten Steinkranz des Brunnens zutage. Er bestand in der Antike aus neun fein gearbeiteten Tuffsteinquadern und hatte einen Durchmesser von 1,54 m. Darunter befand sich ein unvollständiger Kranz von 13, etwa 0,55 m langen Eichenbohlen. ... Der unterste Kranz, der aus 27, ca. 1,8 m langen, mit Nut und Feder zusammengehaltenen Eichenbohlen besteht, war mit einem Durchmesser von 1,52 m vollständig erhalten und lag ca. 6 m unter dem heutigen Laufniveau. Er war in hellgrauen Schlick eingetieft...“²³

Über dem Brunnen wurde eine Schöpfanlage mit Eimerkette rekonstruiert (Abb. 11). Die Herbergsthermen hatten zwei Bauphasen. C. Bridger, der die Ausgrabung der Anlage geleitet hat, datiert die Betriebszeit der ersten Phase (auf der die Rekonstruktion beruht) in die Zeit zwischen 135 (± 10) bis 175 (± 20) n. Chr. In der 2. Phase stand an derselben Stelle eine verkleinerte Badeanlage mit veränderter Raumaufteilung, die aber ebenfalls

¹⁹ Klostermann 1989, 118.

²⁰ Die in diesem Zitat genannte Abb. 88 zeigt ein kleinformatiges Bleirohr mit Absperrhahn aus Pompeji.

²¹ Heimberg/Rieche 1998, 57 f.

²² Ohlig 2004.

²³ Bridger 1984a, 20. Genauere Angaben, Pläne und Zeichnungen bei Bridger 1989, 45 ff. und Abb. 16.

aus einem (anderen) Brunnen versorgt wurde. Sie war zwischen 175 (± 20 Jahre) und 220 (± 20 Jahre) n. Chr. in Betrieb.²⁴



Abb. 11: Rekonstruktion der Schöpfvorrichtung über dem Brunnen im Hof der Herbergsthermen im APX in Xanten. Das Wasser wird durch eine Eimerkette in eine Rinne und von dort direkt in den nur wenige Meter entfernten, ebenfalls rekonstruierten Wasserbehälter über dem *praefurnium* der Anlage geleitet.

Die Bauzeit der Großen Thermen – und damit wohl auch die der dorthin führenden Wasserleitung – ist, wie erwähnt, sehr genau auf 125 (± 5 Jahre) n. Chr.²⁵ datiert. Die Herbergsthermen wurden also über den gesamten Zeitraum ihres Bestehens trotz einer bestehenden Fernwasserleitung zur Colonia ausschließlich mit Wasser aus in unmittelbarer Nähe liegenden Brunnen betrieben.

²⁴ Bridger 1989, 55; 74; 79.

²⁵ Zieling 1999, 24.

– Bei der Untersuchung eines Brunnens in Insula 39 konnte dessen Verfüllung auf die Zeit um 150 n. Chr. datiert werden.²⁶ Wenn die Bauzeit der Fernwasserleitung im Zusammenhang mit den Großen Thermen bestimmt werden kann, war der Brunnen mindestens noch zwei Jahrzehnte nach deren Bau weiter in Benutzung.

Die CUT scheint also während ihrer gesamten Lebenszeit durch Brunnen und Regenwasserspeicherung gut und ausreichend mit Wasser versorgt worden zu sein. Diese Versorgungsstruktur dürfte sich auch nach dem Bau bzw. durch den Bau der Fernleitung nicht grundsätzlich verändert haben.²⁷ Wenn die Fernleitung also nicht (oder nicht primär) für die Versorgung der städtischen Bevölkerung gebaut wurde, könnte daraus als erste Arbeitshypothese abgeleitet werden, dass sie für einen oder wenige Großnutzer gebaut wurde, wofür nach bisheriger Kenntnis vor allem die Großen Thermen in Frage kommen.

2.2. Fernwasserleitung

Die erste Nachricht von einer Fernwasserleitung zur CUT stammt vom Dombaumeister Cuno aus dem Jahre 1867. Sie wird 1911 von Paul Steiner bestätigt und durch weitere Informationen ergänzt.

1959 wurde bei Ausschachtungsarbeiten für Wohnhäuser in Xanten ein größeres Stück der Leitung gefunden und von Hermann Hinz sehr sorgfältig aufgenommen und dokumentiert, bevor die Leitung komplett abgetragen wurde.

²⁶ Knörzer/Meurers-Balke/Tegtmeier 1995, 111.

²⁷ Eine solche Sichtweise hat sich z. B. für Pompeji durch die Untersuchungen von G. Jansen (Jansen 2002) ergeben. Jansen hat gezeigt, dass das Wasser in den Häusern, die an die Fernwasserversorgung angeschlossen waren, nur in Ausnahmefällen für den Gebrauch in Küchen und Bädern, vielmehr primär zur Versorgung der Springbrunnen in den Atria und Peristylia verwendet und anschließend in die Zisternen geleitet wurde. Alle Hauszisternen (ebenso wie die Zisternen in und unter öffentlichen Gebäuden) in Pompeji (und damit die Grundstruktur der Versorgung) blieben also auch nach der Einrichtung der Fernleitung in Gebrauch.

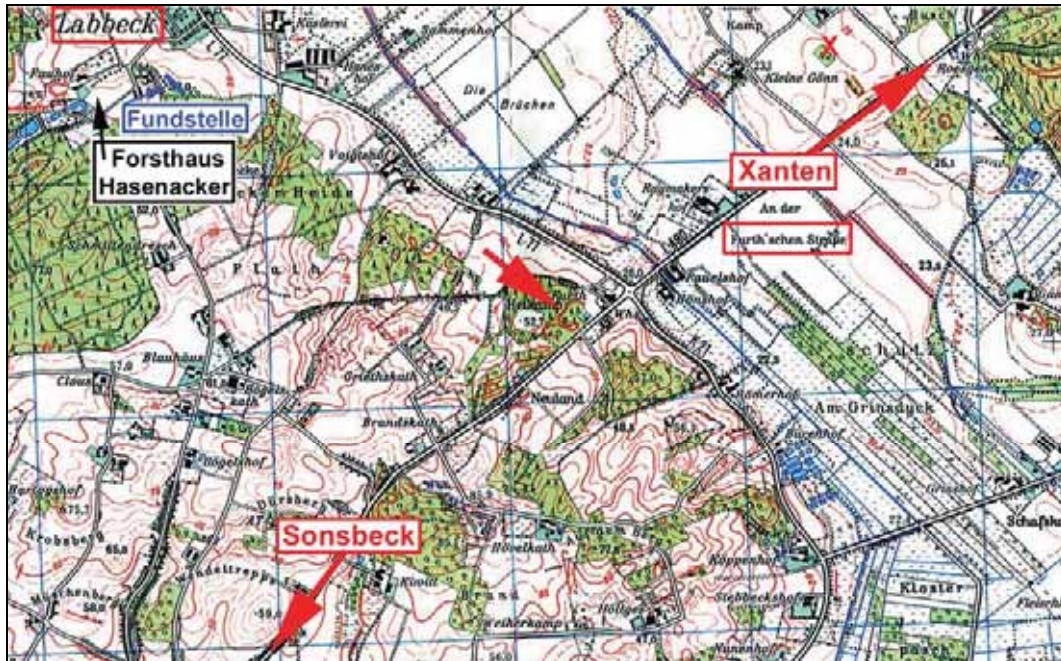


Abb. 12: (Genordeter) Kartenausschnitt vom Bereich der Furth (in der Karte: Furth'sche Straße) zwischen Xanten und Sonsbeck mit Fundstelle der Leitung (1975) bei Labbeck in der Flur „Sarrenkath“ (Fundstelle) nahe des Quellbereiches am Forsthaus Hasenacker. Durch den Pfeil in der Bildmitte gekennzeichnet ist die von Steiner (1911) erwähnte Sandgrube (nach: Topographische Karte 1:25000, Blatt 4304, Xanten, Landesvermessungsamt Nordrhein Westfalen).

1975 wurde in der Nähe der Ortschaft Labbeck (in der Flur „Sarrenkath“) in einem leichten Abhang bei der Kiesentnahme für den Straßenbau ein weiteres Stück der Wasserleitung gefunden. In dessen Nähe, am Forsthaus Hasenacker, befinden sich offensichtlich für diese Leitung gefasste und genutzte Quellen (heute Teichanlage, Abb. 12 oben links). 2002 wird von Harald Berkel in den Xantener Berichten Nr. 12 eine Bestandsaufnahme aller bisherigen Kenntnisse über „Reste römischer Wasserleitungen bei Xanten“ vorgelegt. Ergänzende Informationen liefert Clive Bridger 2003.

2.2.1. Ältere Nachrichten

Die beiden ältesten Beschreibungen haben das Bild von der Xantener Wasserleitung einerseits bis in jüngste Zeit nachhaltig (und, wie

unten gezeigt werden wird: einseitig) geprägt; andererseits sind wichtige Details in ihnen später nicht mehr ausreichend beachtet worden. Sie werden deshalb hier im Wortlaut wiedergegeben:

C. Cuno: „Ferner ist auf dem Wege von Xanten nach Sonsbeck diesseits am Sonsbecker Berge das Ende einer Wasser-Rinne aus Gussmauerwerk etwa 2' breit und hoch sichtbar geworden. Dieselbe scheint unbedeutend gewesen zu sein, denn sie wurde nur 3' unter der Erde gefunden. Das Material war so hart, dass ein Stück von ungefähr 10' Länge auf 20' herunterfallend nicht zerbrach.“²⁸

P. Steiner: „An der ‚Furth‘, da wo der Weg um den Berg von dem über diesen nach Sonsbeck führenden südöstlich abbiegt, beobachte-

²⁸ Cuno 1867, 209.

te ich hoch in der Böschung (die von einer alten Sandgrube zum Teil abgegraben ist) etwa 3 m unter der Oberfläche ein Mauerwerk in Guss (Ziegelkleinschlag in Kalkmörtel) von beiläufig 1 m, oben nur etwa 60 cm Stärke, das auf einem Sockel aus rohem Bruchgestein, darunter Tuff, Basalt, Trachyt und anders mehr ruht (es ist also in der Konstruktion verwandt mit der unter 54 erwähnten Wasserleitung). Die Mauer läuft süd-nördlich, ist mehr als 2 m aus der Grubenwand herausstehend sichtbar und bricht dann ab. Sie senkt sich etwas im Verlauf auf die Straße zu. Ich vermute hier die Reste einer Wasserzuführung für einen Straßenbrunnen.“²⁹

Diese Beschreibungen sind aus mehreren Gründen bedeutsam:

1. Wie die Karte (Abb. 12) zeigt, handelt es sich bei der in Cunos Erwähnung nicht genau lokalisierten Fundstelle („auf dem Wege von Xanten nach Sonsbeck diesseits am Sonsbecker Berge“) vermutlich um denselben Leitungsabschnitt, den Steiner ebenfalls beschreibt („An der ‚Furth‘, da wo der Weg um den Berg von dem über diesen nach Sonsbeck führenden südöstlich abbiegt“).

2. Beide Autoren sprechen von einer „Wasser-Rinne aus Gussmauerwerk“ bzw. „Mauerwerk in Guss (Ziegelkleinschlag in Kalkmörtel)“, deren Maße Cuno mit ca. 2' x 2' angibt, Steiner mit „60 cm Breite oben“. Zusätzlich beschreibt Steiner das Fundament sehr detailliert. Sowohl diese Materialbeschreibung („Guss“, „Ziegelkleinschlag“), das angegebene Maß als auch der Aufbau (Gussrinne auf massivem Fundament) haben das Bild von der Xantener Wasserleitung, wie unten gezeigt wird, so nachhaltig geprägt, dass offensichtliche Widersprüche zwischen diesem Bild und später zutage gekommenen archäologischen Befunden nicht wahrgenommen wurden.

3. Später zu wenig beachtet wurde die Richtungsangabe der Leitung bei Steiner („süd-

nördlich“) und seine Vermutung, dass diese bis an die Straße gegangen sei, denn in einer späteren Rekonstruktion der Leitungstrasse biegt diese schon deutlich vor der Straße zwischen Xanten und Sonsbeck Richtung Xanten ab (vgl. Abb. 27). Wäre diese Vorstellung richtig, könnte die Leitung, die wohl kaum in einem 90°-Knick, sondern eher in einem größeren Bogen verschwenkt worden sein dürfte, die nahe der Straße gelegene Sandgrube nicht und schon gar nicht in der von Steiner berichteten Ausrichtung („süd-nördlich“, vgl. Abb. 12) erreicht haben.

4. Ebenfalls untergegangen ist in der späteren Diskussion³⁰ die von Steiner vermutete „Verwandtschaft“ zwischen dieser Leitung an der Furth und dem Fund Nr. 54³¹, den er folgendermaßen beschreibt: „Bei 54 habe ich Juni 1905 eine Mauerung beobachtet und vermessen, die bei Anlage einer Kellergrube zum Vorschein kam, und die ich nur als den (freilich äußerst starken) Unterbau einer Wasserrohrleitung erklären kann: Auf einem rohen Fundamentsockel aus Brocken von Trachyt, Tuff und Grauwacke erhob sich ein Gussmauerwerk von 37 cm Höhe, darauf war aus Ziegelkleinschlag in Kalkmörtel eine flache Rinne gelegt, die mir als das Bett für die Rohre gedient zu haben schien. Von letzterer fand ich keine Spur mehr, Kalksinter wurde jedoch allenthalben beobachtet.“³²

An anderer Stelle ergänzt er: „Ist die Stelle der oben ... für den Rest einer Wasserleitung angesprochenen Substruktion. Eine Mauer in Mörtelguss auf rohem Fundament aus Grauwacke und anderen Bruchsteinen.“³³

³⁰ Anders erstmals wieder Berkel 2002, 136.

³¹ Ausweislich der Karte und der Beschreibung von Hinz (Hinz 1959, 134; 141ff.) befindet sich dieser Fundort Nr. 54 in unmittelbarer Nähe der Stelle, an der Hinz 1959 ebenfalls Leitungsreste dokumentiert hat (s. Kap. 2.2.2.).

³² Steiner 1911, 19.

³³ Steiner 1911, 23.

²⁹ Steiner 1911, 23. Die im Text erwähnte Ziffer 54 bezieht sich auf eine Markierung in seiner Karte.

2.2.2. Die Leitung am Holzweg in Xanten

Im Oktober 1959 wurde die römische Wasserleitung in mehreren benachbarten Baugruben, die damals noch von Hand ausgehoben wurden, an der Straße „Holzweg“ in der Nähe des Xantener Friedhofes gefunden (Abb. 16). Wie der Archäologe Hermann Hinz berichtet, waren die Leitungsreste in einem schon sehr stark zerstörten Zustand, nach seiner Meinung wohl das Ergebnis des Steinraubs im Mittelalter. Erhalten war wenig mehr als das Fundament und die Sohle der Fließrinne (Abb. 13 bis 15). Da diese Leitungsreste oberhalb des geplanten Niveaus der Kellersohlen lagen, wurden sie nach der Untersuchung durch Hinz von den Grundstückseigentümern vollständig abgetragen.

Dank der sehr genauen Untersuchungen, Beschreibungen und Zeichnungen von Hinz lässt sich ein klares Bild von den Befunden gewinnen. Im Lichte der einige Jahre später aufgetauchten Befunde in Labbeck und neuer Beobachtungen lässt sich aber schon jetzt sagen, dass die Hinz'schen Interpretationen teilweise revidiert bzw. dass Fragen, die Hinz offen lassen musste, jetzt beantwortet werden können.

Aus den umfangreichen Befundbeschreibungen von Hinz werden hier nur solche Angaben aufgeführt, aus denen die Baugeschichte der Wasserleitung erschlossen werden kann, um daraus abgeleitet eine Neuinterpretation zu versuchen:

1.) Hinz unterscheidet zwischen einer älteren (Abb. 14, Nr. 6 und 10) und einer jüngeren (Abb. 14 und 15, Nr. 7) Ausbruchgrube.

2.) In Abb. 14 ist das Fundament nicht eingezeichnet, sondern mit der Nr. 2 („Tuffsockel“) nur angedeutet. Darüber beginnt dann der Teil, auf dessen Analyse sich Hinz sehr stark konzentriert: „In der Mitte dieses Sockels [Fundament] saß eine im Idealquerschnitt gedungen rechteckige Schwelle aus Gussmauerwerk [Nr. 3], die in Verschalung gegossen worden war, denn sie besaß gerade Wände

und an einzelnen Stellen zeichneten sich auch noch die Abdrücke von Brettern ab. Sie war außerordentlich fest und bestand aus einem Gemisch aus grobem Ziegelkleinschlag, Trachytkleinschlag und einzelnen kleinen Stücken Basalt.“³⁴



Abb. 13: Wasserleitung in einer Baugrube am Holzweg in Xanten; Oktober 1959 (Quelle: Hinz 1959, 17).

Die Oberfläche dieser sog. Schwelle war nicht geglättet, sondern offensichtlich mit Absicht rau gelassen, um eine bessere Verbindung sowohl mit dem später aufgetragenen hydraulischen Verputz als auch mit den seitlich aufgesetzten „Leisten“ (Abb. 14 und 15, Nr. 4) zu bekommen, wie Hinz die Reste der Seitenwangen der Fließrinne nennt. Diese waren aus demselben Material, hafteten aber so schlecht auf dem Untergrund, dass „ganze Strecken der Leisten im Block abzuheben“³⁵ waren [mit der Spitzhacke]. Eine weitere Beobachtung von Hinz hat für seine Interpretation große Bedeutung: „Sie [die Leisten] standen aber an verschiedenen Stellen soweit über, dass die Hälfte der Leiste nicht auf der Schwelle, sondern auf der verfüllten Erde

³⁴ Hinz 1959, 135.

³⁵ Hinz 1959, 137.

Abb. 14: Befundzeichnung Parzelle 655/54 (Hinz 1959, 136).

der seitlichen Grube ruhte. ... In dieser Parzelle machte der Kanal einen leichten Knick. Die Schwelle und der Oberbau bogen aber nicht an der gleichen Stelle ein. In der Parzelle 655/54 knickte nur die Schwelle ganz leicht ein, während die Rinne darüber fast gerade durchgeführt wurde. ... In den Raum zwischen diesen beiden seitlichen Leisten ... war das eigentliche Kanalbett aus grob-kleinstückigem Ziegelkleinschlag und mit Rotmörtel gegossen. ... An den besser erhaltenen Stellen waren aber zwei Viertelrundstäbe, die eine knapp 20 cm breite Bodenzone begrenzten,

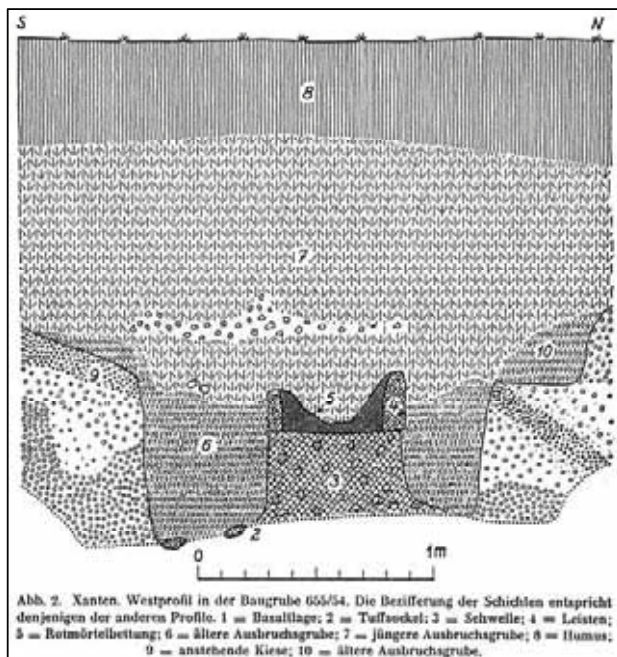
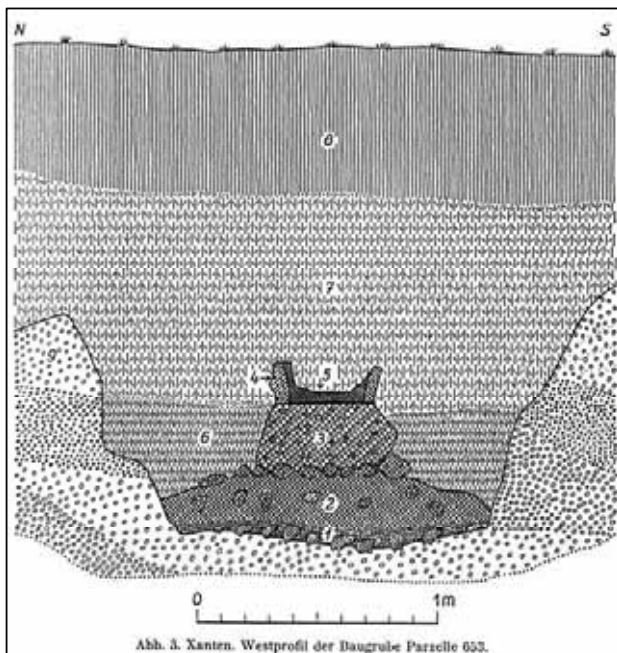


Abb. 15: Befundzeichnung Parzelle 653 (Hinz 1959, 138).

gut zu erkennen. Auch diese Rotmörtelbettung war mit der Schwelle nicht besonders fest verbunden und konnte leicht davon getrennt werden.³⁶

Reste von Schieferplatten in der Ausbruchgrube wiesen auf eine ursprüngliche Plattenabdeckung der Leitung hin.³⁷

Hinz glaubt, dass in dieser Leitung zwei Bauphasen unterschieden werden müssten: Für ihn gehört der gesamte Unterbau, also die Stückerung³⁸ (Abb. 15, Nr. 1), der „Tuffsockel“ (Abb. 15, Nr. 2) und die „Schwelle“ (Abb. 14/15, Nr. 3) zu einer ersten Bauphase mit einer



³⁶ Hinz 1959, 137.

³⁷ Hinz 1959, 140.

³⁸ Mit dem Begriff „Stückerung“ wird (vorwiegend in archäologischer Literatur) die unterste Schicht einer Straße oder eines Bauwerks bezeichnet (etwa gleichbedeutend mit Grundlage, Packlage, Ausgleichsschicht). Sie besteht aus einer Lage großformatiger, meist hochkant in den Untergrund gesteckter Bruchsteine.

deutlich größeren Leitung. Der obere Teil, wozu die „Leisten“ (Abb. 14/15, Nr. 4), die „Rotmörtelbettung“ (Abb. 14/15, Nr. 5) und Flickungen gehören, die er an einigen Stellen erkannt zu haben glaubt, gehören für ihn in eine spätere Phase mit einer deutlich kleineren Leitung, die auf die ältere, zuvor abgeschrotete Leitung aufgesetzt wurde.

Vor allem solche Stellen wie in Abb. 14 auf der Nordseite (rechts), wo die Leiste auf Verfüllungsschichten steht, „die sich durch Mörtelbruch und Tuffreste als Ausbruchsschutt ausweisen“³⁹ und nicht auf dem festen Unterbau, können „wohl nur so gedeutet werden, dass dieser Schutt bei dem Guß der Leisten schon bestanden hat. Der Ausbruch muss also römisch sein.“⁴⁰

3.) Hinz nennt als weiteren Grund, der seiner Ansicht nach für zwei Bauphasen der Wasserleitung spricht, das Missverhältnis zwischen der Breite des Fundaments (nach der Zeichnung ca. 135 cm) und der „ziemlich bescheidenen Rinne“⁴¹ („knapp 20 cm breite Bodenzone“).

Hinz berichtet im Anschluss an die Beschreibung der Wasserleitung von weiteren Funden aus dem Jahr 1960. Dabei handelt es sich um Fundamentreste von Brückenpfeilern, die mit den gefundenen Resten der Wasserleitungsrinne eindeutig in Zusammenhang stehen und eine Rekonstruktion der Leitungstrasse weiter nach Norden erlauben (Abb. 16). Mehrere dieser Fundamenblöcke wiesen eine Seitenlänge von 1,80 m und waren z. T. noch bis 1,20 m Höhe erhalten (vgl. Abb. 52).⁴²

Dass bei dieser Breite das Missverhältnis zwischen Fließrinne und Unterbau noch viel stärker wird (Abb. 17), wird von Hinz nicht thematisiert.



Abb. 16: Verlauf der Leitungstrasse von den Resten am Holzweg (1) über die von Steiner erwähnte Stelle 54 (hier 2/3) zu einem über eine Senke führenden Aquädukt mit zahlreichen Pfeilerfundamenten (4 bis 8).

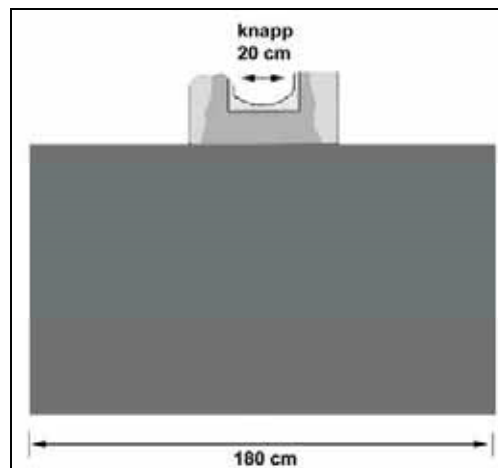


Abb. 17: Missverhältnis von Leitungsgröße und Breite der Aquäduktpfeiler.

³⁹ Hinz 1959, 138.

⁴⁰ Hinz 1959, 139.

⁴¹ Hinz 1959, 139.

⁴² Hinz 1959, 145 f.

4.) In einer späteren Publikation versucht Hinz, die Wasserleitung beim Übergang vom unterirdischen Kanal zum Aquädukt zu rekonstruieren (Abb. 18). Dabei nimmt er aber auf die auffälligen Differenzen zwischen der Breite der Fließrinne und der Breite des Leitungsfundamentes bzw. der der Aquädukt Pfeiler keine Rücksicht und stellt die Fließrinne außen mit behauenen Quadern verkleidet dar. In dieser Form widerspricht die Rekonstruktion in wichtigen Aspekten den Befunden bzw. lässt sich aus ihnen nicht ableiten.

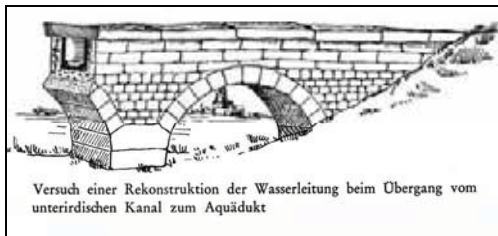


Abb. 18: Rekonstruktion der Xantener Wasserleitung (nach Hinz 1971, 48).

2.2.3. Die Leitung in Sonsbeck-Labbeck

Im Sommer 1975 sollte die Straße nach Labbeck (vgl. Abb. 12, oben links), einem zur Gemeinde Sonsbeck gehörenden Dorf, aufgehört werden. Weil auf der Ostseite der Straße in dem sanft ansteigenden Gelände (eiszeitliche Moräne) genügend Kies zur Verfügung stand, wurde dort der Mutterboden abgeschoben, um den darunterliegenden Kies auf kurzem Weg zur Baustelle bringen zu können. Bei diesen Abgrabungsarbeiten kam in der Flur „Sarrenkath“ ein längeres Stück einer römischen Wasserleitung zum Vorschein.

Der Befund wurde von H.-H. Wegner und U. Heimberg aufgenommen und in mehreren kleineren Aufsätzen publiziert.⁴³

Die Angaben der Bearbeiter zur Leitung selbst sind äußerst knapp: „Der knapp 1 m breite und 40 cm hohe Sockel besteht in der unteren Hälfte aus einer Blaubasaltstickung in Sand,

in der oberen Hälfte in Mörtel. Die noch 50 – 60 cm hoch erhaltenen Rinnenwangen wurden mittels Verschalung aus opus caementitium (Ziegel-, Granit-, Basaltkleinschlag in Mörtel) gegossen, ihr Boden ist 10-20 cm stark, die Seitenwangen 15-20 cm dick, bisweilen auf jeder Seite verschieden. Die Rinne selbst hat eine lichte Breite von 20-30 cm und eine erhaltene Höhe von etwa 40 cm. Der wasserführende Teil war mit wasserdichtem Mörtel verputzt. In den beiden unteren Ecken der Rinne findet man die charakteristischen Viertelrundstäbe. Die Leitung war mit Schieferplatten abgedeckt, ihr Gefälle betrug auf 100 m 0,2 m. ... Die Leitung ist teils bei Auskiesungsarbeiten herausgerissen worden, teils ergraben, teils mit Bohrsonden ermittelt.“⁴⁴ (Abb. 19 bis 22).

Auch hier wird die Leitung also, wie schon bei Cuno, Steiner und Hinz (2. Phase) im wesentlichen als (breiterer) Sockel mit darauf sitzender (schmalerer) Rinne beschrieben, obwohl, anders als bei den von Hinz gefundenen Leitungsfragmenten, seitlich der eigentlichen Fließrinne, also weit über den sog. Sockel hinaus (teilweise bis an den oberen Rand der Fließrinne), Mauerwerk zu erkennen ist (Abb. 19 bis 21).

Im Anschluss an die kurze Baubeschreibung setzen sich Wegner/Heimberg mit den älteren Funden von Wasserleitungsfragmenten auseinander und versuchen eine Einordnung des Neufundes. Dabei glauben sie, dass die Leitung von den Quellen am Hasenacker über die Fundstelle (Abb. 12) bis zur Furth und von dort oberirdisch bis zum Fuße der Hees führte⁴⁵ und sich dort in der von Hinz festgestellten Trasse fortsetzte. „Eine zweite Möglichkeit soll wenigstens angedeutet werden: eine getrennte Führung beider Leitungen. Jene zweiperiodige, die vom Xantener Holzweg zum Südosttor der Colonia verläuft, wäre von den Quellen der Hees gespeist worden. Die

⁴⁴ Wegner/Heimberg 1977, 717.

⁴⁵ Diese Überlegung wurde durch spätere Untersuchungen bestätigt, vgl. Kap. 2.2.4.1.

⁴³ Wegner und Wegner/Heimberg 1976 – 1978.

Leitung vom Sonsbecker Berg, zu der die neuen Aufschlüsse gehören und vermutlich jener älteste in der Sandgrube, hätte dann die Straße bis zum Westausläufer der Hees begleitet [vgl. Abb. 7], wäre dann aber wie die moderne – und bereits römische – Straße nach Norden abgebogen, um am Südwesttor in die Stadt einzumünden.⁴⁶



Abb. 19: Fragment der Leitung an der Saarrenkath. (Wegner/Heimberg 1977, 179 und 1976, 159).



Abb. 20: Die Leitung an der Sarrenkath *in situ*. (Wegner/Heimberg 1978, 36).

Abb. 22 zeigt, dass die Hypothese “Die Leitung war mit Schieferplatten abgedeckt“, ähnlich wie am Holzweg, auf dem Fund weniger Bruchstücke beruht.

⁴⁶ Wegner/Heimberg 1977, 720.



Abb. 21: Dieselbe Situation wie in Abb. 20 mit Blickrichtung von der anderen Seite (Böcking 2005, 263).



Abb. 22 Schieferplattenfragmente in der Fließrinne *in situ* (Wegner/Heimberg 1976, 159).

Ein Stück der an der Sarrenkath gefundenen Wasserleitung wurde (teilweise) restauriert und steht heute im APX (Abb. 23). Ein weiterer Abschnitt aus ursprünglich drei (Längen: 4,65 m; 4,15 m; 3,05 m) jetzt noch zwei Teilstücken, steht hinter dem Rathaus der Gemeinde Sonsbeck (Abb. 24). Ein dritter Abschnitt steht im Garten des Landgasthofes Stratmann in Labbeck⁴⁷ (Abb. 25), und ein

⁴⁷ Der Gasthof Stratmann in Labbeck war im Jahre 1975 der einzige Gasthof in der Nähe der Baustelle. Daher verbrachten die Bauleute ebenso wie die Archäologen ihre Pausenzeit manchmal hier. Herr Stratmann erhielt

Teilstück vom Rathaus in Sonsbeck wurde im Jahr 2006 an das Forsthaus Hasenacker verbracht (Länge: 3,05 m) (Abb. 26).



Abb. 23: Leitungsfragment im APX von vorne.

nach Abschluss der Arbeiten die Erlaubnis, Stücke der Leitung für eine geplante Teichanlage in seinem Garten zu bergen, auf die weder die Archäologen noch der Grundbesitzer Wert legten. So fügte er hier drei kleinere Fragmente zu einem längeren Abschnitt zusammen, der Wasser in einer Teich leiten sollte, und ließ über die ganze Anlage ein Schutzdach sowie einen Treppenübergang bauen. Eine Informationstafel klärt Besucher über das Bauwerk auf. Auch wenn die stark veränderte Form der Fließrinne kritisiert werden könnte, gebührt Herrn Stratmann großer Dank für seine Initiative, denn das mit Ausnahme der Fließrinne größtenteils im Originalzustand belassene Bauwerk gibt Auskunft über Detailfragen, die an den anderen Stücken nicht oder nicht mehr so gut erhalten sind.

Anscheinend wurden alle Fragmente bei Entnahme und Transport an andere Orte in der Weise beschädigt, dass ursprünglich noch in größerem Umfang vorhandenes, vielleicht nicht mehr fest anhaftendes Mauerwerk an den Seiten abgebrochen und verlorengegangen ist.⁴⁸ Wer deshalb den heutigen Zustand nur oberflächlich und ohne Kenntnis der Fotos von der Originalsituation betrachtet, wird den Eindruck einer schmalen Rinne aus Gussmauerwerk auf breiterem Sockel bestätigt finden (Abb. 23 bis 26).



Abb. 24 Leitungsfragment an der Gommanschen Mühle hinter dem Rathaus in Sonsbeck.

⁴⁸ Dies wurde dem Verfasser von Herrn Stratmann bestätigt.



Abb. 25: Leitungsfragment am Landgasthof Strattmann in Labbeck mit einer Treppe zum Übergang auf die andere Kanalseite.



Abb. 26: Leitungsfragment am Forsthaus Hasenacker.

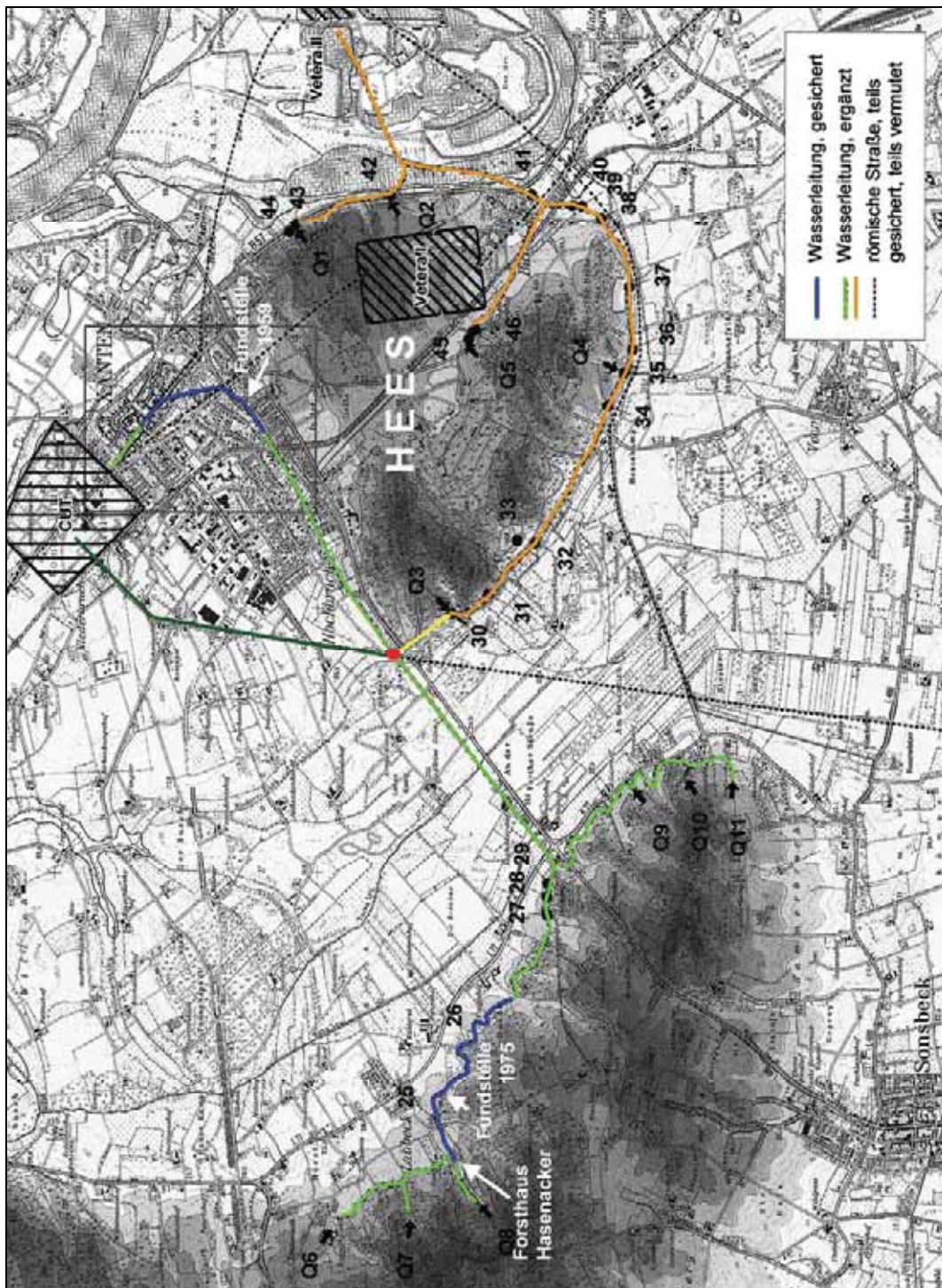
2.2.4. Die Bestandsaufnahme von Berkel und die ergänzende Beschreibung von Bridger

Im Jahre 2002 legte H. Berkel eine umfassende und sorgfältig recherchierte Bestandsaufnahme aller Fundstellen zu den Wasserleitungen im Xantener Raum vor.

C. Bridger wiederum veröffentlichte in einem 2003 erschienenen Sammelband zur Geschichte der Gemeinde Sonsbeck ergänzende Informationen zur Leitung an der Sarrenkath mit einer Profilzeichnung (Grabungsschnitt). Beide Autoren sind Mitarbeiter der Außenstelle Xanten des Rheinischen Amtes für Bodendenkmalpflege (RAB) und haben deshalb auch Zugriff auf unveröffentlichte Unterlagen. Mit ihren Publikationen dokumentieren sie den Stand der Forschung und ermöglichen wichtige weitere Einsichten.

gegenüberliegende Seite:

Abb. 27: Plan der Fundstellen zu den römischen Wasserleitungen (Ziffern 25 bis 44) mit Eintragung von möglicherweise zur Versorgung der CUT erschlossener Quellen (Q 1 bis Q 11) (nach Berkel 2002, 131).



2.2.4.1. Der Beitrag von Berkel

Die hier farbig markierte Karte von Berkel (Abb. 27) zeigt die von Wegner/Heimberg beschriebene Fundstelle in der Nähe des Forsthauses Hasenacker (und die Ergebnisse der weiteren Untersuchungen in diesem Bereich) sowie die von Hinz beschriebene Fundstelle im Stadtgebiet in blau. Hellgrün wird zum einen die logische Verbindung zwischen diesen Fundstellen dargestellt, zum anderen, und damit geht Berkel über die Befunddarstellung hinaus, die Verbindung zu Quellen (Q 6 bis Q 11), die für die Leitung zur CUT gefasst worden sein könnten. Dunkelgrün wird eine alternative, zur Zeit noch nicht archäologisch belegte Leitungstrasse zur Colonia (Große Thermen) hinzugefügt, die entlang einer Römerstraße verläuft (vgl. Karte Hagen, Abb. 7).

Neben der Auflistung der Fundstellen der Leitung von der Sarrenkath (Labbeck) zur Colonia beschäftigt sich Berkel schwerpunktmäßig mit einer in Abb. 27 hellbraun dargestellten Trasse im Bereich des Waldgebietes „Hees“ zur Versorgung der beiden Legionslager Castra Vetera I und II. Die Versorgung der beiden Lager spielt für das hier vorgestellte Forschungsprojekt, das sich ausschließlich mit der Frage der Wasserversorgung der CUT beschäftigen will, aber keine Rolle. Diskutiert werden müsste lediglich die Einbeziehung der sog. „Drususquelle“ am Westhang der Hees in das Versorgungssystem (in Abb. 27 Q 3). Die Nutzung dieser Quelle zur Versorgung der CUT haben auch schon Hinz, Wegner/Heimberg und andere vorgeschlagen. Von ihrer Höhenlage her könnte das Wasser dieser Quelle problemlos auf der in gelb eingetragenen Trasse in ein Sammel-/Verteilerbecken im Verlauf der Haupttrasse (Abb. 27, roter Punkt) eingespeist worden sein. Wenn nicht schon immer, so dürfte dies spätestens nach Aufgabe der beiden Legionslager geschehen sein.⁴⁹ Aufgrund der geringen

⁴⁹ Ein vom Verfasser festgestellter eindeutiger Hinweis auf eine römische Quelfassung der Drususquelle kann hier nicht weiter erläutert werden.

Schüttung dieser Quelle ist diese Fragestellung aber von untergeordneter Bedeutung.⁵⁰

In einem Punkt ist Berkel jedoch nicht zuzustimmen: Er ordnet die Bemerkung von Steiner vom Fund der Leitung in einer Sandgrube einer heute weitgehend überwachsenen Sandgrube zu (Abb. 28, Nr. 2) und lässt die Leitung von dort aus, also deutlich vor Erreichen der heutigen Landstraße 480, mit Richtung auf Xanten nach Nordosten umschwenken (Abb. 27). Folgerichtig hat er dann aber Schwierigkeiten mit der Richtungsangabe Steiners („Die Mauer läuft süd-nördlich...“⁵¹) und meint, „dort hätte die Leitung allerdings ... einen West-Ost ausgerichteten Verlauf zeigen müssen.“⁵²



Abb. 28: Kartenausschnitt mit Lage von zwei Sandgruben in der Nähe der Furth am „Sonsbecker Berg“ (Quelle: s. o.).

⁵⁰ Hinzu kommt, dass im Heesgebiet im 2. Weltkrieg eine unterirdische Munitionsfabrik existierte und der Hügel unterirdisch ebenso von einem dichten System von Stollen wie oberirdisch von einem engen Straßen- und Wegenetz durchzogen war. Die Stolleneingänge wurden nach dem Krieg vermauert. Das gesamte Straßen- und Wegenetz musste auf Anweisung der Besatzungsmächte entfernt und renaturiert werden. Dabei wurden, wie schon beim Bau der Straßen, erneut so großflächige Erdbewegungen durchgeführt, dass man bei Funden z. B. von tonernen Leitungsrohren aus römischer Zeit nur mit größter Vorsicht auf deren Originalposition zurückschließen und daraus Folgerungen bezüglich eines Trassenverlaufes ableiten kann.

⁵¹ Steiner 1911, 23.

⁵² Berkel 2002, 142.

Wenn Steiner aber die in Abb. 28 mit der Ziffer 1 markierte frühere Sandgrube gemeint hat, die heute als Lagerstätte für Grünabfälle der Gemeinde Sonsbeck⁵³ genutzt wird und kaum noch als Sandgrube zu erkennen ist, stimmt nicht nur seine Richtungsangabe viel besser, sondern nur dann passen auch die beiden Ortsbeschreibungen von Cuno („auf dem Wege von Xanten nach Sonsbeck diesseits am Sonsbecker Berge“) und Steiner („An der ‚Furth‘, da wo der Weg um den Berg von dem über diesen nach Sonsbeck führenden südöstlich abbiegt“).

Dieser Hinweis mag auf den ersten Blick unbedeutend erscheinen, die Ausrichtung der Wasserleitung gerade an dieser Stelle hat aber, wie später gezeigt werden wird, für Überlegungen zu einer erweiterten Trassenführung eine erhebliche Bedeutung.

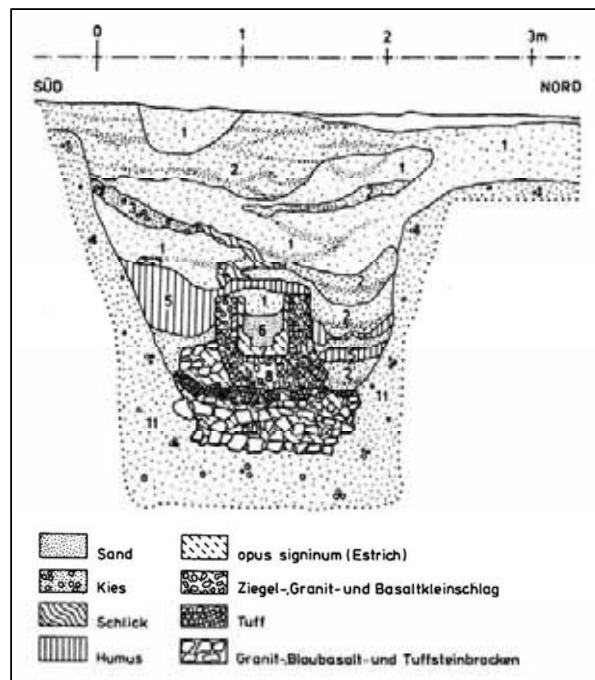


Abb. 29: Profilzeichnung der Fundstelle an der Sarrenkath (Bridger 2003, 17).

2.2.4.2. Der Beitrag von Bridger

Nach einer kurzen Beschreibung der Fundumstände nennt C. Bridger folgende Daten der Leitung an der Sarrenkath: „... Abschnitte eines im Querschnitt U-förmigen Kanals, dessen wasserführende Rinne auf einem bis 1,15 Meter breiten Fundament aus in Kalkmörtel gegossenem Natursteinbruch ruhte.“ ... „Auf dem Fundament verlief die eigentliche Leitung, die aus 0,55-0,60 Meter hohen Wangen und einem 0,10-0,20 m starken Boden bestand. Sie wurde aus einem sehr festen Gussmauerwerk mit Ziegel-, Trachyt- und Basaltkleinschlag hergestellt. ... Die Rinne wies eine lichte Breite von etwa 0,26 Metern und eine Tiefe von 0,27 Metern auf. Abgedeckt wurde der Kanal mit Schieferplatten.“

Der Autor veröffentlicht zusätzlich zu diesen Angaben eine Profilzeichnung, die wahrscheinlich von Wegner/Heimberg angefertigt

wurde und der er seine z. T. erheblich abweichenden Maßangaben entnommen haben dürfte (Abb. 29). Leider fehlt hier die Legende zu den Ziffern in der Profilzeichnung, aber die meisten können durch die Symbole zugeordnet werden.

Aus der Zeichnung lassen sich einige wichtige Aspekte erschließen:

1. Das Fundament ist breiter als von Wegner/Heimberg angegeben.
2. Die dank der Schichtungen deutlich zu erkennende Grube im anstehenden Kies ist wahrscheinlich nicht die Baugrube, sondern dürfte diejenige sein, die Steinräuber (im Mittelalter?) gegraben haben. Die wahrscheinlich nur fundamentbreite antike Baugrube lässt sich deshalb wohl nicht mehr erkennen.
3. Wenig oberhalb der in der Tiefe zurückgelassenen Steinschichten *neben* der Fließrinne ebenso wie unmittelbar *oberhalb* der Fließrinne sind Humusschichten und Schlick zwi-

⁵³ Frdl. Mitteilung von Herrn Johannes Peters, Bauamtsleiter der Gemeinde Sonsbeck.

schen darüber und darunter liegenden Sand- und Kiesschichten zu erkennen. Dies kann nur bedeuten, dass das Bauwerk nach dem Steinraub, dem ein großer Teil des ursprünglichen Mauerwerks zum Opfer gefallen ist, eine Zeit lang offen dagelegen hat, bis sich allmählich eine Humusschicht gebildet und Schlick aus dem durch Niederschläge eingeschwemmten Material abgesetzt hatte. Später dürfte nachrutschender Sand und Kies den Graben immer weiter verfüllt haben.

3. Neue Beobachtungen und kritische Analyse der bisherigen Interpretationen

Seit der ersten Erwähnung durch Cuno im Jahre 1867 bis hin zu der jüngsten Beschreibung von C. Bridger ist ein Bild von der Xantener Wasserleitung entstanden, das sich im wesentlichen auf ein Bauwerk verengt, das aus einem breiteren Sockel und einer darauf aufsitzenden schmaleren Fließrinne aus rötlichem Gussmauerwerk besteht.

Diese vermeintliche Eindeutigkeit ist vielleicht auch der Grund dafür, dass es bislang keine systematische Untersuchung und keinen Vergleich der noch vorhandenen Leitungsstücke untereinander und mit den Grabungsfotos gegeben hat. Entsprechend oberflächlich oder teilweise fehlerhaft sind Beschreibungen wie z. B. folgende:

„Der Wasserversorgung der Kolonie diene eine 10 km lange, steinerne Leitung, die im Nordosthang des eiszeitlichen Moränenzuges der Hees ihren Ursprung hatte.^[54] Die Rinne, nach dem verwendeten Baumaterial mit den Bauten des 2. Jahrhunderts in der Stadt vergleichbar, war ganz in Gussbeton ausgeführt^[55] und mit Ziegelplatten^[56] abgedeckt.

⁵⁴ Wenn die Leitung aus der Hees kam, dann von der „Drususquelle“ an deren *Westhang* (vgl. Abb. 27, Q 3). Außerdem ist die Entfernung von der Hees zur CUT viel geringer, als hier angegeben, und der Leitungsabschnitt von Labbeck wird nicht berücksichtigt.

⁵⁵ Dieser Satz ist in Gänze zurückzuweisen: Eine Materialverwendung wie bei der Rinne, die weitgehend aus

Sie lag auf einem Fundament aus Grauwacke-, Basalt- und Tuffsteinbrocken, die aus der Eifel mit Schiffen an den steinarmen Niederrhein gebracht worden sein müssen. Die Rinne mit einer lichten Weite von 23 cm war innen ganz mit *Opus signinum* ausgekleidet, wobei in den unteren Ecken ein deutlicher Viertelrundstab ausgeformt war. ... Bei der Xantener Wasserleitung handelt es sich um ein Bauwerk der durchaus üblichen^[57] Größenordnung.“⁵⁸

3.1. Erste Beobachtungen an den ausgegrabenen Leitungsfragmenten

Das oben skizzierte Bild von der Xantener Wasserleitung (breiterer Sockel, darauf schmalere Rinne aus rötlichem Gussmauerwerk) wird sofort fragwürdig, wenn man z. B. das Leitungsfragment im APX nicht von vorne (Abb. 23), sondern von der Seite betrachtet (Abb. 30).

groben Ziegelsplitt besteht, ist an/in keinem Bauwerk in der Stadt wiederzufinden. Sie erlaubt deshalb auch keine Datierung. Daneben trifft der Begriff „Gussbeton“ die Sache nicht: Zwar ist die Rinne nach Angaben der Ausgräber in einer Schalung gebaut worden, vielleicht sogar tatsächlich „gegossen“. Aber wieso „Beton“? Dieser Begriff wird nicht mit grobem Ziegelsplitt assoziiert, sondern als „römischer Beton“ wird mitunter allenfalls – auch dies aber nicht besonders glücklich – *opus caementicium* bezeichnet (so z. B. Lamprecht 1987, passim). Römische Caementa-Mauern sind aber, wie schon Rakob in seinem richtungsweisenden Artikel 1983 festgestellt hat, „selbst dann, wenn sie zwischen hölzernen Schalungen aufgeführt werden, im eindeutigen Überwiegen der groben Beischläge vor der Mörtelmasse horizontal gefügt und geschichtet.“ (Rakob 1983, 365). Das alles trifft hier nicht zu.

⁵⁶ Sowohl Hinz als auch Wegner/Heimberg haben ausschließlich Fragmente von *Schieferplatten* gefunden.

⁵⁷ Was immer unter einer „durchaus üblichen Größenordnung“ zu verstehen ist ... Die Wasserleitung Pompejis z. B., einer wahrscheinlich vergleichbar großen Stadt (\pm 10000 Einwohner), bestand aus einem begehbaren Kanal, der außerhalb der Stadt folgende Maße hat: lichte Weite 2', lichte Höhe 4', Wand- und Gewölbestärke 1'.

⁵⁸ Grewe 1988, 84.



Abb. 30: Das Leitungsfragment im APX in seitlicher Ansicht, Strukturen mit weißen Linien hervorgehoben (Zustand 2003).

Mauerwerksreste (Pfeile) und Mörtelflächen (unterhalb der schwarzen Linie) weisen auf eine ursprünglich vorhandene seitliche Ummantelung der Fließrinne hin.



Abb. 31: Das Leitungsfragment Labbeck bei der Ausgrabung 1975 (nach Böcking 2005, 263); Erklärungen zu den Markierungen im Text.

Dort befindet sich deutlich oberhalb des Niveaus des Fundamentsockels nicht nur eine größere Menge Steinmaterial, sondern auch eine fast bis zum oberen Rand der Fließrinne reichende Fläche, in Abb. 30 durch eine schwarze Linie markiert, die von einer kompakten grauen Mörtelschicht bedeckt ist. Beides weist darauf hin, dass die Fließrinne ursprünglich beidseitig durch eine Mauer ummantelt gewesen sein muss.

Dieser Eindruck wird von den Ausgrabungsfotos (Abb. 19 bis 21, 31 und 32) bestätigt. In Abb. 31 und 32 wurde die Baustruktur der Leitung wie in Abb. 30 durch weiße Linien hervorgehoben, wodurch die einzelnen Bauteile deutlicher werden: Unten das Fundament (Nr. 1), darüber der Bauteil aus „Guss“ (Nr. 2), der im Inneren durch einen Verputz aus *opus signinum* (Nr. 3) wasserdicht gemacht wurde. Auf beiden Seiten befindet sich (vgl. Abb. 20 und 21) eine Ummauerung (Nr. 4), deren Struktur der des Fundamentes vergleichbar erscheint. Dass diese Ummauerung nicht überall eine glatte Außenseite hat (vgl. das identische Aussehen der Außenfläche des Fundamentes in Abb. 30), lässt sich leicht erklären: Wasserleitungen wurden, wo immer dies möglich war, in einer Baugrube errichtet, deren Breite der geplanten Breite des Bauwerks entsprach. So konnten die Wangen der Baugrube gleichsam wie eine ‚verlorene Schalung‘ als äußere Begrenzung verwendet und die sonst nötige Bretterschaltung gespart werden.

Der Mauermantel (Abb. 31, Nr. 4) ist noch wesentlich höher als beim Leitungsfragment im APX (Abb. 30) als durchgehendes Mauerwerk erhalten, an manchen Stellen (Nr. 5) sogar bis zur Höhe des oberen Randes der Rinne. Der schlechte Erhaltungszustand der Ummantelung (in Abb. 30 und 33) ist wohl nur dadurch zu erklären, dass bei Bergung und Transport der Leitungsfragmente Beschädigungen aufgetreten sind.

Dass der Mauermantel aber ursprünglich selbst bei der Leitung *in situ* noch viel höher war, belegen die „Mörtelrippen“ (in Abb. 31

als „MR“ gekennzeichnet), die stehen geblieben sind, nachdem hier größere Steine herausgebrochen worden waren.

Diese Beobachtungen verändern das Bild von der Xantener Leitung deutlich: Statt von einer schmalen Rinne aus Gussmörtel ist davon auszugehen, dass der Kanalquerschnitt mehrschalig unter Verwendung von unterschiedlichen Materialien gebaut und wesentlich breiter war.

Das von Wegner/Heimberg angegebene Maß der Breite des Bauwerks (s. o.: Sockel knapp 1 m breit und 40 cm hoch; lichte Breite der Rinne 20-30 cm; Dicke der Seitenwangen 15-20 cm) kann nicht richtig sein: Rechnet man mit Mittelwerten, so ergibt sich eine Außenbreite der Rinne von 60 cm.⁵⁹ Ausweislich der Fotos (Abb. 31 und 32) ist die Ummantelung aber etwa doppelt so dick wie die Seitenwange der Rinne, also vermutlich ca. 30 cm, und dann kann sich keine Gesamtbreite des Sockels von „knapp 1 m“ ergeben, sondern von ca. 1,20 m. Eine genauere Betrachtung eines anderen Fotos (Abb. 32) ergibt dasselbe.

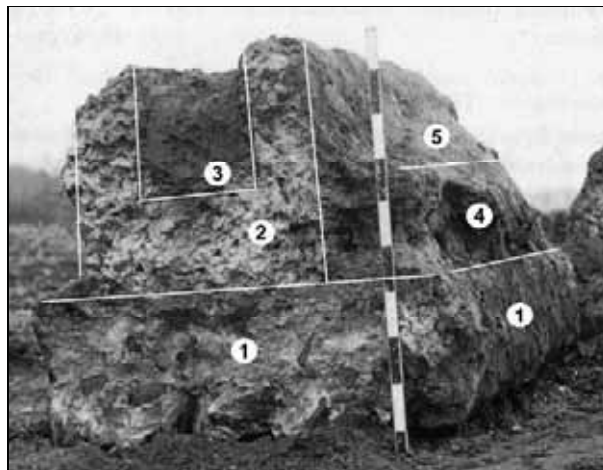


Abb. 32: Das Leitungsfragment von Labbeck *in situ* mit markierten Strukturen. Erklärungen zu den Markierungen (wie in Abb. 30) im Text (nach Wegner 1976, 159).

⁵⁹ Zwei Wangen von je 15-20 cm = 35 cm zuzüglich einer lichte Breite von 25 cm [20-30cm] = 60 cm.



Abb. 33: Deutlich erkennbare Schichtungen in der Ummantelungsmauer am Leitungsfragment im APX.

Über diese Beobachtungen hinaus sind, auf der Nordseite des Leitungsabschnitts im APX besonders gut zu erkennen, über das gesamte Bauteil hinweg durchgehende Schichtungen zu erkennen, und zwar sowohl im Steinmaterial als auch in den erhaltenen Mörtelresten. In Abb. 33 sind die Schichten durch zwei Seile verdeutlicht. Diese Schichten korrespondieren exakt mit den Bauwerksteilen:

- Schicht 1 ist das Fundament,
- Schicht 2 entspricht der Höhe der Bodenschicht aus dem roten Bruchsteinmaterial,
- Schicht 3 entspricht der Höhe der erhaltenen Wände aus dem roten Bruchsteinmaterial.

Dieser Aufbau wird, wenn auch nicht so deutlich wie hier, an allen anderen Leitungsfragmenten bestätigt.

Die Schichtung ist ungewöhnlich, denn normalerweise wurden – in Abb. 34 skizziert – Kanäle so gebaut, dass in der Baugrube nach dem (baugrubenbreiten) Fundament zuerst die Seitenwangen aus *opus caementicium* errichtet wurden, nach außen durch die Grubewand, nach innen durch eine hölzerne Schalung abgestützt.

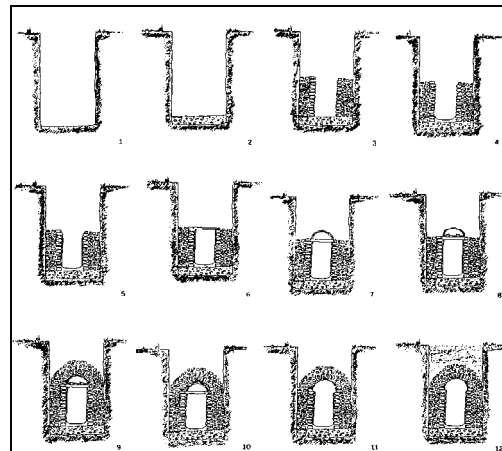


Abb. 34: Prinzipskizze: Kanalbau im offenen Graben. Darstellung bei I. Riera 1994, 246. (Dort übernommen von Botturi G., Pareccini R., *Antichi acquedotti del territorio bresciano*, Milano 1991, 20).

Dann wurden Sohle und Wangen innen mit *opus signinum* wasserdicht verputzt, und schließlich wurde das Gewölbe oder eine andere Abdeckung aufgesetzt. Der Bauvorgang bis dahin lässt sich vereinfachend als ‚von außen nach innen vorgehend‘ beschreiben.

Zum Schluss, wenn der eigentliche Kanal fertig war, wurde die Baugrube oberhalb der Abdeckung wieder ganz verfüllt.

Bei der Xantener Wasserleitung ist nicht nur der *Baukörper* an sich anders (mehrschalig) aufgebaut, sondern auch der *Bauvorgang* muss anders abgelaufen sein: Die Ummantelung wurde hier nicht in einem Zug errichtet, weder *vor* dem Einbau der Bauelemente aus rotem Ziegelbruch, wenn man – wie üblich – von außen nach innen gebaut hätte, noch *nach* dem Einbau der Bauelemente aus rotem Ziegelbruch, wenn man – was schon ungewöhnlich genug wäre – von innen nach außen gebaut hätte. Es muss vielmehr eine noch genauere zu klärenden Korrelation zwischen dem Einbau der Ziegelbruchbauteile und dem Bau der Ummantelung geben, was alleine schon zeigt, dass es mit diesen eine besondere Bewandnis haben muss.

3.2. Rekonstruktion der Baumaße

Sowohl Hinz als auch Wegner/Heimberg und Bridger geben alle am Bauwerk ermittelten Maße im metrischen System an, also in Zentimetern/Metern. Die römischen Baumeister haben aber in antiken Maßen, und zwar (so kann man es zuerst einmal annehmen) in Römischen Fuß⁶⁰ gemessen, geplant und den Bau auch so anfertigen lassen.⁶¹ Alle metrisch ausgedrückten Maße müssen deshalb in antike Maße konvertiert werden (können), um die antiken Bauvorgaben nachvollziehen zu können. Es darf im Regelfall erwartet werden, dass sich dabei „glatte“ Maße ergeben, also z. B. ganze oder halbe Fuß. Wie genau solche Planmaße bei der konkreten Bauausführung (es gibt andere Bedingungen beim

Quaderbau als z. B. bei einer Ziegelwand oder beim *opus caementicium* in Schalung) vor Ort eingehalten wurden (Baufehler, -ungenauigkeiten), ist eine andere Frage, die am jeweiligen Objekt diskutiert werden muss.

Da es sich aber außerdem bei beiden Bauwerken um sehr stark beschädigte, fast zerstörte Objekte handelt, trifft man nur an wenigen Stellen auf die originale Situation. In allen anderen Fällen ist das ursprüngliche Maß zu rekonstruieren.

Die Ausgangssituation ist in Tabelle 1 dargestellt:

		Wegn./ Heimb.	Bridger	Römische Fuß [Sollmaß in cm]
Fundament	Breite	knapp 100	bis 115	3' oder 4' [88,8 oder 118,4]
	Höhe	40	---	1½' (44,4)
Rinne	lichte Weite	20-30	etwa 26	½' - 1' [14,8 - 29,6]
	Höhe Wangen innen	40	27	unter 1½' oder unter 1' [44,4 oder 29,6]
	Höhe Wangen außen	50-60	55-60	zw. 1½' und 2' [44,4 und 59,2]
	Wangen- stärke	15-20	---	etwa ½' [14,8]
	Sohlen- stärke	10-20	10-20	unter ½' oder über ½' [14,8]

Tabelle 1: Baumaße der Leitung an der Sarrenkath nach Wegner/Heimberg und Bridger (dort alle Angaben in cm).

Wie man sieht, weichen die Maßangaben bei Bridger nicht nur von denen bei Wegner/Heimberg ab, sondern sie sind in beiden Fällen nicht zufriedenstellend in Römische Fuß zu konvertieren.

Dies könnte möglicherweise daran liegen, dass beim Bau der Wasserleitung nicht mit dem Römischen Fuß, sondern mit einer anderen Einheit gemessen wurde. C. Bridger zeigt nämlich, dass beim Bau der Herbergsthermen der in Nordgallien und offensichtlich auch in Niedergermanien übliche sog. „Drusianische Fuß“ verwendet wurde, der ein Achtel des Römischen Fußes länger ist als dieser, also

⁶⁰ Da das Grundmaß in Rom im Tempel der *Juno Moneta* auf dem Kapitol aufbewahrt wurde, wird er auch „Monetalischer Fuß“ oder „Kapitolinischer Fuß“ genannt.

⁶¹ Vg. Hecht 1975, 22: „Vielmehr ist gewiss, dass den Bauten der Antike genauso wie den Bauten anderer Epochen ihr Maß als Vielfaches der am Ort üblichen Maßeinheit zugeordnet war.“

mit 33,27 cm gerechnet wird.⁶² Eine Konvertierung der in Tabelle 1 aufgelisteten Maße in dieses Fußmaß führt aber ebenfalls zu keinem überzeugenden Ergebnis.

Vor diesem Hintergrund wurden die erhaltenen Leitungsfragmente an möglichst vielen Stellen, die noch im originalen Zustand und nicht restauriert sind, erneut vermessen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgelistet. Dazu sind folgende Anmerkungen zu machen:

1. Zur Terminologie: Kanäle haben normalerweise rechts und links Wangen, die innen verputzt sind. Sie begrenzen den durchflossenen Querschnitt. Die Xantener Leitung ist aber, wie schon gesagt, *dreischichtig* aufgebaut: Außen wurde eine Ummantelung aus Bruchsteinmauerwerk errichtet, die einen Kern (im Wesentlichen aus Ziegelbruch in Kalkmörtel) umgibt, auf den innen eine wasserdichte Putzschicht aufgetragen wurde. Diese Differenzierung wurde bei der Vermessung (Tabelle 2) berücksichtigt.

2. Zur Vermessung des Kerns: Die in Abb. 33 erkennbaren Schichten weisen darauf hin, dass der Kern in zwei Etappen erstellt wurde, bestehend aus einem Boden⁶³ und darauf mehr oder weniger randbündig aufgesetzten Wänden⁶⁴. Deshalb wurde bei der Vermessung außen zwischen dem Boden und den darauf aufgesetzten Wänden des Kerns differenziert (Wegner/Heimberg und Bridger verstehen diese Fläche als Einheit und nennen deshalb für die Wangen außen nur ein Maß, vgl. Tab. 1).

3. Zur Vermessung der Ummantelung: Da die Ummantelung an keiner Stelle mehr vollständig erhalten ist, kann auf deren Maße nur aus den erhaltenen Resten des Fundamentes, wo dieses vollständig zu sein scheint, bzw. aus der maximalen Ausdehnung der noch vorhandenen Überhänge von Mauerwerk an den Außenseiten der

Kern-Wände geschlossen werden (vgl. Abb. 30).

Tabelle 2 zeigt folgendes Ergebnis: Zum einen weichen die Maße des Kerns des Leitungsabschnitts im APX deutlich von denen der anderen Teilstücke ab: Die Wände sind höher und stärker, die Fließrinne ist schmaler, was beides wohl auf die an diesem Fragment durchgeführte Restaurierung zurückzuführen ist. Zum anderen sind die Maße auch immer etwas größer als die des entsprechenden nächsten halben oder ganzen Fußmaßes. Bezüglich der Maßführung ist also ausgerechnet das Fragment im APX aufgrund seiner Restaurierung am wenigsten „römisch“.

Bei allen anderen Leitungsfragmenten ist zu erkennen, dass bei ihrem Bau tatsächlich und eindeutig mit dem *Pes Romanus* gerechnet wurde. Außerdem haben sie alle denselben, ganz klaren Aufbau:

Über einer Stückerhöhung, die im Prinzip einen halben Römischen Fuß hoch ist (Abweichungen können sich durch die Unregelmäßigkeit der Steine ergeben), wurde mit groben Bruchsteinen ein Fundament aus *opus caementicium* errichtet (nicht gegossen), das einen Römischen Fuß (1') stark geplant und in der Regel auch ausgeführt wurde. Geringe Abweichungen von der geplanten Fundamentbreite von 4' (1,184 m / ± 1,20 m) scheinen darauf zu beruhen, dass das Fundament die volle Breite der ausgehobenen Grube ausgefüllt hat, die ihrerseits natürlich nicht an jeder Stelle eine vollkommen schnurgerade Seitenbegrenzung hatte. Stückerhöhung und Fundament, also der Unterbau für den Kern, ergeben zusammen eine Stärke von 1½' (0,444 m / 0,45 m).

Auf dem Unterbau liegt der Boden des Kerns, der mit 24 cm auf den ersten Blick nicht glatt zu konvertieren ist. Wie aber bei genauer Analyse an allen Fragmenten zu erkennen ist, liegt oberhalb des Kerns aus grobem Ziegelsplitt eine weitere Schicht aus feinerem Ziegelsplitt, die eine Stärke von 4 bis 6 cm hat (Abb. 35). Ob diese Schicht schon aus hydraulischem Mörtel (*opus signinum*) besteht, dann also zum wasserdichten Verputz, oder

⁶² Bridger 1984a, 64 ff; Bridger 1984b, 85.

⁶³ Von Hinz bei dem am Holzweg in Xanten gefundenen Leitungsabschnitt (s. o.) „Schwelle“ genannt.

⁶⁴ Bei Hinz die „Leisten“.

		APX	Stratmann ¹	Sonsbeck	Hasenacker	
Stückung	Höhe	nicht zu unterscheiden, in Summe 40 – 45	von der Seite nicht zu erkennen (im Waldboden versunken)	15	nicht zu unterscheiden, in Summe 45	
Fundament	Höhe			30		
	Breite²	max. 35, häufig 30 in Summe: 123	an einer Stelle vollständig erhalten, dort rechts und links gleich breit, zusammen exakt 118	auf der einen Seite bis max. 39, auf der anderen Seite max. 24, in Summe 123	an keiner Stelle original erhalten	
Kern	Boden	Breite	63 - 66	?	60	oben exakt 60, unten bis 63
		Höhe	24	?	24	24
	Wände	Höhe	max. 33	?	max. 27	max. 22
		Breite³	17 bis häufig 20, Verputz nicht zu differenzieren	14,8 / 15 / 16	oben ± 15, unten z. T. 18	oben exakt 15, unten z. T. 18
durchflossener Querschnitt	lichte Weite	25 – 26, zwischen Viertelstäben 14-15	restauriert	29,6 / 29,7 / 30	exakt 30	
	Sohle (feines Ziegelmaterial)	4	?	6	5,5 - 6	
Viertelstab		ca. 6 x 6	restauriert	5 x 5	zerstört	
Gesamthöhe		ca. 95	max. 85	max. 102	max. 95	

¹ Bei diesem Leitungsfragment sind a) wegen der Restaurierung der Fließrinne keine Aussagen über diese selbst, b) keine Aussagen über solche Maße möglich, die man nur vor Kopf ermitteln kann (die Rückseite ist unter einer Böschung verborgen, die Vorderseite reicht unmittelbar bis an einen Teich).

² Die Fundamentbreite ist wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht genau zu ermitteln (Ausnahme: Stratmann auf knapp 1 m Länge unter dem Treppenübergang). Deshalb wurden mit dem Lot die maximalen oder häufigeren Überstände über den Kern hinaus ermittelt. Dasselbe gilt für die Breite der Ummantelung, die nur noch in Resten erhalten ist.

³ Mit Ausnahme APX ohne Verputz, der meistens zerstört ist (nur in Sonsbeck noch z. T. im Original zu erkennen).

Tabelle 2: Maße einzelner Bauteile der an der Sarrenkath geborgenen Leitungsfragmente.

zum Kernboden gerechnet werden muss, kann nur durch eine Materialprobe analysiert werden. Zusammen haben diese beiden Schichten eine Stärke von 1'.

Wie hoch die Wände des Kerns ausgeführt waren, lässt sich nirgendwo ermitteln. Ein Maß von 1', höchstens 1½' dürfte realistisch sein. Interessant ist aber die Genauigkeit, mit der die Stärke der Kernwände und ihr Abstand voneinander (= Fließrinne im Rohbau) zu ermitteln ist: Die geplante Wandstärke ist ½', und der Wandabstand voneinander sollte im Rohbau eindeutig 1' betragen. Beim Leitungsfragment in Sonsbeck kann man an mehreren Stellen sogar das exakte Maß von 1' = 29,6 cm bestimmen.

Bei der Untersuchung der Leitungsfragmente fällt weiterhin auf, dass die Kernwände an manchen Stellen nicht exakt vertikal stehen. Die lichte Kanalweite vergrößert sich nach unten hin ganz leicht zu einem trapezförmigen Querschnitt mit bis zu 18 cm Breite. Dies war sicherlich nicht so geplant, sondern an diesen Stellen muss die Schalung, in der der Kern gefertigt wurde, an der Basis leicht verrutscht gewesen sein.

Dasselbe ist auch bei dem Boden des Kerns zu erkennen: Auch er ist, obwohl sicher rechteckig (1' zu 2') geplant, an manchen Stellen leicht trapezförmig ausgeführt, und zwar sowohl mitunter oben geringfügig schmaler als

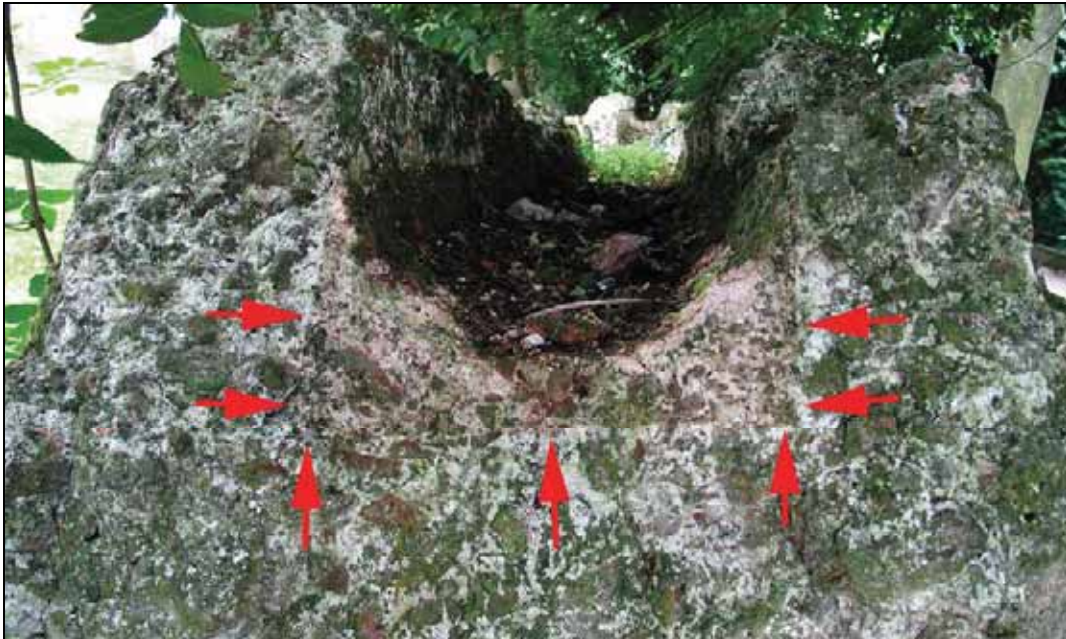


Abb. 35: Leitungsfragment Sonsbeck: Übergang zwischen Kern und Fließrinne; eine Art Einsatz aus feinerem Ziegelsplittmaterial.

auch geringfügig breiter als unten. Dies hat zur Folge, dass die Seitenfläche des Bodens und die aufgesetzten Wände nicht immer bündig zueinander ausgerichtet sind, ein Phänomen, das auch schon Hinz bei der Leitung am Holzweg festgestellt hat und das für ihn ein wesentliches Argument für zwei verschiedene Bauphasen war (s. o.). Diese Interpretation trifft aber nicht zu. Der geschilderte Sachverhalt ist vielmehr der Beweis dafür, dass Boden und Wände des Kerns zwar in derselben Bauphase, aber nicht in einem einzigen Bauvorgang und nicht in einer gemeinsamen Schalung gefertigt worden sein können.

Als Ergebnis der Vermessung kann Folgendes festgestellt werden (Abb. 36): Der Kanal sollte einen **Unterbau** aus Stücker (geplant mit ca. $\frac{1}{2}$ ') und Fundament (geplant mit 1'), zusammen $1\frac{1}{2}$ ' Höhe haben. Darauf sollte ein **Kern** (mit noch zu bestimmender Funktion) gesetzt werden, bestehend aus einem Bodenblock aus grobem Splittmaterial in Mörtel, (fast) 1' hoch und 2' breit.

Er sollte (im Idealfall bündig mit seiner Außenseite) zwei aufstrebende, je $\frac{1}{2}$ ' breite Wände aus demselben Material tragen, so dass in der Mitte eine im Rohbau 1' breite **Rinne** frei bleiben sollte.

Das Verhältnis der Stärken zwischen Boden und Wänden von 2:1 setzt sich im **Verputz** interessanterweise fort: An den Wänden, wie man wiederum am Fragment in Sonsbeck in Resten erkennen kann (Abb. 36 und 37), betrug die Putzstärke ca. 3 bis 4 cm, auf dem Boden etwa doppelt soviel. In diesen Maßen könnte sich eine Planung von 2 bzw. 4 *Digit* wiederfinden, wobei die stärkere Schicht auf dem Boden sich mit dem eigentlichen Kernboden zu einer Gesamtstärke von rund 1' ergänzt.

Dies genau zu definieren, stößt aber insofern an eine praktische Grenze, weil die Rinne nach dem Verputzen nur noch eine lichte Weite von ca. 24 cm hatte, also so schmal war, dass die Handwerker bei diesem Arbeitsgang (dem gleichzeitigen Aufbringen des

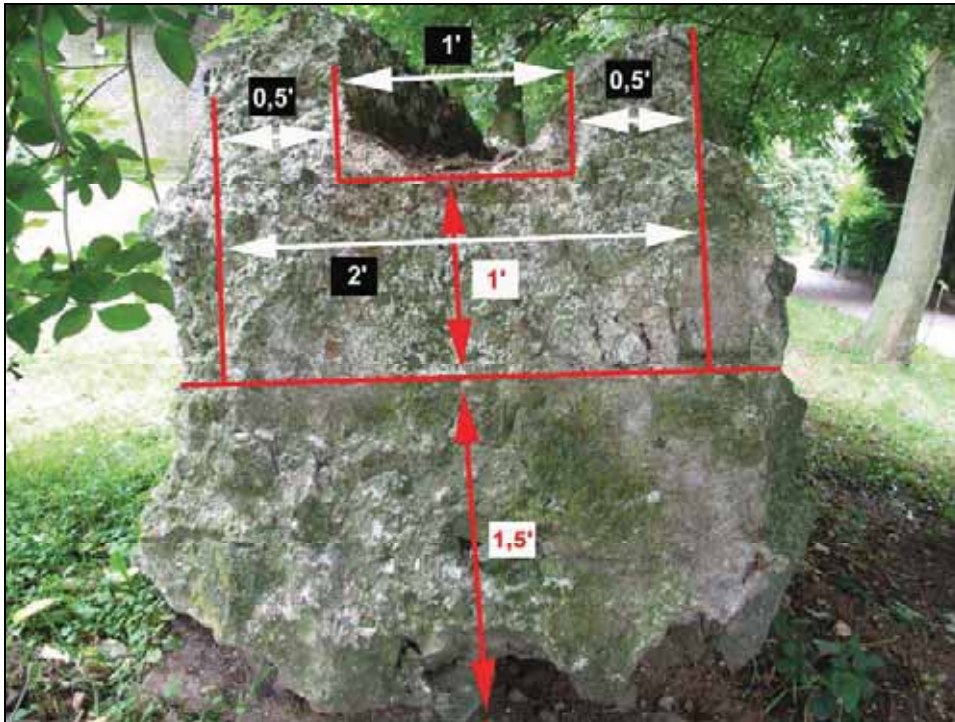


Abb. 36: Soll-Baumaße, dargestellt am Leitungsfragment in Sonsbeck.



Abb. 37: Gereinigtes Leitungsfragment in Sonsbeck, Fließrinne mit Viertelrundstäben und Resten des Wandverputzes aus *opus signinum*.

Mörtels auf Wände und Boden) wahrscheinlich nicht mehr auf allzu große Maßgenauigkeit achten konnten. Wenn man sich vorstellt, dass die für das Verputzen nötige Werkzeuge, Kelle und Glätter, selbst 10 bis 15 cm breit waren, kann der Mörtel nur in drehenden Bewegungen aufgebracht worden sein. Aus dem durch die Schalung bedingten Rechteckprofil des Kerns (Abb. 35) musste deshalb fast zwangsläufig ein U-Profil werden (Abb. 35 und 37). Dass dieses zusätzlich durch **Viertelrundstäbe** verstärkt wurde, erscheint bei der Stärke und der Form der Putzschicht im ausgeführten Bauwerk unnötig. Wenn die Fließrinne aber als Rechteckquerschnitt geplant war, waren Viertelrundstäbe nötig (und Standard römischer Technik) und vom Baumeister angeordnet. Und dann wurden sie von den Handwerkern auch ausgeführt, selbst wenn sie wegen der Enge der Rinne ohnehin schon stark abgerundete Übergänge zwischen Wänden und Boden hergestellt hatten.

Die genaue Breite der **Ummantelung** lässt sich (ähnlich wie die Breite des Fundaments) nicht mehr genau belegen. Aus den als Überhänge noch erhaltenen Resten lässt sich aber begründet auf eine geplante Gesamtbreite von 4' schließen. Auch diese wurde möglicherweise wegen der Unregelmäßigkeit der Grabenwände nicht überall genau eingehalten. Die Höhe der Ummantelung dürfte der Höhe von Kern und Fließrinne entsprochen haben, und das Bauwerk müsste eigentlich in gesamter Breite überdeckt gewesen sein.

In diesem Zusammenhang ist ein weiteres interessantes Phänomen am Leitungsfragment in Sonsbeck zu erwähnen: Während ansonsten die Überstände der Ummantelung und des Fundamentes rechts und links des Kerns ungefähr gleich breit sind, sind sie hier auf einer Seite regelmäßig breiter als auf der anderen, liegen zusammen aber im Sollmaß. Das kann nur bedeuten, dass hier der Kern nicht mittig auf dem Fundament liegt, sondern insgesamt seitlich verschoben ist. Diese Unterschiede wurden durch korrespondierende, unterschiedlich breite Umwandungen ausgeglichen.

Auch dieses Phänomen entspricht den Beobachtungen von Hinz am Leitungsabschnitt Holzweg (s. o.) und lässt wichtige Rückschlüsse auf den Herstellungsprozess zu (s. u.).

3.3. Vergleich der aufgefundenen Leitungsfragmente in der Sandgrube an der Straße nach Sonsbeck (Cuno 1867, Steiner 1911), am Holzweg (Hinz 1959) und an der Sarrenkath (1975)

Beim Vergleich sowohl der Maße der drei genannten Leitungsfragmente als auch ihrer Bauweise als auch der jeweiligen Materialverwendung drängt sich der Eindruck auf, dass es sich um Abschnitte aus ein und demselben Leitungssystem handeln muss.

Verstärkt wird dies durch die Beobachtung sowohl von Hinz als auch von Wegner/Heimberg, dass das von ihnen als Fließrinne angesehene Bauteil (Kern aus Ziegelsplitt) in Schalung gefertigt worden sein muss (ein Sachverhalt, den man heute an mehreren Stellen noch erahnen, aber nicht sicher erkennen und belegen kann).

Dagegen steht die These von Hinz, der bei der Leitung am Holzweg glaubte, aus mehreren Beobachtungen auf zwei Bauphasen schließen zu müssen: Das waren im Wesentlichen

- die Tatsache, dass die „Leisten“ nicht bündig mit der „Schwelle“ abschlossen, sondern über diese seitlich hinausragten, vor allem in „Kurvenbereichen“ der Leitung;
- die Beobachtung, dass die überkragenden „Leisten“ auf einer Schutt- und Erdeschicht gegründet zu sein schienen;
- die Beobachtung, dass die „Leisten“ nicht fest mit der „Schwelle“ verbunden waren, sondern sich von diesen relativ leicht ablösen ließen, z. T. sogar durch eine dünne Erde-/Sandschicht voneinander getrennt waren;
- das eklatante Missverhältnis zwischen den Breiten von Fundament und Fließrinne.

Ein Teil dieser Beobachtungen trifft nun aber auch auf den später gefundenen Abschnitt von der Sarrenkath zu, ohne dass man hier zu der-

selben Schlussfolgerung (2 Bauphasen) kommen kann. Es muss deshalb eine andere Erklärung für die von Hinz beschriebenen Phänomene geben, und diese ergibt sich aus der folgenden Rekonstruktion des Bauablaufes und des späteren Zerstörungsvorgangs.

3.4. Rekonstruktion des Bauablaufes und des späteren Zerstörungsvorgangs

Wenn man alle Hinweise der Ausgräber sowie die eigenen Beobachtungen zusammenfasst, ergibt sich folgendes Bild vom Bauablauf:

Zuerst dürfte die Baugrube als Graben mit möglichst senkrecht abgestochenen Seitenwänden hergestellt worden sein (Abb. 38, Nr. 1).⁶⁵ Es ist unwahrscheinlich, dass dies in dem anstehenden Kies so möglich war, wie es aus Vereinfachungsgründen in dieser Prinzipskizze dargestellt ist. Wahrscheinlich wird der Graben ab einer bestimmten Tiefe nach oben hin eine Böschung gehabt haben, wie es auch die Befundzeichnungen von Hinz zeigen (Abb. 14 und 15).

In diesen Graben wurde zuerst eine aus großformatigem Steinmaterial bestehende Stützung in den Untergrund eingebracht (Nr. 2), darauf ein Fundamentblock von 1' Stärke aus *opus caementicium* errichtet (Nr. 3).

Auf diesen Fundamentblock wurde in beidseitiger Schalung ein 2' breiter und knapp 1' hoher Block aus Ziegel-, Trachyt-, und wenig Basaltsplitt in Kalkmörtel gegossen (Nr. 4). Wenn man sich vorstellt, wie schwierig eine solche zweiseitige Schalung in der Baugrube zu befestigen war, kann man leicht nachvollziehen, dass diese mitunter auch verrutschte, so dass dieser Splittblock entweder nicht genau in der Mitte des Fundamentes lag, oder oben bzw. unten etwas ‚aus der Form‘ geriet und trapezförmig statt, wie geplant, rechteckig wurde.

Alle drei Abweichungen sind aber unbedeutend, denn nachdem die Schalung entfernt und der Zwischenraum zwischen dem Splittblock

und den Grabenwänden wieder mit *opus caementicium* aufgefüllt war (Nr. 5), ergab sich eine neue, horizontale Fläche. Auf diese wurden, erneut in beidseitiger, jetzt also insgesamt vierwandiger Schalung, die Seitenwände des späteren Kerns gegossen, ebenfalls mit derselben Splittmischung wie beim inzwischen ummantelten Basisblock (Nr. 6). Auch diese Schalung dürfte manchmal verrutscht sein, wobei die Wahrscheinlichkeit in der Tiefe größer ist als oben, wo man die vier Schalungswände mit aufgenagelten Querlatten fixieren konnte. Dies erklärt die an manchen Stelle zu konstatierende Trapezform dieser (unten breiteren) Wände, und dies erklärt auch, dass sie jetzt, nach der Zerstörung der Ummantelung, unten häufig nicht bündig mit dem Basisblock abschließen, sondern überkragen. Beim Bau war dies alles unerheblich, denn nach Errichtung der Umwandungsmauern (Nr. 7) spielten derartige Abweichungen keine Rolle mehr.

Wie Hinz ausdrücklich festgestellt hat, wurde die Oberfläche des Splittkerns absichtlich rau gelassen, wie man es macht, wenn man später ein weiteres Bauteil aufsetzen will, damit zwischen dem älteren und dem jüngeren Bauteil ein besserer Verbund entsteht. Dies kann aber kaum gelingen, weil es durch die unterschiedlichen Trocknungs- und Schrumpfungsprozesse immer zu Rissen zwischen den Bauteilen kommen muss. Und weil außerdem zwischen dem Bau des Basisblocks, dem Nachziehen der Ummantelung und dem Bau der Splittwände notwendigerweise einige Zeit verging, konnten sich Staub, Sand und Verunreinigungen auf der Basisfläche sammeln und die Festigkeit der Verbindung reduzieren. Aber auch das war letztlich unerheblich, weil das Bauwerk, nachdem auch diese Schalung entfernt war, durch die anschließend bis auf dieselbe Höhe wie die Kernwände hochgezogene Ummantelung (Nr. 7) stabilisiert wurde.

⁶⁵ Alle im Folgenden genannten Nummern beziehen sich auf Abb. 38.

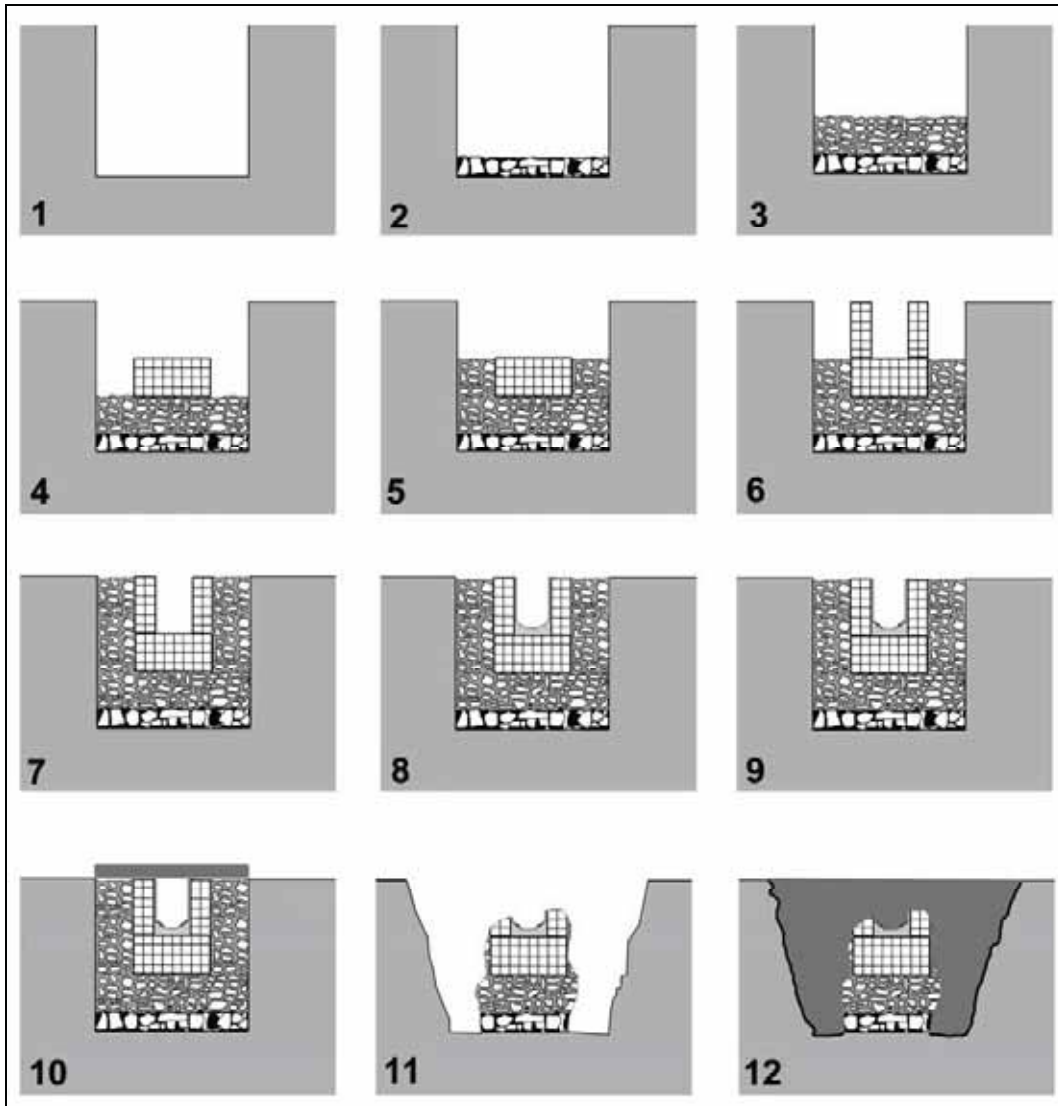


Abb. 38: Prinzipskizze: Rekonstruktion des Bauablaufes und des späteren Zerstörungsvorgangs.

Anschließend wurde der Kanal im Inneren verputzt (Nr. 8) und erhielt einen Viertelrundstab (Nr. 9). Bauphysikalische Untersuchungen könnten größere Klarheit bringen, aber es hat den Anschein, dass der Splittkern mit seinem porösem Material nicht auf Dichtigkeit angelegt ist, also keine hydraulische Funktion hatte. Deshalb (und auch wegen der naturgemäß nicht wasserdichten Verbindung von

Bodenblock und Wänden) erhielt die Fließrinne möglicherweise eine so dicke Putzschicht, auf dem Boden und im Übergangsbereich noch einmal gegenüber den Wänden verstärkt (vgl. Abb. 35).

Der Kanal wurde schließlich abgedeckt (Nr. 10). Ob es sich bei dieser Abdeckung lediglich um eine Schieferplatte gehandelt hat,

wie die Fundberichte nahe legen, muss später noch einmal diskutiert werden (s. u. Kap. 4). Soweit der Kanal unterirdisch verlief, wurde die Baugrube natürlich anschließend verfüllt, wobei auch die Frage nach späterer Wartung und Revision beim derzeitigen Kenntnissstand nicht zufriedenstellend zu beantworten ist.

Vom (mittelalterlichen?) Steinraub ist auch die Wasserleitung nicht verschont geblieben, weder in ihren oberirdischen noch in ihren unterirdischen Abschnitten. Dies ergibt sich zwingend aus den stratigrafischen Befunden, die die Ausgräber dokumentiert haben: Auf die Humus- und Schlickschichten oberhalb des Leitungsabschnitts an der Sarrenkath (Abb. 29) und ihre Erklärung wurde oben schon hingewiesen. Dieselben Schlussfolgerungen lassen sich aber auch aufgrund der Feststellungen von Hinz für den Leitungsabschnitt am Holzweg ziehen (Abb. 39). Die ältere Ausbruchgrube, Ziffern 6 und 10, entspricht der Erwartung: fundamentbreit, nach oben abgebösch. Die jüngere Ausbruchgrube (Ziffer 7) ist vermutlich deshalb hier viel schmaler, weil die Räuber sich darauf beschränken konnten, von oben das Steinmaterial herauszubringen, und um unnötige Arbeit zu vermeiden, blieb der Raubgraben oberhalb der Leitung schmal.

So wertvoll Steine waren – mit dem Splitt-Mauerwerk konnten die Steinräuber nichts anfangen, denn dieses dürfte aufgrund seiner Materialstruktur beim Herausbrechen weitgehend zu unbrauchbarem Steinschutt zerschlagen worden sein. Deshalb beschränkte sich die Zerstörung auf die Umwandlungsmauern und (teilweise) auf das seitlich über den Splittkern herausragende Fundament. Der Rest und auch häufig zu tiefe Steinlagen, die zu erreichen besonders schwierig war, blieben erhalten (Abb. 38, Nr. 11), in gewisser Weise von dem darauf aufsitzenden, für die Räuber wertlosen Splitt-Mauerwerk „geschützt“ (vgl. Abb. 15 und 29). Ob der Raubgraben bewusst

wieder verfüllt wurde oder sich im Laufe der Zeit selbst verfüllte, sei dahingestellt (Nr. 12). In jedem Fall erklärt der zerstörerische Steinraub den Zustand der Leitung, wie ihn die Ausgräber angetroffen haben.

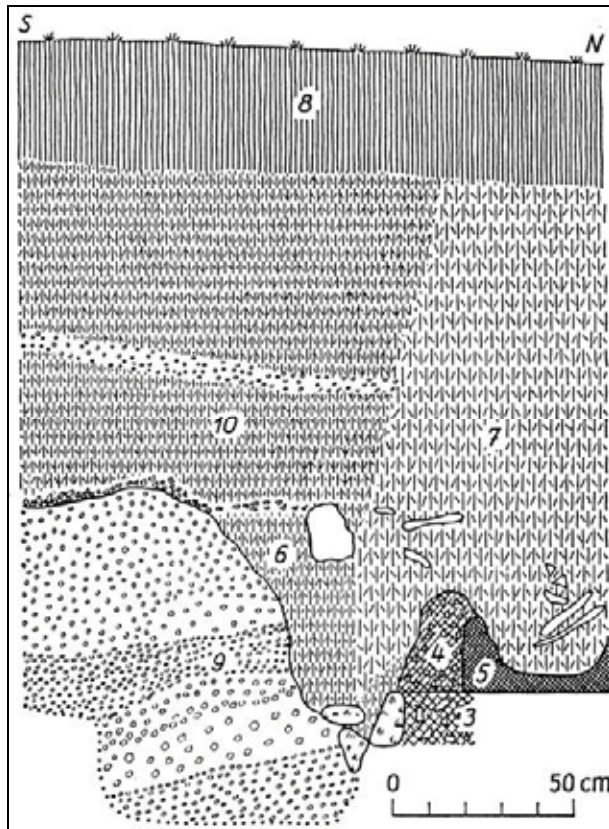


Abb. 39: Westprofil in der Ecke der Baugrube Parzelle 644. Ziffer 7: jüngere Ausbruchgrube, Ziffer 6: ältere Ausbruchgrube, Ziffer 9: anstehende Kiese Ziffer 10: ältere Ausbruchgrube (Hinz 1959, 139).

Es bleibt die Notwendigkeit, die Befunde, die Hinz nur als durch zwei Bauphasen verursacht interpretieren zu können glaubte, auch bei einem einphasigen Bau des Leitungssystems plausibel zu erklären.

Hinz begründete seine Interpretation vor allem mit dem überhängenden und auf Schutt/Erde gegründeten (so erschien es ihm jedenfalls) „Leisten“.

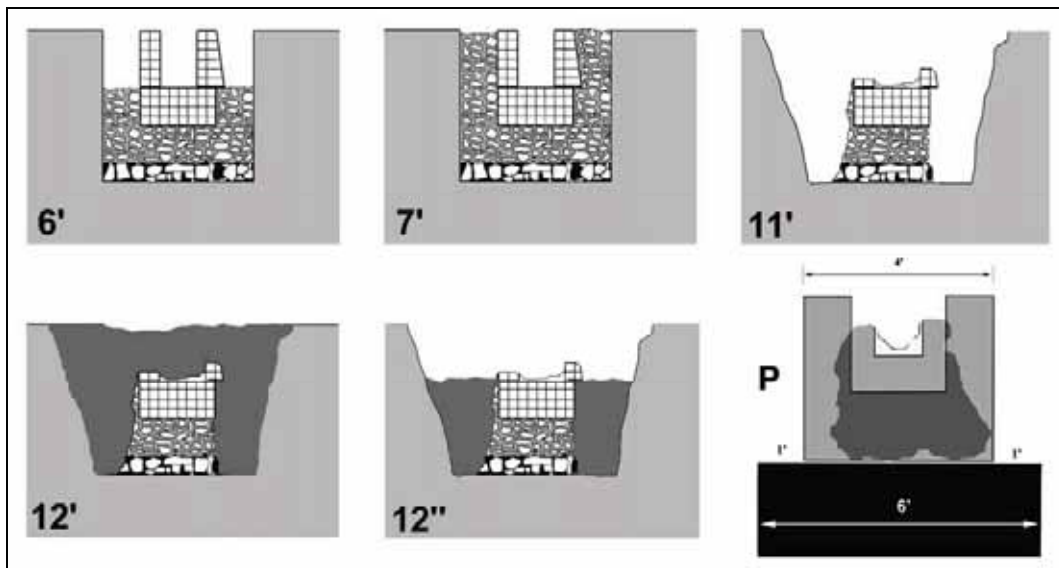


Abb. 40: Prinzipskizze: Erklärungsmöglichkeiten für von der Norm abweichende Baubefunde.

Wie oben schon gezeigt wurde, sind solche Abweichungen von der Idealausführung leicht aus dem Bauvorgang und den dabei entstehenden praktischen Problemen zu erklären. Wenn also die Schalung verrutscht war und die Seitenwände unten etwas breiter als geplant gerieten (Abb. 40, Nr. 6'), war das unerheblich, weil die Ummantelung dies alles überdeckte (Abb. 40, Nr. 7'). Da es den Steinräubern aber gar nicht auf dieses Material ankam, sondern auf Steine, auch die unterhalb der Splittwand, blieb nach dem Steinraub der Überhang erhalten (Abb. 40, Nr. 11'). Und wenn dann der Graben verfüllt war (Abb. 40, Nr. 12'), musste bei Hinz bei der schichtweisen Entfernung dieser Verfüllung (Abb. 40, Nr. 12'') der Eindruck entstehen, dass dieser Überhang auf Schutt und Erde gegründet worden sei, zumal der heute zur Verfügung stehende Vergleichsabschnitt der Leitung an der Sarrenkath, bei dem man Ähnliches beobachten kann, erst 16 Jahre später ans Licht kam.

Dass solche Phänomene vor allem in Kurvenbereichen zu beobachten waren, lässt sich ebenfalls plausibel aus dem Bauvorgang erklären. Da man ja nicht „rund“ einschalen konnte, sondern nur in polygonalen Übergän-

gen, und da außerdem das wertvolle Schalholz nicht willkürlich eingekürzt werden sollte, ragte die Außenschalung (und damit später die Wand) wahrscheinlich häufig geringfügig über die „Kurve“ hinaus, was ebenfalls unerheblich war, weil die Ummantelung dies alles überdeckte und dem Bau dadurch keinerlei Nachteil entstand.

Auch der Einwand von Hinz, die aufgefundene Größe der Fließrinne stehe in einem so eklatanten Missverhältnis zur Dimension der fast gleichzeitig gefundenen Pfeilerfundamente (vgl. Abb. 17), löst sich auf, wenn die tatsächliche Breite des Wasserleitungskanals in Relation zur Breite der Fundamente gesetzt wird. Wie Abb. 40, P zeigt, passt ein 6 Fuß breiter Fundamentpfeiler sehr gut zu einem 4 Fuß breiten Kanalbauwerk.

Abb. 41 zeigt, dass die Xantener Wasserleitung in eindeutig zu erschließenden Sollmaßen gebaut worden ist, die sich glatt in Römische Fuß konvertieren lassen. Sie wurde aber nicht nur in einem ungewöhnlichen „Materialmix“, sondern auch in einer ganz ungewöhnlichen Bauweise errichtet. Nicht nur bildlich,

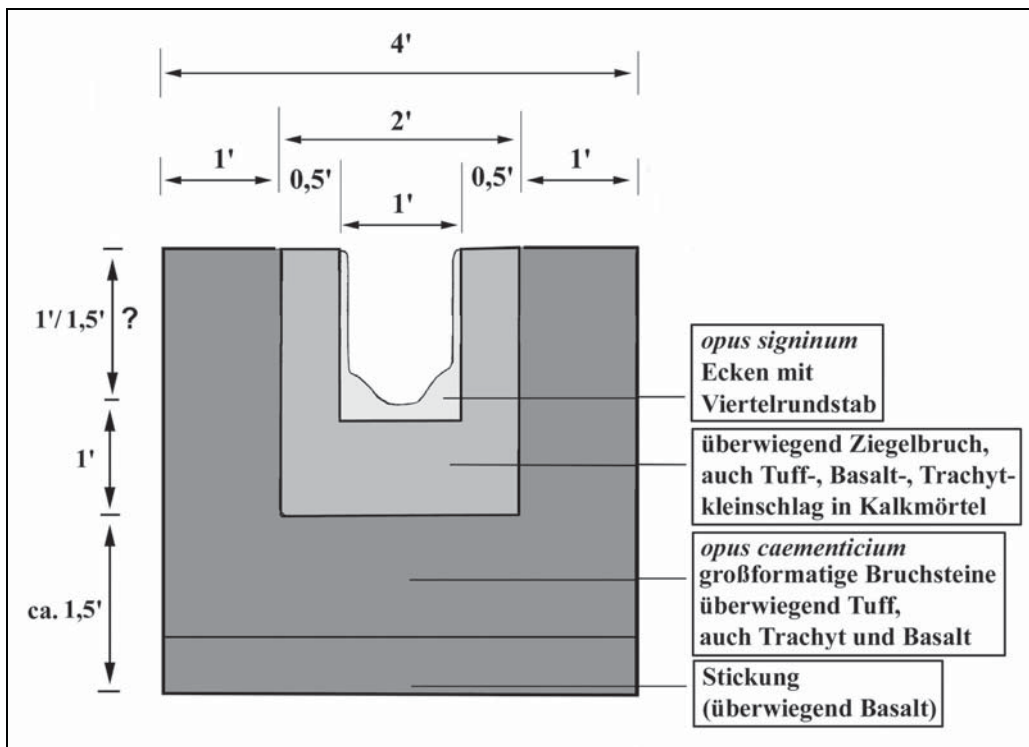


Abb. 41: Prinzipskizze der Xantener Wasserleitung mit Soll-Maßen.

sondern buchstäblich steht im Mittelpunkt der Leitung der nach dem Fundament zuerst, mit großer Sorgfalt und ungewöhnlichem Aufwand gebaute Kern aus Ziegelsplitt, für dessen Funktion eine Erklärung gefunden werden muss.

4. Erster Interpretationsversuch der ungewöhnlichen Bauweise der Xantener Leitung

Es liegt in der Natur der Sache, dass am Beginn eines Forschungsprojektes für viele Fragen noch keine Antworten gegeben, sondern nur Hypothesen formuliert werden können, die im Verlauf weiterer Untersuchungen verifiziert oder verworfen werden müssen. Dies gilt auch für den Ziegelsplittkern der Xantener Wasserleitung, zumal es für eine solche Bauweise bislang weder eine Parallele im römi-

sehen Wasserleitungsbau gibt noch dieses ungewöhnliche Bauteil bauphysikalisch untersucht wurde.

Die oben dargestellte Analyse des Bauwerks und der Baureihenfolge führt deshalb zuerst nur zu einer negative Aussage: Es erscheint sehr unwahrscheinlich, dass der Kern aus dem vermörtelten groben Ziegelsplitt eine hydraulische Funktion hatte. Dazu dürfte er zu porös und wahrscheinlich auch zu wasserdurchlässig sein, und die Erbauer haben ihn wasserseitig sicher aus gutem Grund mit einer ungewöhnlich dicken Schicht aus hydraulischem Mörtel überzogen.

Gerade diese (gewollte) Porosität könnte aber der Schlüssel zum richtigen Verständnis des Ziegelsplittkerns sein: In dem mehrschichtigen Maueraufbau könnte er, genauer die in dieser Schicht in vielen kleinen Speichern eingeschlossene Luft, vergleichbar einer heutigen

Isolierung mit einer Styropor-Schicht, die Funktion einer Isolierung gehabt und – nach dem Prinzip der Thermoskanne – temperaturausgleichend oder -bewahrend gewirkt haben.⁶⁶

Wenn diese Bauweise (bislang?) aber nur in Xanten gefunden wurde und wenn man voraussetzen kann, dass eine thermische Isolierung wohl nur im Winter von Bedeutung war, muss zuerst gefragt werden, ob die klimatischen Bedingungen am Niederrhein zur Römerzeit im Winter so anders als an anderen Orten im römischen Reich waren, dass den Baumeistern diese Bauweise angeraten erschien.

Es muss dann aber auch nach hydrotechnischen Besonderheiten bei der Xantener Leitung gefragt werden, die im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen eine Begründung für die Isolierschicht geben könnten.

Bezüglich der Frage nach dem **Klima am Niederrhein zur Römerzeit** muss man sich klarmachen, dass es sich bei der Xantener Leitung mit großer Wahrscheinlichkeit um die am weitesten im Norden des römischen Machtgebietes liegende, aus Stein gebaute Fernwasserversorgungsanlage handelt.⁶⁷ Aus der subjektiven Sicht eines hierher abkommandierten Baumeisters aus dem Mittelmeerraum ist das der unwirtliche „hohe Norden“ mit für ihn ganz ungewöhnlichen Klima- und Lebensverhältnissen. Tacitus lässt an dieser Sichtweise jedenfalls keinen Zweifel: „Wer würde denn, von den Gefahren dieses grausigen und unbekanntes Meeres [gemeint ist die Nordsee] einmal ganz abgesehen, Asien, Africa oder gar Italien verlassen und nach Germanien mit seinen hässlichen Landschaften, seinem rauhen, unwirtlichen Klima, seiner ebenso

trostlosen Lebensweise wie schrecklichem Erscheinungsbild reisen wollen, wenn er dort nicht zu Hause ist?“⁶⁸ An anderer Stelle führt er aus, dass die Germanen im Winter gewöhnlich in Erdhöhlen wohnen, die sie mit einer zusätzlichen Isolierschicht (!) aus viel Mist/Dung überdecken, weil sie so den strengen Frost besser aushalten können,⁶⁹ wie aus seiner Sicht in Germanien „überhaupt fast immer Winter ist.“⁷⁰

Abgesehen davon, dass die „Germania“ (von Tacitus in demselben Jahr 98 n. Chr. verfasst, in dem die Siedlung am Niederrhein von Kaiser Traian den Status einer *colonia* erhielt) tendenzielle Züge hat,⁷¹ dürften seine Beschreibungen des Klimas – aus der Perspektive eines Römers – zutreffen.

Sie werden auch durch die Untersuchungen der Klimaverhältnisse zur Römerzeit am Niederrhein von Josef Klostermann gestützt. Er zeigt, wie aus den Flusssedimenten des Rheins, aus Pollenanalysen von tonigen und torfigen Ablagerungen und vor allem aus der Auswertung der Konzentrationen von Sauerstoffisotopen in Eisbohrkernen aus der Antarktis und Grönland Rückschlüsse auf das Klima früherer Zeiten gezogen werden können.

„Die genauere Betrachtung der Sauerstoffisotopenkurve für die römische Zeit zeigt deutliche Hinweise auf einen Temperatureinbruch zwischen 145 und 285 n. Chr. auf der gesamten Nordhalbkugel. ... Dies dürfte einer durchschnittlichen Temperaturabnahme um 0,75°C entsprechen. Diese Werte entsprechen der

⁶⁸ Tacitus, *Germania*, 2,2: *Quis porro, praeter periculum horridi et ignoti maris, Asia aut Africa aut Italia relicta Germaniam peteret, informem terris, asperam caelo, tristem cultu adpectuque, nisi si patria sit?*

⁶⁹ Tacitus, *Germania*, 16,4: *solent et subterraneos specus aperire eosque multo insuper fimo onerant, suffugium hiemis ..., quia rigorem frigorum eius modi loci molliunt.*

⁷⁰ Tacitus, *Germania*, 22,1: *...ut apud quos plurimum hiems occupat.*

⁷¹ Tacitus stellt dem von ihm so empfundenen geistigen und sittlichen Verfall der römischen Welt als Gegenmodell Germanien gegenüber, wo er alle die Tugenden (wie Tapferkeit, Einfachheit, Freiheitswille, Härte) wiederzufinden glaubt, die Rom einst an die Macht gebracht hätten, dort inzwischen aber verloren gegangen seien.

⁶⁶ Diese Wirkung ist leicht festzustellen: Wenn man eine Hand eine Zeit lang auf diese Schicht legt, die andere auf das umgebende Steinmaterial, merkt man, dass der Splittkern sich wärmer anfühlt als die Ummauerung.

⁶⁷ Die Provinz *Britannia Inferior* reicht zwar noch weiter nach Norden, hier sind aber bislang keine steinernen Wasserleitungen bekannt.

Temperaturkonstruktion, die man für die sog. ‚Kleine Eiszeit‘ (Maximum zwischen 1450 und 1710) annimmt. Während der kleinen Eiszeit wurde ein deutliches Wachstum der Alpengletscher beobachtet. ... Es wird vermutet, dass der Klimateinbruch zwischen 145 und 285 die gleichen Folgen nach sich gezogen haben dürfte. ...

Die hier geäußerten Vermutungen sind jedoch mit Vorsicht zu betrachten. Diffusionsvorgänge im Eisschild Grönlands, Fraktionierungen in Abhängigkeit von der Höhe und anderes mehr könnte das Ergebnis verfälschen. Außerdem wirkt sich eine globale Temperaturabsenkung lokal durchaus unterschiedlich aus. ... Es ist also dringend geboten, die regionalen Forschungen zu intensivieren.⁷²

Wenn von den Antarktis- und Grönlandbohrkernen nur bedingt auf lokale Verhältnisse zurückgeschlossen werden kann, ist nicht auszuschließen, dass diese Klimadepression am Niederrhein auch schon etwas früher eingesetzt und dass sie nicht schlagartig, sondern schleichend begonnen hat und deshalb schon in der Phase der Planung der Leitung zu spüren war. Während der Klimadepression jedenfalls muss es am Niederrhein regelmäßig sehr strenge Winter mit langen Frostperioden und starkem Eisgang bzw. Zufrieren des Rheins gegeben haben.⁷³

Die **Trassenführung und hydrotechnische Einzelheiten** der Xantener Leitung werden in den folgenden Kapiteln 5 und 6 ausführlicher behandelt. Hier kann man zusammenfassend vorausschicken, dass die Leitung über unterschiedlich (ca. 3, 2 und 1 km) lange Teilstrecken auf Leitungsbrücken geführt werden musste, die stellenweise bis zu 7 m hoch waren. Auch wenn bei der Xantener Leitung die meisten Faktoren, die für die Berechnung des Wasserabflusses (Geschwindigkeit und Menge) nötig sind (Topographie, Gefälle, Wandrauheit), lediglich annähernd bekannt sind

oder aufgrund von Plausibilitätsbetrachtungen nur angenommen werden können, lassen sich die zu erwartenden Abflussbedingungen größenordnungsmäßig berechnen (s. Kap. 6.6.). Dabei zeigt sich, dass in den langen Aquäduktstrecken zeitweise Abflussgeschwindigkeiten von unter 0,25 m/s und Wassertiefen von unter 10 cm auftreten konnten.

Diese Zahlen bedeuten z. B. für die ca. 6 m hohe, Kälte und Wind besonders ausgesetzte Aquäduktbrücke über die Furth, dass das nur etwa handbreit hoch fließende Wasser in der schmalen (24 cm) Rinne so langsam floss, dass es für den Durchfluss der ca. 2 km langen Strecke mehr als zwei Stunden benötigte (eine Geschwindigkeit, die normalerweise von jedem Fußgänger spielend unterboten wird!). Man kann sich auch ohne genaue Berechnungen vorstellen, dass das Wasser im Winter unter solchen Bedingungen einer ernsthaften Frostgefahr ausgesetzt war.

Vor diesem Hintergrund bekommt die Hypothese, dass die Baumeister die gesamte Leitung mit einem isolierenden „Thermo-Kern“ geschützt haben, auch wenn dies vielleicht nur auf den langen Aquäduktstrecken zwingend nötig gewesen wäre, eine große Plausibilität.

In diesem Zusammenhang muss allerdings die Frage nach der Überdeckung des Kanals noch einmal aufgegriffen werden. Wie oben aufgeführt und in der Prinzipskizze (Abb. 37, Nr. 10) auch dargestellt, haben die Ausgräber sowohl bei der Leitung am Holzweg als auch bei der am Sarrenkath aufgrund der von ihnen gefundenen Schieferfragmente ein Abdeckung mit Schieferplatten angenommen.

Wie oben (Kap. 3.4.) schon erwähnt, kann die Frage nach den Möglichkeiten von Wartung und Revision bei einer Leitung mit so geringen Abmessungen, die nicht bekrochen oder begangen werden kann, nicht zufriedenstellend beantwortet werden. Da es aber durchaus Beispiele für Leitungen mit einem kleinen Querschnitt und geringer Höhe gibt, die mit Platten abgedeckt waren, unterirdisch geführt wurden und deshalb keinen direkten oder nur sehr schwierigen Zugang für Revision und

⁷² Klostermann 2001, 50 f.

⁷³ Nach Informationen von Prof. Dr. J. Klostermann (persönliche Kommunikation).

Wartung erlaubten (Vergleichbares gilt ja auch für alle Rohrleitungen), spricht dies nicht gegen die Annahme einer solchen Bauausführung auch bei der Xantener Leitung. Wenn der Untergrund tragfähig war und die Aquädukte so massiv gebaut wurden, dass es nicht zu Setzungen und Rissen in der Leitung kommen konnte – und dies scheint ja hier der Fall gewesen zu sein (s. o. und Abb. 40, P) –, konnte offensichtlich auch diese Bauform gewählt werden.

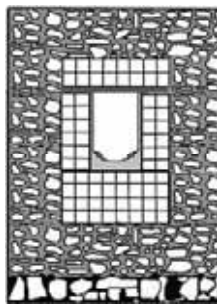


Abb. 42: Modell eines Komplettschutzes des durchflossenen Querschnitts der Xantener Wasserleitung mit Isolierschicht und Ummantelung von allen Seiten.

Unter dem Aspekt des Frostschutzes wäre eine Abdeckung der Leitung nur mit Schieferplatten zumindest auf den Brücken aber ungünstig gewesen, denn es macht wenig Sinn, das in der Leitung fließende Wasser von unten und von den Seiten gegen Frost zu schützen, von oben aber nicht. Es ist deshalb denkbar, dass – zumindest in Brückenbereichen – Schieferplatten nicht die eigentliche Abdeckung des Kanals darstellten, sondern dass darauf ebenfalls eine Isolierschicht aufgesetzt war, die – wie Boden und Seitenwände – durch eine Schicht aus *opus caementicium* ummantelt war. Auf diese Weise wäre der durchflossene Querschnitt von allen Seiten durch eine Isolierschicht und eine Ummantelung geschützt worden (Abb. 42). Solange kein unversehrter Abschnitt der Leitung gefunden wird, muss dies aber hypothetisch bleiben.

5. Regionale Ressourcen, benötigte Wassermengen, Überlegungen zur Trasse

Ein Baumeister, der eine Wasserleitung plant, fragt zuerst, von wem und wo Wasser genutzt werden soll, wo es Wasserressourcen gibt und auf welchem Weg das Wasser von den Quellen zum Verbraucher geleitet werden kann.

Ein Teil dieser Fragen ist für das Xantener System schon aus den bekannten Fakten zu beantworten: Als (eine) Ressource stand die Quelle in der Nähe des Hasenackers zur Verfügung, und wenn, wie oben gezeigt wurde, die Leitungen von der Sarrenkath und vom Holzweg zu einem gemeinsamen System gehören, lief sie entsprechend der durchgehenden weißen Linie in Abb. 43 zur Südseite der CUT. Der Sinn dieser Trassenführung muss noch geklärt werden. Sie erscheint aber unter der oben vorgestellten ersten Arbeitshypothese, dass die Fernwasserleitung für die Versorgung der Bevölkerung der CUT *nicht* nötig war, sondern nur Großverbraucher bedienen sollte, vor allem also die Großen Thermen, eher ungünstig und wenig verständlich, weil die Thermen auf der gestrichelt dargestellten Linie in Abb. 43, ebenfalls parallel zu einer römischen Straße, besser und auf kürzerem Weg hätten erreicht werden können.

Für eine solche direkte Trasse könnte es einen Hinweis bei Steiner geben, der in seiner Karte an der in Abb. 43 mit einem x markierten Stelle die Ziffer 21 eingetragen hat, zu der er folgendes erläutert: „Fundamente in der Wiese gegenüber dem Wege, der nach Ursel führt, höchstens 40-50 cm tief: Bruchsteine in Kalkmörtel.“⁷⁴ Die hier erwähnte Wiese gehörte bis vor kurzem zum Gartenbaubetrieb der Familie Kiwitz. Freundlicherweise gestatteten die Grundeigentümer dem Verfasser im Oktober des Jahres 2003 eine gründliche Inspektion des Geländes, bei der der geschilderte Mauerrest aber nicht gefunden werden konnte. Nach Auskunft des Eigentümers liegt in der besagten Fläche aber eine ganze Serie von

⁷⁴ Steiner 1911, 20.

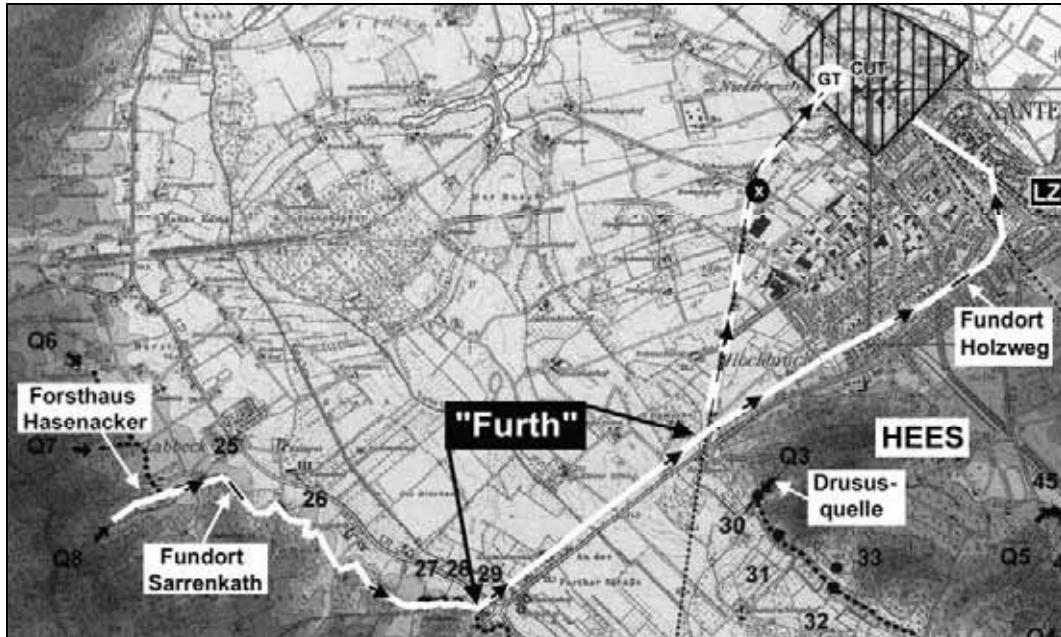


Abb. 43: Mögliche Leitungstrassen von der Quelle am Forsthaus Hasenacker über den Fundort Sarrenkath, die sog. Furth und den Fundort Holzweg zur Südseite der CUT (durchgehend weiß) bzw. vom Ende der Furth direkt zu den Großen Thermen (gestrichelt). [GT = Große Thermen, LZ = Legionsziegelei] (Plan nach Berkel 2002, 131).

Drainagerohren der hauseigenen Entwässerungsanlage, für die hier vor Jahrzehnten viele parallele Gräben ausgebaggert wurden. Möglicherweise kann Steiners einziger vager Hinweis auf ein Bauwerk in der denkbaren Leitungstrasse deshalb nicht mehr verifiziert werden.⁷⁵

Ein weiteres Problem kommt hinzu: Im Mittelpunkt der Betrachtungen über die Xantener Fernwasserleitung stehen ja die Großen Thermen. Deren Wasserbedarf kann nur grob abgeschätzt werden, da der Betriebsmodus⁷⁶

⁷⁵ Vom Verfasser festgestellte Anzeichen für eine Aquädukttrasse auf der Ostseite der Straße sind noch zu vage, um hier beschrieben werden zu können. In diesem Bereich sind weitere Untersuchungen und langfristige Beobachtungen nötig, da z. B. Oberflächenfunde (Ziegelsplitt, Tuff und anderes Baumaterial der Leitung) stark von der jeweiligen landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen abhängig sind.

⁷⁶ Zu den Betriebsmodi in Thermen s. Garbrecht/Manderscheid 1994, 70 ff.

nicht bekannt ist und da Angaben über interne hydrotechnische Einrichtungen fehlen. Einen ersten Anhalt über den täglichen Wasserschlag kann das Gesamtvolumen der verschiedenen Badebecken geben. Wenn in den Großen Thermen alle Becken einmal täglich komplett neu befüllt wurden, erforderte dies eine Wassermenge von 244 m³/Tag (vgl. Kap. 6.5.) Da die Warmbadebecken in römischen Bädern aber in der Regel einen ständigen Zufluss hatten, muss der tatsächliche Wasserbedarf (auch für andere Zwecke, z. B. Reinigung) größer gewesen sein.

Vergleicht man die Schüttung der Quelle am Hasenacker (288 m³/Tag, vgl. Kap. 6.4.1.) mit dem Bedarf der Großen Thermen, so könnte dieser bei vollständiger Fassung dieser Quelle knapp gedeckt worden sein. Da die Leitung aber, wie aus der Trassenführung zum Süden der CUT zu schließen ist, auch andere Verbraucher bedient hat, erscheint das Wasserangebot alleine aus der Quelle am Hasenacker schon auf den ersten Blick für eine gesicherte



Abb. 44: Die Erschließungsmöglichkeit weiterer Quellgebiete (blaue Pfeile), die möglichen Trassen von dort (rote und grüne Linie), ihre Zusammenführung an einer Stelle (gelber Kreis) und der Trassenverlauf über die Furth hinweg zur CUT (gelber Pfeil; darin Markierung A: nachgewiesener Aquäduktabschnitt, vgl. Abb. 49) (nach: Topographische Karte 1:25000, Blatt 4304, Xanten, Landesvermessungsamt Nordrhein Westfalen).

Versorgung zu gering,⁷⁷ zumal man immer auch Leitungsverluste einkalkulieren muss.

Die naheliegende Frage, ob es nicht weitere Quellen in der Region gibt, die der Leitung zugeführt worden sein könnten, hat schon Berkel gestellt und mit zwei kleineren möglichen Trassenerweiterungen beantwortet (vgl. Abb. 27, Quellen Q 6 und Q 7 von Norden, Q 9 bis Q 11 von Süden). Wenn man aber bedenkt, dass römische Baumeister die Quellschüttungen nicht vorab exakt bestimmen konnten und darüber hinaus sicherlich eher Reserven eingeplant als zu knapp kalkuliert haben, dürfte auch die Schüttung dieser Quellen (vgl. Kap. 6.6.4.3.) das Versorgungsproblem der CUT nicht grundlegend gelöst haben können.

Bei der Vorbereitung für das Forschungsprojekt wurde deshalb die Möglichkeit einer Er-

schließung von Quellen überprüft, die „jenseits des Berges“ liegen (einer für den Niederrhein schon so ‚gewaltigen‘ Erhebung von knapp über 70 m, dass dieser Hügel offiziell die „Sonsbecker Schweiz“ heißt).

Abb. 44 zeigt, dass hier mehrere weitere Quellgebiete erschlossen werden können, die so erhebliche Schüttungen haben, dass sich als Gesamtsumme der Region (einschließlich der hier schon vorher erfassten Quellen und der Drususquelle der Hees) ca. 1200 bis 1680 m³/Tag ergeben (vgl. Kap. 6.4.5.). Mit einer solchen Menge wären alle Versorgungsprobleme der CUT gelöst gewesen.

Die beiden Quellgebiete Hartogshof/Doctorshof und Kiwitt (Abb. 44) wären über eine Trasse, die sich an ihrem Beginn an der 50-m-Höhenlinie orientiert, zu erfassen, das Quellgebiet Köppenhof (Abb. 44) über die etwas niedriger liegende, hier grün dargestellte Trasse (vgl. Berkel, hier Abb. 27).

⁷⁷ Die Schüttung der „Drususquelle“ an der Hees ist so gering (vgl. Kap. 6.4.4.), dass sie alleine die Situation auch nicht entscheidend verbessert haben kann.



Abb. 45: Der steil abfallende künstliche Graben von der 50-m-Höhenlinie zum möglichen Treffpunkt der Leitungstrassen.

Bestärkt wurde diese Trassenüberlegung durch eine auffällige Landschaftssituation. Dort, wo die rote Linie in Abb. 44 unterhalb des gelben Kreises in den Wald eintritt, trifft die 50-m-Höhenlinie am Waldrand auf einen Geländeeinschnitt, der schräg zum Gelände-profil relativ steil abfällt (Abb. 46) und von seiner Form, Lage und Ausrichtung her möglicherweise als Ausbruchgraben einer Wasserleitung zu erklären wäre (Abb. 45).

Wenn die Leitungstrasse durch diesen Graben geführt war, muss sie südöstlich der Straße auf die beiden anderen Trassen getroffen sein (gelber Kreis in Abb. 44).

Römischer Technik entsprechend wäre hier ein Sammelbecken (möglicherweise kombiniert mit einem Absetzbecken) zu erwarten, in das alle drei Trassen einmündeten und aus dem ein Ableitung in Richtung CUT weitergeführt worden wäre.



Abb. 46: Vergrößerter Kartenausschnitt mit einem steil abfallenden Graben im Hang (Quelle: s. o.).



Abb. 47: Bewuchsanomalien im Verlauf der vermuteten Trasse (Punkt 1 in Abb. 44).



Abb. 48: Bewuchsanomalie im Verlauf der vermuteten Trasse (Punkt 2 in Abb. 44).

Die oben (Kap. 2.2.4.1., vgl. Abb. 12 und 28) schon einmal angeschnittene Frage, wie Steiners Beschreibung der Leitung und ihrer Ausrichtung zu interpretieren ist, gewinnt bei dieser Situation der Trassenzusammenführung eine besondere Bedeutung. Wenn Steiner nämlich die Leitung, wie er sagt, in nord-südlicher Ausrichtung und in der Nähe der Straße gesehen hat, dann könnte dies ein weiteres Indiz dafür sein, dass diese Leitung von der Sarrenkath nicht schon vor Erreichen der heutigen Straße in Richtung CUT abgebogen ist, sondern in Verlängerung der vorherigen Ausrichtung bis zum (bislange hypothetisch postulierten) Sammelbecken der Leitungstrassen weitergelaufen ist.

Um die hier kurz skizzierten Überlegungen zur Erschließung weiterer Quellen und der daraus resultierenden Überlegungen zur Trassenführung zu überprüfen, wurden vom Verfasser zusammen mit Dr. Baoquan Song (Luftbildarchäologe an der Ruhr-Universität Bochum) Befliegungen durchgeführt. Dabei zeigten sich Ende April/Anfang Mai 2007 zwei Bewuchsanomalien in Form von langgestreckten Linien (Lage in Abb. 44 durch rote Punkte mit den Ziffern 1 und 2 markiert), die sehr genau der hypothetisch angenommenen Trasse entsprechen. (Punkt 1: Abb. 47, Punkt 2: Abb. 48).



Abb. 49: Durch Bewuchsanomalien repräsentierte Pfeilerreihe des Aquäduktes in der Furth (Foto und alle Bildrechte: Dr. Baoquan Song, Ruhr-Universität Bochum; Wiedergabe hier mit seiner freundlichen Genehmigung).

Eine weitere, sehr ausgeprägte Bewuchsanomalie wurde an der in Abb. 44 mit „A“ gekennzeichneten Stelle sichtbar. Sie stellte sich vom Flugzeug aus als gepunktete Linie dar (Abb. 49). Bei der anschließend erfolgten Begehung und Inspektion des betreffenden,

mit Gerste bestellten Ackers⁷⁸ sprang auch am Boden der Eindruck von einer Pfeilerreihe des bislang in der Furth nur angenommenen, aber noch nie nachgewiesenen Aquäduktes buchstäblich ins Auge (Abb. 50).

Dass diese signifikante Bewuchsanomalie gerade an dieser Stelle und



Abb. 50: Bewuchsanomalie im Acker an der Furth.

(vielleicht nur) nach einer so extrem trockenen Periode zu sehen war, erklärt sich aus einer geologischen Besonderheit:

Wie Abb. 51 zeigt, besteht der Untergrund im Bereich der Furth aus im Bett eines verlandeten Rheinarms eingeschwemmten Hochflutsanden und Hochflutlehm (Bezeichnungen ,S,fh, ,Sl,fh usw., alle auf blauem Grund). An einigen Stellen wird diese Schicht von einer bis zu 4 m starken, inselartig eingewehten Feinsandschicht („d auf gelbem Grund) überdeckt, von Klostermann als „Düne“ klassifiziert.⁷⁹

Die ‚Ferse‘ dieser an einen Fußabdruck erinnernden Düne deckt sich exakt mit der Fläche auf den Äckern mit einem extremen Minderwuchs (vgl. Abb. 49).⁸⁰

Überall dort, wo auf diesem kargen Boden durch den Ausbruch der Aquäduktpfeiler Gruben entstanden sind, hat sich durch Verfüllung wahrscheinlich eine stärkere

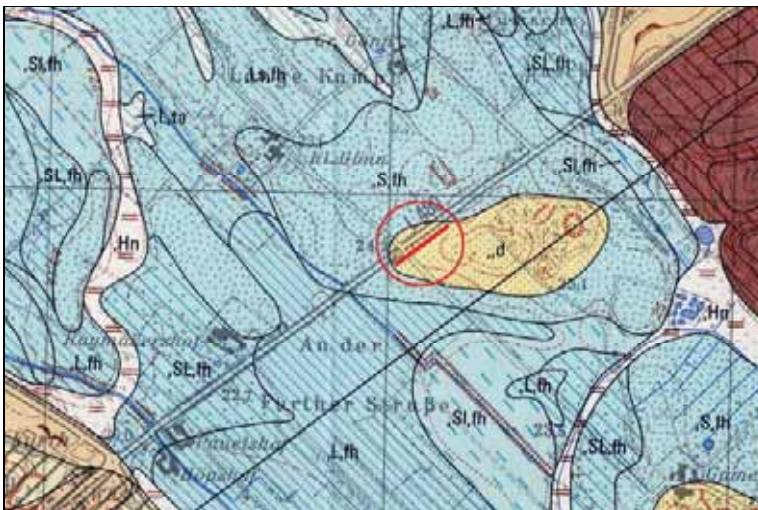


Abb. 51: Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000, Blatt 4304 Xanten, mit hinzugefügter Aquäduktrasse (rot im Kreis).

⁷⁸ Den Grundeigentümern, Herrn Rüttermann und Herrn Jordans, sowie dem Pächter, Herrn Genneper, sei für ihr freundliches Entgegenkommen herzlich gedankt.

⁷⁹ Klostermann 1989, 85 ff; 91 f.

⁸⁰ Wegen des geringen zu erwartenden Ertrages wurde der Acker Ende Mai gepflügt und mit Mais bestellt.

humose Schicht gebildet, die mehr Wasser speichert als der Boden in unmittelbarer Umgebung. Möglicherweise ist die Bodenqualität auch durch den in den Untergrund ausgeschwemmten Kalk aus dem antiken Mauerwerk, der hier als Dünger gewirkt hat, geringfügig besser.⁸¹

Alle diese Faktoren führen dazu, dass die Gerste auf den Flächen, die die (längst aus dem Boden entfernten) Aquädukt Pfeiler repräsentieren, besser wächst als auf den übrigen Flächen, wie man in Abb. 50 gut erkennen kann.

Herr Dr. Song wies darauf hin, dass nach seiner Analyse der Luftbilder an einer einzigen Stelle möglicherweise im Untergrund noch Reste eines Pfeilerfundamentes erhalten sein könnten.⁸² Diese Stelle wurde vom Verfasser vermessen, um hier eine Sondage zu ermöglichen, die gegebenenfalls genaueren Aufschluss über Tiefe und Art der Gründung des Aquäduktes geben kann.

Da eine Bewuchsanomalie meistens nur für kurze Zeit sichtbar wird, wurde auch eine Vermessung der gesamten Pfeilerreihe durchgeführt, um deren Position einerseits auch später noch sicher im Gelände bzw. auf der Karte lokalisieren zu können und um andererseits genauere Informationen über ihre Struktur zu bekommen.

Zwar gab es keine randscharfe, linienhafte Begrenzung zwischen den unterschiedlichen Bewuchsflächen (Abb. 50), dennoch ließen diese sich mit einer geringen Fehlertoleranz erstaunlich gut voneinander unterscheiden.

⁸¹ Herrn Prof. Dr.-Ing. G. Garbrecht sei für den Hinweis auf eine vergleichbare Situation in Pergamon herzlich gedankt.

⁸² Dies deckt sich möglicherweise mit einer Information von Herrn Gennep, der diese Parzelle bearbeitet: Er habe vor einigen Jahren versucht, eine in sehr nasser Witterung tief in den Acker eingefurchte Fahrrinne mit einem Tiefpflug zu beseitigen. Dabei sei der Pflug an einem steinernen Hindernis hängengeblieben und beschädigt worden. Die Nachsuche nach diesem Hindernis sei aber erfolglos geblieben. Seine Schätzung, wo sich dieses Hindernis befunden haben könne, deckt sich mit dem Ergebnis der Vermessung.

Zuerst wurde die besser zu erkennende Pfeilerreihe an der Nordostseite mehrfach an verschiedenen Tagen und Tageszeiten (veränderte Lichtverhältnisse) vermessen. Die Flächen⁸³ mit Minderbewuchs waren hier etwas besser zu identifizieren als die auf der Südwestseite, wo sie von einer Traktorspur geschnitten wurden (vgl. Abb. 49). Sie hatten eine gleichmäßig quadratische Form mit einer Kantenlänge von ca. 1,80 m. Die Flächen mit besserem Bewuchs zwischen ihnen waren ebenso breit, aber knapp 3 m lang, also rechteckig.

Wie zu erwarten, wurden bei jeder Messung leicht differierende Maße abgelesen. Nahezu identisch war aber das für die Gesamtstrecke ermittelte Maß dieser 12 quadratischen und 11 rechteckigen Flächen von annähernd 54 m.

Werden die genannten Maße in Römische Fuß konvertiert, ergibt sich folgende Überlegung: Falls, wie es allgemein angenommen wird und auch an den Leitungsfragmenten sowohl in Labbeck als auch am Holzweg (s. o.) zu sehen war, die Breite der Baugrube der Breite des fertigen Bauwerks entspricht, dann zeigen die Bewuchsanomalien recht eindeutig, dass die Bau-/Ausbruchgruben und damit auch die Pfeiler 10' lang (2,96 m) und 6' (1,776 m) breit waren und dass sie einen Abstand voneinander von 6' hatten ($12 \times 1,776 = 21,312 + 11 \times 2,96 = 32,56$ m, Summe: 53,872 m).

Diese Maßüberlegungen wurden durch die Bewuchsanomalien auf der Nordseite der Reihe bestätigt, wo mindestens 14 Pfeiler in unterschiedlicher Deutlichkeit zu erkennen waren.⁸⁴

Nach jetzigem Kenntnisstand scheint es sich bei dem Aquädukt mit seinen 10' langen und 6' breiten Pfeilern, die nur 6' Abstand voneinander hatten und an dieser Stelle (geschätzt) mindestens 6 m hoch waren, eher um eine Art durchbrochener Mauer als um einen typischen

⁸³ 12 waren mit Sicherheit zu bestimmen, wahrscheinlich schlossen sich nach Norden noch 2 weitere an.

⁸⁴ Da die Düne nur noch eine ganz kleine Ecke des Nachbarackers erfasst (vgl. Abb. 49 oben links), waren hier nur noch 4 weitere Pfeiler zu erkennen.

Aquädukt mit schlanken Pfeilern gehandelt zu haben. Eine solche durchbrochene Mauer, also ein Bauwerk mit einer vergleichsweise großen Standfläche, konnte wahrscheinlich relativ flach gegründet werden, um der Brücke dennoch in dem oberflächlich morastigen Untergrund sicheren Stand zu geben und Setzungen zu vermeiden.

Diese Annahmen zur Standsicherheit der Brücke bestätigen die oben dargelegten Überlegungen, dass die Fließrinne auch auf den Brückenbauwerken vollständig ummantelt und damit unzugänglich gewesen sein könnten (s. o. Kap. 4 und Abb. 42).

Allerdings stimmen die Bauwerksdaten des Aquädukts über die Furth mit denen des Aquädukts im heutigen Stadtgebiet von Xanten (Abb. 52) nicht vollständig überein.

Über diese berichtet Hinz: „Im November 1960 wurde die Baustelle ausgeschachtet, wobei der mittlere Pfeiler und zwei schon im März zu beiden Seiten angeschnittene weitere Pfeiler ganz oder teilweise angeschnitten wurden (Taf. 26 [hier Abb. 52]). Der Mittelpfeiler war am besten erhalten. ... Die beiden benachbarten Pfeiler standen, an den Außenseiten gemessen, 2,80 m entfernt. Die Seitenkanten waren übrigens nicht gleichmäßig parallel. Von Mitte zu Mitte der etwa 1,80 m breiten Pfeiler betrug die Entfernung also 4,60 m.“⁸⁵

Wie man sieht, haben beide Bauwerke eine Breite von 6', was bedeutet, dass die Abmessungen der Fließrinne, des Thermokerns und der Ummantelung identisch gewesen sein dürften. In der Pfeilerlänge (Furth: 10', im Stadtgebiet: 6') und im Pfeilerabstand (Furth: 6', im Stadtgebiet: zwischen 9' und 10') unterscheiden sie sich allerdings, was mit den örtlichen Bodenverhältnissen und den unterschiedlichen Höhen (Furth teilweise mehr als 6 m, im Stadtgebiet ca. 3 m) und Längen (Furth ca. 2 km, im Stadtgebiet ca. 500 m) der Bauwerke zu tun haben dürfte.

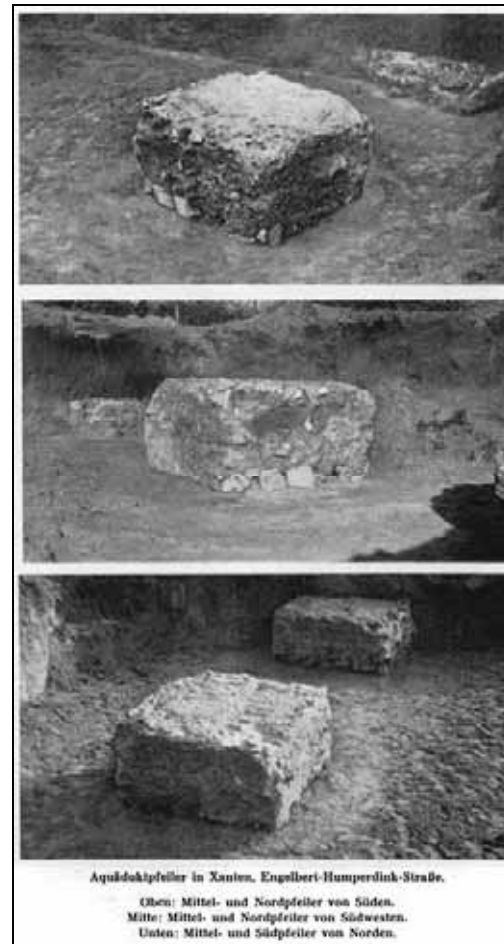


Abb. 52: Aquäduktpfeiler in einer Baugrube in der Xantener Innenstadt (Hinz 1959, Tafel 26).

Dieser Unterschied ändert aber nichts an der Einschätzung, dass beide Aquädukte zu einem einheitlichen Versorgungssystem gehört haben.

Die Position des Aquäduktes über die Furth östlich der Landstraße bestärkt außerdem die oben entwickelte Hypothese, dass das Sammelbecken an der Furth, in das mehrere Leitungsstränge eingelaufen sind, östlich der heutigen Straße positioniert gewesen sein müsste (vgl. Abb. 44).

⁸⁵ Hinz 1959, 145.

6. Technische Daten der Fernwasserleitung zur CUT (Xanten)

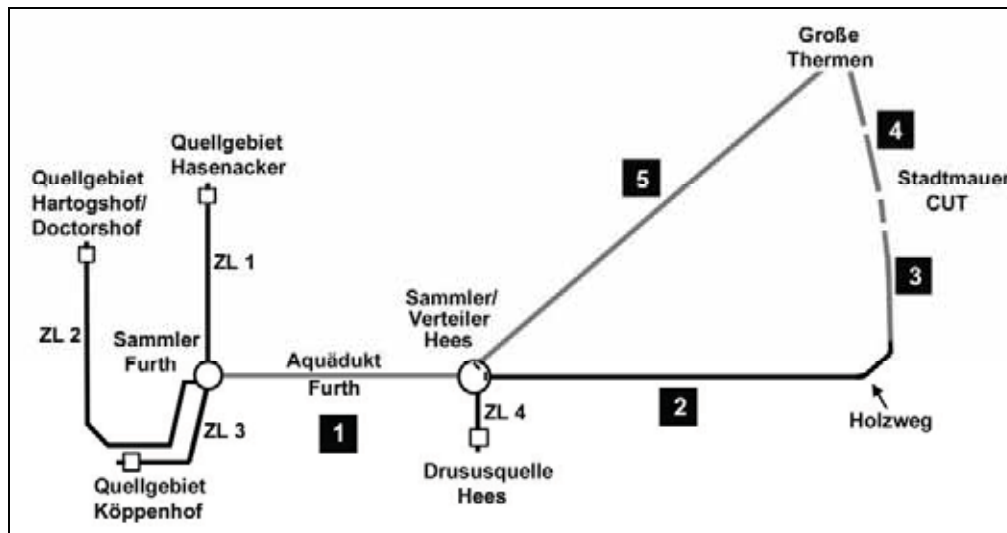


Abb. 53: Wasserversorgungssystem der CUT, unmaßstäbliche Prinzipskizze. ZL = Zuleitung; Ziffern 1 – 5: Abschnitte der Leitungstrasse (in schwarz: unterirdische Abschnitte; in grau: Aquädukt-Strecken); Quadrate: Absetzbecken; Kreise: Sammler und/oder Verteiler (möglicherweise mit Absetzbecken und Regeltechnik).

In der Prinzipskizze des Wasserversorgungssystems der CUT (Abb. 53) sind neben den bislang nachgewiesenen Teilstücken der Fernleitung auch hypothetische Elemente aufgeführt. Auch wenn davon bislang nichts gefunden wurde, müssen z. B. Absetzbecken in den Quellbereichen⁸⁶ (möglicherweise weitere vor den Verbrauchern) sowie Sammel- und/oder Verteilerbecken vor und hinter der Furth angenommen werden, weil Absetzbecken im Bereich einer Wasserfassung und Sammel-/Verteilerbecken beim Zusammenführen mehrerer Zuleitungen bzw. beim Verteilen des Wassers in mehrere Ableitungen Standard römischer Bautechnik waren. Der Sammler/Verteiler Hees könnte darüber hinaus auch Regelinrichtungen enthalten haben, mit denen die Ableitungen in die beiden Stränge mengenmäßig gesteuert werden konnten.

⁸⁶ Z. B. Vitruv 8,6.15: „*limus enim cum habuerit, quo subsidat, limpidior fiet et sine odoribus conservabit saporem.*“ Wenn Schwebstoffe nämlich einen Platz haben, wo sie sich absetzen können, wird das Wasser klarer werden und ohne Gerüche einen guten Geschmack behalten.

– Die im Folgenden vorgelegten **Längen und Höhen der Zuleitungen** (Kap. 6.1.) und der einzelnen **Leitungsabschnitte** (Kap. 6.2.; Summen aller Trassenabschnitte in Kap. 6.3.) sind nicht durch eigene Messungen belegt, sondern beruhen auf Angaben in topographischen Karten bzw. Schätzungen. Lediglich H. Hinz hat in seinem Bericht über den Fund der Leitung am Holzweg eine konkrete Angabe über die Höhe der Kanalsohle gemacht („Aus dem Nivellement der erhaltenen Kanalsohle ergab sich kein unmittelbarer Hinweis auf die Fließrichtung des Wassers. An den beiden beobachteten Enden hatte sie praktisch die gleiche Höhe und lag bei etwa 27,37 über N.N. Durch Unebenheiten traten im Verlauf der Strecke geringe Niveauperänderungen auf.“⁸⁷). Ob bei den Ausgrabungen an der Sarrenkath keine Höhen festgestellt oder ob diese nur niemals publiziert wurden, ist nicht zu ermitteln. Jedenfalls macht auch Berkel, der als Mitarbeiter Zugang zu den Akten des Rheinischen Amtes für Bodendenkmalpflege

⁸⁷ Hinz 1959, 141.

hat, darüber keine Angaben. Auch wenn also viele Daten nicht genau angegeben werden können, können die in Kap. 6.1. bis 6.3. aufgeführten Tabellen einen allgemeinen Eindruck von den topografischen Verhältnissen im Versorgungssystem vermitteln.

– In Kap. 6.4. werden alle Angaben über die Quellen dargestellt, um eine Vorstellung vom **Wasserdargebot der Region** zu geben.

– Weil der Betriebsmodus der Großen Thermen, die als derzeit einziger bekannter Großnutzer im Mittelpunkt der Betrachtung über die Xantener Wasserleitung stehen, nicht genau bekannt ist, kann deren **Wasserbedarf** nur grob abgeschätzt werden. Einen ersten Anhalt über die tägliche Umschlagsmenge können die Angaben von N. Zieling über das Gesamtvolumen der verschiedenen Badebecken geben (Kap. 6.5.).

– Die Daten über die hydraulischen Randbedingungen erlauben abschließend eine rechnerische Abschätzung der **Abflussdaten** wichtiger Leitungsteile (Kap. 6.6.) sowie der **Isolierwirkung** des Ziegelsplittlements (Kap. 6.7.).

6.1. Zuleitungen

6.1.1. Zuleitung 1

Quellgebiet Hasenacker über Sarrenkath bis Sammler Furth

Leitungslänge:	ca. 3250 m vom Quellgebiet an, ca. 2750 m vom Fundort Sarrenkath an
Gefälleangaben:	0,2% (nach Wegner/Heimberg an der Fundstelle Sarrenkath: 20 cm auf 100 m)
Ausgangshöhe:	Quelle: ca. 44 m / Fundstelle Sarrenkath: ca. 37,50 m
Höhe Sammler Furth	ca. 30 m über N.N.
Höhendifferenz in m	ca. 7,50
Gefälle:	von der Sarrenkath bis zum Sammler Furth: 0,27 %

6.1.2. Zuleitung 2

Quellgebiet Hartogshof/Doctorshof bis Sammler Furth

Leitungslänge:	ca. 6500 m
Ausgangshöhe:	Quelle ca. 48
Höhe Sammler Furth	ca. 30 m über N.N.
Höhendifferenz in m	ca. 18
Gefälle:	0,28 %

6.1.3. Zuleitung 3

Quellgebiet Köppenhof bis Sammler Furth

Leitungslänge:	ca. 1500m
Ausgangshöhe:	Quelle ca. 43
Höhe Sammler Furth	ca. 30 m über N.N.
Höhendifferenz in m	ca. 13
Gefälle:	0,86 %

6.1.4. Zuleitung 4

Quellgebiet Drususquelle bis Sammler/ Verteiler Hees

Leitungslänge:	ca. 600 m
Ausgangshöhe:	Quelle ca. 40
Höhe Sammler/Verteiler Hees	ca. 28,77 m über N.N.
Höhendifferenz in m	ca. 11,23
Gefälle:	1,87 %

6.2. Leitungstrasse

Vorbemerkung: Die Höhenangabe von 28,77 m für den Sammler/Verteiler Hees in den Tabellen wurde geradlinig interpoliert aus der geschätzten Höhe zwischen dem Verteiler Furth (30 m) und der Höhenangabe für die Leitung am Holzweg (nach Hinz 27,37 m).

6.2.1. Abschnitt 1

Sammler Furth bis Sammler/Verteiler Hees (ca. 6 m hoher Aquädukt)

Leitungslänge:	2000 m
Ausgangshöhe:	ca. 30 m
Höhe Sammler/Verteiler Hees	ca. 28,77 m über N.N.
Höhendifferenz in m:	1,23
Gefälle:	0,06 %

6.2.2. Abschnitt 2**Sammler/Verteiler Hees bis Holzweg**
(unterirdische Leitung)

Leitungslänge:	2300 m
Ausgangshöhe:	ca. 28,77 m*
Höhe Holzweg	27,37 m über N.N.
Höhendifferenz in m:	1,40
Gefälle:	0,06 %

6.2.3. Abschnitt 3a**Holzweg bis zum letzten bekannten Aquädukt-
pfeiler**(zuerst noch ein kurzes Stück unterirdisch, dann
Aquädukt)

Leitungslänge:	800 m
Ausgangshöhe:	27,37 m über N.N.
Höhe am letzten Aquä- duktpfeiler	? m
Höhendifferenz in m:	?
Gefälle:	?

6.2.4. Abschnitt 3b**Vom letzten bekannten Aquäduktpfeiler
bis zu Stadtmauer**

(mehr als 3 m hoher Aquädukt)

Leitungslänge:	500 m
Ausgangshöhe:	?
Höhe an der Stadtmauer	? m
Höhendifferenz in m:	?
Gefälle:	?

6.2.5. Abschnitt 4**Von der Stadtmauer bis zum Hochspeicher der
Großen Thermen**

Leitungslänge:	650m
Ausgangshöhe:	?
Sollhöhe im Hochbehälter	ca. 27,53 m über N.N.
Höhendifferenz in m:	?
Gefälle:	?

6.2.6. Abschnitt 5**Sammler/Verteiler Hees bis zum Hochspeicher**
(Aquädukt, z. T. mehr als 7 m hoch)

Leitungslänge:	3000 m
Ausgangshöhe:	ca. 28,77 m*
Sollhöhe im Hochbehälter	ca. 27,53 m über N.N.
Höhendifferenz in m:	1,24
Gefälle:	0,041 %

6.3. Summen aller Trassen**6.3.1 Zuleitungen**

ZL 1	3250 m
ZL 2	6500 m
ZL 3	1500 m
ZL 4	600 m
Summe	ca. 10000 m*

* Gesamtstrecke Zuleitungen (gerundet) ca. 10 km unter der Voraussetzung, dass die nahe beieinander liegenden Zuleitungen ZL 2 und ZL 3 an günstiger Stelle zusammengeführt und in einem gemeinsamen Kanal zum Sammler Furth weitergeführt wurden.

Nach derzeitiger Kenntnis wurden **alle Zuleitungen unterirdisch** geführt.

6.3.2. Leitungsstrecken

Abschnitt 1	2000 m
Abschnitt 2	2300 m
Abschnitt 3a	800 m
Abschnitt 3b	500 m (hypothetisch)*
Abschnitt 4	650 m (unwahrscheinlich)*
Abschnitt 5	3000 m (sehr wahrscheinlich)
Summe	8100 m**

* Die Abschnitte 3a und 3b stehen unter dem Vorbehalt, dass die Leitung (was derzeit nicht bewiesen ist), bis zur Stadtmauer (3a) und von dort – was eher sehr unwahrscheinlich ist – zu den Großen Thermen (3b) weitergelaufen ist.

** Da nicht beide Leitungstrassen zu den Großen Thermen gelaufen sein dürften, bleiben die Abschnitte 3b und 4 bei der Summenbildung unberücksichtigt, auch wenn es möglich erscheint, dass diese Leitung zu noch unbekanntem Verbrauchern im Stadtgebiet weiterging.

davon Aquädukte:

- Abschnitte 1 und 3a = 2800 m (gesichert),
- Abschnitte 3b und 4 = 1150 m (hypothetisch/unwahrscheinlich),
- Abschnitt 5 = 3000 m (sehr wahrscheinlich),

davon unterirdische Strecke:

- Abschnitt 2 = ca. 2300 m (sehr wahrscheinlich)

6.4. Quellgebiete und Schüttungen

(alle folgenden Angaben nach Klostermann 1989 und Kronsbein 1991)

6.4.1. ZL 1: Quellgebiet Tüschental (Forsthaus Hasenacker)

- Quelle Nr. 20 bei Kronsbein 1991, 376 f., „stark schüttende Quellen“ (drei Einzelquellen), **keine Mengenangaben**.
- Quelle 16 bei Klostermann 1989, 118, 121 und 123, **Schüttung 12 m³/h [=288 m³/Tag]**.

6.4.2. ZL 2: Quellgebiet Hartogshof/Doctorshof

- Quelle Nr. 22 bei Kronsbein 1991, 378 f., mehrere Einzelquellen, die 29 Fischteiche speisen (angelegt 1965), **keine Mengenangaben**.
- Quelle Nr. 16 bei Klostermann 1989, 123, **keine Mengenangaben**

Im weiteren Verlauf dieser Zuleitungstrasse:

Quellgebiet am Hof Kiwitt

- Quelle Nr. 21 bei Kronsbein 1991, 378, Höhe 48 m, **keine Mengenangaben**.

6.4.3. ZL 3: Quellgebiet Köppenhof

- Quelle Nr. 23 bei Kronsbein 1991, 379 f., **Schüttung 2 l/s [= ca. 173 m³/Tag]**. Weitere Quellen in 200 m und 400 m Entfernung, außerdem Zulauf zum Bürenhof, **12 l/min [= ca. 17,3 m³/Tag]**.
- Quelle Nr. 15 bei Klostermann 1989, 123, **keine Mengenangaben**

6.4.4. ZL 4 „Drususquelle“ am Roesgen (Gasthaus Röschen)/Hees

- Quelle Nr. 26 bei Kronsbein 1991, 383, **Schüttung 0,3 l/s [= ca. 26 m³/Tag]**.
- Quelle Nr. 21 bei Klostermann 1989, 123, **keine Mengenangaben**.

– Eigene Messungen im (sehr trockenen) Juni und (Anfang) Juli 2003: **rund 5 m³/Tag**, nach starkem Regen kurzzeitig auf **maximal 8 m³/Tag** ansteigend.

6.4.5. Wasserdargebot nach Klostermann (Klostermann 1989, 121) in einer Zusammenfassung**Alle Quellen des Blattgebietes**

„Hammerbruch“ (= Köppenhof/Bürenhof),
 „Tüschental“ (= Forsthaus Hasenacker),
 „Balberg“ (= Doctorshof/Hartogshof) und
 „Hees“ (= Drususquelle) liefern zusammen
 überschlägig eine **Abflussmenge von
 50 – 70 m³/h [= 1200 –1680 m³/Tag]**.

Abgesehen von der Unsicherheit, ob die Schüttungen dieser Quellen in der Antike denen von heute entsprechen haben, ist bei allen Angaben zu berücksichtigen, dass die Quellschüttungen in den eiszeitlichen Moränen stark von der Jahreszeit und vorangegangenen Niederschlägen beeinflusst werden.

6.4.6. ph-Werte des Wassers der Quellen

(nach Klostermann 1989, 122 f. und Kronsbein 1991, 422 ff.)

Quellgebiet Hasenacker

Klostermann: **ph-Wert 7,8** (Prüfdatum: Juli 1986)
 Kronsbein: **ph-Wert 6,6** (Prüfdatum: Juli 1985)

Quellgebiet Hartogshof/Doctorshof

Klostermann: **ph-Wert 7,1** (Prüfdatum: Juli 1986)
 Kronsbein: **ph-Wert 7,1** (Prüfdatum Juli 1985)

Quellgebiet Kiwitt

Klostermann: **ph-Wert** - keine Angaben
 Kronsbein: **ph-Wert 7,1** (Prüfdatum Nov. 1990)

Quellgebiet Köppenhof

Klostermann: **ph-Wert 7,5** (Prüfdatum: Juli 1986)
 Kronsbein: **ph-Wert 7,5** (Prüfdatum: Juli 1985)

Drususquelle (Hees)

Klostermann: **ph-Wert 7,5** (Prüfdatum: Juli 1986)
 Kronsbein: **ph-Wert 7,5** (Prüfdatum: Juli 1985)

6.5. Wasserbedarf der Großen Thermen

(alle Angaben nach Norbert Zieling, persönliche Kommunikation)

Bezeichnung	Grundfläche Becken (ca.)	Wasserstand	Füllmenge (ca.)
Frigidarium, Becken Westseite	43,0 m ²	1,0 m	43,0 m ³
Frigidarium, Becken Ostseite	42,0 m ²	1,0 m	42,0 m ³
Tepidarium 1, Becken Westseite	14,0 m ²	1,0 m	14,0 m ³
Tepidarium 1, Becken Ostseite	13,1 m ²	1,0 m	13,1 m ³
Tepidarium 2, Becken Ostseite	25,5 m ²	1,0 m	25,5 m ³
Caldarium, Becken Nordwestecke	16,5 m ²	1,0 m	16,5 m ³
Caldarium, Becken Nordostecke	15,8 m ²	1,0 m	15,8 m ³
Caldarium, Becken Westapsis	37,0 m ²	1,0 m	37,0 m ³
Caldarium, Becken Ostapsis	37,0 m ²	1,0 m	37,0 m ³
Gesamtbedarf Kalt- und Warmbadebecken			ca. 244 m³

Zieling geht auch auf die Speicherkapazität des Dreikammer-Hochbehälters ein, dessen Fundamente erhalten sind (vgl. Abb. 1):

Seine Sohle liegt auf 23,10 m über N.N. Einem Meter Füllhöhe entsprechen nach Zielings Berechnungen 55 m³ Wasser. Die Wasserleitung musste deshalb auf einer Höhe von mindestens 27,53 m über N.N. am Hochbehälter ankommen, damit im Behälter ein Tagesbedarf von 244 m³ gespeichert werden konnte.

6.6. Rechnerische Abschätzung von Abflussdaten der Xantener Wasserleitung

Der Abfluss mit freier Oberfläche in Rechteck-Kanälen wird nach einer Formel von Manning/Gauckler/Strickler berechnet. Einige dafür nötige Parameter sind bei der Xantener Leitung bekannt (z. B. Kanalquerschnitt $B = 24$ cm), andere können zur Zeit nur abgeschätzt werden (z. B. Gefälle und Rauheit von Wangen und Sohle). Deshalb handelt es sich bei den im Folgenden vorgelegten Ergebnissen von Modellrechnungen, die Herr Prof. Dr.-Ing. Günther Garbrecht dankenswerterweise durchgeführt hat, um rechnerisch abgesicherte Abschätzungen der hydraulischen Leistungsfähigkeit einzelner Leitungsabschnitte, vor allem der Aquäduktstrecken. Trotz dieser Einschränkung geben diese aber einen anschaulichen Rahmen für die Wassermengen, die in der Leitung transportiert werden konnten, die dabei entstehenden Wassertiefen und die jeweils erreichten Fließgeschwindigkeiten.

Neben der grundsätzlichen Frage nach der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Xantener Leitung sind diese Parameter auch wichtig für die Einschätzung der Frostanfälligkeit der Leitung im Winter im Hinblick auf die Erklärung des Ziegelsplittkerns als Isolierschicht.

Wie aus den Tabellen im Kap. 6. ersichtlich ist, stand in allen *Zuleitungen* ein vergleichsweise großes Gefälle zur Verfügung, sodass das (geringere) Gefälle in den *Aquäduktstrecken* der limitierende Faktor im Leitungssystem war.

Für den **Aquäduktabschnitt über die Furth** (Abschnitt 2 in Abb. 53) erbrachten die Berechnungen folgendes Ergebnis:

Ausgangsdaten: Kanalbreite = 24 cm, Gefälle = 0,06% (s. Kap. 6.2.1.), Wandrauheitskoeffizient = 72,5 (m^{1/3}/s). Dieser Wert ergibt sich aus den Erfahrungen mit anderen römischen Kanälen mit glatten Wandungen und glatter Sohle und stützt sich auch auf den Fund von *opus signinum* - Fragmenten mit sehr glatter

Oberfläche in der Aquädukttrasse der Furth durch den Verfasser.

In den nachfolgenden Tabellen, in denen alle Werte gerundet wurden, bedeuten:

- h = Wassertiefe im Kanal
- v = Fließgeschwindigkeit
- Q = Abflussmenge

S = 0,0006 / k = 72,5 (m ^{1/3} /s)				
h (m)	v (m/s)	v (m/Std.)	Q (l/s)	Q (m ³ /Tag)
0,05	0,19	684	2,3	198
0,10	0,26	936	6,1	530
0,15	0,29	1044	10,4	908
0,20	0,32	1152	15,1	1310
0,30	0,35	1260	24,7	2148

Leitung Furth, Rechenmodell 1a.

Die Werte für das Rechenmodell Furt 1a könnten möglicherweise nur für die erste Betriebszeit gegolten haben, weil das Wasser (ph-Werte in Kap. 6.4.6.) den Kalk aus dem *opus signinum* nach und nach gelöst haben könnte, wodurch dessen Oberfläche rauer geworden wäre.

Die folgende Tabelle zeigt deshalb dieselbe Berechnung bei einem K-Wert von 55, wie er z. B. bei einem versinterten Kanal anzusetzen ist.⁸⁸

S = 0,0006 / k = 55 (m ^{1/3} /s)				
h (m)	v (m/s)	v (m/Std.)	Q (l/s)	Q (m ³ /Tag)
0,05	0,15	540	1,7	150
0,10	0,19	684	4,7	402
0,15	0,22	792	8,0	689
0,20	0,24	864	11,5	994
0,30	0,26	936	18,9	1629

Leitung Furth, Rechenmodell 1b.

Das dritte Rechenmodell zeigt die hydraulischen Werte bei der **Aquäduktstrecke vom Sammler/Verteiler Hees zu den Großen**

Thermen (Abschnitt 5 in Abb. 53) bei glatter Sohle und glatten Wangen:

S = 0,00041 / k = 72,5 (m ^{1/3} /s)				
h (m)	v (m/s)	v (m/Std.)	Q (l/s)	Q (m ³ /Tag)
0,05	0,16	576	1,9	164
0,10	0,21	756	5,0	432
0,15	0,24	864	8,6	743
0,20	0,26	936	12,5	1080
0,30	0,28	1008	20,4	1762

Leitung Sammler/Verteiler Hees – Große Thermen, Rechenmodell.

Die drei Rechenmodelle lassen folgende Aussagen zu:

1. Selbst wenn man das gesamte Wasser aller in Frage kommenden Quellen gefasst hätte (vgl. Kap. 6.4.5.: nach Klostermann 1200 bis 1680 m³/Tag), hätte diese Wassermenge problemlos über die Aquäduktstrecken abfließen können.
2. Die Annahme (vgl. Kap 3.2.), dass die Fließrinne 1' (30 cm), höchstens 1½' (45 cm) hoch gewesen sein dürfte, wird dadurch bestätigt, dass die Wassertiefen selbst bei größtem Abfluss in der Regel unter 30 cm blieben.
3. Die Leitung scheint nicht nur für den minimalen Wasserbedarf der Großen Thermen (244 m³/Tag) ausgelegt worden zu sein, denn diesen würde sie in allen Rechenmodellen schon bei Wassertiefen zwischen 5 und 10 cm sicherstellen können.
4. In allen Rechenmodellen zeigt sich, dass bei einer Wassertiefe im Kanal von nur ca. 15 cm etwa die dreifache Wassermenge des Bedarfs der Großen Thermen abfließen würde, dass das Wasser aber sogar für diese Menge über die Furth mehr als zwei Stunden, für die Strecke zwischen der Hees und den Großen Thermen mehr als drei Stunden benötigen würde (bei der Mindestmenge von 244

⁸⁸ Garbrecht/Fahlbusch 1975, 65 ff.

m³/Tag sogar ca. 3 [Strecke Furth] bzw. fast 5 Stunden [Strecke Hees-Thermen]).

5. Die Unterschiede zwischen den drei Rechenmodellen sind deutlich, bewegen sich aber andererseits in so überschaubar voneinander abweichenden Größenordnungen, dass alle hier getroffenen Feststellungen prinzipiell auch dann richtig bleiben, wenn sich die in die Berechnungen als Abschätzungen eingegangenen Parameter, (z. B. das Gefälle) nach weiteren Untersuchungen nach oben oder unten verschieben.

6.7. Rechenmodell zur Isolationswirkung des Ziegelsplittlements

Wie oben schon ausgeführt wurde (Kap. 4.), war es am Niederrhein in römischer Zeit nicht nur in subjektiver Bewertung (Tacitus), sondern auch objektiv (Klostermann) sehr kalt. Vor diesem Hintergrund wurde die Frage diskutiert, ob es sich bei dem Ziegelsplittlement, einer von sonstigen Querschnitten römischer Kanäle auffällig abweichenden Konstruktion, um eine Isolierschicht handeln könnte. Eine solche Isolierung wäre wahrscheinlich für die Zuleitungsstrecken nicht unbedingt erforderlich gewesen, weil diese unterirdisch und damit vermutlich frostsicher erstellt worden sind, obwohl auch dieser Punkt näher zu untersuchen wäre. Die Leitungsbrücken dürften aber „neuralgische Punkte“ des Systems gewesen sein, eine Überlegung, die durch die hydraulischen Randbedingungen der Xantener Leitung (geringe Wassertiefe / geringe Fließgeschwindigkeit, s. Kap. 6.6.) weitere Nahrung erhält.

Freundlicherweise hat sich Herr Prof. Dr.-Ing. Thomas Müller-Menzel, Fachmann für Wärmetechnik an der FH Lübeck, bereit erklärt, zusammen mit Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Fahlbusch dieses Problem zu erörtern und auch für diese Fragestellung eine rechnerisch abgesicherte Abschätzung vorzunehmen, die die Plausibilität dieser Hypothese abzuwägen

hilft. Beiden sei an dieser Stelle für ihre Bemühungen herzlich gedankt.

Das mathematisch überprüfte Gedankenmodell soll klären, wann bzw. nach welcher Fließstrecke in einem Kanal mit den in Kap. 6.6. dargestellten hydraulischen Randbedingungen Wasser, das eine Anfangstemperatur (Quellaustritt) von 6° C hat, sich auf 0° C abgekühlt hat und zu gefrieren beginnt.

Dabei sollen zusätzlich folgende Voraussetzungen gelten:

- Außentemperatur: –20° C
- Kanalsohle und -wangen
 - aus je 1 Fuß starkem *opus caementicium*
 - alternativ aus *Ziegelsplitt*.

Der rechnerisch gestützten Abschätzung liegt die Berechnung eines Wärmetauschers zu Grunde, bei dem der Wärmeverlust des Wassers dem Wärmedurchgang durch die Umrandung gleichgesetzt wird⁸⁹, oder formelmäßig ausgedrückt:

$$m \cdot c_p \cdot \Delta t_{OL} = U \cdot A \cdot \Delta t_{lm}$$

Hierin bedeuten:

$m = \rho \cdot Q$ Massenstrom des Wassers (kg/s) mit

$\rho =$ Dichte des Wassers 1000 kg/m³

$Q =$ Abfluss (m³/s)

$c_p =$ Spez. Wärmekapazität des Wassers, hier mit 4200 J/kgK berücksichtigt

$\Delta t_{OL} = 6$ K als Temperaturänderung des Wassers zwischen Eintritt (6°C bei Lauflänge 0) und nach der Lauflänge L, an der Vereisung angenommen wird (0°C)

$U =$ Wärmedurchgangszahl durch die Kanalsohle und Wangen, hier angesetzt $U = 5$ (W/m²K) für *opus caementicium* (hilfsweise orientiert an den Zahlen für modernen „leichteren Normalbeton“) und $U = 2.3$ (W/m²K) für *Ziegelsplitt* (hilfsweise orientiert an den Zahlen für moderne Vollziegel)

$A =$ Übertragungsfläche (m²), die von der Länge des berücksichtigten Weges L abhängt,

⁸⁹ Ein Abkühlungseinfluss nach oben über den Luftraum oberhalb des Wasserspiegels des abgedeckten Kanals wird vernachlässigt.

in dem die Abkühlung auf 0°C erfolgt und die abgeschätzt werden soll

$\Delta t_{lm} = 22,87$ K als logarithmisch mittlere Differenz zwischen der entlang der Lauflänge L nichtlinear von 6°C auf 0°C abnehmenden Wassertemperatur und der Außentemperatur (mit -20 °C angesetzt).

Diese Parameter sind hier nur deswegen aufgeführt, um zu zeigen, dass auch in dieser auf die Xantener Leitung bezogenen Abschätzung notwendigerweise viele Unwägbarkeiten stecken, so dass das Ergebnis auch hier nur einen Rahmen für die Fließlänge L abstecken kann, nach der auf der Aquäduktstrecke Furth eine Eisbildung begonnen hätte.

In den beiden folgenden Tabellen, unterschieden nach dem Rauheitsbeiwert der Kanalwände, repräsentiert L_{oc} den Fall der Querschnittsausbildung aus *opus caementicium* und L_{ZS} den aus Ziegelsplitt. Die bei der Berechnung verwendeten Abflusswerte entsprechen den in Kapitel 6.6 errechneten Zahlen.

Rauheitsbeiwert $k_{St} = 72.5 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$			
h (cm)	Q (m ³ /d)	L_{oc} (m)	L_{ZS} (m)
0,05	198	1490	3240
0,10	530	3060	6640
0,15	908	4290	9315
0,20	1310	5230	11380
0,30	2148	6520	14180

Frostbeginn in einer Leitung mit glatten Wänden, Rechenmodell.

Rauheitsbeiwert $k_{St} = 55 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$			
h (m)	Q m ³ /d)	L_{oc} (m)	L_{ZS} (m)
0,05	150	1130	2450
0,10	402	2330	5060
0,15	689	3250	7070
0,20	994	3960	8610
0,30	1629	4950	10760

Frostbeginn in einer Leitung mit rauen Wänden, Rechenmodell.

Es sei an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich betont, dass die Zahlen in den Tabellen

ein äußerst vereinfachtes Gedankenmodell widerspiegeln und nicht so zu interpretieren sind, als könnte man genau ablesen, nach wie vielen Metern bei welcher Wassertiefe in der Leitung die Eisbildung beginnt.

Sie erlauben aber folgende – zwar allgemeine, aber wichtige – Aussagen:

1. Unter den dargestellten Voraussetzungen kann man davon ausgehen, dass das Wasser auf der insgesamt ca. 5 km langen Strecke, die es zwischen dem Sammler Furth und den Großen Thermen auf Brücken zurücklegen musste, bei einer Kanalbauweise nur aus *opus caementicium* im Winter einer erheblichen Frostgefahr ausgesetzt gewesen wäre und die Thermen mit einiger Wahrscheinlichkeit nicht erreicht hätte (von den Schäden am Bauwerk durch Frostsprengung ganz abgesehen). Die Gefahr des Einfrierens wurde umso größer, je kleiner die Abflusstiefen und umso geringer die Abflüsse waren.

2. Ein Baustoff mit einer besseren Dämmwirkung, wie sie der Ziegelsplittkern mit großer Wahrscheinlichkeit hatte, hätte diese Gefahr mehr als halbiert und hätte den Durchfluss des Wassers bis zu seinem Bestimmungsort gewährleisten können.

Dieses Resultat bestärkt die in diesem Aufsatz vorgetragene Interpretation, dass die innere Querschnittsschale aus Ziegelsplitt als Wärme isolierende Dämmung anzusehen ist. Um dies allerdings endgültig zu beweisen, wären genauere bauphysikalische Analysen des Baumaterials unbedingte Voraussetzung.

3. Die Tabellen zeigen weiterhin, dass die Vereisungsgefahr mit zunehmendem Abfluss geringer wird. Hätte nur der Abfluss aus der Quelle Hasenacker zur Verfügung gestanden, hätte das Wasser die CUT in strengen Wintern wahrscheinlich nie erreicht. Dies ist eine weitere Begründung dafür, warum versucht werden musste, möglichst alle Quellen in der Umgebung zu fassen und deren Wasser in die CUT zu leiten.

4. Die Ergebnisse dieser Abschätzungen geben Anlass, auch über den Betriebsmodus der Großen Thermen und die Funktion ihres Reservoirs neu nachzudenken.

Nach den bisherigen Vorstellungen floss das Wasser des Kanals in ein Reservoir neben den Großen Thermen, das ca. 5 m über das Geländeneiveau hinausragte (Hochbehälter).

Wenn man davon ausgehen muss, dass das Wasser ohne Frostschutzmaßnahmen auf den stark klimaexponierten Aquäduktstrecken hätte einfrieren können, dann gilt dies auch für das Wasser im Hochbehälter, das sich auf dem Weg von den Quellen bis hierher weiter abgekühlt hatte und in diesem Reservoir, ebenfalls stark klimaexponiert, viele weitere Stunden ohne Fließbewegung gespeichert wurde.

Die Frage nach Größe, Bauweise und Funktion dieses Reservoirs sollte unter diesen Gesichtspunkten neu diskutiert werden.

7. Zusammenfassung

Die bisher bekannten Befunde, die Beobachtungen an den erhaltenen Leitungsfragmenten, die Ergebnisse der Flugprospektion, die Überlegungen zu den Randbedingungen beim Bau einer Wasserversorgungsanlage in römischer Zeit und die rechnerischen Abschätzungen der Leistungsfähigkeit der Leitung sowie ihrer Frostanfälligkeit lassen als Arbeitshypothese folgendes Bild der Xantener Wasserleitung entstehen:

Obwohl man nur sehr wenig oder nichts über die eigentlichen Baumeister römischer Wasserleitungen weiß, ist anzunehmen, dass es für derartige Bauwerke Spezialisten gab. Es ist deshalb zu vermuten, dass auch die Xantener Wasserleitung von auswärtigen Fachleuten (vermutlich Militärangehörigen) konzipiert wurde.

Diese Fachleute müssen vorab grundsätzliche Überlegungen über den Wasserbedarf und die vorhandenen Wasserressourcen angestellt ha-

ben. Dabei dürften sie möglichst viele Quellen erschlossen haben, um alle Versorgungsziele innerhalb und, wofür die Trassenführung zum Süden der CUT spricht, außerhalb der Stadt auch unter ggf. ungünstigen Bedingungen erfüllen zu können.

Die Vermessungen der möglichen Leitungstrassen müssen gezeigt haben, dass trotz des insgesamt relativ flachen Geländes am Niederrhein für die Leitung ein ausreichendes Gefälle zur Verfügung stand. Voraussetzung war allerdings, dass die Leitung über mehrere km lange Strecken auf bis zu 7 m hohen Brücken geführt werden musste.

Mindestens auf diesen Brücken bestand die Gefahr, dass das langsam und mit relativ geringer Wassertiefe fließende Wasser im Winter in der Leitung einfrieren und diese dabei beschädigen oder zerstören könnte.

Um dieser Gefahr zu begegnen, dürfte die mehrschalige Konstruktion der Leitung mit einem isolierenden Kern aus Ziegelsplitt gewählt worden sein. Warum die Leitung, was zu vermuten ist, auf der gesamten Strecke in dieser Weise errichtet wurde, obwohl ein besonderer Frostschutz bei unterirdischem Verlauf der Leitung wahrscheinlich nicht nötig gewesen wäre, ist nicht zu sagen. Möglicherweise haben sich die Baumeister dabei an dem von Tacitus berichteten Verhalten der Germanen orientiert, die ihre unterirdischen Wohnhöhlen, die sie im kalten Winter benutzten, zusätzlich mit einer Schicht aus Mist abgedeckt haben. Die Isolierwirkung eines mehrschichtigen Wandaufbaus muss also bekannt gewesen sein.

Wenn nicht aus dem Wasserleitungsbau, so könnten die Römer das Problem der Wärme-/Kälteisolierung auch aus dem Bau von Eiskellern gekannt haben. Viele literarische Zeugnisse weisen daraufhin, dass es solche unterirdische Bauwerke in Villen der Oberschicht gegeben haben muss, die im Winter mit Eis gefüllt wurden, um auch noch bis weit in den Sommer hinein Lebensmittel und Getränke zu kühlen. Bekannt in diesem Zusammenhang ist z. B. ein langgestreckter unterirdischer Gang mit vielen seitlich angefügten kleinen Kammern in der Villa Hadriana in Tivoli („Eiskel-

ler“), dessen Wandaufbau allerdings noch nie untersucht wurde.⁹⁰

Eine zweite Möglichkeit, der Gefahr des Zufrierens einer solchen Leitung im Winter zu begegnen, besteht darin, den Wasserabfluss zu vergrößern. Wasser in einer Leitung strömt nämlich nicht überall mit gleicher Geschwindigkeit, sondern diese ist an den Rändern deutlich geringer als im Zentrum des Wasserkörpers. Deshalb friert eine Leitung von außen her zu. Aber je mehr Wasser und je schneller es in der Leitung fließt, desto später setzt dieser Prozess ein. Dies könnte auch schon zu römischer Zeit aus Erfahrung bekannt gewesen sein, und es könnte ein weiteres Argument dafür gewesen sein, möglichst alle Quellen in erreichbarer Nähe zu fassen und zu nutzen.

Neben dem heute schon nachgewiesenen Quellgebiet (Hasenacker bei Labbeck) dürften vor allem die ergiebigen Quellen am Doctorshof/ Hartogshof nordwestlich von Sonsbeck erschlossen worden sein. Ausweislich der Ergebnisse der Flugprospektionen ist von dort mit großer Wahrscheinlichkeit eine Zuleitung bis zum vermuteten Sammelbecken an der Furth verlaufen. Diese Zuleitung könnte aber auch schon vor Erreichen des Sammelbeckens irgendwo in der Nähe des Köppenhofes mit der Zuleitung von dort zusammengeführt worden sein.

Diese weitere(n) Zuleitung(en) müsste(n) auf der Ostseite der heutigen Landstraße 480 mit der Leitung, die von den Quellen am Forsthaus Hasenacker (Labbeck) gespeist wurde, in einem Sammelbecken zusammengeführt worden sein. Neben seiner Funktion als Sammler dürfte dieses Becken auch die Funktion eines Absatzbeckens gehabt haben, so dass gewährleistet war, dass nur sedimentfreies Wasser in die geschlossene Aquäduktleitung, die über die Furth führte, eingespeist wurde.

Damit wäre auch der Ausgangspunkt des ca. 2 km langen und bis zu ca. 6 m hohen Aquäduktes definiert, der über die in römischer Zeit sumpfige, morastige Senke („Furth“) hinweg parallel zur schon vorhandenen Straße bis zur Südostecke der Hees lief, wie durch die Flugprospektion erstmalig bewiesen wurde.

Hier wurde möglicherweise das Wasser der in der Nähe liegenden „Drususquelle“ in die Leitung eingespeist. Auch dafür wird es dann ein (weiteres) in den Verlauf der Trasse eingefügtes Becken gegeben haben.

Der Verlauf der Trasse jenseits dieses Punktes ist teils gesichert, teil noch hypothetisch:

– Ausweislich des Fundes am Holzweg muss die Leitung (oder ein Leitungsstrang) vom Sammler/Verteiler Hees aus unterirdisch in nordöstlicher Richtung weitergegangen und dann, wiederum auf einem Aquädukt, nach Nordwesten auf die CUT zu verschwenkt sein (Abb. 54). Die Fortführung dieser Trasse bis zur Stadtmauer der CUT ist aber keineswegs so gesichert, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Bei dem Punkt 1 in Berkels Plan (Abb. 54) und Katalog handelt es sich um den Fund eines Bleirohres ohne jeden Befundzusammenhang. Berkels Folgerung „... wird man wohl davon ausgehen können, dass das Rohr aus dem Umfeld eines Wasserverteilers (*castellum divisorium*) stammt, da üblicherweise Blei- oder Tonrohre verwendet wurden, um das Wasser den jeweiligen Bedarfsstellen innerhalb der Colonia zuzuleiten.“⁹¹ ist nicht zwingend.

Beim Punkt 47 in Abb. 54 handelt es sich um die Zuordnung eines Gemäldes im Regionalmuseum Xanten zu einem Haus, das an dieser Stelle gestanden haben könnte. In der Fassade des in dem Gemälde dargestellten Hauses lassen sich möglicherweise Aquäduktbögen erkennen, deren Abstand aber nicht zu dem Abstand der tatsächlich gefundenen Aquädukt Pfeiler passen.⁹²

⁹⁰ Salza Prina Ricotti 2001, I depositi di neve, 397 ff.

⁹¹ Berkel 2002, 137.

⁹² Berkel 2002, 145.

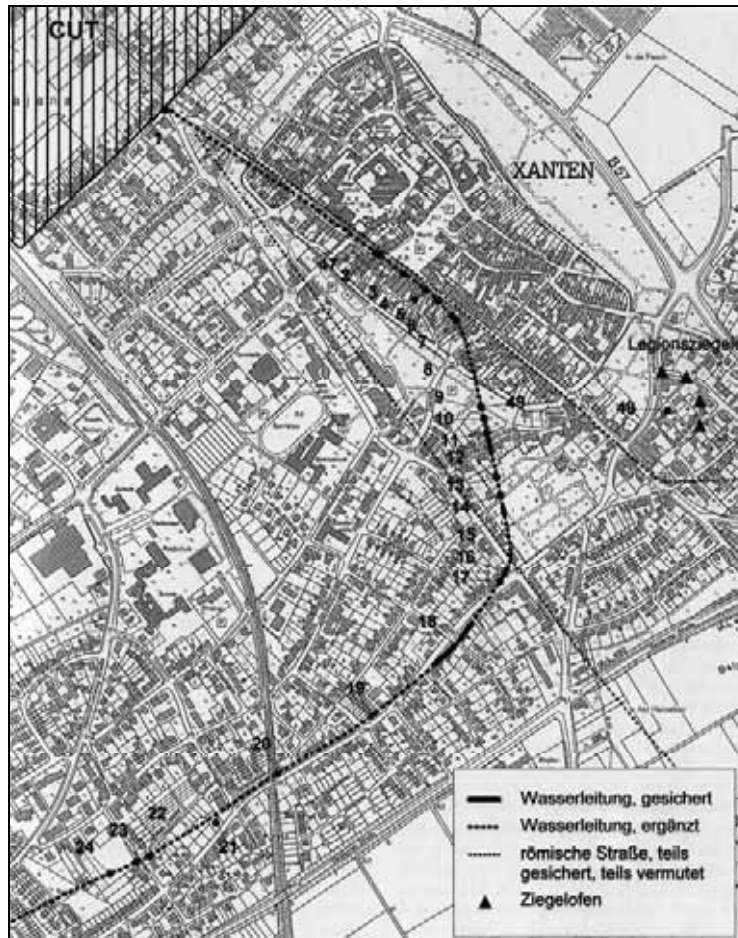


Abb. 54: Trassenverlauf des Leitungsstranges vom Holzweg in Richtung CUT (Plan Berkel 2002, 133).

Auch diese Zuordnung ist also so vage, dass der Befund Nr. 2 in Abb. 54, ein im Jahre 1953 gefundener Aquädukt Pfeiler, der letzte eindeutige Beleg für die Leitung ist (vgl. Abb. 16 mit der Befunddokumentation von Hinz). Ob dieser Leitungsstrang also wirklich vom Holzweg zur Colonia ging und wohin dort genau, ist derzeit unbestimmt. Dass dieser Leitungsstrang die Legionsziegelei versorgen sollte, ist eher unwahrscheinlich, weil die Trasse deutlich vor Erreichen der Ziegelei verschwenkt und erheblich weiter nach Norden geht, als für deren Versorgung nötig gewesen wäre (Abb. 54).

Ganz unwahrscheinlich erscheint es aber auf Grund der Gefälleverhältnisse, dass dieser Leitungsstrang sogar bis zum Hochbehälter der Großen Thermen weitergegangen sein könnte: Die Leitung hätte bei einer Höhe am Holzweg von 27,37 m über N.N. die Sollhöhe im Hochbehälter der Großen Thermen (für einen Tagesbedarf) von 27,53 m über N.N. überhaupt nicht erreichen können. Hätte sie ihr bisheriges Gefälle beibehalten, so wäre sie etwa auf 26,20 m über N.N. am Hochbehälter angekommen, hätte ihn also nur noch so weit füllen können, wie es zwei Drittel eines minimalen Tagesbedarfs entspricht.

Unter hydrotechnischen Gesichtspunkten spricht hingegen vieles dafür, dass vom Sammler/Verteiler Hees an ein Leitungsstrang abzweigte, direkt zu den Großen Thermen führte und

ausschließlich diese versorgte: Zum einen ist diese Strecke um ca. 1250 m kürzer und zum zweiten hätte dieser Leitungsstrang die Sollhöhe im Hochbehälter der Großen Thermen problemlos erreichen können.

Es gibt also gute Gründe für die Annahme, dass die Leitung vom Sammler/Verteiler Hees an in zwei Stränge aufgeteilt wurde, von denen der eine über eine weitere, ca. 3 km lange Aquäduktstrecke direkt die Thermen versorgte, während der andere in den Bereich südlich der CUT ging. Unter diesen Umständen könnte der Sammler/Verteiler Hees auch mit Regleinrichtungen ausgestattet gewesen sein, die eine differenzierte Weiterleitung von unterschiedlichen Wassermengen für unterschiedliche Zeitspannen an verschiedene Nut-

zer erlaubt hätten. Dies wäre z. B. durch eine Schützsteuerung einfach zu bewerkstelligen gewesen.

Wesentlicher Ausgangspunkt der bisherigen Voruntersuchungen war die Hypothese, dass die Wasserversorgung der Bevölkerung der CUT durch Brunnen sichergestellt war, so dass die Fernwasserleitung „nur“ zur Versorgung eines oder mehrerer Großnutzer, vor allem der Großen Thermen, nötig zu sein schien.

Es ist nicht zu verschweigen, dass diese Hypothese einen gravierenden Schwachpunkt hat: Bei der Fokussierung der Fernwasserleitung auf die Versorgung der Großen Thermen kann die Frage nach dem Sinn der Leitungstrasse von der Hees aus über den Holzweg im Bogen zur Südseite der CUT, wo sie „im Nichts“ zu enden scheint, nicht beantwortet werden.

Kurz vor Redaktionsschluss dieses Beitrages wies Herr Prof. Dr.-Ing. G. Garbrecht auf eine parallele Situation in der Bau- und Wasserversorgungsgeschichte des antiken Pergamon hin und steuerte damit die Lösung dieses Problems bei:

„Kurz zusammengefasst: In Pergamon wurde unter Eumenes II. (197-159 v. Chr.) das 21 ha umfassende Stadtgebiet auf 90 ha erweitert und durch eine 4 km lange Stadtmauer geschützt. Die Akropolis wurde um- und z. T. völlig neu gebaut („Königsstadt“). Im erweiterten Stadtgebiet wurden neue Stadtviertel mit großen, repräsentativen öffentlichen und auch privaten Baukomplexen errichtet. Die Realisierung dieses gewaltigen Bauprogramms innerhalb von nur drei oder vier Jahrzehnten erforderte den Einsatz eines Heeres von Handwerkern und Bauarbeitern, das mit Trink- und Brauchwasser versorgt werden musste. Dazu waren auf den zahlreichen Großbaustellen beträchtliche Mengen von Wasser für die Herstellung von Beton, Putz und Mörtel erforderlich. Zur Deckung dieses Bedarfs wurden bereits vor Baubeginn die Attalos-Leitung und wenig später wohl auch die Demophon-Leitung angelegt.

Der Umfang sowie auch die Art und der Ablauf der Bauaktivitäten für die CUT muten fast wie eine Blaupause an:

– Um 100 n. Chr. Ausweisung einer 73 ha großen Fläche für eine neue Stadt. Ab 106 n. Chr. Bau der 3,5 km langen Stadtmauer.

– In der ersten Hälfte des 2. Jh. n. Chr. wurden im neuen Stadtgebiet errichtet: die großen Thermen, der Hafentempel, ein Amphitheater (Holzbauweise). Zumindest begonnen wurde auch ein Verwaltungspalast, das Forum und das Kapitol.

Wie in Pergamon erforderte auch bei der CUT das gewaltige Bauprogramm eine leistungsstarke, fließende Wasserversorgung für die große Zahl der Bauarbeiter und auch für die mannigfachen Baustellen. Dafür wurde m. E. noch vor 106 n. Chr. (Bau der Stadtmauer) Quellen im Bereich Labbeck-Sonsbeck gefasst und über die Leitung (1) bis (4) an die Stadt (an das Einsatzgebiet) herangeführt. Die Vermutung, dass diese Leitung eine Stiftung des Kaisers [Traian] für die [von ihm zur *colonia* erhobene und] nach ihm benannte Stadt war, liegt nahe.

... Die Trassenführung der Leitung wird durch Zweckmäßigkeitserwägungen bestimmt gewesen sein (Geländebeschaffenheit, möglichst geringe Längen der Aquäduktstrecken, z. B. unterirdischer Verlauf in Abschnitt 2).

Der um 125 n. Chr. fertiggestellte Komplex der Großen Thermen ist nun durch einen Abzweig vom Sammler/Verteiler Hees mit Wasser versorgt worden. Die bestehende Leitung (1) – (2) (und wahrscheinlich auch die folgenden Abschnitte haben ein Gefälle von $S = 0,0006$ besessen. Der Abzweig (5) zu den Thermen musste mit $S = 0,0041$ ausgelegt werden, um deren Hauptspeicher in genügender Höhe erreichen zu können. Die Leitung (2) – (4) blieb als öffentliche Wasserversorgung der Stadt und ihrer Baustellen auch nach dem Bau der Leitung (5) bestehen. Der reichliche Wasserzufluss konnte am Sammler/Verteiler Hees durch Regeleinrichtungen dem Bedarf entsprechend auf die beiden Leitungstrecken aufgeteilt werden.

Ich meine, dass dieses Konzept alle bekannten Fakten (ergänzt durch wenige plausible Annahmen) widerspruchsfrei deutet und einschließt.“⁹³

Dieser Bewertung ist vorbehaltlos zuzustimmen, und sie erlaubt abschließend eine weitere Präzisierung des bisher entwickelten Denkmodells der baulichen Entwicklung des Xantener Wasserversorgungssystems:

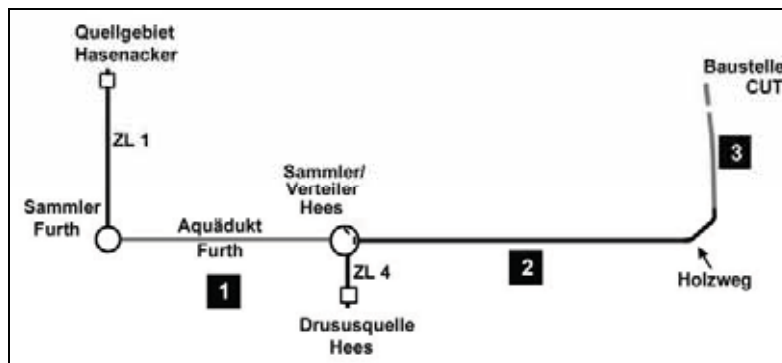


Abb. 55: Unmaßstäbliche Prinzipskizze: Wasserversorgungssystem CUT, mögliche 1. Ausbaustufe.

Planung und Bau der Wasserleitung müssen zeitlich und inhaltlich mit der Erhebung der bisherigen Siedlung zur *colonia* durch Traian im Jahre 98 n. Chr. zusammenhängen, weil eine funktionierende Fernwasserversorgung Voraussetzung für den Bau der Stadtmauer und aller weiterer Bauaktivitäten war. Es ist deshalb auch denkbar, dass der Kaiser sich an der Finanzierung dieses „Initial-Bauwerks“,

⁹³ G. Garbrecht, 20.6.2007, persönliche Kommunikation. Zu der Notwendigkeit einer Wasserleitung schon vor oder spätestens bei Baubeginn in Pergamon s. Garbrecht 2001, 72 („Zum Zeitpunkt des Baubeginns musste die Wasserversorgung der sehr zahlreichen Bauarbeiter bereits gesichert gewesen sein, ein zusätzlicher Bedarf, der sicher nicht nur aus den bestehenden Zisternen gedeckt werden konnte.“); 130 („Aus bauwirtschaftlicher Sicht wäre vielleicht noch anzumerken, dass die Wasserversorgung eine grundlegende städtische Infrastruktur ist, deren Planung und auch Bereitstellung den geplanten Bauaktivitäten vorauszugehen hat, zumindest jedoch mit deren Beginn zusammenfallen sollte.“); 131 und Radt 1999, 81; 149 ff.

Voraussetzung für den Aufbau der Stadt, beteiligt hat.

Da es sich bei den Quellen am Forsthaus Hasenacker von der Entfernung her um die nächstliegenden handelt, ist es wahrscheinlich, dass die Leitung in der ersten Baustufe (Abb. 55) dort begann, unterirdisch bis zum Sammler Furth lief und die Furth dann oberirdisch auf einem Aquädukt überquerte. An

dessen Ende stand möglicherweise ein Becken (Sammler), weil hier vielleicht schon von Anfang an das Wasser der Drususquelle aus der Hees in die Leitung eingespeist wurde, die von dort unterirdisch bis zu einer Stelle etwas nördlich des heutigen Holzweges weiterlief. Dort musste sie den

Hang wieder verlassen und lief auf einem weiteren, niedrigeren Aquädukt bis zum zentralen Bauplatz, der sich entweder außerhalb des neuen Stadtgebietes oder in dessen Südosten befand.

Ob die Quellen aus der Region jenseits der Sonsbecker Schweiz (Hartogshof/Doctorshof und Köppenhof) schon von Anfang an erschlossen und in das System integriert waren, ist nicht zu sagen. Spätestens um das Jahr 125 n. Chr., nämlich vor Planung und Bau der Großen Thermen, müssen sie aber erschlossen und in das System integriert worden sein, weil die Thermen sonst nicht hätten betrieben werden können.

Gleichzeitig muss zwischen dem Sammler/Verteiler Hees und den Großen Thermen eine neue Aquäduktstrecke zur Versorgung der Thermen gebaut worden sein (Abb. 56).

Bei temporär wechselndem Wasserbedarf sowohl der Thermen als auch der Baustelle bzw. der später möglicherweise an deren Stelle getretenen Nutzer hätte das Wasser durch entsprechende Regeleinrichtungen im Sammler/Verteiler Hees gezielt verteilt werden kön-

nen. Eine solche Steuerung hätte es wahrscheinlich auch erlaubt, die Thermen ohne Bevorratung eines Tagesbedarfs in einem Hochbehälter zu betreiben.

In der Hoffnung, dass dieser Beitrag, in dem sowohl die Ergebnisse der Voruntersuchungen beschrieben als auch der Rahmen einer möglichen weiteren Forschung abgesteckt werden, zur Basis einer erfolgversprechenden Kooperation werden möge, legt der Verfasser diesen namens der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft (DWhG) der Öffentlichkeit, dem Rheinischen Amt für Bodendenkmalpflege (RUB) in Bonn und dem Archäologischen Park Xanten (APX) vor.

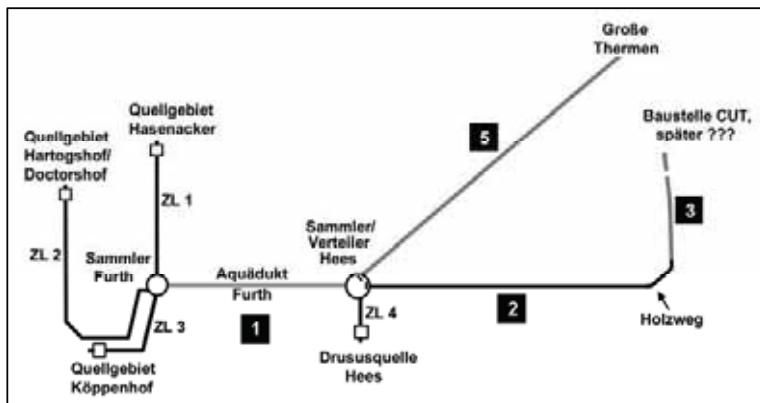


Abb. 55: Unmaßstäbliche Prinzipskizze: Wasserversorgungssystem CUT, mögliche 2. Ausbaustufe.

Wozu das Wasser der „Baustellenleitung“ im Südosten der CUT (Abschnitte 2 und 3) nach Abschluss der Bauarbeiten innerhalb und/oder außerhalb der Stadt verwendet wurde, muss Gegenstand weiterer Forschungen bleiben.

Bei der Wasserversorgung der CUT, so kann man abschließend feststellen, handelt es sich um ein komplexes System mit vielen noch offenen Fragen, dessen Grundstruktur sich aber schon deutlich abzeichnet und dessen Erforschung nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit erfolgreich weitergeführt werden kann.

Vieles, was in Zukunft zu tun sein wird, erfordert ingenieurwissenschaftliche, anderes archäologische Fachkenntnisse. Aber auch historische, geologische, hydrologische, klimakundliche, topographische und viele andere Aspekte spielen eine so wichtige Rolle, dass entsprechende Fachleute, im Idealfall solche mit Ortskenntnis, zur Mitarbeit gewonnen werden sollten.

8. Projektplanung

Es soll im Folgenden gezeigt werden, in welche Richtung weitere Forschung gehen könnte und welche Aufgabenfelder zu bearbeiten sind, wobei sich Weiteres aus der fortschreitenden Arbeit jeweils neu ergeben kann.

8.1 Vermessung

Die gesamte Trasse von den Quellen am Hasenacker sowie von den neu in den Blick genommenen Quellen am Hartogshof/Doctorshof (Abb. 44) über alle dazwischenliegenden weiteren Quellen bis hin zur CUT müsste genau vermessen werden, um genauere Vorstellungen von der Trassenführung zu bekommen.

Die Ergebnisse dieser Vermessung könnten die Grundlage für gezielte Sondagen und andere Folgeuntersuchungen sein.

8.2. Begehungen der Quellgebiete und der Trassen

– Es ist aus vielen Beispielen bekannt, wie römische Quellfassungen aussehen können. Auch wenn es nicht sehr wahrscheinlich ist, könnten in den Quellgebieten noch Hinweise auf solche Quellfassungen (z. B. Schuttfragmente mit *opus signinum*, dem typischen hydraulischen Mörtel aus römischer Zeit) gefunden werden. Geländebegehungen mit vielen (geschulten) Mitarbeitern (z. B. studentische Mitglieder der DWhG) sollten hier trotz der möglicherweise geringen Erfolgsaussichten durchgeführt werden.

– Die am Doctorshof/Hartogshof beginnende Trasse muss in ihrem Verlauf mehrere Geländeeinschnitte überwinden, die z. T. mehrere Meter tief sind. Dazu waren vermutlich kleine Brückenbauwerke nötig, von denen in den Böschungen noch Reste vorhanden sein könnten. Auch hier würde sich eine gründliche Nachsuche (möglicherweise mit Sondagen) lohnen.

– Dasselbe gilt für die übrigen Bereiche der Leitungstrassen. Auch wenn der beim „mittelalterlichen Steinraub“ zurückgelassene Schutt durch die intensive landwirtschaftliche Bearbeitung der Flächen inzwischen sehr kleinformatig sein muss, könnte eine Häufung von typischem Material (z. B. Eifeltuff, Basalt, Trachyt, vermörtelte Ziegelfragmente) wichtige Hinweise geben.

Erste Erfolge hat der Verfasser bei seinen bisherigen Begehungen insofern schon erzielt, als er an drei weit voneinander entfernten Stellen im Bereich der Trasse zwischen Doctorshof/Hartogshof und Sammler Furth sowie auch an einer Stelle in der Trasse zwischen dem Sammler/Verteiler Hees und den Großen Thermen eine auffällige Häufung von Ziegelsplitt, Tuff und anderen für diese Flächen ungewöhnlichen Steinsorten gefunden hat. Solche Begehungen müssten regelmäßig und über längere Zeitspannen durchgeführt werden, weil die in Frage kommenden Flächen in Abhängigkeit von ihrer jeweiligen landwirt-

schaftlichen Nutzung nicht immer zugänglich sind.

8.3. Befliegungen

Da die Erkenntnismöglichkeiten der Luftbildarchäologie sehr stark von sich ständig ändernden Faktoren abhängig ist (Wetterbedingungen, landwirtschaftliche Nutzung, Jahreszeit usw.), müssen in regelmäßigen Abständen weitere Befliegungen durchgeführt werden, da der größte Teil der Leitungen, wenn nicht überhaupt alles Steinmaterial, dem „mittelalterlichen Steinraub“ zum Opfer gefallen sein dürfte. Die Trassenverläufe können deshalb in den meisten Fällen vermutlich nur noch über Bewuchsanomalien nachgewiesen werden, deren Entdeckung und Interpretation den erfahrenen Luftbildarchäologen verlangen.

8.4. Sondagen

– Es müsste zuerst eruiert werden, ob es für den Graben (Abb. 45 und 46), der nach dem ersten Eindruck ein Ausbruchgrabener Schussstrecke kurz vor dem Einlaufbecken sein könnte, auch andere Erklärungen geben kann. Möglicherweise gibt es darüber Unterlagen oder Erkenntnisse bei der Gemeinde Sonsbeck.

Wenn darüber nichts zu ermitteln ist, würden sich hier einige Sondagen lohnen, denn Steinräuber haben mit größter Wahrscheinlichkeit Schutt hinterlassen, der auch heute noch zu finden sein müsste, wenn es diesen Trassenabschnitt gegeben hat.

– Wichtige weitere Erkenntnisse über die Bauweise des Aquäduktes an der Furth würde eine Sondage im Bereich eines bestimmten früheren Pfeilers geben. Es besteht gute Aussicht, dass hier noch Reste eines Fundamentes untersucht werden können, das Aussagen über die Bautechnik zulässt.

8.5. Geophysikalische Untersuchungen

Geophysikalische Untersuchungen könnten, wenn die Trassenvermessung den vermuteten Standort eines Sammelbeckens an der Furth und eines weiteren Sammel-/Verteilerbeckens an der Hees realistisch erscheinen lässt, möglicherweise deren genaue Position erschließen. Auch an anderen Stellen könnten solche Untersuchungen Erfolg versprechen.

8.6. Bauphysikalische Untersuchungen

Eine Bohrkernentnahme und anschließende Materialprüfung des Ziegelsplittkerns aus einem der erhaltenen Leitungsfragmente sollte es ermöglichen, dessen bauphysikalischen Eigenschaften zu verifizieren und ggf. auch zu quantifizieren.

8.7. Archäologische Untersuchungen zur Baustoffkunde

Auch wenn der Ziegelsplittkern zur Isolierung der Xantener Wasserleitung nach heutiger Kenntnis ein Unikat sein könnte, sollte nach vergleichbaren Anwendungen in anderen Bautypen gesucht werden (möglicherweise in der Isolierung des Schwitzbades [*sudatorium* / *laconicum*] in Thermen oder auch bei Kühlräumen und Eiskellern in römischen Villen).

8.8. Gezielte archäologische Untersuchungen im Bereich der CUT

Alle Untersuchungen zur Trassenführung außerhalb der Colonia müssten innerhalb der Grenzen des Archäologischen Parks fortgesetzt werden, denn die Wasserversorgungsanlagen – und möglicherweise auch das Baulager innerhalb oder direkt vor der Stadt – dürften Spuren hinterlassen haben.

Interessant ist auch die Frage, ob und wo es in dem von Süden auf die CUT zulaufenden

Leitungsstrang ein *castellum aquae*, also einen Verteiler gegeben hat.

Bridger und Siegmund halten es für möglich, dass die später völlig zerstörte Gereonskapelle in den Sümpfen außerhalb der mittelalterlichen Stadt ursprünglich ein solches Castellum im Verlauf der Fernleitung gewesen sein könnte, von dem aus die Legionsziegelei versorgt worden wäre.⁹⁴

Das ist aber aus wasserbaulicher Sicht wenig wahrscheinlich: Die Hypothese stützt sich zum einen auf den Fund einer Rohrleitung in der Nähe der Legionsziegelei. Die von Wegner freigelegte Rohrleitung hat einen Durchmesser von 24-30 cm bei 60 cm Länge der einzelnen Rohre. Sie hat ein leichtes Gefälle von Ost nach West, und ausweislich des publizierten Fotos verweist auch die Steckrichtung der Rohre auf eine Fließrichtung des Wassers von Ost nach West.⁹⁵ Wäre das Wasser dieser Leitung aus der Fernleitung gekommen, müsste die Fließrichtung umgekehrt sein (vgl. Abb. 54).

Es kommt hinzu, dass die zweite Stütze dieser Hypothese, Urkunden aus dem 13. und 14. Jh. in den Akten des Xantener Stifts, unbedingt hinterfragt werden muss. Dort ist nämlich, möglicherweise verursacht durch einen des Lateinischen unkundigen Abschreiber, aus der älteren Formulierung *ex antico artificio*, – die Kapelle sei ‚auf antike (Bau)Weise‘ oder ‚in antiker Bauart‘ errichtet worden – unversehens die Formulierung *ex antico aedificio* – die Kapelle sei ‚aus einem antiken Gebäude‘ entstanden –, geworden.⁹⁶

⁹⁴ Bridger/Siegmund 1987, 104 ff.

⁹⁵ Wegner 1980, Maße und Beschreibung: 45; Foto 47.

⁹⁶ Engelskirchen 1960, 131 ff.

9. Danksagungen

Der Verfasser hat für vielfältige Hilfen, Hinweise, Ratschläge und mannigfache Unterstützung zu danken:

- der Leitung des Archäologischen Parks, Herrn Dr. Martin Müller und Herrn Dr. Norbert Zieling, für viele Auskünfte, kritische fachliche Diskussionen und nicht zuletzt für die Erlaubnis, jederzeit die Bibliothek der Dienststelle benutzen zu dürfen;
- Herrn Professor Dr.-Ing. Dr. h.c. Günther Garbrecht für viele Ratschläge und Berechnungen, seine in seiner außerordentlichen Erfahrung mit antiken Wasserbauwerken begründeten Lösungsansätze und die mehrfache Durchsicht des Manuskriptes;
- dem Vorstand und dem Team der DWhG, vor allem Herrn Prof. Dr.-Ing. Henning Fahlbusch (FH Lübeck), der die Untersuchungen von Anfang an und in jeder Phase ihres weiteren Verlaufes sehr tatkräftig, ideenreich und freundschaftlich unterstützt und begleitet hat,
- Herrn Prof. Dr.-Ing. Klaas Rathke (FH Höxter) für seine Hilfe bei der Auswertung von Luftbildern anderer Institutionen;
- Herrn Prof. Dr.-Ing. Thomas Müller-Menzel (FH Lübeck) für seine Hilfe bei der Abschätzung der Frostanfälligkeit der Leitung;
- Herrn Dr. Baoquan Song (Fachmann für Luftbildarchäologie an der Ruhr-Universität Bochum), der mehrerer Erkundungsflüge für die DWhG durchgeführt und viele Stunden seiner Freizeit geopfert hat, um den Verfasser an seinem profunden Wissen partizipieren zu lassen;
- Herrn Professor Dr. Josef Klostermann, Leiter des Geologischen Dienstes NRW in Krefeld, für seine wichtigen Informationen über das Klima am Niederrhein in römischer Zeit und seine Unterstützung bei der Beschaffung von Luftbildmaterial;
- Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Werner Eck, Institut für Altertumskunde - Alte Geschichte - der Universität zu Köln, für historische Hinweise;
- der Gemeindeverwaltung Sonsbeck, namentlich Herrn Bürgermeister Leo Giesbers und dem Leiter des Bauamtes, Herrn Johannes

Peters, für viele Informationen, die nur Einheimische haben können;

- Herrn Stratmann für die Genehmigung, den Kanalabschnitt auf seinem Grundstück in Labbeck untersuchen und vermessen zu dürfen, vor allem für seine umfangreichen, sehr instruktiven Informationen „aus erster Hand“ über die Leitungsfreilegung an der Sarrenkath;
- den Herren Rüttermann, Jordans und Genepner für die Genehmigung, ihre Äcker betreten und die Bewuchsanomalien analysieren und dokumentieren zu dürfen;
- den Eheleuten Kiwitz für die Genehmigung einer gründlichen Inspektion ihres Grundstücks;
- Herrn Dr. Ingo Runde für seine Informationen über die Akten des Xantener Stifts;
- seiner Frau Marlies Ohlig, die manchen Kilometer im Gelände zwischen Sonsbeck und Xanten mit ihm zusammen zurückgelegt hat.

Literatur

- Berkel**, H. 2002, Reste römischer Wasserleitungen im Raum Xanten, in: *Xantener Berichte*, Bd. 12, 129-147.
- Bodon**, G. - **Riera**, I. - **Zanovello**, P. 1994, *Utilitas Necessaria. Sistemi idraulici nell'Italia romana*, Rom.
- Böcking**, W. *Die Römer am Niederrhein. Geschichte und Ausgrabungen*, 5. Aufl. 2005, Essen.
- Bridger**, C. 1984a, Die Badeanlage am sog. Haus am Kleinen Hafentor – Ergebnisse der Ausgrabungen 1981, in: *Colonia Ulpia Traiana, 6. Arbeitsbericht zu den Grabungen und Rekonstruktionen*, Köln.
- Bridger**, C. 1984b, The 'Pes Monetalis' and the 'Pes Drusianus' in Xanten, in: *Britannia*, Vol. 15, 85-98
- Bridger**, C. 1989, *Colonia Ulpia Traiana, Insula 38: Die Befunde der Grabung 1979 bis 1983*, Köln.
- Bridger**, C., **Siegmund**, F. 1987, Die Xantener Stiftsimmunität. Grabungsgeschichte und Überlegungen zur Topographie, in: *Beiträge zur Archäologie des Rheinlandes. Rhein. Ausgrabungen 27*, Bonn, 86f.

- Bridger**, C. 2003, Von der Frühzeit bis zum 12. Jahrhundert, in: *Wensky 2003*, 1-19.
- Cuno**, NN. 1867, (unter: *Miscellen*) Xanten, in: *Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn*, Heft 42, 209.
- v. Detten**, D. 1995, Waldbodenkartierung im Staatsforst westlich von Xanten, in: *Arch. Rheinland*, Köln, 157-159.
- Dießenbacher**, F. / **Tewissen**, M. 2006, *Der Xantener Raum in der Antike, Ein digitales Informationssystem*. Internet: <http://www.apx.de>, dort Link benutzen; oder <http://www.apx.de/virtuell.htm>; oder <http://www.diessenbacher-tewissen.com/artikel130.html> oder <http://xanten.afg.hs-anhalt.de/>.
- Eck**, W. 1991, Die Wasserversorgung im römischen Reich: Sozio-politische Bedingungen, Recht und Administration, in: *Frontinus-Gesellschaft 1991*, 49-101.
- Eck**, W. 2007, *Der Rhein als Lebensader der Städte des römischen Germaniens*, in: Ohlig, Chr. (Hg.) 2007, Von der *cura aquarum* bis zur EU-Wasserrahmenrichtlinie – Fünf Jahre DWhG, Siegburg, 109-126.
- Engelskirchen**, H. 1960, Die Xantener Gereonskapelle in den Sümpfen, in: *Ann. Hist. Ver. Ndrrhein 162*, 1960, 130-134.
- Engelskirchen**, H. 1962, Die Xantener Gereonskapelle innerhalb der Stadt, in: *Ann. Hist. Ver. Ndrrhein 164*, 1962, 197-204.
- Frontinus-Gesellschaft** (Hg.) 1989 (4. Aufl.), *Die Wasserversorgung im antiken Rom*, Geschichte der Wasserversorgung, Bd. 1, München, Wien.
- Frontinus-Gesellschaft** (Hg.) 1991 (2. Aufl.), *Die Wasserversorgung antiker Städte, Pergamon, Recht/Verwaltung, Brunnen/Nymphäen, Bauelemente*, Geschichte der Wasserversorgung, Bd. 2, Mainz.
- Frontinus-Gesellschaft** (Hg.) 1988, *Die Wasserversorgung antiker Städte*, Geschichte der Wasserversorgung, Bd. 3, Mainz.
- Garbrecht**, G. 2001, *Die Wasserversorgung von Pergamon*, in: *Altertümer von Pergamon*, Hg. im Auftrag des Instituts von W. Radt, Band I: Stadt und Landschaft, Teil 4, Berlin, New York.
- Garbrecht**, G., **Fahlbusch** H. 1975, *Wasserwirtschaftliche Anlagen des antiken Pergamon – Die Kaikos-Leitung*, Mitteilungen des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig, Heft 44.
- Garbrecht**, G., **Manderscheid** H. 1994, *Die Wasserbewirtschaftung römischer Thermen, Archäologische und hydrotechnische Untersuchungen*, Mitteilungen des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig, Heft 118 A-C.
- Grewe**, K. 1988, Römische Wasserleitungen nördlich der Alpen, in: *Frontinus-Gesellschaft 1988*, 45-97 (darin Kap. 4.10 „Colonia Ulpia Traiana / Xanten“, 83-84).
- Grünewald**, Th., **Schalles**, H.-J. 2001 (Hg.), *Germania Inferior, Besiedlung, Gesellschaft und Wirtschaft an der Grenze der römisch-germanischen Welt*; [Beiträge des deutsch-niederländischen Kolloquiums im Regionalmuseum Xanten, 21. - 24. September 1999].
- Hagen**, J. 1931, *Römerstraßen der Rheinprovinz*, Erläuterungen zum Geschichtlichen Atlas der Rheinprovinz, Band 8, Bonn.
- Hecht**, Konrad 1975, Wasserwirtschaftliche Anlagen des antiken Pergamon – Zwei Aquädukte der Kaikos-Leitung, in: *Mitteilungen des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau der TU Braunschweig*, Heft 45.
- Heimberg**, U., / **Rieche**, A. (Neubearbeitung U. Grote) 1998, *Colonia Ulpia Traiana. Die römische Stadt. Planung, Architektur, Ausgrabung*, Köln.
- Hinz**, H. 1959, Römische Wasserleitung südlich von Xanten, in: *Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn*, Heft 159, 134-148 und Tafeln 25-26.
- Hinz**, H. 1971, *Xanten zur Römerzeit*, 4. Aufl., Beiträge zur Besichte und Volkskunde des Kreises Dinslaken am Niederrhein, Beiheft 1, Xanten.
- Jansen**, G. 2002, *Water in de Romeinse stad. Pompeji – Herculaneum – Ostia*, Leuven.
- Kek**, D. 1996, *Der römische Aquädukt als Bauplastik und Repräsentationsarchitektur*, Münster.
- Klostermann**, J. 1989, *Erläuterungen zu Blatt 4304 Xanten*, Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld; mit drei Tafeln (Tafel 3: Hydrogeologische Karte 1:50000).
- Klostermann**, J. 2001, Klima und Landschaft am römischen Niederrhein, in: *Grünewald/Schalles 2001*, 36-53.
- Klostermann**, J., **Kronsbein**, S., **Rehbein** H. (Hg.) 1991, *Natur und Landschaft am Niederrhein. Naturwissenschaftliche Beiträge*, Festschrift zum 80. Geburtstag von Dr. Hans-Wilhelm Quitzow, Krefeld.
- Knörzer**, K.-H., **Meurers-Balke**, J., **Tegtmeier**, U. 1995, Archäobotanische Untersuchungen zu einem Brunnen in der CUT, Insula 39, in: *Xantener Berichte*, Bd. 6, 111-118.
- König**, R. 1992, *C. Plinius Secundus d. Ä. Naturkunde, Buch XXXVI, Die Steine*, lat./dt., hg. und

- übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit J. Hopp, München.
- Kühne, G.** 1989, Die Wasserversorgung der antiken Stadt Rom, Übersetzung der Schrift von Sextus Iulius Frontinus, in: *Frontinus-Gesellschaft* 1989, 79-128.
- Kunow, J.** (Hg., für Landschaftsverband Rheinland / Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege) 2006, *Der Niederrhein zwischen Xanten und Nijmegen*, Führer zu den archäologischen Denkmälern in Deutschland, Band 47, Stuttgart.
- Kronsbein, S.** 1991, Quellen am unteren Niederrhein – ein natur- und kulturgeschichtlicher Beitrag, in: *Klostermann, J., Kronsbein, S., Rehbein H. (Hg.) 1991*, 349-429.
- Lamprecht, O.** 1987, *Opus Caementitium, Bautechnik der Römer*, 3. Auflage, Düsseldorf.
- Müller, M.** 2006, Die Colonia Ulpia Traiana, in: *Kunow 2006*, 61-69.
- Ohlig, Chr.** 2001, *De Aquis Pompeiorum. Das Castellum Aquae in Pompeji: Herkunft, Zuleitung und Verteilung des Wassers*, Nijmegen.
- Ohlig, Chr.** 2004, 'Ein castellum aquae ist wie jedes andere, und alle sind gebaut nach den Prinzipien des Vitruv' - Zwei offensichtlich nur schwer auszurottende Irrtümer, in: *Ohlig, Chr. (Hg.) 2004*, 133-181.
- Ohlig, Chr.** 2004 (Hg.), *Wasserbauten im Königreich Urartu und weitere Beiträge zur Hydrotechnik in der Antike*, Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft, Band 5, Siegburg.
- Ohlig, Chr.** 2005, "Du musst die Füße finden". Zum praktischen Nutzen metrologischer Überlegungen, in: *Omni pede stare. Saggi architetonici e circumvesuviani in memoriam Jos de Waele, a cura di Stephan T.A.M. Mols e Eric M. Moormann*, Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei 9, Roma, 291-299.
- Precht, G.** 1978, Von der Colonia Ulpia Traiana zum Archäologischen Park Xanten, in: *Studien zur Geschichte der Stadt Xanten 1228-1978*, Köln.
- Precht, G. / Schalles, H.-J.** 1989 (Hrsg.), *Spurenlese. Beiträge zur Geschichte des Xantener Raumes*, Köln.
- Radt, W.** 1999, *Pergamon. Geschichte und Bauten einer antiken Metropole*, Darmstadt.
- Rakob, F.** 1983, *Opus caementitium* – und die Folgen, in: *Römische Mitteilungen* 90, 359-372.
- Riera, I.** 1994, *Gli acquedotti*, in: *Bodon-Riera-Zanovello 1994*, 165-296.
- Riese, A.** 1892, *Das Rheinische Germanien in der Antiken Litteratur*, Leipzig.
- Reichel, W.**, im Druck, Die Flächenheizung und der Fenstereinfluss auf die Behaglichkeit im Warmbad, in: *Xantener Berichte*, Bd. 15.
- Runde, I.** 2003, *Xanten im frühen und hohen Mittelalter*, Köln, Weimar, Wien.
- Salza Prina Ricotti, E.** 2001, *Villa Adriana. Il sogno di un imperatore*, Roma.
- Schalles, H.-J.** 1995, Überlegungen zur Planung der Colonia Ulpia Traiana und ihrer öffentlichen Bauten im Spiegel städtischer Architektur des 2. Jahrhunderts n. Chr., in: *Xantener Berichte*, Bd. 6, 379-428.
- Schiebold, H.** 2006, *Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen*, Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft, Sonderband 3, Siegburg.
- Schneider, J.** 1857, Die römische Militärstraße von Xanten nach der Maas, in: *Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn*, Bd. 25, 1857, 1-8.
- Steiner, P.** 1911, *Xanten. Sammlung des Niederrheinischen Altertumsvereins. Kataloge west- und süddeutscher Altertumsammlungen 1*, Frankfurt.
- Timmer, H.**, im Druck, Die Antike als Vorbild für moderne Flächenheizungen, in: *Xantener Berichte*, Bd. 15.
- Tölle-Kastenbein, R.** 1990, *Antike Wasserkultur*, München.
- Wegner, H.-H.** 1976, Als das Wasser knapp wurde, in: *Der Niederrhein* 43, Heft 4, 155-159.
- Wegner, H.-H.** 1980, Eine Brennofenanlage aus der Legionsziegelei bei Xanten, Kreis Wesel, in: *Colonia Ulpia Traiana, 4. Arbeitsbericht zu den Grabungen und Rekonstruktionen*, 44-50, Köln.
- Wegner, H.-H. / Heimberg, U.** 1977, Jahresbericht 1975, Sonsbeck, in: *Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn*, Heft 177, 717-719.
- Wegner, H.-H. / Heimberg, U.** 1978, Wasser für die CUT, in: *Colonia Ulpia Traiana, 1. und 2. Arbeitsbericht zu den Grabungen und Rekonstruktionen*, 36-39, Köln.
- identisch** in: *Das Rheinische Landesmuseum Bonn, Berichte aus der Arbeit des Museums* 6/75, Bonn.
- Riera, I.** 1994, Le testimonianze archeologiche, Gli acquedotti, in: *Bodon-Riera-Zanovello*, 163-296.
- Wensky, M.** 2003 (Hg.), *Sonsbeck, Die Geschichte der niederrheinischen Gemeinde von der Frühzeit bis zur Gegenwart*, Köln, Weimar, Wien.
- Zieling, N.** 1999, *Die großen Thermen der Colonia Ulpia Traiana, Die öffentliche Badeanlage der römischen Stadt bei Xanten*, Köln.

4. Projekt „Die Wasserleitung zur Colonia Ulpia Traiana (Xanten)“ – ein Nachtrag

Die Ergebnisse des oben genannten Projektes wurden 2007 publiziert, damals mit dem Untertitel „Beobachtungen, Thesen, Projektplanung“.²⁷ Dieser Untertitel war darin begründete, dass damals beabsichtigt war, nach den von uns dank der Finanzierung durch die DWhG in sehr kurzer Zeit erzielten und unerwartet erfolgreichen Forschungsergebnissen weitere Untersuchungen zusammen mit den Archäologen des APX sowie denen der Außenstelle Xanten des RAB durchzuführen.²⁸ Dass es dazu nicht gekommen ist, hat allgemein großes Unverständnis und Fragen ausgelöst. Im Folgenden sollen deshalb die Umstände der Projektentstehung sowie die Gründe für die allgemein als „Scheitern“ empfundene spätere Entwicklung dargestellt werden.²⁹

Hier ist eine **wichtige Einschränkung** zu machen: In der Auseinandersetzung mit dem LVR-Amt für Bodendenkmalpflege in Rheinland hat es mehrere Briefwechsel gegeben. Zum Verständnis der Abläufe wäre es wichtig, den einen oder anderen Passus daraus zu zitieren. Das habe ich im Entwurf des Manuskripts zu diesem Beitrag auch getan, aber unmittelbar vor Drucklegung geändert. Aktuelle Vorgänge, die zurzeit in der Presse und im Internet heftig diskutiert werden³⁰, haben mich – wenngleich sie mit der hier behandelten Sache überhaupt

nichts zu tun haben – erkennen lassen, dass darin eine enorme juristische Brisanz gesteckt hätte: Einschlägigen Internetseiten³¹ entnehme ich, dass man aus Briefen ohne ausdrückliche Zustimmung des Briefschreibers nicht zitieren darf, weil der Briefschreiber sich schon durch das Bekanntwerden seiner eigenen Aussagen – auch wenn diese korrekt zitiert sind – bloßgestellt, deshalb in seinen Persönlichkeitsrechten verletzt sehen und diesen Sachverhalt mit großer Aussicht auf Erfolg strafrechtlich verfolgen lassen kann.

Es ist in meinen Augen eine merkwürdige Rechtslage, aber Ähnliches habe ich schon einmal erlebt: Der damalige Präsident einer Gesellschaft, deren Mitglied ich war, hatte in einem Brief an alle Mitglieder Unwahres und Ehrenrühriges über mich behauptet. Das war aber nach Ansicht des Richters im späteren Prozess vom grundgesetzlich garantierten Recht auf Meinungsfreiheit gedeckt (Begründung: Die Briefempfänger seien ja nicht verpflichtet gewesen, die unwahren Behauptungen zu glauben). Lediglich den behaupteten, ebenso falschen Vorwurf eines *kriminellen* Tatbestandes (Erpressung) musste der Betreffende damals nach Verurteilung öffentlich widerrufen. Hier, so der Richter, stoße die Meinungsfreiheit an ihre Grenze.

Es ist demnach also rechtens, dass ein Briefschreiber das sprichwörtliche ‚Blaue vom Himmel herunter lügen‘ darf. Dagegen ist der Empfänger weder geschützt noch kann er etwas dagegen unternehmen. Wenn er aber Aussagen des Schreibers – wie etwa in einem solchen Beitrag – zitiert und den Wahrheitsgehalt durch Nennung von Fakten überprüfbar macht, verletzt er – strafbewehrt – die grundgesetzlich geschützten Persönlichkeitsrechte des Schreibers. Begründung: Die Öffentlichkeit könnte „aus diesen Umständen Rückschlüsse auf die Persönlichkeit des Verfassers...“ ziehen, so die in Fußnote 32 genannte Internetseite, ein Urteil des Bundesgerichtshofes zitierend (vgl. BGHZ 13, 334 [338] oder BGHZ 13, 334 [339]).

²⁷ Ohlig 2007.

²⁸ Folgende Abkürzungen werden in Zusammenhang mit diesem Projekt verwendet: **APX** – Archäologischer Park Xanten (eigenständige Abteilung im LVR); **CUT** – Colonia Ulpia Traiana, die antike römische Siedlung im Bereich der heutigen Stadt Xanten; **DSchG NRW** – Denkmalschutzgesetz des Landes Nordrhein Westfalen; **LVR** – Landschaftsverband Rheinland, eine Mittelbehörde in Nordrhein-Westfalen, der u. a. die archäologische Denkmalpflege obliegt; **RAB** – Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege, eine Abteilung des LVR, inzwischen umbenannt in „LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland“.

²⁹ Für die Beschreibung des Projektes selbst sei auf den o. g. Aufsatz verwiesen.

³⁰ Die Hochspringerin Ariane Friedrich hat auf ihrer Homepage nach an sie gerichteten sexistischen und verletzenden Mails die Daten eines Stalkers öffentlich gemacht.

³¹ Z. B. (aufgerufen am 24.04.2012):

<http://www.onlinejournalismus.de/2007/03/27/weblogs-datenschutz-und-persoenechkeitsrechte/>.

Ich bin durch diese Rechtslage in der misslichen Situation, dass ich meine von den Briefen des LVR-Amtes für Bodendenkmalpflege ausgelösten Reaktionen zwar darstellen, aber weder erklären noch begründen darf und deshalb Gefahr laufe, dass der Leser sie nicht oder sogar missversteht. Obwohl ich also alle Vorgänge gerne offenlegen würde und zumindest versichern kann, dass alle meine Aussagen gerichtsfest wahr sind, sind mir die Hände gebunden, soweit zum Nachweis aus den genannten Schreiben zitiert werden müsste.

4.1. Vorspiel

Die erste Idee zu diesem Projekt entstand in einem Gespräch, das ich im Frühjahr 2003 mit Dr. Norbert Zieling im Archäologischen Park in Xanten führte.³² Er hatte die endgültige Freilegung der Großen Thermen geleitet und wissenschaftlich bearbeitet. Hierbei war aber, wie so oft bei archäologischen Projekten, das Problem entstanden, dass zwar viele Aussagen zum Wasserbedarf, zur Wassernutzung usw. in dem betreffenden Komplex gemacht werden konnten, dass aber ein Überblick über das Versorgungssystem als Ganzes, in das die Thermen als Teilelement eingebunden waren, fehlt. Deshalb fragte Herr Zieling, ob es nicht möglich sei, dieser Frage gemeinsam nachzugehen.

In der folgenden Zeit habe ich die gesamte bisher erschienene Literatur zur Wasserversorgung der CUT studiert und mir außerdem „vor Ort“ selbst ein Bild von den bisher gefundenen „dinglichen Resten“ der Wasserleitung gemacht. Als (fast) Ortsansässiger hatte ich zudem den unschätzbaren Vorteil, mit Augenzeugen der früheren Untersuchungen, Landeigentümern, deren Grundstücke die Wasserleitung überquert haben muss oder z. B. dem inzwischen verstorbenen Oberförster persönlich sprechen zu können, der den Bau der Quellfassung der sog. „Drususquelle“ in der

Hees³³ geleitet hat und mir den ursprünglichen Charakter der Quelle beschreiben konnte.³⁴

Als ich die noch vorhandenen Fragmente der Wasserleitung³⁵ miteinander verglich, stellten sich gravierende Unterschiede nicht nur untereinander, sondern vor allem auch mit den in der Literatur gegebenen Beschreibungen heraus. Während in den im ursprünglichen Zustand belassenen Fragmenten der Xantener Wasserleitung die antiken Maße – ganze und halbe römische Fuß, z. B. im Aufbau der Fließrinne, der Wangenstärke oder in der Breite des Fundamentes millimetergenau nachzuweisen sind, trifft dies für das restaurierte Stück im APX nicht zu. Man erkennt hier vielmehr, dass die Handwerker, die diese Restaurierung ausgeführt haben, gewohnt waren, in glatten Zentimetermaßen zu rechnen.

Während der exakten Aufmessung all dieser Leitungsfragmente entstand bei mir langsam ein Bild davon, wie – genauer: in welcher (für römischen Wasserleitungsbau sehr untypischen) Abfolge einzelner Bauschritte – die Leitung gebaut worden sein muss.³⁶

All dieses besprach ich mit Prof. Dr.-Ing. Henning Fahlbusch bei einem Besuch bei mir in Wesel. Aber wir diskutierten nicht nur die ungewöhnliche Bauweise der Leitung, für die wir zum damaligen Zeitpunkt noch keinerlei Erklärung hatten, sondern reflektierten – vor der Frage von Herrn Dr. Zieling nach einem gemeinsamen Forschungsprojekt – auch die oben

³² Dr. Zieling ist stellvertretender Leiter des APX.

³³ Die Hees ist ein Waldgebiet, das auf der einen Seite an den „Fürstenberg“ angrenzt, Standort des neronischen Zweilegionenlagers vor der CUT, und auf der anderen Seite die Trasse der Wasserleitung zur CUT berührt.

³⁴ Im Bereich der sog. Drususquelle hatte ich Beweise für eine römische Quellfassung gefunden.

³⁵ Neben den in Privatbesitz befindlichen sind dies das (stark restaurierte) Stück im APX und drei weitere Fragmente, die lange Jahre an der sog. „Gommanschen Mühle“ hinter dem Rathaus der Gemeinde Sonsbeck lagen. Eins von ihnen wurde inzwischen in die Nähe des sog. Forsthauses Hasenacker (in der Nähe des Quellbereiches der Leitung), die beiden anderen auf den Dorfplatz nach Labbeck verbracht. Zwei weitere Fragmente befinden sich in Duisburg auf einem kleinen Platz in der Nähe des Lehmbruck-Museums.

³⁶ Näheres dazu Ohlig 2007, 174 ff.

in Punkt 4.1. skizzierten Überlegungen, die man vereinfacht in die Frage kleiden kann: ‚Wenn wir uns in die Rolle eines römischen Baumeisters versetzen, der am Beginn des 2. Jh. n. Chr. im Xantener Raum für die entstehende Colonia eine Wasserleitung bauen soll, wie würden wir eine solche Aufgabe in Angriff nehmen?‘

Wie dargestellt, spielten dabei wasserwirtschaftliche Überlegungen eine entscheidende Rolle. Sehr schnell war uns klar, dass die bisher bekannten Quellen für den Bedarf der Großen Thermen, den Dr. Zieling vorab ermittelt hatte, kaum ausgereicht haben dürften. Anschließendes Kartenstudium ergab, dass weiter entfernt liegende Quellen hinreichend hoch lagen und zumindest theoretisch für die Colonia zu erschließen gewesen wären.

Es folgten intensive Begehungen des Geländes. Die Einsicht „So könnte die Leitung gebaut worden sein.“ brachte die Entscheidung, den Gedanken eines gemeinsamen Forschungsprojektes aufzugreifen und aktiv voranzubringen.

Im Juli 2003 trug ich Dr. Zieling unsere Überlegungen sowohl zur Bauweise der Leitung, die ich damals schon schriftlich mit Bauskizzen fixiert und mit Detailfotos der Wasserleitung dokumentiert hatte, als auch zur neuen Trasse, die ein sehr viel ergiebigeres Wasserdargebot für die CUT erschlossen hätte, vor. Da diese ersten Ergebnisse auch ihm vielversprechend erschienen, beschlossen wir, die bis dahin eher vage Idee eines gemeinsamen Forschungsprojektes nun ernsthaft anzugehen, was bedeutete, dass zunächst Gespräche mit der Außenstelle Xanten des RAB geführt werden mussten, die außerhalb des APX für solche Untersuchungen zuständig ist.

Herr Dr. Zieling übernahm es, die Leiterin der Außenstelle über unsere Pläne zu informieren und zur Mitarbeit zu bewegen. Auf dem „kleinen Dienstweg“ sollte dies schneller und effektiver gelingen, als wenn wir dafür einen offiziellen Schriftverkehr begonnen hätten – und so kam es, dass ich, was später Bedeutung bekommen sollte, kein einziges Mal mit der Leiterin der Außenstelle persönlich gesprochen

habe. Die ersten Rückmeldungen klangen vielversprechend und wir verabredeten ein Planungsgespräch, an dem der Leiter des APX, Herr Dr. Müller, sein Stellvertreter, Herr Dr. Zieling, von der Außenstelle des RAB Frau Dr. Obladen-Kauder, von der DWhG Herr Fahlbusch und ich teilnehmen sollten. Jedoch erwies sich eine Terminfindung als kompliziert; deshalb gingen Monate ins Land, ohne das sich etwas bewegte. Im Herbst 2005 beschloss der Vorstand der DWhG, dieses Projekt offiziell als „DWhG-Forschungsprojekt“ zu unterstützen und als Anschubfinanzierung eine nennenswerte Summe zur Verfügung zu stellen. Weitere Monate vergingen, immer wieder wurden vereinbarte Termine abgesagt, fast immer von Frau Dr. Obladen-Kauder.³⁷

Im Herbst 2006 bat mich Herr Dr. Zieling schließlich nach erneuter Aktivierung des „Kleinen Dienstweges“, die DWhG möge doch zur Beschleunigung des Verfahrens schon einmal einen Entwurf für eine Kooperationsvereinbarung zwischen den drei beteiligten Stellen anfertigen. Diesen haben wir am 13.11.2006 schriftlich vorgelegt. Um seinen Tenor zu verdeutlichen genügt das Zitat zweier Kernsätze:

- „Untersuchungsziele, -abläufe und -methoden werden von den Beteiligten im Einzelnen abgesprochen.
- Alle Ergebnisse werden regelmäßig untereinander bekannt gemacht und stehen allen Beteiligten uneingeschränkt zur Verfügung.“

Eine inhaltliche Reaktion erfuhren wir nicht, aber schließlich wurde am Jahresanfang 2007 langfristig und fest für den 7. März ein Planungstreffen in der Dienststelle des APX mit den oben genannten Beteiligten vereinbart. Ich hatte einen ausführlichen Powerpoint-Vortrag vorbereitet, Herr Fahlbusch reiste eigens von Lübeck an, und dann wurden wir im Bespre-

³⁷ Wenn man allerdings weiß, dass die Außenstelle Xanten ein riesiges Gebiet (rund 3800 km²) zu betreuen hat und ein Großteil ihrer Arbeiten unter extremem Zeitdruck in Notgrabungen und Sicherungsfeststellungen von zufällig bei Bauarbeiten aufgetauchten Befunden besteht, die aus einer Zeitspanne von der Urzeit bis in die jüngste Vergangenheit reichen können, kann man dafür Verständnis haben – wir hatten jedenfalls keinen Argwohn.

chungsraum des APX von Dr. Müller (dem diese Situation sichtlich peinlich war) davon in Kenntnis gesetzt, dass Frau Dr. Obladen-Kauder ‚wegen einer unvorhergesehenen dienstlichen Spontanverpflichtung‘ unmittelbar vor dem Termin telefonisch abgesagt habe. Das Gespräch sollte aber in verabredeter Weise stattfinden; Frau Dr. Obladen-Kauder habe ihm so etwas wie ‚Prokura‘ (wörtlich) erteilt, in ihrem Namen mitzuverhandeln.

Herr Fahlbusch und ich trugen nun alle bisherigen Untersuchungsergebnisse und das hydrotechnische Planungskonzept in allen Einzelheiten vor. Zu konkreten Absprachen konnte es aber wegen der Abwesenheit der Leiterin der Außenstelle nicht kommen, die zudem Herrn Dr. Müller aufgetragen hatte, uns mitzuteilen, dass sie ihrerseits vorab zur Bedingung mache, dass alle eventuell anstehenden Bodeneingriffe ausschließlich unter ihrer Leitung durch Mitarbeiter ihrer Dienststelle vorgenommen werden dürften.

Das lange, offene Gespräch endete in eigenständiger Stimmung: Die Archäologen des APX erklärten, dass sie das Potential dieses Projektes bislang unterschätzt hätten, und alle Anwesenden waren sich einig, dass es unbedingt durchgeführt werden sollte und eine sehr große Erfolgsaussicht habe. Zu den jetzt eigentlich notwendigen konkreten Beschlüssen konnte es aber nicht kommen, weil diese ohne die Außenstelle nicht zu treffen waren.

Schließlich stimmten wir dem Vorschlag zu, dass wir (DWhG) vorerst alleine in den uns gesetzten Grenzen – also vor allem auf theoretischer / hypothetischer Ebene – weiterarbeiten und bis zum Herbst eine noch einmal erweiterte schriftliche Ausarbeitung vorlegen würden – in der Hoffnung, dass diese (und die bis dahin hoffentlich erzielten weiteren Ergebnisse) die offensichtlich auf Seiten der Außenstelle vorhandenen, aber nie geäußerten Hemmnisse beseitigen würden. Abschließend sagte Herr Dr. Müller zu, Frau Dr. Obladen-Kauder über Inhalt, Verlauf und Ergebnis unserer Beratung dezidiert zu unterrichten.

Als Herr Fahlbusch und ich anschließend das Gespräch und seine Ergebnisse reflektierten, schien uns klar, dass die Begründung für die

Absage von Frau Dr. Obladen-Kauder vorge-schoben war und dass es auf ihrer Seite Vorbehalte geben müsse, die nicht aufgedeckt wurden. Da sie aber andererseits zu keinem Zeitpunkt die geplante Zusammenarbeit in Frage gestellt hatte – ganz im Gegenteil, sie hatte sie ja Dr. Müller ‚Prokura‘ für das Gespräch erteilt und beansprucht, etwaige Bodeneingriffe selbst zu leiten³⁸ – beschlossen wir, wie verabredet zu verfahren.

Nun ging alles relativ schnell: Ich habe mit Herrn Dr. Baoquan Song, dem Luftbildarchäologen der Ruhr-Universität Bochum, eine Befliegung des Geländes, in dem die von uns postulierte neue Wasserleitungstrasse (Abb. 30) verlaufen sollte, verabredet. Die dabei erzielten Ergebnisse (Nachweis von zwei Abschnitten in der von Sonsbeck kommenden, bisher unbekanntem Leitungstrasse sowie des Aquäduktes über die Furth) sind in meinem erwähnten Aufsatz beschrieben.

Natürlich wollten wir diese Befunde der zuständigen Behörde (Außenstelle Xanten des RAB) melden.³⁹ Ich verband damit die Hoffnung, mit diesen ersten Beweisen der Richtigkeit unserer Hypothesen die vermuteten Barrieren bei der Außenstelle zu beseitigen und diese doch noch zu einer Kooperation zu bewegen.

³⁸ Behauptungen von Vertretern des Amtes, die ich hier aus den oben genannten Gründen leider nicht wörtlich zitieren darf, es habe zwischen dem Amt und mir bzw. der DWhG keinerlei Aussicht auf ein gemeinsames Projekt gegeben, sind insofern formal richtig, als wir tatsächlich aus den oben geschilderten Gründen keinen *direkten* Kontakt miteinander hatten. Dennoch sind sie sachlich falsch und setzen Dr. Müller und Dr. Zielsing, die immer wieder eine Verbindung zwischen dem Amt und uns hergestellt hatten, in ein falsches Licht.

³⁹ DSchG NRW, „§ 15 Entdeckung von Bodendenkmälern

(1) Wer in oder auf einem Grundstück ein Bodendenkmal entdeckt, hat dies der Gemeinde oder dem Landschaftsverband unverzüglich anzuzeigen. Die Gemeinde hat unverzüglich den Landschaftsverband zu benachrichtigen. Dieser unterrichtet die Obere Denkmalbehörde.“

Herr Dr. Song hatte ein anderes Motiv: Wegen der Knappheit von finanziellen Mitteln im Etat der Universität für solche Zwecke ist er darauf



Abb. 30: In Google Earth-Karten eingezeichnete Höhenlinien (rot 50 m, gelb 40 m über NN), dazwischen der „Korridor“, innerhalb dessen die vermutete Zweigleitung verlaufen muss (Planungsgrundlage für die Befliegungen).

angewiesen, die Kosten für Flugzeugmiete und Flugbenzin (die bei den Flügen für dieses Projekt von der DWhG bezahlt wurden) für die Ausbildungsflüge mit Studenten der Ruhr-Universität durch das Einwerben von Drittmitteln zu besorgen. Dies gelingt ihm z. B. dadurch, dass er (u. a. auch dem RAB) archäologisch oder aus anderen Gründen interessante Bilder verkauft. Deshalb bat er mich, ihm zu gestatten, dass er Frau Dr. Obladen-Kauder Luftbilder vom Aquädukt zum Kauf anbieten könne. Im Interesse seiner Ausbildungsflüge habe ich dieser Bitte natürlich zugestimmt, habe Frau Dr. Obladen-Kauder aber unsere Funde auch selbst schriftlich mitgeteilt und erneut für Zusammenarbeit geworben.

Die Antwort der Leiterin der Außenstelle auf meine Meldung würde gerne ich im Wortlaut wiedergeben und anschließend die Ausführungen mit der Realität konfrontieren. Aus den oben angeführten Gründen darf ich das nicht.

Außerdem haben Herr Dr. Song und ich in einer gemeinsamen Presseerklärung der Ruhr-Universität Bochum am 04.06.2007 die Funde publiziert.⁴⁰

⁴⁰ Pressemitteilung der Ruhruniversität Bochum. Diese Mitteilung fand durch ihre Weiterverbreitung im Informationsdienst Wissenschaft sehr weite Verbreitung.

Es verdient im Zusammenhang mit dem Antwortschreiben der Leiterin der Außenstelle erwähnt zu werden, dass die Absage einer Kooperation mit mir bzw. der DWhG, hier zum ersten Mal offen ausgesprochen, just zu dem Zeitpunkt erfolgte, als das Amt im Besitz der Luftbilder war...

Uns war jetzt klar, dass wir durch unsere völlig offene und arglose Kommunikation (oder war es eher grenzenlose Naivität?) dem RAB ein komplettes Forschungskonzept – und mit dem Zugang zu dem Bildmaterial sogar wissenschaftliche Belege – sozusagen „frei Haus“ geliefert hatten. Wenn man weiß, dass (nicht nur in der Wissenschaft) immer demjenigen Anspruch auf „geistiges Eigentum“ zugesprochen wird, der als erster publiziert, wird klar, was das bedeutete.

Ich habe daraufhin sofort den in Band 11.1 der Schriften der DWhG abgedruckten (mit Herrn Fahlbusch, Herrn Garbrecht und anderen abgestimmten) Aufsatz verfasst, der schon zwei Monate später, Anfang Juli 2007, in Band 11.1 der Schriften der DWhG gedruckt erschien. Und weil wir immer noch nicht die (inzwischen sehr schwache) Hoffnung aufgegeben

hatten, dass es doch noch zu einer Kooperation kommen könnte, habe ich diesen Aufsatz nicht nur als Konzept und Angebot an das RAB konzipiert und formuliert, sondern sowohl der Zentrale in Bonn als auch der Nebenstelle Xanten mit einem entsprechenden Anschreiben als Sonderdrucke geschickt.

4.2. Nachspiel

Während die Leiterin der Außenstelle darauf nicht reagierte, erhielt ich vom Leiter der Zentrale in Bonn einen vom 31.7.2007 datierten Brief. Wenn ich daraus auch nur einen einzigen Passus zitieren und mit Fakten konfrontieren dürfte, könnte sich jeder Leser selbst eine Meinung über dessen Stil und Inhalt bilden. Wie dargestellt, ist die Rechtslage anders, und es muss vermieden werden, dass – um hier noch einmal das Urteil des BGH zu zitieren – „aus diesen Umständen Rückschlüsse auf die Persönlichkeit des Verfassers“ gezogen werden können⁴¹.

Dann kaum es zu einem auch für mich überraschenden Intermezzo: Am Niederrhein werden seit Jahren in großem Ausmaß Auskiesungen vorgenommen. Die Umwandlung von Ackerland in eine Seenlandschaft wird von großen Teilen der Bevölkerung zunehmend mehr als Landschaftszerstörung empfunden und inzwischen aktiv bekämpft. Als sich deshalb die Kunde von unserem Fund der neuen Wasserleitungstrasse in Sonsbeck, einer relativ kleinen, landwirtschaftlich geprägten Gemeinde verbreitete, keimte dort eine Idee: ‚Wenn es uns gelingt, die Wasserleitungstrasse als Bodendenkmal anerkannt zu bekommen, steht die ganze Gegend unter gesetzlichem Schutz und uns bleibt jede Auseinandersetzung mit der Kiesindustrie erspart.‘ Wie mir berichtet wur-

de, wurde diese Angelegenheit auch im Gemeinderat behandelt und an die Denkmalschutzbehörde (RAB, Außenstelle Xanten!) weitergeleitet, wo dann allerdings sinngemäß geantwortet worden sein soll: ‚Solange es keinen Beweis durch Ausgrabungen gibt, gibt es keine Wasserleitung und deshalb auch weder ein Denkmal noch Denkmalschutz.‘

Daraufhin luden mich die Volkshochschule und der ‚Verein für Denkmalpflege‘ Sonsbeck für Anfang November 2008 zu einem Vortrag über die römische Wasserleitung ein, den ich allerdings leider wegen einer dringend notwendig gewordenen Wirbelsäulenoperation kurzfristig absagen musste.

Inzwischen aber war, Ende November 2008, auf dem Acker in der Furth, auf dem der Aquädukt auf Fotos sichtbar geworden war, ein Bagger erschienen und ein Bauzaun aufgebaut worden, und zwar am nach Sonsbeck weisenden Ende der im Luftbild festgestellte Strecke: Das Rheinische Amt für Bodendenkmalpflege führte hier in den nächsten Wochen eine ständig sorgsam abgeschirmte und jeden Abend mit Planen abgedeckte Ausgrabung durch und meldete am 19. Dezember 2008 schließlich in einer auch im Internet publizierten⁴² Pressemitteilung die Freilegung von vier Pfeilern einer römischen Wasserleitungsbrücke in der Nähe von Xanten. Diese Nachricht wurde als große ‚Entdeckung‘ in der Regionalpresse verkündet, fand aber auch überregional (z. B. in der Frankfurter Rundschau) Beachtung.

Die Meldung trägt die Überschrift: ‚**Wie das Wasser nach Xanten kam**‘. Ist es nur ein lustiger Zufall, dass die gemeinsame Presseerklärung der DWhG mit der Ruhruniversität Bochum 2007 exakt denselben Wortlaut hatte? Und ist es nur ein Versehen, dass in der LVR-Presseerklärung mit keiner Silbe auf meine Vorarbeiten oder die Rolle der DWhG bei der wirklichen Entdeckung des Aquäduktes knapp zwei Jahre vorher hingewiesen wird? Stattdessen die Einleitung: ‚Was Archäologen der Außenstelle Xanten des LVR-Amtes für Bo-

⁴¹ Aus der Urteilbegründung des Bundesverfassungsgerichtes (Urteil vom 25.5.1954): ‚Die Fassung der Aufzeichnungen und die Art ihrer Bekanntgabe unterliegt der Kritik und Wertung der öffentlichen Meinung, die aus diesen Umständen Rückschlüsse auf die Persönlichkeit des Verfassers zieht.‘ Hier zitiert nach:

<http://www.servat.unibe.ch/dfr/bz013334.html>, eingesehen am 24.04.2012.

⁴² Pressemitteilung LVR-Amt für Bodendenkmalpflege.

dendenkmalpflege im Rheinland vermutet und seit einigen Wochen durch Grabungen untersucht haben, hat sich nun bestätigt...“

Und als Begründung, warum man gerade an dieser Stelle gegraben hat, findet sich: „Eine erste Ahnung bekamen die Wissenschaftler durch Luftbilder des Luftbildarchäologen Dr. Baoquan Song (Universität Bochum).“⁴³

Ich will auf die in der Presseerklärung geäußerten weiteren Vermutungen über den Aquädukt nicht eingehen. Als ich dann aber las: „Diese Grabungen ... waren nur der Auftakt eines kleinen Forschungsprogramms ...“, da beschlich mich die Ahnung, dass unser Projekt – wenn auch ganz anders – doch noch ‚lebt‘ und die Öffentlichkeit auf weitere ‚sensationelle‘ Ergebnisse der Arbeit (der LVR-Archäologen, versteht sich!) rechnen darf.⁴⁴

Uns waren weitgehend die Hände gebunden. Einerseits hatte das Amt alle Informationen von uns bekommen, andererseits akzeptierte es als Belege für die Wasserleitungstrasse, wie auch im Fall der Sonsbecker Initiative, nur Grabungen, wohl wissend, dass aufgrund der gegebenen Gesetzeslage (Denkmalschutzgesetz NRW⁴⁵) nur das Amt selbst graben bzw. Grabungsgenehmigungen erteilen kann. Im Prinzip

konnten wir also nicht verhindern, dass das Amt bei der Abarbeitung unseres Konzeptes eine ‚Entdeckung‘ nach der anderen machen würde.

Allerdings bieten geophysikalische Explorationen wissenschaftlich anerkannte, aber eben nicht-invasive und deshalb vom Denkmalschutzgesetz auch nicht verbotene Nachweismöglichkeiten. Deshalb beschloss der Vorstand der DWhG, an der Stelle, an der die von uns gefundene neue Quellleitung am Beginn der Furth auf den schon bekannten Quellleitungsast treffen und mit ihm zusammen Richtung Aquädukt weitergehen musste, geophysikalische Untersuchungen machen zu lassen. Mit den beiden Diplomgeophysikern Dr. Armin Rauen und Dr. Arno Patzelt gewannen wir zwei anerkannte, auch in archäologischen Projekten erfahrene Fachleute für diesen Auftrag.

Den für die Untersuchungen infrage kommenden Bereich hatte ich schon in einer Abbildung meiner Publikation gezeigt: Es handelt sich um eine Wiese auf der Sonsbecker Seite eines Bauernhofes in unmittelbarer Nähe der Straßenkreuzung, mit der die sog. Furth beginnt (Abb. 31).⁴⁶

⁴³ Das scheint die festgelegte Sprachregelung zu sein, wie ich, ohne zu zitieren, hier nicht belegen kann.

⁴⁴ Dass es auch anders (nämlich fair und wissenschaftlich korrekt) geht, zeigt Dr. Norbert Zieling in seinem Aufsatz (in dem 2008 erschienenen Band: Müller et al. „Colonia Ulpia Traiana – Xanten und sein Umland in römischer Zeit“). Er benutzt zwar immer noch die ‚offizielle‘ Kartendarstellung mit dem Aquädukt auf der falschen Straßenseite (Abb. 249, S. 392 in seiner Publikation), weil es eine neue Kartendarstellung des RAB wohl noch nicht gibt, schreibt aber dazu: „Erst kürzlich gelang es Christoph Ohlig, anhand von Bewuchsanomalien und unter Einsatz der Luftbildprospektion eine dichte Reihe von Aquäduktpfeilerresten innerhalb dieser Niederung mit südwestlich-nordöstlicher Ausrichtung nachzuweisen.“ (S. 393) und verweist in einer Fußnote auf die Publikation in Band 11.1 der Schriften der DWhG.

⁴⁵ DSchG NRW „§ 13 Ausgrabungen

(1) Wer nach Bodendenkmälern graben oder Bodendenkmäler aus einem Gewässer bergen will, bedarf hierzu der Erlaubnis der Oberen Denkmalbehörde. Ausgenommen sind Nachforschungen, die unter der Verantwortung des Landes, des Landschaftsverbandes oder der Stadt Köln (§ 22 Abs. 5) stattfinden.“

⁴⁶ Als ich die Genehmigung der Hofbesitzerin einholte, fragte mich diese: „Warum wollen Sie diese Untersuchungen denn noch einmal machen?“ Meine erstaunte Rückfrage, wer das denn schon vor uns gemacht habe, konnte sie nicht genau beantworten, aber es kann sich nach Lage der Dinge nur um das RAB selbst gehandelt haben. Meine weitere Nachfrage ergab dann allerdings, dass diese (augenscheinlich erfolglosen) Messungen auf der Parzelle stattgefunden hatten, die auf der anderen, also der Xantener Seite des Hofes liegt (in Abb. 31 links von den Gebäuden). Dass dort der Treffpunkt der Leitungen nicht gefunden werden konnte, hätte man bei sorgfältiger Lektüre meiner Publikation wissen können.



Abb. 31: Vermuteter Treffpunkt der Teilleitungen auf einer Wiese (Sonsbecker Seite eines Bauernhofes) [rot: Ende der neuen Trasse / blau: Ende der schon bekannten Trasse / gelb: Weiterleitung Richtung Aquädukt].

Bei unseren Messungen wurden unterschiedlich große Teilflächen mit zwei Methoden (Geomagnetik und Geoelektrik) untersucht.⁴⁷ Die mit beiden Methoden durch Rechenoperationen, Filterungen usw. im Computer

⁴⁷ Zur Methodik kann man in aller Kürze Folgendes sagen:

Geomagnetik: Das irdische Magnetfeld erzeugt in allen Stoffen magnetische Eigenschaften in unterschiedlicher Intensität. Die Magnetik dieser Stoffe im Boden überlagert das natürliche Magnetfeld der Erde und kann mit hochempfindlichen Geräten als „Störung“ (Anomalie) gemessen und als Bild dargestellt werden.

Generell deuten positive Anomalien (dunkelgraue, schwarze Farben) je nach Ausdehnung, Struktur und Anomaliestärke auf ehemalige, heute verfüllte Gruben, Gräben, Rinnen hin. Negative Anomalien (helle Graustufen bzw. weiß) korrelieren in der Regel mit Steinpackungen, Mauer- oder Steinfundamentresten im Untergrund.

Geoelektrik: Bei der Geoelektrik wird über zwei Sonden Strom in die Erde eingespeist, über zwei weitere Sonden wird der elektrische Widerstand an der jeweiligen Stelle gemessen. Da unterschiedliche Materialien im Boden unterschiedliche elektrische Widerstände erzeugen, kann durch zahlreiche Messungen über einer größeren Fläche ein Bild von im Boden verborgenen Strukturen erzeugt werden. Dieses Verfahren stellt manchmal Mauerwerk besser dar.

erzeugten Bilder sind für einen Laien kaum zu deuten. Es bedarf, ähnlich wie bei Röntgen- oder Ultraschalluntersuchungen beim Arzt, auch hier des Blickes und der Interpretation durch erfahrene Fachleute.

Die Messungen erfolgten am 17.9.2009 auf der in Abb. 32 grün markierten Fläche. Die in dieser Fläche schwarz skizzierten Linien werden im Folgenden erklärt.



Abb. 32: Lageplan mit Untersuchungsfläche (Sichtweise um 180° gedreht gegenüber Abb. 31).

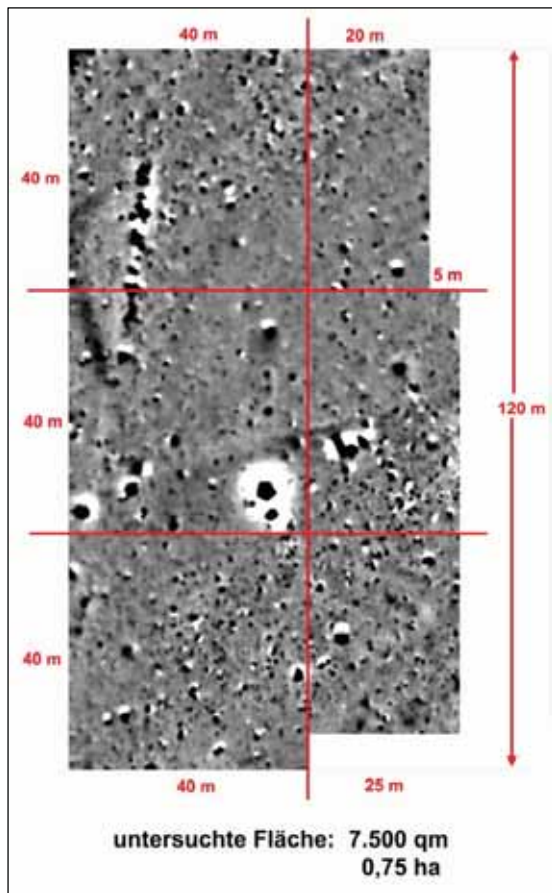


Abb. 33: Ergebnis der Geomagnetik.

In Abb. 33, dem Ergebnis der Geomagnetik, zeigt sich eine schnurgerade Struktur, die wenig entfernt vom oberen Bildrand beginnend schräg von oben nach unten verläuft.

Dabei dürfte es sich, wie Abb. 35 besser erkennen lässt, um Fundamentreste des bisher bekannten Leitungstastes handeln, dessen Trasse durch die moderne Straße unterbrochen ist.

Die geoelektrischen Untersuchungen (Abb. 34) ergaben in den Feldern parallel zur Straße keinen Befund, jedoch weiter oben am Hang in der Nähe des angrenzenden Waldes eine Linie genau in dem Bereich, in dem die neue Trasse aus dem Wald heraustreten muss und wo auch die Geomagnetik eine kurze Linie zeigt.

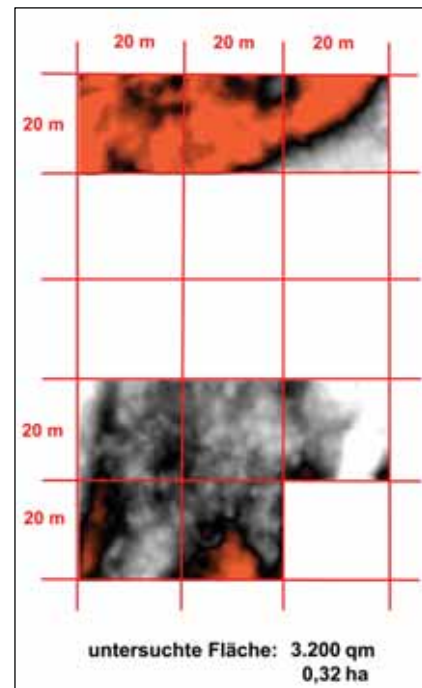


Abb. 34: Ergebnis der Geoelektrik.

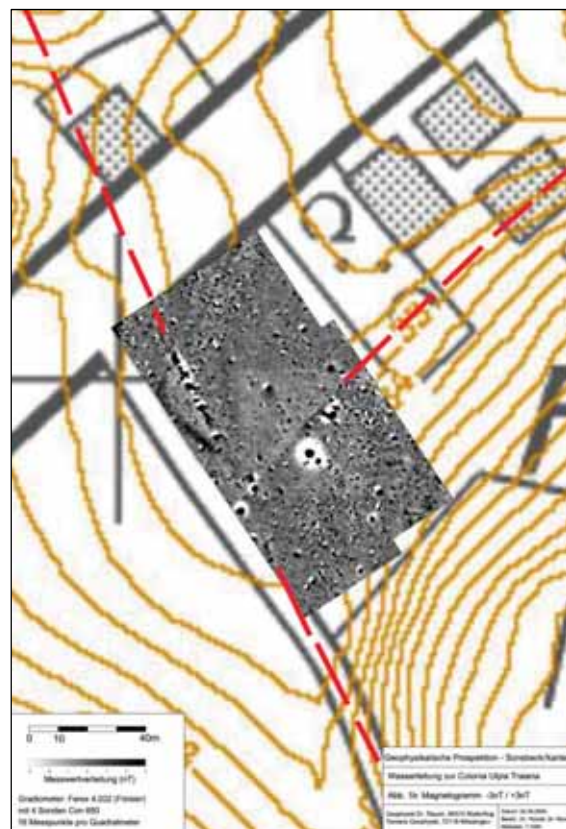


Abb. 35: Einpassung der geomagnetischen Untersuchungen in die Karte; gestrichelt: ergänzte Trassen.

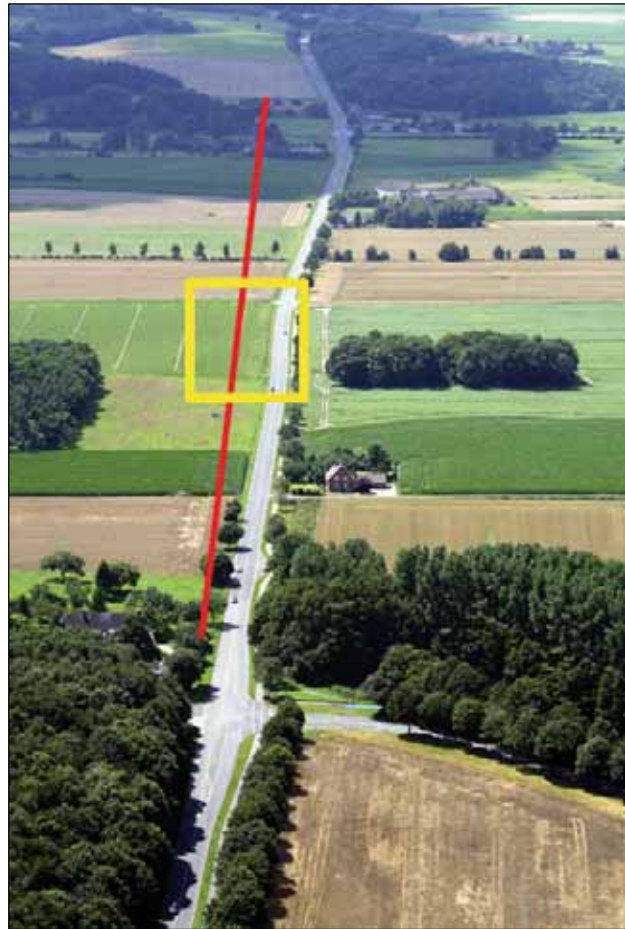
Abb. 38: Trassenführung der Aquäduktstrecke (luftbildarchäologisch nachgewiesen im Bereich des gelben Quadrates) vom Sammelpunkt der Leitungen (im Bild oben) an.

Weiterhin hatte mich zuerst irritiert, dass die Zuleitungstrasse zum Aquädukt (in Abb. 37 grün) erheblich weiter von der Straße entfernt liegt als der nu etwa 1 km weit von ihr entfernte Aquäduktbefund (Abb. 38, gelbes Feld). Aber auch hier zeigt die Übertragung in die Karte, dass es genau so sein muss. Die moderne Straße verläuft in leichten Kurven (Abb. 38), während die antike Aquädukttrasse vom Sammelpunkt der Zuleitungen an schnurgerade in Richtung Xanten geführt wurde.

Mag das RAB nun auch noch so sehr darauf bestehen, dass nur das als archäologisch bewiesen gelten dürfe, was buchstäblich „von Amts wegen“ ausgegraben worden sei (abgesehen davon, dass man in weiten Bereichen der Archäologie weltweit nur noch mit geophysikalischen Methoden arbeitet, weil alles Ausgegrabene in der Regel auch der Zerstörung anheim gegeben wird), wird man doch nicht umhin kommen, die von uns zuerst hypothetisch postulierte, dann luftbildarchäologisch und schließlich geophysikalisch belegte Wasserleitungstrasse als tatsächlich existent anzuerkennen.

Mit Schreiben vom 6.10.2010 habe ich der Leiterin der Außenstelle auch die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen mitgeteilt. Dass sie in ihrer Antwort vom 19.10.2010 u. a. eine absurde Rechtsinterpretation konstruiert hat, mit der sie mir einen Verstoß gegen das Denkmalschutzgesetz unterstellt, kann ich nur deshalb erwähnen, weil sie diese später in der Presse – und damit öffentlich – wiederholt hat (s. u.).

Mein schon erwähnter Vortrag in Sonsbeck wurde am 3.11.2009 vor unerwartet großer Zuhörerschaft, unter ihr die Leitung der RAB-Außenstelle Xanten, nachgeholt.



Weil ich damit rechnen musste, dass ggf. jedes Wort auf die berühmte Goldwaage gelegt werden würde, habe ich mich bemüht, ganz sachlich zu bleiben und keinerlei Angriffsfläche zu bieten. Deshalb hatte ich, obwohl ich normalerweise bei solchen Vorträgen frei spreche, alle möglicherweise kritischen Passagen als schriftliches Konzept vorformuliert. Dass mein Vortrag ganz sachlich geblieben ist, ist mir von vielen Seiten bestätigt worden. Dennoch schlug er anschließend in der Presse und in mehreren Internetforen hohe Wellen.

Die örtlichen Zeitungen (Neue Rhein Zeitung [NRZ] und Rheinische Post [RP]) berichteten beide in relativ großen Artikeln, spielten dabei aber leider die Kontroverse zwischen mir und der Leiterin der Außenstelle hoch, was nicht im

geringsten Thema oder Tenor meines Vortrages war.⁵⁰

Mehr noch, als ich nach dem Vortrag von Journalisten beider Zeitungen interviewt wurde, habe ich alle Fragen, die auf „Konflikt“ abzielten, immer wieder zurückgewiesen und darauf bestanden, etwas zur Sache und nicht zu diesem Nebenthema sagen zu können. Dies schlug sich im Artikel der NRZ in folgenden Zeilen nieder: „Dr. Christoph Ohlig könnte sich über das Rheinische Amt für Bodendenkmalpflege in Xanten aufregen, aber er bewahrt erstmal die Ruhe. ‚Ich unterstelle dem Amt ja gar nichts. Ich stelle nur fest, dass deren Presseerklärung fast denselben Wortlaut hat wie meine und dass meine Forschungsergebnisse nicht zitiert werden.‘“

Natürlich ist auch, was ich ausdrücklich begrüßt habe, Frau Dr. Obladen-Kauder interviewt worden. Sie wird in der NRZ folgendermaßen zitiert: „‘Ohlig halte sich nicht an die Spielregeln‘ ... ‚Denn laut Denkmalschutzgesetz benötige er für die Suche nach Bodendenkmälern eine Genehmigung, und die habe er nicht.‘“ Nach Erwähnung der Luftbilder fährt der Artikel fort: „Für Julia Opladen-Kauder sind dies nur Spekulationen und keine gesicherten Erkenntnisse.“

Und am Ende wird noch einmal zusammengefasst: „Ohne das Amt für Bodendenkmalpflege wird Christoph Ohlig aber mit seinen Forschungen nicht weiterkommen. Denn einen letztendlichen Beweis für die Existenz der Wasserleitungen könne nur eine Ausgrabung

erbringen. Und eine solche Ausgrabungsgenehmigung besitzt Ohlig nicht.“⁵¹

Und in der RP wird sie folgendermaßen zitiert: „‘Mit Herrn Dr. Song waren wir bereits seit 2003 im Gespräch.‘... Der Ankauf von Luftbildern sei in der Wissenschaft üblich und juristisch korrekt.“⁵²

Die Zitate aus der Lokalpresse machen deutlich, wie Frau Dr. Obladen-Kauder die Öffentlichkeit in die Irre zu führen versucht:

– Es ist vermutlich richtig, dass sie schon 2003 mit Dr. Song im Gespräch war und Luftbilder gekauft hat – aber natürlich nicht zum Thema Wasserleitung! Mit dieser Fragestellung ist Herr Dr. Song zum ersten Mal von mir konfrontiert worden, vorher wusste er nichts darüber.

– Und die Behauptung, die *Suche* nach Bodendenkmälern bedürfe nach Denkmalschutzgesetz einer Erlaubnis (vorher schon in dem nicht zitierten Brief an mich aufgestellt), wird auch durch Wiederholung in der Öffentlichkeit nicht richtiger.⁵³ „Suchen“, wie Frau Dr. Obladen-Kauder behauptet, ist eben nicht im Entferntesten „Graben“, was das Denkmalschutzgesetz tatsächlich unter Erlaubnisvorbehalt stellt.

Wie später veröffentlichte Leserbriefe und auch Mitteilungen direkt an mich zeigten, ist dies als Versuch gewertet und zurückgewiesen worden, mich durch Verfälschung des Gesetzes-Wortlautes in der Öffentlichkeit zu diskreditieren und in die Nähe einer völlig zu Recht verbotenen Raubgräberei zu bringen.

Zufällig fast zeitgleich mit meinem Vortrag in Sonsbeck erschien Band 2008 der Reihe „Archäologie im Rheinland“. Dort finden sich zwei Beiträge zur Xantener Wasserleitung, die aufeinander verweisen und sich gegenseitig ergänzen. Im ersten berichtet J. Wippert, Geophysiker des RAB in Bonn, über geophysikalische Untersuchungen auf der Fläche, die direkt an den Acker anschließt, auf dem wir im Luftbild den Aquädukt gefunden hatten. Wippert

⁵⁰ NRZ am 5.11.2009: Titel: „Wer hat’s gefunden?“ Untertitel: „Die römische Wasserleitung von Sonsbeck nach Xanten sorgt nach 2000 Jahren für Ärger in der Wissenschaft“.

RP am 10.11.2009: Titel: „Aquädukt: Sand im Getriebe“ Untertitel: „Dr. Christoph Ohlig ist stolz, aus der Luft den Verlauf der Wasserleitung der Römer von Sonsbeck nach Xanten dokumentiert zu haben. Über die Auswertung liegt er im Streit mit den Bodendenkmalpflegern“.

Vgl. auch „Streit um römische Wasserleitung“:
<http://www.derwesten.de/region/niederrhein/streit-um-roemische-wasserleitung-id302947.html>
und „Sand im Getriebe“:

<http://www.rp-online.de/niederrhein-nord/xanten/nachrichten/aquaedukt-sand-im-getriebe-1.1044899>

⁵¹ Alle Zitate aus der NRZ vom 5.11.2009.

⁵² RP vom 10.11.2009.

⁵³ Vgl. Gesetzes-Wortlaut in Fußnote 44.

geht auf uns nur indirekt ein.⁵⁴ Ansonsten verweist er nur auf den in derselben Publikation erschienenen Artikel von Berkel. In der Literaturangabe (allerdings ohne jeden Verweis darauf im Text) wird mein Aufsatz in Band 11.1 der Schriften der DWhG aufgeführt.

Auch der Artikel von H. Berkel mit dem Titel „Neues zur Wasserversorgung der Colonia Ulpia Traiana“ erwähnt unsere Vorarbeiten mit keinem Wort, nicht einmal im Literaturverzeichnis, aber hier springt die von mir vermutete Sprachregelung des Amtes – in dieser Deutlichkeit wahrscheinlich eher ungewollt – förmlich ins Auge: Es wird vom Verlauf des Aquäduktes berichtet, und dann folgt „Bislang fehlten jedoch Befunde ... Das sollte sich im Frühjahr 2007 während einer Befliegung des Areals durch Dr. Baoquan Song, Ruhr-Universität Bochum, ändern. Er konnte in einer Luftbilddaufnahme einzelne, mit regelmäßigem Abstand zueinander und linear angeordneten Flecken als positiven Bewuchsmerkmale festhalten, die sich parallel zur Straße hinzogen.“ Und dann folgt in Klammern ein Verweis – aber nicht auf meinen, sondern auf den Artikel von Wippern! Berkels Beitrag schließt mit einem aufschlussreichen Absatz: „Neben den seit Herbst 2008 laufenden umfangreichen geophysikalischen Messungen durch die Prospektionsabteilung des LVR-Amtes für Bodendenkmalpflege im Rheinland im vermuteten Verlauf der Wasserleitung (vgl. Beitrag J. J. M. Wippern) sind für die nächste Zeit weitere Grabungen geplant. Sie sollen den genauen Verlauf, die baulichen Besonderheiten und die Frage klären, ob weitere Quellen in den auslaufenden Hängen des Balberger Waldes in die Wasserversorgung der antiken Stadt eingebunden waren.“⁵⁵

⁵⁴ „Erst im April 2007 konnten auf einem Getreidefeld entsprechende Bewuchsmerkmale entdeckt werden; allerdings liegt diese Fläche südlich der Straße... Die Bewuchsmerkmale zeichneten sich allerdings aufgrund der extrem anormalen Witterung dieses Frühlings ab. Ansonsten wären die Befunde in dem Gebiet nahe der CUT und dem Lager Vetera I, das seit fast 50 Jahren intensiv luftbildarchäologisch beobachtet wird, schon früher aufgefallen.“ (Wippern 2009, 93).

⁵⁵ Berkel 2009, 96.

Nun könnte man sich darüber wundern, warum das Amt teure geophysikalische Untersuchungen in direkter Verlängerung und Nachbarschaft – auf der Xantener Seite – des luftbildarchäologisch nachgewiesenen Abschnitts anstellt, zumal auf der anderen – der Sonsbecker – Seite dieses Befundes seine Existenz sogar durch eine Grabung verifiziert worden war. Auf den ersten Blick erscheint ein solches Unterfangen wissenschaftlich sinnlos und „herausgeworfenes Geld“ darzustellen, denn man konnte – und das war von vornherein klar! – dabei nur ‚herausbekommen‘, was man vorher schon wusste.⁵⁶

Sinnvoll wird das Ganze unter der Prämisse, dass man in Zukunft immer auf diese – *eigenen* – Untersuchungen verweisen kann und nicht mehr darauf angewiesen ist, die Luftbilder und *unsere* Untersuchungsergebnisse als Quelle zu nennen. Die beiden sich aufeinander beziehenden Artikel (Wippern und Berkel) lassen diese Strategie schon klar erkennen.

4.3. Bewertung: Ist das Projekt gescheitert?

Wenn man die ganze Entwicklung betrachtet, kann man zu dem Urteil kommen: Ja, das Projekt ist gescheitert! Wir haben unser Ziel, die Wasserversorgung der CUT mit zwei gleichberechtigten Partnern in einem seriösen archäologisch/hydrotechnischen Projekt zu erforschen, nicht erreicht!

Andererseits aber haben wir, verglichen mit den vom RAB in den nicht zitierten Briefen hoch gelobten Ergebnissen ‚amtlicher‘ Forschungen, in kürzester Zeit geradezu Quantensprünge an Wissenszuwachs erzielt: Wir haben

⁵⁶ Außerdem: Die von uns in Auftrag gegebenen geophysikalischen Untersuchungen werden ausweislich des schon erwähnten Berichtes in der NRZ vom 5. Nov. 2009 folgendermaßen (ab)qualifiziert: „Er [Ohlig] deutet mit Hilfe von Luftbilddaufnahmen und geomagnetischen Verfahren mögliche weitere Verläufe [der Wasserleitung] am Hartogshof und am Kiwittshof an. Für Julia Opladen-Kauder sind dies nur Spekulationen und keine gesicherten Erkenntnisse.“ Dieselben Methoden, die bei uns „nur Spekulationen und keine gesicherten Erkenntnisse“ sind, sind, wenn das Amt in gleicher Weise arbeitet, hohe Wissenschaft!

eine weitere, und zwar die entscheidend wichtige Zuleitung und den Aquädukt über die Furth gefunden, wir haben durch Bauanalyse die bisherigen Vorstellungen von der Bauweise der Leitung korrigieren und eine plausible Erklärung für diese Bauweise geben können, und wir haben weitere Erkenntnisse, die wir bisher nicht publiziert haben und unter den gegebenen Umständen auch nicht publizieren werden.

Es ist allerdings bedauerlich, dass die bisherigen Grabungen durch das RAB, wie bei Vorträgen von RAB-Mitarbeitern zu vernehmen war, ausschließlich von eigenen Mitarbeitern durchgeführt wurden, denn Fragen (z. B. bau- oder eben hydrotechnischer Art), die mangels spezieller Fachkenntnisse erst gar nicht gestellt werden, können auch nicht beantwortet werden. Dafür nur wenige Beispiele:

- Hätte man Herrn Dr. Song oder mich konsultiert, hätte man eine andere Stelle als die tatsächlich gewählte für die Freilegung der Aquädukt Pfeiler gewählt. Die Luftbilder geben nämlich Hinweise darauf, dass an dieser anderen Stelle möglicherweise noch viel mehr aufgehendes Mauerwerk erhalten sein könnte.
- Bei der Freilegung der Pfeilerfundamente wurden zahlreiche Fragmente eines bestimmten Sandsteins gefunden, der beim Bau der Aquädukt Pfeiler möglicherweise in größerem Umfang verwendet worden war. Die oben zitierte Presseerklärung des LVR sagt dazu: „Auch die Rekonstruktion der Brücke wirft spannende Fragen auf: im Pfeilermauerwerk wurden Steinreste gefunden, deren Herkunft die Geologen des LVR-Amtes für Bodendenkmalpflege im Rheinland derzeit versuchen zu klären.“ Dieselbe Fragestellung („Aus welchem Steinbruch kommt dieser Stein?“) betonte auch die Leiterin der Außenstelle in einem Vortrag.
Wir hatten u. a. Fragmente dieses Sandsteins bei unseren Oberflächen-Surveys in der Aquädukttrasse schon lange vorher gefunden und bauphysikalisch untersuchen lassen.⁵⁷ Das Untersuchungsergebnis lässt

uns eine andere Frage viel interessanter erscheinen als die Frage nach seiner Herkunft: Er hat nämlich für die Verwendung in Aquädukt Pfeilern bei so feuchtem Untergrund wie in der Furth sowohl besonders gute wie auch eigentlich ganz schlechte Eigenschaften. Wir hätten gerne untersucht, wie die Römer mit diesen Eigenschaften konkret umgegangen sind, vor allem, wie sie die schlechten Eigenschaften bautechnisch kompensiert haben.

- Zitat der Presseerklärung: „So wird noch zu klären sein, ob die vorgefundenen Pfeiler zu einer Aquäduktbrücke ... gehörten, oder ob die weite Talsenke mittels einer auf Bögen geführten Druckleitung ... gequert wurde.“ Abgesehen davon, dass es zumindest sehr ungewöhnlich wäre, ein *Druckleitung* auf Bögen über eine Talsenke zu führen, haben wir bei unseren Oberflächen-Surveys eindeutige Beweise dafür gefunden, dass es sich auch in der Aquäduktstrecke um eine gemauerte und mit klassischem *opus signinum* verputzte Freispiegelleitung gehandelt hat.

Von allen anderen negativen Begleiterscheinungen abgesehen muss man als Fazit zu dem aus wissenschaftlicher Sicht deprimierenden Schluss kommen, dass mindestens viele Chancen vertan wurden und weitere Untersuchungen der Wasserversorgung der CUT, wenn sie in der bisherigen Weise ausschließlich vom LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland betrieben werden, nicht den wissenschaftlichen Erfolg haben werden, den sie in einem interdisziplinären Projekt hätten haben könnten. Außerdem hat es nach meiner Erfahrung keinen Sinn, der zuständigen Behörde, die sich durch seriöse Forschungsergebnisse augenscheinlich sogar belästigt fühlt, weitere Erkenntnisse über die Wasserleitung zur CUT zukommen zu lassen.

⁵⁷ Dieses Steinmaterial ist für die CUT untypisch.

5. Fazit: Möglichkeiten – oder doch eher Grenzen interdisziplinärer Zusammenarbeit im Überschneidungsbereich von Archäologie und Ingenieurwissenschaften?

Es ist nicht in Frage zu stellen, dass ingenieur- und andere naturwissenschaftliche Methodik die Archäologie außerordentlich bereichern, ja, dass diese ohne Naturwissenschaften heute gar nicht mehr auskommen kann. Wo Archäologen Schwierigkeiten haben, sich auf interdisziplinäre Zusammenarbeit einzulassen, ist dies weniger in der Sache, als vielmehr in der mehr oder weniger vorhandenen Fähigkeit und/oder Bereitschaft zur Zusammenarbeit der handelnden Personen begründet.

Während z. B. „Teamarbeit“ bei Ingenieuren eher zum Selbstverständnis gehört, sind manche Archäologen (aus vielen, zum Teil sogar verständlichen Gründen) sehr darauf bedacht, Forschungsergebnisse ausschließlich mit ihrem Namen verknüpft zu sehen.⁵⁸ Der existentielle Kampf um die wenigen Feststellungen und das (zu) oft angetroffene, in anderen wissenschaftlichen Disziplinen längst überwundene Denken in „Schulen“ tun ein Übriges, um selbst abgesteckte wissenschaftliche „Claims“ zu verteidigen, von der Wahl der dabei angewandten Mittel ganz zu schweigen. Selbst im Verständnis von Wissenschaft und von wissenschaftlichen Methoden trifft man auf Unterschiede, und nicht selten spielen auch Formalien⁵⁹ eine überragende, sachlich keineswegs notwendige Rolle.

Natürlich muss man sich auch bei solchen Aussagen vor Pauschalurteilen hüten, aber ich will für das hier nur Angedeutete zwei selbst erlebte Beispiele geben:

– Ich habe in der Mysterienvilla in Pompeji vor dem berühmten Wandfries eine sehr ausführliche, beeindruckende Erklärung eines berühm-

ten und in der Archäologie höchst anerkannten Wissenschaftlers erlebt. Er erklärte jedes Detail kenntnisreich und völlig überzeugend, es war einfach toll! Und dann schloss er seinen Vortrag sinngemäß mit dem Satz: „Ja – jeder, der in der Archäologie etwas gelten will, muss sich einmal mit einer *eigenen* Interpretation dieses Frieses hervorgetan haben!“ Man stelle sich einen vergleichbaren Satz einmal in einem Ingenieurbüro bei einem technischen Problem oder in einer Physikvorlesung bei der Erklärung des „Gesetzes vom freien Fall“ vor...

– Und eine Archäologin erklärte mir, meine auf chemische und mineralogische Sinteranalysen gestützte Datierung der beiden Bauphasen der Wasserversorgungsanlage in Pompeji müsse falsch sein, denn ihre eigene, kunsthistorische Stilanalyse der sog. Brunnenmasken (Verzierungen rund um den Wasserauslass der Laufbrunnen) käme zu einem anderen Ergebnis...

Man kann nur hoffen, dass sich die Strukturen, die solche Probleme generieren, mit der Zeit ändern, wobei zu befürchten ist, dass bei der Länge von Zeiträumen, in denen Altertumswissenschaftler zu denken gewohnt sind, nicht mit baldigen Verbesserungen zu rechnen ist.

Literatur

Berkel, Harald 2009, Neues zur Wasserversorgung der *Colonia Ulpia Traiana*, in: *Archäologie im Rheinland 2008*, hrsg. durch J. Kunow, Stuttgart, 95-96.

Callebat, Louis 1973, *Vitruve de l'architecture*, Livre VIII, Paris.

Denkmalschutzgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (DSchG NRW), z. B. unter:

<http://www.baurecht.de/denkmalschutzgesetz.html> oder über die Seite des Innenministeriums NRW: <http://www.im.nrw.de/>.

Dickmann, Jens-Arne 2005, *Pompeji - Archäologie und Geschichte*, München.

Fahlbusch, Henning (in Zusammenarbeit mit B. Heemeier, J. Köhler, Chr. Ohlig, M. Placidi, A. Rauen, D. Vieweger) 2008, *Die Wasserkultur der Villa Hadriana – Ergebnisse der Kampagnen 2003-2006 des DFG-Projektes FA.406/2*, Schriften der DWhG, Band 8, Siegburg.

⁵⁸ Das geht im Einzelfall absurderweise so weit, dass eine Art „Urheberrecht“ für eine bestimmte Formulierung (einer allgemein bekannten Sache) reklamiert und erwartet wird, dass bei Verwendung dieses Begriffs der Erste, der ihn benutzt hat, in einer Fußnote genannt wird!

⁵⁹ Mitunter scheint die penible Einhaltung einer festgelegten „Zitierordnung“ fast wichtiger zu sein als der Inhalt eines Beitrages.

Garbrecht, Günther (in Zusammenarbeit mit W. Brinker, H. Fahlbusch, K. Hecht [†], H. Thies) 2001, Die Wasserversorgung von Pergamon, Altertümer von Pergamon, Band I: Stadt und Landschaft, Teil 4, hrsg. im Auftrag des Deutschen Archäologischen Instituts von W. Radt, Berlin

Harris, Robert 2003, *Pompeji*, München.

Kretzschmer, Fritz 1983, *Bilddokumente römischer Technik*⁵, Düsseldorf.

LAW Lexikon der Alten Welt 1965 (1965 = 1990), Zürich.

Mau, August 1904, Ausgrabungen von Pompeji, Kastell der Wasserleitung, in: Mitteilungen des Kaiserlichen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung, Bd. XIX, 41-50.

Müller, Martin, Hans-Joachim **Schalles**, Norbert **Zieling** (Hg.) 2008, *Colonia Ulpia Traiana, Xanten und sein Umland in römischer Zeit*, Mainz.

Ohlig, Christoph 2001, DE AQUIS POMPEIORUM. Das Castellum Aquae in Pompeji: Herkunft, Zuleitung und Verteilung des Wassers, *Circumvesuviana*, Bd. 4., Nijmegen.

Ohlig, Christoph 2002a, Vitruvs technisches Konzept zur Wasserversorgung einer Stadt und die Verteileranlage im antiken Pompeji. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Faktoids, in: C. Ohlig, Y. Peleg, T. Tsuk (Hg.), *Cura Aquarum in Israel*, Proceedings of the 11th International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region - Beiträge des 11. Internationalen Symposiums zur Geschichte der Wasserwirtschaft und des Wasserbaus im Mittelmediterranen Raum, Israel 7. – 12. Mai 2001, S. 201 – 212, Schriften der deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft, Band 1, Siegburg.

Ohlig, Christoph 2002b, Neue Fakten zur Wasserversorgung Pompejis, in: *Nuove ricerche archeologiche a Pompei ed Ercolano a cura di Pietro Giovanni Guzzo e Maria Paola Guidobaldi*, Atti del Convegno Internazionale, Roma 28-30 Novembre 2002; Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei 10, Roma 2005, 278-294.

Ohlig, Christoph 2003, Technische Einrichtungen zur Wasserverteilung im *Castellum Aquae* von Pompeji, in: *Wasserhistorische Forschungen, Schwerpunkt Antike*, Schriften der DWhG Band 2, Siegburg, 213-226.

Ohlig, Christoph 2004, „Ein *castellum aquae* ist wie jedes andere, und alle sind gebaut nach den Prinzipien des Vitruv⁷ – Zwei offensichtlich nur schwer auszurottende Irrtümer, in: *Wasserbauten im Königreich Urartu und weitere Beiträge zur Hydrotechnik in der Antike*, Schriften der DWhG, Band 5, Siegburg, 133-181.

Ohlig, Christoph 2005, „Du musst die Füße finden!“. Zum praktischen Nutzen metrologischer Überlegungen, in: *Ome pede stare, Saggi architettonici e circumvesuviani in memoriam Jos de Waele*, a cura di S. Mols e E. Moormann, Studi della Soprintendenza archeologica di Pompei, Napoli, 291-300.

Ohlig, Christoph 2007, Die Wasserleitung zur Colonia Ulpia Traiana (Xanten). Beobachtungen, Thesen, Projektplanung, in: *Von der cura aquarum bis zur EU-Wasserrahmenrichtlinie – Fünf Jahre DWhG*, Bd. 11.1 der Schriften der DWhG, Siegburg 2007.

Paribeni, R. 1903, *Pompeii. Relazione degli scavi eseguiti durante il mese di novembre (1902)*, NSc (Atti della [reale] Accademia [nazionale] dei Lincei, Notizie degli Scavi di Antichità, Rom 1875 ff.), 25-33.

Penna, Antonio 1833, *Viaggio pittorico della Villa Adriana II*, Roma.

Perrault, Claude 1684, *Les dix livres d'architecture de VITRUVÉ*, Nachdruck 1988, Liege.

Reina, V. 1917, *Livellazione degli antichi acquedotti romani*, Roma.

TIBVR II 1966, C. F. Giuliani, TIBVR, pars altera, Forma Italiae Regio I, vol. III, Roma.

TIBVR IV 1991, Z. Mari, TIBVR, pars quarta, Forma Italiae 35, Florenz.

Wippern, Jobst. H. M. 2009, Wasser ist Leben – Quellwasser ist Lebensqualität, in: *Archäologie im Rheinland 2008*, hrsg. durch J. Kunow, Stuttgart, 93-94.

Zieling, Norbert 2008, Die Wasserversorgung, in: *COLONIA ULPIA TRAIANA, Xanten und sein Umland in römischer Zeit*, hrsg. von M. Müller, H.-J. Schalles und N. Zieling, Mainz, 391-394.

Internetquellen

Pressemitteilung der Ruhruniversität Bochum
<http://www.pm.ruhr-uni-bochum.de/pm2007/msg00190.htm>
 zuletzt aufgerufen am 21.04.2012.

Pressemitteilung Informationsdienst Wissenschaft:
 (<http://idw-online.de/pages/en/news211768>),
 zuletzt aufgerufen am 21.04.2012].

Pressemitteilung des LVR-Amtes für Bodendenkmalpflege:
www.lvr.de/app/presse/index.asp?NNr=4226,
 zuletzt aufgerufen am 21.04.2012.