

Die Versorgung der Städte mit Trinkwasser trieb die antiken Ingenieure zu Meisterleistungen. Aquädukte spielten eine Hauptrolle beim Aufstieg des Imperiums – teilweise funktionieren sie heute noch.

Nasse Lebensadern



Der Pont du Gard, römischer Aquädukt in der französischen Provence, nahe Nîmes

BERTHOLD STEINHILBER / BILDERBERG



Von SEBASTIAN KNAUER

Als die Schauspielerin Anita Ekberg und ihr Filmpartner Marcello Mastroianni in eleganter Abendrobe für den Filmklassiker „La dolce vita“ (1960) in die sprudelnde Fontana di Trevi stiegen, war das nur möglich dank der schier unverwüstlichen Wasserbaukunst der alten Römer.

Der innerstädtische Brunnen wird nämlich gespeist durch eine 21 Kilometer lange Zuführung aus Richtung der Sabiner Berge, die als „Aqua Virgo“ 19 v. Chr. von Soldaten des Feldherrn Marcus Agrippa angelegt wurde. Eine Jungfrau („Virgo“) soll den Kriegern eine besonders reine Quelle gezeigt haben. Seit der Antike liefert die Aqua Virgo, vorwiegend unterirdisch geführt, Wasser in das Zentrum der Stadt.

Nach der akribischen Übersicht des Direktors der römischen Wasserwerke (Curator Aquarum) aus trajanischer Zeit, Sextus Julius Frontinus, flossen damals allein auf diesem Weg täglich geschätzte 26 000 Kubikmeter Wasser. Insgesamt versorgten in der Hochzeit elf große, unter- und oberirdisch geführte Aquädukte aus einem Umkreis von rund 50 Kilometern Wohnviertel, Thermen, und kaiserliche Paläste Roms mit täglich rund 500 000 Kubikmeter Wasser (siehe Karte).

Für den antiken Naturkundler

Plinius den Älteren gab es „auf der Welt nichts anderes, was größere Bewunderung verdient als die hoch aufgebauten Brückenbögen, die von Tunneln durchschnittenen Berge und die gleichmäßig überbrückten Talkessel“. Sein patriotischer Zeitgenosse, Chef-Wasserwerker Frontinus, stellte das Aquäduktsystem noch über die bekannten Weltwunder wie die „ganz offensichtlich nutzlosen Pyramiden oder andere unnütze, von den Griechen errichtete Bauwerke, und mögen die Leute noch so viel davon reden!“

An vielen Orten in und um Rom sind Ruinen des erstaunlichen Netzwerks zu sehen. Speziell Interessierte gelangen mit der Metro Richtung Cinecittà und dann mit dem Bus 557 zum Parco degli Acquadotti. Dort kreuzen die Bogenreihen der bis zu 27 Meter hohen, auf mehreren Kilometern noch vorhandenen Doppelleitung Claudia und Anio Novus drei ältere Aquädukte. Die immer noch gut erhaltenen Mauerreste

aus Natur- und Ziegelsteinen sowie einem speziellen römischen Beton („Opus Caementitium“) waren mit einer mehrfachen Putzschicht wasserdicht gemacht worden.

Da das Wasser zumeist nicht in Röhren, sondern in rechteckigen gemauerten Kanälen, sogenannten Freispiegelleitungen, floss, mussten die Baumeister genaueste Gefälleberechnungen anstellen. Entscheidendes Hilfsmittel beim Nivellieren war der Chorobat, eine Art riesige Wasserwaage in Tischform. Über Kimme und Korn wurde über eine mehrere Meter lange Holzrinne visiert und danach das Gefälle mit Messlatten im Gelände abschnittsweise festgelegt.

Die Ergebnisse überraschen bis heute. So weist der Anio Novus nur ein Gefälle von 1,3 Promille oder 1,30 Meter auf einem Kilometer auf. Beim großen dreistöckigen Bauwerk des Pont du Gard nahe dem französischen Nîmes kamen die römischen Besatzer gar auf 50 Kilometer Gesamtlänge der Zuleitung mit 12,27 Meter Höhenunterschied aus, um ihre Kolonie zu versorgen – ganze 0,0248 Prozent Gefälle. Kein anderer Aquädukt verläuft so sanft wie der Wassertrog von Nîmes.

Die römischen Bautechniker scheuten vor keinem Gelände zurück. Einige der längsten ihrer Kunststücke finden sich gerade in grenznahen Provinzen,

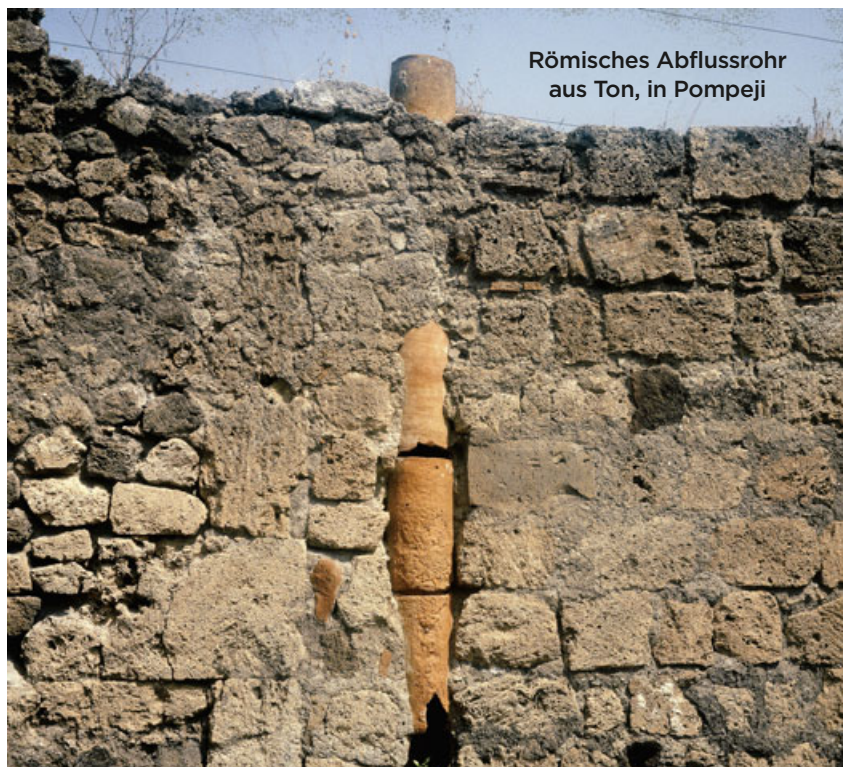
zum Beispiel ein rund 250 Kilometer langes Kanalsystem beim heutigen Istanbul oder die 132 Kilometer lange Wasserleitung nach Karthago, die Kaiser Hadrian mauern ließ. Auch aus dem heutigen Nettersheim in der Nordeifel führten die Römer im ersten Jahrhundert nach Christus über stolze 100 Kilometer frisches Trinkwasser in die Colonia Claudia Ara Agrippinensium, das heutige Köln. Der Eifel-Aquädukt gilt als drittgrößtes Wasserbauwerk des römischen Reiches. „Das ist eine der großen Ingenieurleistungen der Antike“, urteilt Vermessungsingenieur Klaus Grewe vom Rheinischen Amt für Bodendenkmalpflege.

Seit frühen Tagen haben die nassen Lebensadern wesentlich zum Aufstieg des Imperiums beigetragen. Das kleinstädtische Rom des 7. Jahrhunderts v. Chr. konnte seinen Bedarf noch leicht aus dem Tiber und einigen Quellen decken. Doch stetiges Bevölkerungswachstum und steigender Lebensstandard führten schon 320 v. Chr. zur Entscheidung, die erste Leitung, die Aqua Appia, zu bauen. Der Aquädukt transportierte, aus strategischen Gründen überwiegend unterirdisch verlegt, bestes Quellwasser aus dem 17 Kilometer entfernten Anwesen des Lukullus östlich der Stadt.

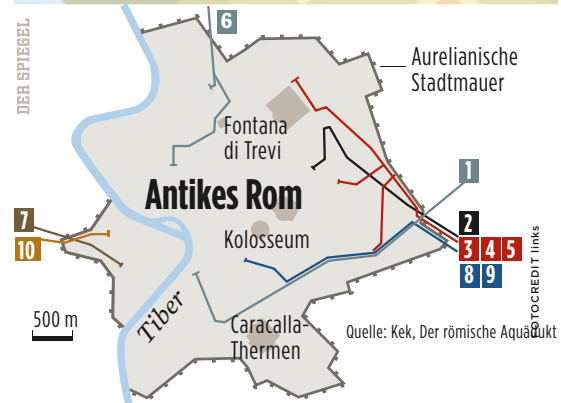
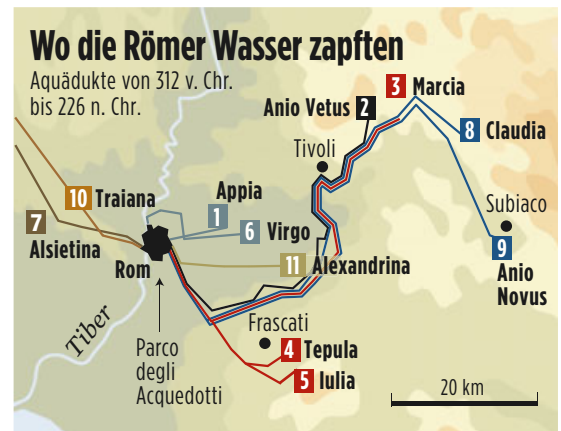
Fortan wurde zuverlässige Wasserversorgung ein Schlüsselfaktor für das Wachstum der Metropole. Bis zu 600 Liter am Tag, so haben Experten ermittelt, verbrauchte der durchschnittliche Römer, im Vergleich zum heutigen deutschen Wert von 125 Litern eine fast monströse Zahl. Mitgerechnet sind dabei allerdings auch die gewaltigen Wassermengen für Thermen, Zierbrunnen, die Spülung der Abwasserkanäle – und manche Extras.

So haben Archäologen unter dem Kolosseum im Stadtzentrum Roms erst 2003 verblüffende Leitungsnetze freizulegen begonnen. Danach befinden sich noch unterhalb der Abwasserkanäle aus der Zeit des Baus des Amphitheaters weitere Rohrsysteme, die in der Zeit Kaiser Neros gebaut wurden. Durch die großkalibrigen Röhren konnten offenbar große Wassermengen auf den Kampfplatz gepumpt werden, wo sich sonst Gladiatoren, Löwen oder Bären tumelten. Der römische Archäologe und Höhlenforscher Cristiano Ranieri, der selbst im Taucheranzug die Unterwelt des Kolosseums erkundet, ist sich sicher, dass die Arena zur Darstellung von Seeschlachten geflutet werden konnte.

Auch das insgesamt 4000 Kilometer lange antike Abwassersystem Roms, über das die Göttin Cloacina wachte, birgt weiterhin Überraschungen. Bau-



Römisches Abflussrohr aus Ton, in Pompeji



arbeiter sind im Untergrund auf schiffbare Wasserreservoirs und unterirdische Brunnen gestoßen, die als Nymphen den Quellgottheiten gewidmet waren. Daneben gab es offenbar Nekropolen und manchen Geheimgang in das verzweigte Leitungssystem.

fenbar einfach mit einer 1,2 Kilometer langen Leitung die nahen Aquädukte anzapfen. Der gemeine Römer hingegen musste bei entdecktem Wasserraub mit herben Geldstrafen rechnen, wie Frontinus berichtet. Ein genaues Abrechnungssystem, eingeteilt nach den zehn

mancher Kaiser mit Bleivergiftungen in Zusammenhang; damals hatte auch der SPIEGEL über die Hypothese berichtet.

Die Mehrzahl der Kaiser und viele Senatoren, behauptete in den Achtzigern der kanadische Arzt Jerome Nriagu, hätten an der Bleigicht gelitten – Roms Untergang sei buchstäblich aus der Wasserleitung gekommen. Beweise allerdings blieb der Mediziner schuldig. Untersuchungen an Skeletten aus der spätrömischen Zeit hatten die gewagte Vermutung jedenfalls nicht weiter stützen können. Lediglich in Knochenfunden aus Karthago war Blei nachzuweisen.

Die römischen Bautechniker scheuten vor keinem Gelände zurück.

Den größten Wasserbedarf entwickelten im 4. Jahrhundert die rund 860 Thermen im Stadtgebiet Roms (siehe Seite 62). Mindestens ebenso viel nasser Luxus herrschte auf den Anwesen und Landgütern der Reichen, vor allem der Kaiser. So ließ Hadrian seine Residenz, die Villa Adriana 25 Kilometer östlich von Rom, mit weitläufigen Säulenhöfen, Gartenanlagen, Fischteichen, Brunnen und Zierbecken, einem künstlichen See und natürlich Thermen ausstatten; überdies gab es eine Vielzahl von noch nicht vollständig erforschten „wassertechnischen Einrichtungen“, wie das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft vorsichtig meldet.

Für all diese Pracht, die schätzungsweise viermal so viel Wasser verschlang wie die Versorgung der 10 000-Einwohner-Stadt Pompeji, ließ der Herrscher of-

unterschiedlichen Standard-Durchmessern der Zuleitungen von 2,9 bis 58,9 Zentimeter, sollte für eine gerechte Verteilung der Kosten sorgen.

Schon den damaligen Wasserbauern kamen bei der Verwendung des giftigen Schwermetalls Blei leise Zweifel. In seinem Standardwerk über die Baukunst warnte der antike Ingenieur Vitruv im ersten vorchristlichen Jahrhundert vor Bleirohren. Tatsächlich wurde das weiche, dauerhafte Metall massenhaft für Wasserleitungen in der antiken Stadt verwendet, selbst in Hadrians Villa dienten Bleirohre als Druckleitungen.

Waren die grauen Röhren am Ende mit für Roms Niedergang verantwortlich? Ein US-amerikanischer Bundesausschuss für Umweltqualität brachte in den siebziger Jahren die Unfruchtbarkeit und geistige Verwirrung

Wer Roms Aquädukte mit dem Reichsende in Verbindung bringen will, sollte sich darum wohl eher auf die Belagerung der Stadt durch die Ostgoten seit 537 berufen: Sie kappten alle Wasserleitungen. Damit durch die trockenen Zuleitungen kein Gote eindringen konnte, ließ der Verteidiger Belisar die Einmündungen in die Stadt eigens zumauern. Das brachte Thermen und Mühlen wenigstens zeitweise zum Stillstand; nach diesem ersten schweren Schlag begann der Verfall.

Es sollte nach dem Ende Roms fast 1500 Jahre dauern, bis mitteleuropäische Städte wieder den Standard der römischen Wasserversorgung erreichten.

Römisches Bleirohr mit Ventiltechnik aus Ostia Antica bei Rom

