

B A B E S C H

*Annual Papers on Mediterranean Archaeology*

*Supplement 24 — 2013*



ÖSTERREICHISCHES  
ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT

*Sonderschriften — Band 49*



BABESCH FOUNDATION  
*Stichting Bulletin Antieke Beschaving*

## INHALTSVERZEICHNIS

Abbreviations	IX
HANS MEHLHORN Vorwort des Präsidenten der Frontinus-Gesellschaft	XI
GILBERT WIPLINGER Vorwort und Einleitung	XIII
<b>Awarding of the Frontinus-Medal</b>	
WOLFGANG MERKEL Laudatio to the Awarding of the Frontinus Medal to Signora Professore Fanny Del Chicca <i>Auditorium Vienna Water Company, October 21, 2011</i>	3
FANNY DEL CHICCA Answer to the Laudatio	7
<b>Eröffnungsvortrag</b>	
WOLFGANG MERKEL <i>Sextus Iulius Frontinus, ein moderner CEO der Wasserversorgung Roms um 100 n.Chr.</i>	11
<b>Wien</b>	
WOLFGANG BÖRNER Historische Wasserleitungen in Wien <i>Das Webportal "Wien Kulturgut" - Ein Fenster in die Vergangenheit Wiens</i>	23
HANS SAILER The Vienna Mountain Spring Lines	35
<b>Vorderer Orient und Kleinasien</b>	
CHRISTINE ERTEL Das römische Wasserleitungsnetz von Kanatha (Qanawat, Syrien)	47
KARL STROBEL Das Wassermanagement hethitischer und hellenistisch-römischer Zeit in Zentralanatolien	55
DENNIS MURPHY The Aqueduct of Elaiussa Sebaste in Rough Cilicia <i>Water Channels for today and yesterday</i>	71
JULIAN RICHARD, MARC WÄLKENS A Newly Discovered Nymphaeum near the Stadium of Sagalassos (SW Turkey)	85
HAVVA İŞKAN, N. ORHAN BAYKAN Neue Ergebnisse zur Wasserleitung von Patara/Türkei	93

GILBERT WIPLINGER Der Değirmendere Aquädukt von Ephesos und seine Zukunft	105
RALF KREINER Die Mühlen des Değirmendere Aquäduktes von Ephesos und des Aquäduktes von Anaia/ Kadikalesı (Türkei) <i>Ein Zwischenbericht</i>	131
INGE UYTTERHOEVEN Running Water <i>Aqueducts as Suppliers of Private Water Facilities in (Late) Roman Asia Minor</i>	139
<b>Westliche Provinzen – von der Römerzeit zur Neuzeit</b>	
LUIS M. VIARTOLA, JAVIER ANDREU, MARÍA J. PERÉX The Roman Aqueductbridge of Los Bañales (Uncastillo, Spain) <i>Structural Analysis</i>	163
FERNANDO ARANDA GUTIÉRREZ, MARÍA EUGENIA POLO GARCÍA, JOSÉ LUÍS SÁNCHEZ CARCABOSO, ESPERANZA ANDRÉS DÍAZ, TRINIDAD NOGALES BASARRATE, JOSÉ MARÍA ÁLVAREZ MARTÍNEZ The Roman Water Supply Systems to Augusta Emerita	173
DIETRICH LOHRMANN Drei große Aquädukte des Mittelalters (12.-13. Jahrhundert) <i>Sevilla, Perugia, Waltham Abbey</i>	183
JOSÉ MANUEL DE MASCARENHAS, PAUL BENOIT, KARINE BERTHIER, JOSÉPHINE ROUILLARD, VIRGOLINA JORGE The Aqueduct of Setúbal (Portugal) <i>Characterization and Development as Heritage</i>	195
DIETER BISCHOP Die Wasserversorgung von Bremen vom Spätmittelalter bis in die Frühe Neuzeit	205
ULRICH MOHR Die Rannaleitung - seit 99 Jahren ein unverzichtbarer Bestandteil der Wasserversorgung von Nürnberg	217
<b>Wassertürme</b>	
H. PAUL M. KESSENER A Pompeiiian-type Water System in Modern Times	229
ANDRIJ KUTNYI Historische Wasserversorgung in Buchara (Usbekistan)	241
JENS U. SCHMIDT Wassertürme als Touristenattraktion	249

## **Südamerika**

FRANCISCO SANTANA, JOSÉ MANUEL DE MASCARENHAS, MÁRIO MENDONÇA DE OLIVEIRA, VIRGOLINO FERREIRA JORGE  
The Hydraulic Systems of the Convent of St. Anthony of Paraguaçu (Bahia, Brazil) 259

## **Anhang**

GÜL SÜRMEHİNDİ, CEES PASSCHIER  
Sinter Analysis  
*A Tool for the Study of Ancient Aqueducts* 269

List of Participants and Authors 287

# Die Rannaleitung - seit 99 Jahren ein unverzichtbarer Bestandteil der Wasserversorgung von Nürnberg

Ulrich Mohr\*

Nürnberg, mit über 500.000 Einwohnern heute die zweitgrößte Stadt in Bayern, kann auf eine vergleichsweise lange Tradition einer öffentlichen Trinkwasserversorgung zurückblicken. Bereits 1856 wurde das erste kommunale Wasserwerk der Stadt erbaut. Fünf weitere Anlagen folgten bis zur Jahrhundertwende. Im ständigen Wettlauf mit dem rasant steigenden Wasserbedarf von Bevölkerung und Industrie konnten die Verantwortlichen mit der offiziellen Eröffnungsfeier am 18. Juli 1912 einen ganz wesentlichen Etappensieg verbuchen. Mit der Inbetriebnahme der Rannaleitung ist im wahrsten Sinne des Wortes ein Jahrhundertbauwerk entstanden.

Noch heute kommen täglich rund 40.000 m<sup>3</sup> bestes Trinkwasser ohne Aufbereitung und ohne Energieeinsatz im freien Gefälle aus dem "Veldensteiner Forst". Die 45 km lange Leitung aus dem Quellgebiet "Ranna" folgt mit sechs Dükern und sechs bis zu 2,6 km langen Stollen weitgehend dem Lauf des Flusses Pegnitz und mündet heute in zwei Hochbehälter am Rande der Stadt.<sup>1</sup>

## AUSGANGSSITUATION DER WASSERVERSORGUNG DER STADT UM DAS JAHR 1900

Nürnberg hatte im Jahre 1895 rund 160.000 Einwohner. Bereits fünf Jahre später waren es über 260.000 Einwohner. Für den Zeitraum bis 1915 erwarteten die Planer einen Zuwachs auf 350.000 Einwohner.

Da nicht nur die Zahl der Bevölkerung sondern auch deren spezifischer Wasserverbrauch und insbesondere der Bedarf der Industrie noch größere Steigerungen erwarten ließ, mussten die vorhandenen Kapazitäten der Wasserversorgung (mit einer Abgabe von 4,5 Mio. m<sup>3</sup> im Jahr 1895) für den o.g. Planungszeitraum mehr als verdreifacht werden. Dies sind Verhältnisse wie wir sie heute nur noch aus Entwicklungsländern kennen.

Die Lage der Stadt im trockenen Keupersandstein machte es den Verantwortlichen der Wasserversorgung nicht einfach, geeignete Wasservorkommen zu finden. Bedingt durch die mit ca. 630 mm relativ niedrigen Jahresniederschläge und dem ungünstigen Speicherverhalten des Bodens

ist die Region ein sogenanntes Wassermangelgebiet. Wenn überhaupt, lagen potentielle Erschließungsgebiete weit außerhalb der Stadt.

Im Dezember des Jahres 1900 vergab die Stadt erste Planungsaufträge für eine Quellwassergewinnung im Veldensteiner Forst. Das Gebiet im Weißjura, ca. 50 km nordöstlich der Stadt, war für Quellen mit vergleichsweise stabilen Schüttungen bekannt.

## DIE WASSERGEWINNUNGSANLAGE RANNA I

Nachdem die Untersuchungen bei Ranna günstige Ergebnisse hinsichtlich der Wassermengen zeigten, gipfelte ein Gutachten vom 24.07.1903 in der Feststellung:

"... Daraus geht hervor, daß das Wasser des Quellgebietes bei Haselhof in chemischer und bakteriologischer Hinsicht nicht nur vollkommen einwandfrei ist, sondern daß auch seine Beschaffenheit in Bezug auf Temperatur und Härte eine sehr gute genannt werden kann. Bei der Verwendung dieses Wassers für die Wasserversorgung Nürnbergs könnte die letztere keine bessere Erweiterung, als vorgeschlagen, erfahren."<sup>2</sup>

Nach Abschluss der Planungen und der Auftragsvergabe an die Nürnberger Firma Dyckerhoff und Widmann - sie war als Sieger aus einem unter fünf Firmen ausgeschriebenen Wettbewerb hervorgegangen - konnten die Bauarbeiten am 7. April 1905 aufgenommen werden (*Abb. 1*).

Die Maßnahmen zum Bau der sogenannten Flachbeckenfassung stellten eine gewaltige technische und logistische Herausforderung dar. In nur 19 Monaten bearbeiteten und bewegten 600 Arbeiter, 20 Aufseher, fünf Bauführer und drei Ingenieure mit sechs Wasserhaltungsanlagen, zwei Förderbahnen, einer Betonmaschine, zwei Steinbrechern mit Lokomobilbetrieb, einer Dampfkrume und einem Schwimmbagger u.a. 75.000 m<sup>3</sup> Fels und überbauten eine Quellteichfläche von rund 18.000 m<sup>2</sup>. Zunächst hob man den Teichboden in zwei Abschnitten bis 2,0 m unter Seewasserspiegel aus. Rund 100 Quellspalten unterschied-

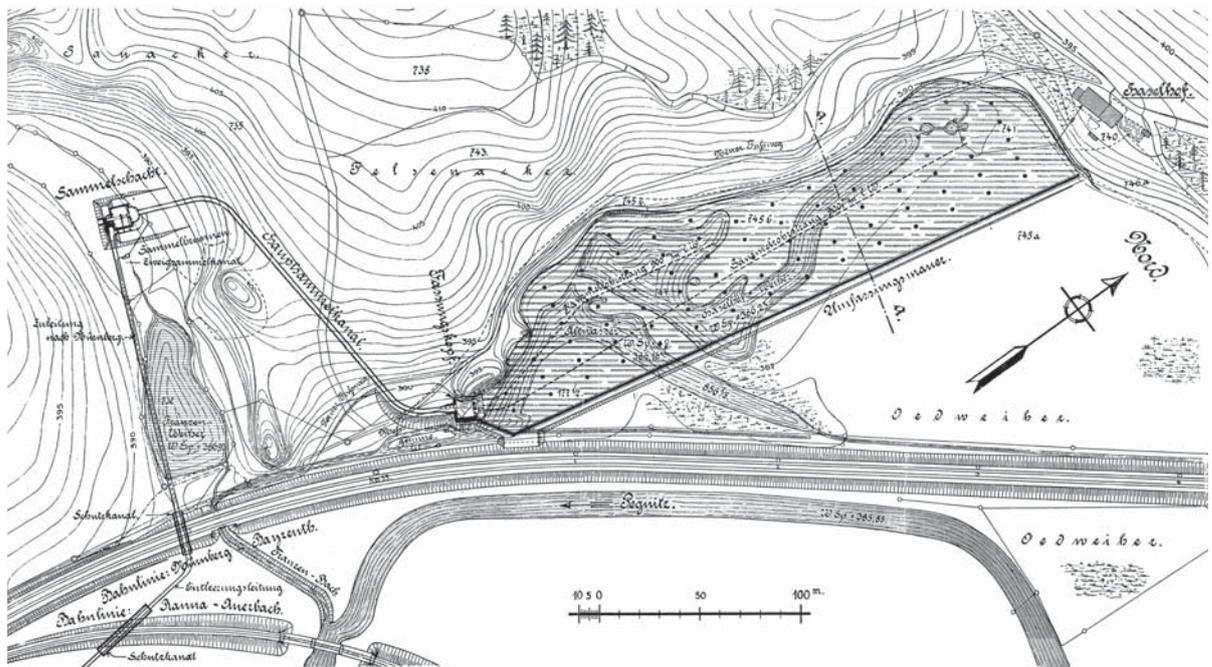


Abb. 1. Übersicht über die Quellfassung bei Ranna (Fischer/Walther 1912, Anhang - Plan).



Abb. 2. Freigelegter Quellteich (Fischer/Walther 1912, 276).



Abb. 3. Einbringen von grobem Dolomit (Fischer/Walther 1912, 277).

licher Größe und Ergiebigkeit wurden freigelegt. Die Ableitung des Quellwassers erfolgt über zwei Rohrstränge, die aus 900 mm lichten Betonröhren mit seitlichen Schlitzn bestanden (Abb. 2).<sup>3</sup>

Das ganze Becken verfüllte man anschließend mit vor Ort gebrochenem Dolomitgestein, dessen Korngröße von unten nach oben abnahm (Abb. 3). Über die oberste Feinschotterschicht mit einer Korngröße von 2-6 cm wurde eine 30 cm hohe Sandschicht aufgebracht, die schließlich mit 20 cm Eisenbeton abgedeckt wurde. Zum Temperaturaus-

gleich wurde darüber noch 1,50 m hoch Erdreich geschüttet (Abb. 4).

Zum weiteren Schutz vor äußeren Einflüssen entstand zur Pegnitz hin eine Umfassungsmauer mit einer eingemauerten Rohrleitung DN 800 für ein späteres Erschließungsgebiet. Diese Mauer bietet bis heute auch einen nachhaltigen Schutz vor negativen Auswirkungen gegen die beim Bau der Fassung bereits vorhandene, aber nicht zu verlegende Bahnlinie.

Die Drainageleitungen vereinen sich am Ende

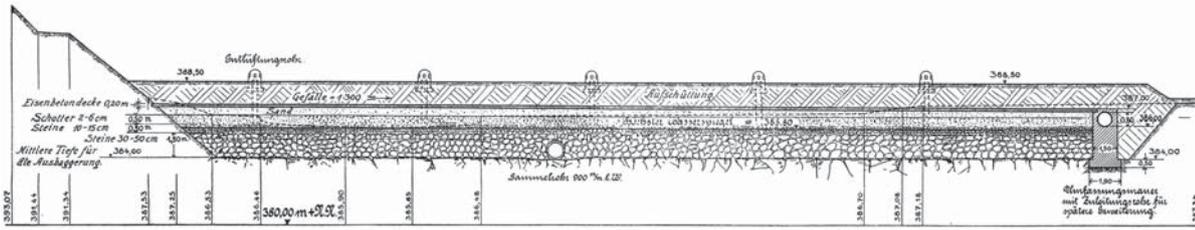


Abb. 4. Querschnitt durch die Quellfassung (Fischer/Walther 1912, Anhang - Plan).

der Fassung in einem Fassungskopf. Von dort fließt das Wasser über eine unveränderbare Überlaufkante in den 206 m langen und bis zu 15 m tief eingeschnittenen Sammelkanal. Auf dem Weg zur Sammelkammer fließen noch rund 40 l/sec Quellwasser aus Hangquellen zu. Die bis zum Fassungskopf begehbare Anlage ist aus ca. 6.000 m<sup>3</sup> Stampfbeton hergestellt. Die gesamte Quellschüttung von Ranna I mit seinerzeit zunächst 28.000 m<sup>3</sup>/Tag wird über eine Leitung DN 1.000 Richtung Nürnberg abgeführt.<sup>4</sup>

Bereits im Oktober 1906 konnte die Vollendung, d.h. die geregelte Ableitung des Quellwassers in die Pegnitz, der heute praktisch noch unverän-

dert in Betrieb befindlichen Quellfassung gefeiert werden.

#### BAU DER FERNWASSERLEITUNG

War die schnelle Verwirklichung der Gewinnungsanlage bei Ranna bereits eine große Herausforderung, kann die Umsetzung des Wassertransportes als eine Meisterleistung der Ingenieurkunst bezeichnet werden.

Anfangs standen zwei Varianten der Leitungsführung zur Wahl. Die leitungstechnisch einfachere und kostengünstigere Variante über das Gebirge mit künstlicher Hebung wurde verworfen.

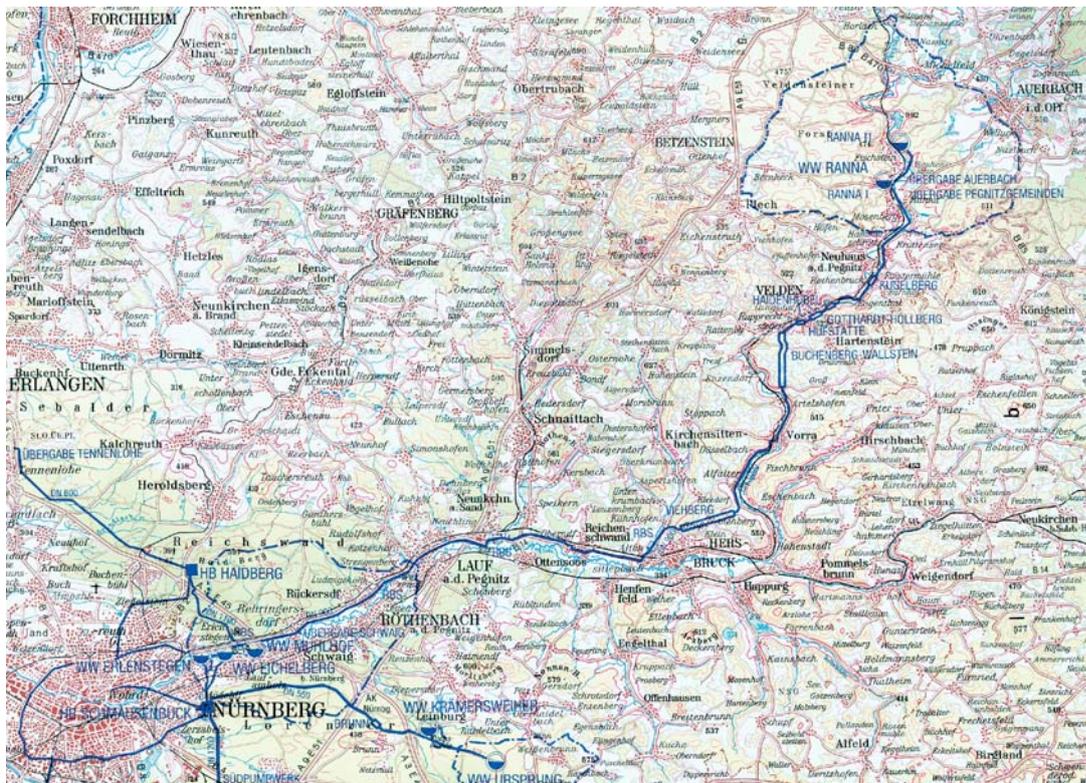


Abb. 5. Übersichtskarte der Rannaleitung (N-ERGIE, Archiv).

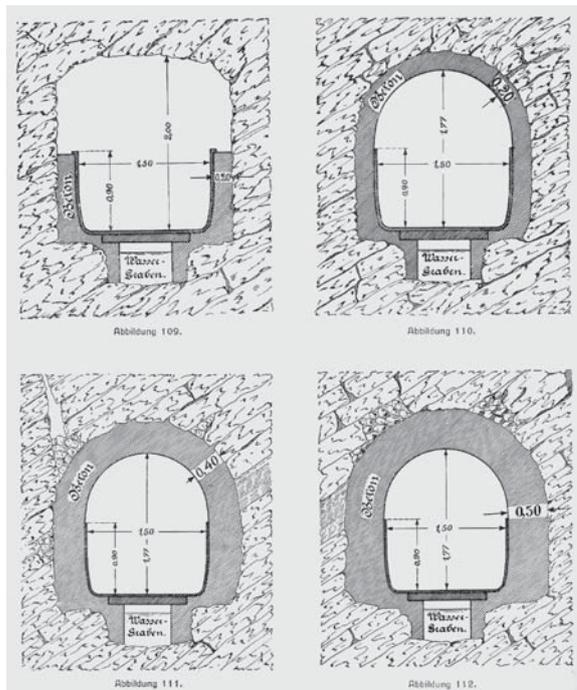


Abb. 6. Stollenprofile (Fischer/Walther 1912, 290).

Da die Bauherren offensichtlich bereits damals von einem erweiterungsfähigen Jahrhundertbauwerk ausgingen, waren den Planern insbesondere die langfristigen Kosten für den Pumpbetrieb zu hoch. Neben dem hohen Betriebsdruck von 13 bar war seinerzeit auch die Betriebssicherheit der Förderanlagen noch unzureichend.

Trotz aufwändiger Bahn- und Pegnitzkreuzungen, geringer Fließgeschwindigkeit und hoher Unterhaltskosten fiel die Entscheidung für den energiefreien Betrieb durch das Pegnitztal (Abb. 5). Allerdings standen bis zum Behältereinlauf in Nürnberg lediglich 25 m Höhendifferenz zur Verfügung, daher war eine sehr präzise Ausführung nötig.

Erst im Herbst des Jahres 1908, zwei Jahre nach Fertigstellung der Wassergewinnungsanlage, konnte mit dem Bau der Fernwasserleitung begonnen werden. Denn vor dem eigentlichen Baubeginn mussten neben der bautechnischen Planung auch umfangreiche und teilweise recht schwierige Verhandlungen mit den 798 Eigentümern der betroffenen Grundstücke geführt werden. Manche Probleme ließen sich aus Zeitgründen nur über Zwangsenteignungsverfahren lösen. Nur so konnten die sehr langwierigen Entschädigungsverhandlungen mit Grundeigentümern und Triebwerksbesitzern auch nach dem Baubeginn durchgeführt werden.

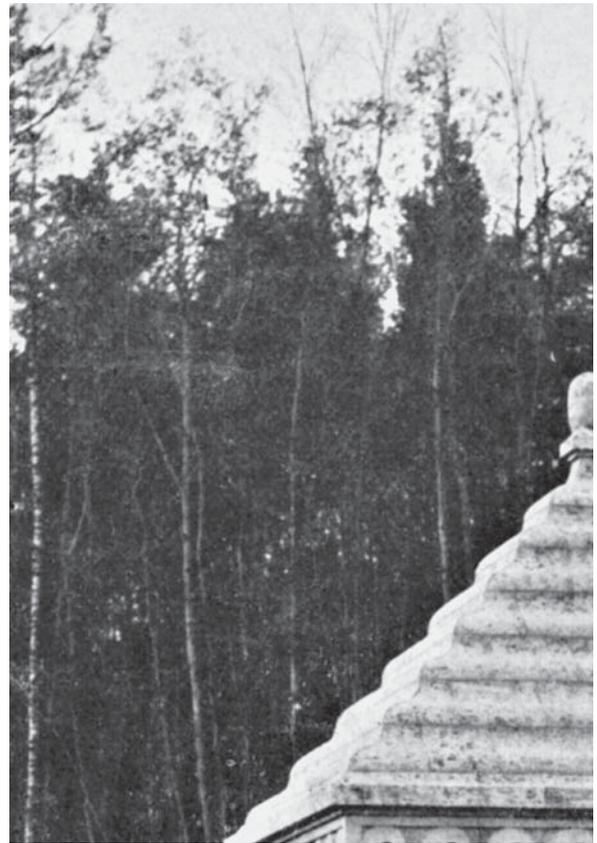


Abb. 7. Eingangsbauwerk (Fischer/Walther 1912, 303).

Zunächst standen bei der aus Kostengründen auf neun Baulose aufgeteilten Maßnahmen die Stollen im Vordergrund. Sechs solche Bauwerke mit Einzellängen von 149 bis 2.630 m und einer Gesamtlänge von 6.930 m sowie einem Gefälle zwischen 3 und 4 Promille waren zu graben.

Zum Teil von beiden Seiten angefahren, traf man sich im Berg dennoch punktgenau - zur damaligen Zeit eine vermessungstechnische Meisterleistung. Die Stollen erhielten alle einen Querschnitt von 2 m Breite und 2,20 m Höhe. Im unteren Teil war dieser zu einem wasserdichten Kanalgewölbe aus Stampfbeton und geglättetem Zementputz ausgebildet. Der obere Teil wurde je nach Festigkeit des Gebirges mit einem bis zu 50 cm starken Gewölbe versehen. Angeschlagenes Quellwasser wird bis heute unter der Sohle des Gerinnes in einem gesonderten Graben abgeführt (Abb. 6).<sup>5</sup>

Extrem hoher Gebirgsdruck, unerwartet große Spalten, Schwemmsand und zum Teil massive Wassereinträge führten insbesondere beim 2.630 m langen Stollen Buchenberg-Wallstein zu fast aussichtslosen Situationen. Umgehungsstrecken

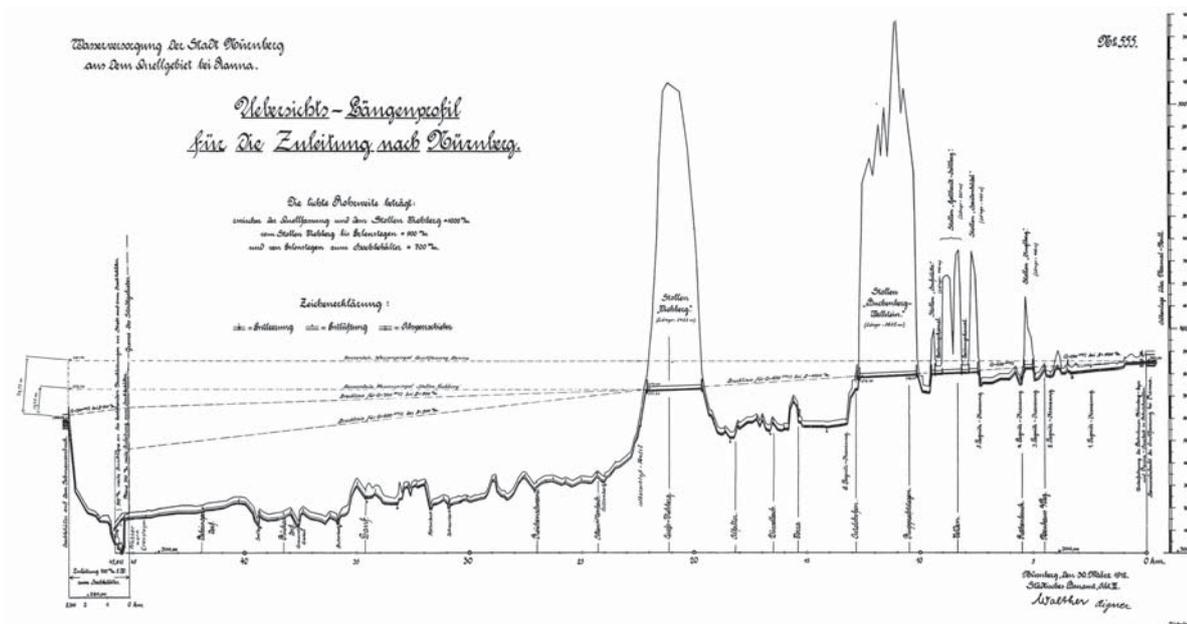


Abb. 8. Höhenprofil der Fernleitung (Fischer/Walther 1912, Anhang - Plan).

und aufwändige Ausbaumaßnahmen verzögerten die dringend erwartete Inbetriebnahme der Fernwasserleitung. Nicht so bedeutend, aber dennoch erwähnenswert, sind zwei Arbeitskämpfe, die zu Unterbrechungen der Bauarbeiten von bis zu sieben Wochen geführt haben. Trotz des Zeitdruckes wurden einige der Ein- und Auslaufbauwerke nicht nur auf reine Zweckbauten reduziert, sondern sie zeugen noch heute von der damaligen Baukunst (Abb. 7).

Wie dem Höhenprofil zu entnehmen ist (Abb. 8), wurde der obere Teil der Fernleitung als offenes Gerinne durch Stollen, Hangkanäle und Rohren DN 1.000 ausgebildet (Abb. 9). Erst ab Hersbruck (Ausgang Stollen Viehberg-West) wurde eine durchgehende Druckleitung aus Grauguss mit 900 mm Durchmesser verlegt.<sup>6</sup>

Grauguss wurde ausgewählt, da diese Rohre als besonders bruch- und korrosionssicher bekannt waren. Im Gegensatz zu Stahl lagen für dieses Material entsprechende Langzeiterfahrungen vor. Die Rohre und Armaturen wurden direkt von der Stadt beim "Deutschen Gußröhrensyndikat" in Köln bestellt. Sie hatten ein Gesamtgewicht von 22.000 t und benötigten zu ihrem Transport 2.200 Güterwagen, was einem 16 km langen Zug entsprach.

Zur Minimierung des Temperatureinflusses liegt die Einbautiefe der Graugussleitung meist zwischen 2 und 3 m, erreicht aber wegen der Planung von Abwasserleitungen in der Stadt Lauf

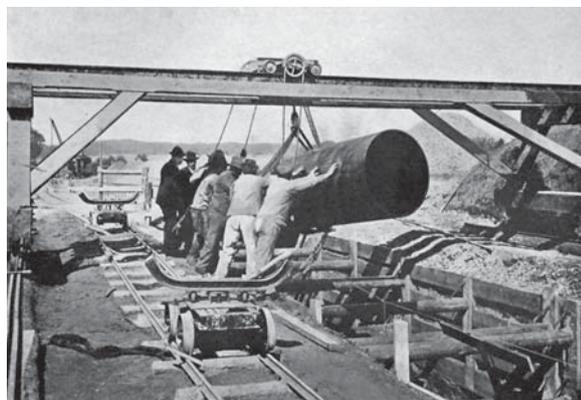


Abb. 9. Einheben eines Rohres DN 1.000 (Fischer/Walther 1912, 305).

auch bis zu 7 m. Diese und andere Erschwernisse bei der Leitungsverlegung sowie Hochwässer und unerwarteter Wasserandrang bei den Pegnitzkreuzungen (Abb. 10) erlaubten dennoch eine Fertigstellung des Rohrleitungsbaues bis zum Juli 1911.

Der weit überwiegende Teil der Graugussleitung ist heute noch in Betrieb. Die bautechnischen Probleme beim Stollen Buchenberg-Wallstein führten letztlich dazu, dass das erste Trinkwasser erst vier Jahre nach Baubeginn, am 8. Juni 1912 nach Nürnberg geleitet werden konnte. Leider ereigneten sich bei der Füllung der Leitung gleich mehrere Rohrbrüche, die aber alle bis zur offiziellen Öff-

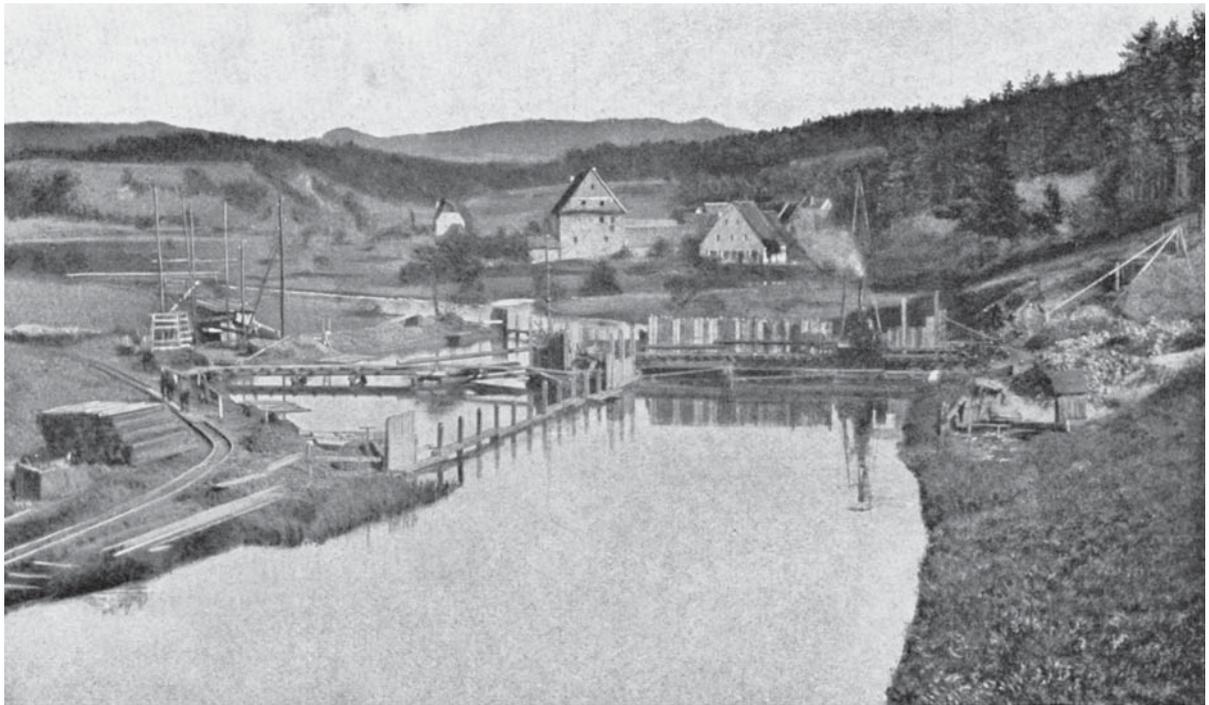


Abb. 10. Bau einer Flussquerung (Düker) (Fischer/Walther 1912, 308).

nungsfeier am 18. Juli 1912 behoben werden konnten. Die Tagfahrt nach Ranna und die anschließende Feier im Bereich des Wasserwerkes Erlenstegen fand, der Bedeutung der Stadt entsprechend, unter Beteiligung vieler Honoratioren statt.

#### LEISTUNGSSTIEGERUNG DER RANNALEITUNG

Mitte der 20er Jahre des 20. Jahrhunderts begann bei den Verantwortlichen der Wasserversorgung erneut eine intensive Diskussion, mit welchen Maßnahmen dem rapide steigenden Wasserbedarf - unter Annahme einer Verdoppelung des Bedarfs in den nächsten 15 Jahren - begegnet werden könnte. Neben den Erweiterungen stadtnaher Anlagen - wie Erlenstegen und dem Zeppelinfeld - stand die Umsetzung der finanziell bereits genehmigten Fassungsanlage von Ranna II im Fokus. Diese war bereits beim Bau der Haselhoffassung als eine von zwei weiteren Ausbaustufen geplant.

Dabei gab es in Bezug auf die nötige Kapazitätserhöhung der Rannaleitung zwei Varianten:

Einerseits die Anlage eines Drucksteigerungspumpwerkes, andererseits der Bau einer zweiten Druckleitung ab dem Viehberg-West. Zunächst schied die kostengünstigere Variante eines Drucksteigerungspumpwerkes aus technischen Gründen noch aus.

Nach Versorgungsengpässen im Jahre 1928 wurde neben den vorgesehenen Erweiterungen anderer Werke die zweite Leitung abseits der verkehrsreichen Straßen trassiert. Aus Geldmangel konnte diese Lösung jedoch nicht umgesetzt werden. Die nötige Leistungssteigerung sollte nun doch, zumindest übergangsweise, durch die inzwischen technisch möglichen und vergleichsweise günstigeren Pumpwerke erreicht werden.

Am Fuß des Hochbehälters Schmausenbuck in Nürnberg war ein Pumpwerk mit kleinem Vorlagebehälter vorgesehen. Die so gewonnene Höhe (das Wasser muss nicht mehr bis auf den Hochbehälter fließen - siehe Abb. 8) sollte zu einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung und damit zu einer Leistungssteigerung auf bis zu 720 Liter pro Sekunde führen. Zur Kapazitätserhöhung der oberen Leitung von 650 auf 720 l/sec war in Ranna ein um 2 m höher liegender Vorlagebehälter mit entsprechendem Pumpwerk vorgesehen.<sup>7</sup>

Wegen wasserrechtlicher Probleme konnte die Fassung Ranna II (auch Kohlmesser- und Seizerfassung genannt) nicht wie geplant im Jahre 1931, sondern erst im Mai 1934 mit sieben Tiefbrunnen in Betrieb gehen. Da das Schmausenbuck-Pumpwerk aus verschiedenen Gründen noch nicht gebaut war, konnte nun zumindest die Kapazität



Abb. 11. Das Pumpwerk am Fuß des Hochbehälters beherbergt heute einen Kindergarten (N-ERGIE, Archiv).

der unteren Fernwasserleitung von 510 l/sec oder rund 44.000 m<sup>3</sup>/ Tag voll ausgenutzt werden.

Kühle und feuchte Sommermonate in den frühen 30er Jahren entspannten die Situation und ließen den Wasserabsatz nicht so stark ansteigen wie prognostiziert. Ernste Versorgungsprobleme traten daher trotz des deutlichen Mehrbedarfes auch während der Reichsparteitage nicht auf.

Erst im Jahre 1939 konnte mit dem Bau des Schmausenbuck-Pumpwerkes begonnen werden. Die Mittel mussten nicht mehr von der Stadt aufgebracht werden, sondern wurden vom Zweckverband Reichsparteitage Nürnberg<sup>8</sup> getragen. Dennoch wurde vorerst aber nur der Rohbau erstellt, denn kriegsbedingt mussten bald alle nicht militärischen Bauten zurückgestellt werden. Die Installation der Rohrleitungen und Pumpanlagen konnten erst nach der Währungsreform im Sommer 1948 weitergeführt werden (Abb. 11).<sup>9</sup>

Hitze und Trockenheit führten dazu, dass die Anlage wegen des unerwartet hohen Wasserverbrauches am 7. Juni 1950 ohne Probebetrieb angefahren werden musste. Ohne Störungen konnte die Anlage über 10 Tage rund 720 l/sec in den Hochbehälter pumpen. Am 29. Juni begann aber eine Reihe von sehr schlechten Tagen für die Wasserversorgung der Stadt. Innerhalb einer Woche ereigneten sich an der Rannaleitung bei erneut großer Hitze ein Muffen- und ein Schieberschaden sowie zwei Rohrbrüche (Abb. 12). Die Leitung konnte erst am 5. Juli wieder in Betrieb genommen werden.<sup>10</sup>

Der nachfolgende 14-tägige Pumpbetrieb verlief störungsfrei. Wasserrechtliche Probleme führten in den Folgejahren jedoch dazu, dass das Pumpwerk nicht mehr lange betrieben werden durfte. Die zweite Druckleitung stand erneut auf der Tagesordnung.

Ein vierter Rohrbruch in der Nacht zum Dienstag

## Nürnberg's Wassernot - unerträglicher Zustand!

Die Bevölkerung erwartet sofortige Maßnahmen, um die Stadt endgültig zu sichern - Erhebliche Schäden entstanden - Heute wieder Wasser?

Abb. 12. Zeitungsmeldung vom 5. Juli 1950 (Nürnberger Nachrichten, 5. Juli 1950, 1).

Einerseits war aber die Trasse dieser zweiten Druckleitung aus den Jahren 1928/1930 nicht mehr in der gewünschten Form nutzbar, andererseits standen wie schon vorher insbesondere finanzielle Probleme im Wege. Auch aus Zeitmangel musste die Stadt zunächst andere Maßnahmen ergreifen. Am schnellsten und kostengünstigsten war die Umsetzung eines Flusswasserwerkes. Auch wenn dies bereits bis 1954 fertig gestellt wurde, ist auch die Kapazitätserweiterung im Bereich der Rannaleitung weiter verfolgt worden. Aber weder der weitere Ausbau von Ranna (hier: Ranna III), noch die Erschließung der Wasservorkommen im mittleren Pegnitztal konnten verwirklicht werden. Mit den Planungen ab 1961, spätestens aber mit der Inbetriebnahme der überregionalen Anlagen des Zweckverbandes Wasserversorgung Fränkischer Wirtschaftsraum (WFW) im Jahre 1973 hat sich die zweite Rannaleitung wohl endgültig überlebt.

### BAU UND UNTERHALT

Die Leitung mit all ihren Bestandteilen war und ist immer Gegenstand von umfangreichen Kontroll- und Sanierungsmaßnahmen. Als besonders medienwirksam zeigten sich dabei Kontrollfahrten mit Schlauchbooten (Abb. 13)<sup>11</sup>. Unterhaltsmaßnahmen reichen vom Einbau neuer Rohrbruchsicherungen (Abb. 14) bis zur teilweisen Verlegung der Leitung.

Eine nähere Beschreibung der unzähligen Maßnahmen ist an dieser Stelle nicht möglich. Beispielhaft soll aber noch eine der umfangreichen Stollensanierungen aufgezeigt werden: Um das Trinkwasser vor verunreinigtem Tropfwasser zu schützen, wurde das Gewölbe des 870 m lange Stollens "Gotthardt-Höllberg" bereits in den 1960er Jahren mit Epoxydharz ausgekleidet. Bei Kontrollbegehungen wurde festgestellt, dass die Abdichtungen brüchig und somit zunehmend unwirksam wurden. Als langfristig einzig sinnvolle Maßnahme haben die Experten den Einschub einer Stahlrohrleitung DN 1.000 vorgeschlagen und in den Jahren

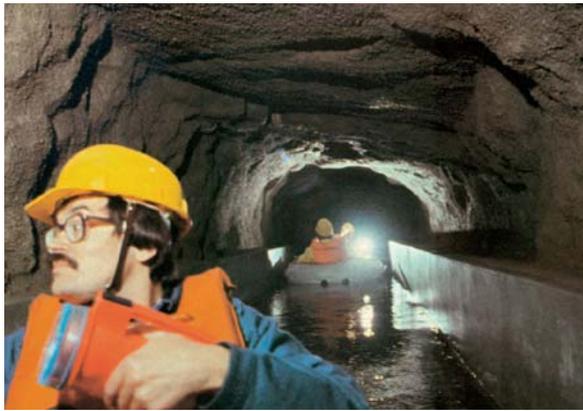


Abb. 13. Kontrollfahrt durch den Viehbergstollen (Nürnberg heute 37, 1984, 34).



Abb. 14. Rohrbruchsicherung (N-ERGIE, Archiv).

2006/2007 auch durchgeführt (Abb. 15). Dazu wurde der Stollen von oben geöffnet und die Rohre durch die 13 m tiefe Baugrube hinunter gelassen, verschweißt und in beide Richtungen in den Stollen eingeschoben.

Auch wenn in den vergangenen Jahren viele Erweiterungen vorgenommen wurden - insbesondere Rohrbruchsicherungen und elektronische Überwachung - besteht das ursprüngliche Grundprinzip von Gewinnung und Transport noch heute.

Das Gewinnungsgebiet in Ranna und die Fernwasserleitung haben sich trotz vieler Probleme als sicheres Standbein der Wasserversorgung von Nürnberg bewährt. Obwohl die Fassung Ranna II seit Jahren nicht in Betrieb ist, kommen heute noch rund 35 % der jährlichen Wasserabgabe der Stadt aus Ranna. Schäden mit Betriebsunterbrechungen - etwa einer in vier Jahren - konnten bis auf jene im Sommer 1928 und den genannten Fall im Juli 1950 alle ohne nennenswerte Versorgungsprobleme repariert werden.

Die Bedeutung dieser Wasserversorgungsanlage für die Stadt Nürnberg wird auch an der bisher geförderten Wassermenge deutlich: in den fast 100 Jahren ihres Bestehens sind rund 1,5 Mrd. m<sup>3</sup> hochwertiges Trinkwasser ohne Aufbereitung und ohne Einsatz von Energie zu den Bürgerinnen und Bürgern von Nürnberg geflossen. Um sich diese Menge vorstellen zu können, sei hier ein Vergleich angeführt: Wäre das gesamte Stadtgebiet von Nürnberg mit 186 km<sup>2</sup> die Grundfläche eines Sees, hätte dieser eine Tiefe von 8,2 m.

Weitreichende Planungen für die Gewinnungsanlage und ständige Sicherungsmaßnahmen im Bereich der Fernwasserleitung werden den Bestand dieser außergewöhnlichen Anlage auch für die Zukunft sichern.



Abb. 15. Ablassen einer Stahlleitung DN 1.000 (Franken-Magazin 7, 2007, 7).

#### ANMERKUNGEN

\* Viele der Hintergrundinformationen haben ihren Ursprung in den Betriebsunterlagen der N-ERGIE Aktiengesellschaft, Nürnberg. Der Autor ist dort seit vielen Jahren im Bereich der Wasserversorgung tätig und hat Zugriff auf die Unterlagen. Für die Erlaubnis, diese Informationen für diesen Artikel zu nutzen, danke ich der N-ERGIE. Da zum Teil nicht durch Veröffentlichungen zu belegen, kann für diese Aussagen nur der allgemeine Hinweis (N-ERGIE Aktiengesellschaft, Nürnberg, Archiv) erfolgen.

<sup>1</sup> Mohr 2006, 44.

<sup>2</sup> Fischer/Walther 1912, 238.

<sup>3</sup> Fischer/Walther 1912, 280-281.

<sup>4</sup> Fischer/Walther 1912, 273-279.

- <sup>5</sup> Fischer/Walther 1912, 285-304.
- <sup>6</sup> Fischer/Walther 1912, 281-284.
- <sup>7</sup> Krauß 1930, 1158.
- <sup>8</sup> Eigene Organisation des 3. Reiches zum Bau und Betrieb des Reichs-Parteitag-Geländes.
- <sup>9</sup> Süßbrich 1951, 97-103.
- <sup>10</sup> Süßbrich 1950, 261-262.
- <sup>11</sup> Schwab 1984, 34.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Fischer, KH./L. Walther 1912, *Die Wasserversorgung der Stadt Nürnberg von der reichsstädtischen Zeit bis zur Gegenwart. Festschrift zur Eröffnung der Wasserleitung von Ranna*, Nürnberg, 233-314.
- Krauß, F. 1930, Die Wasserversorgung Nürnbergs, *Das Gas- und Wasserfach* 73/49, 1156-1159.
- N-ERGIE Aktiengesellschaft, Nürnberg, Archiv.
- Mohr, U. 2006, 150 Jahre öffentliche Trinkwasserversorgung in Nürnberg, *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Landesverband Bayern, Mitglieder-Rundbrief* 2/2006, 44-46.
- Schwab, D. 1984, Wasser für Nürnberg, *Nürnberg heute* 37, 31-39.
- Süßbrich, F. 1950, Rohrschäden an der Ranna-Wasserleitung der Stadt Nürnberg, *Das Gas- und Wasserfach* 91, 261-262.
- Süßbrich, F. 1951, Die Leistungssteigerung der Ranna-Wasserleitung durch das Schmausenbuck-Pumpwerk, *Das Gas- und Wasserfach* 92/10, 97-103.
- Wdw, 2007. Stollen-Idylle bei Velden, *Franken-Magazin* 7, 6-7.
- Zeitung "Nürnberger Nachrichten", Juli 1950.