



Blickpunkt

RÖMISCHE WASSERBAUKUNST IN DER WETTERAU

EINE TUNNELWASSERLEITUNG NACH DEM LICHTLOCH- ODER QANAT- VERFAHREN IN KARBEN-PETTERWEIL

Sabine Schade-Lindig, Jörg Lindenthal, Silke Hesemann

In Karben-Petterweil (Wetteraukreis) wurden im Vorfeld der Erschließung eines Neubaugebietes in der Flur ›Nördlich der Fuchslöcher‹ 2019 zuerst geophysikalische Untersuchungen durchgeführt. Diese erschienen notwendig, da von dem zu einem kleinen Bachlauf geneigten, mit Lösslehm bedeckten Gelände am heutigen östlichen Ortsrand einige vorgeschichtliche Lesefunde bekannt waren. Zu diesem Zeitpunkt konnte allerdings noch niemand vermuten, dass nicht etwa die zu erwartenden vorgeschichtlichen Siedlungsreste im Mittelpunkt der Untersuchung stehen würden, sondern eine überaus spannende versorgungstechnische Konstruktion der Antike, die eine außergewöhnliche Entdeckung unter in den letzten Jahren freigelegten römischen Relikten aus der Wetterau darstellt (Abb. 1).

Im Messbild der geomagnetischen Untersuchung der Firma Eastern Atlas GmbH & Co. KG zeichneten sich neben den bekannten, als ›Siedlungsgruben‹ zu deutenden Anomalien lineare Strukturen und ein kreisgrabenartiges Objekt ab. Auf dieser Grundlage wurden zwei jeweils etwa 200 m lange und 10 m breite Suchschnitte durch das insgesamt circa 3,5 ha große zukünftige Baugebiet gelegt. Es zeigte sich schnell, dass die typischen Siedlungsbefunde, überwiegend kegelstumpfförmige Vorratsgruben, zum größten Teil stark unter der Erosion gelitten hatten und somit nicht mit einem regelhaften Nachweis von Pfostengruben oder gar Hausgrundrissen bzw.

zusammenhängenden Siedlungsstrukturen zu rechnen war. Zudem konnte der im Magnetogramm recht deutlich erkennbare, als Umfriedung eines Grabhügels in Erwägung gezogene ›Kreisgraben‹ im Verlauf der Grabung nicht nachgewiesen werden, sodass sich die Vermutung hinsichtlich eines möglichen Bestattungsortes nicht bestätigte. Zum Schwerpunkt der Grabung hingegen entwickelte sich eine sich ›schiffsförmig‹ abzeichnende Anomalie aus zahlreichen einzelnen, zum Teil zusammenlaufenden Befunden. Im Grabungsareal traten diese als eine Aneinanderreihung aus senkrecht in den Lösslehm abgetieften Gruben in Erscheinung. Waren nach dem ersten Abtiefen auf drei Meter unter Geländeoberkante zunächst noch Interpretationen als bergmännische Schächte zur Erschließung hochwertiger Tonlager bzw. Erkundungsschächte nach Rohstoffen in Betracht gezogen worden, legten dann die Freilegung der die Schächte verbindenden Stollen und eines aus Taunusquarzit gesetzten Kanals oberhalb der Sohle nahe, dass es sich um Reste einer Bewässerungsanlage nach Art des Qanat-Verfahrens handelte.

BEGRIFFSKLÄRUNG ›QANAT‹

Unter der arabischen Bezeichnung Qanāt oder Kanat wird eine ursprünglich aus dem Gebiet des heutigen Iran stammende Technik von Tunnelbauten zur Erschließung von Grundwasser verstanden. Bis heute handelt es sich in ariden bis semiariden Gebieten Nord-

Abb. 1:
Qanat von Karben-Petterweil
Aus der ›Drohnenperspektive‹
Foto: AAB Archäologie



Abb. 2:
Schematische Darstellung einer Qanatleitung

(A) Profil und
(B) Aufsicht
Grafik: S. Schade-Lindig, LfDH, nach Vorlage in Goblot 1979, S. 50

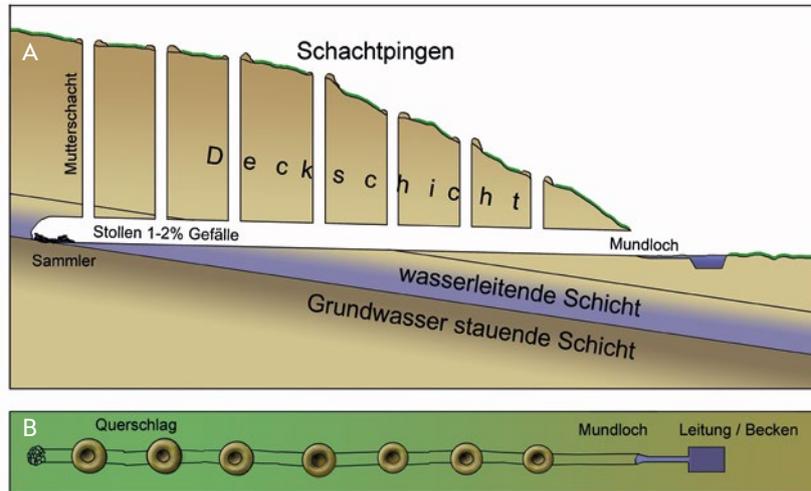
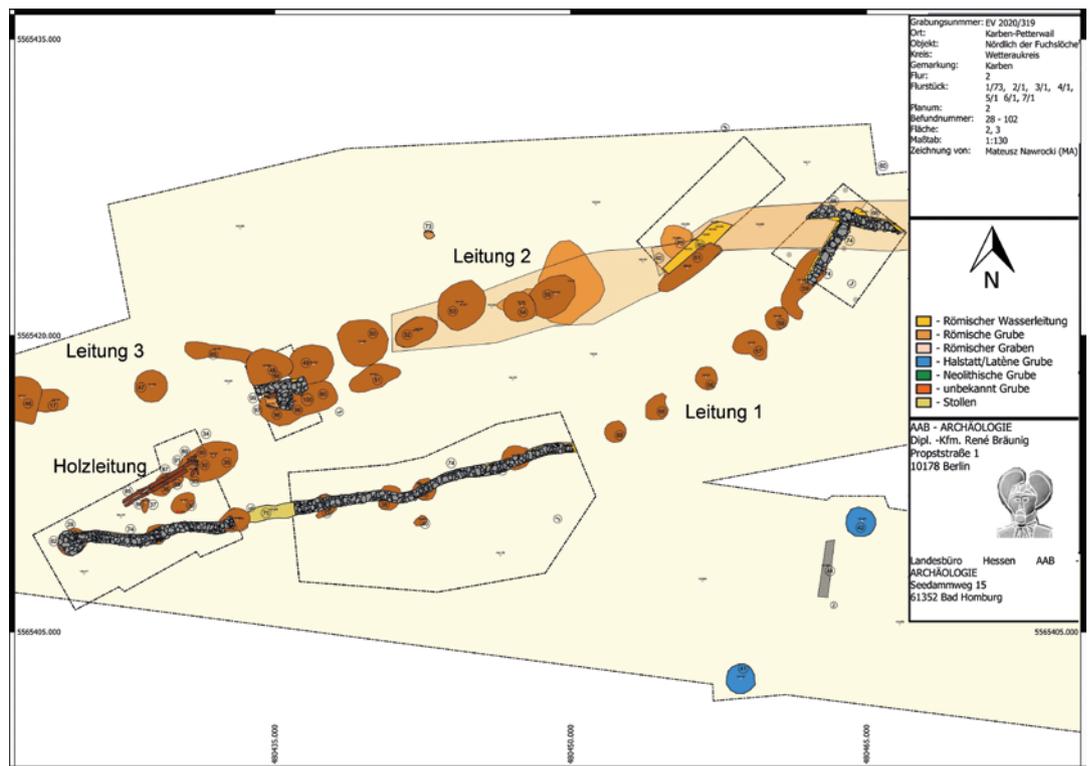


Abb. 3:
Planausschnitt

Mit Schachtverfärbungen und Verstärzen im Planum 1 (braun, hellbraun), dem grabenartig eingesackten Stollenversturz (blassbraun). Umrandet: Plana in 3 m Tiefe mit ausgebauten Leitungsverläufen und Stollenabschnitt in Leitung 2
Grafik: M. Nawrocki, AAB Archäologie



afrikas und Vorderasiens um eine traditionelle Form der Frischwasserförderung. Hierbei wird jeweils ausgehend von einem gebirgig bzw. höher gelegenen Mutterbrunnen Grundwasser angezapft und über einen unterirdisch verlaufenden Kanal mit geringem Gefälle, der von zahlreichen vertikalen Zugangsschächten erbaut, bewettet und bewirtschaftet wird, zum Verbrauchsort geleitet (Abb. 2). Auf diese Weise können weite Strecken von mehr als 40 km überwunden werden.

Die Bezeichnung Qanat soll etymologisch vom akkadischen *qanu*, mit der Bedeutung »Schilfrohr«, abstammen (Goblot 1979, S. 19). Im

Hebräischen wird hieraus *qana* und im Aramäischen *qanya*. Über die Griechen fand der Begriff dann auch im Lateinischen unter *canna*, *cannalis* mit der Bedeutung »wie ein Schilfrohr oder Röhrchen geformt« Eingang und wird darüber hinaus auch als »Kanal« übersetzt.

DAS QANAT-RELIKT VON PETERESWEIL

In Petterweil wurden in 4–5 m Tiefe mehrere unterirdische Leitungsgräben festgestellt, die zusammen in einen nach Osten entwässernden Kanal münden (Abb. 3). Einzelne Abschnitte sind nacheinander angelegt und ausgebaut worden, wobei nicht auszuschlie-

ßen ist, dass sie auch gleichzeitig Wasser führten und so der Durchfluss erhöht wurde. Während Leitung 1 eine regelmäßige Reihe aus Pingen von etwa 1,2 m Durchmesser kennzeichnet, deuten die ausgebrochenen Schächte des nördlichen Leitungsabschnittes Nr. 2 auf mehrmalige Einstürze und Ausbauten hin (Abb. 4). Dies bestätigen auch die Profile, in denen sich auch der Verstoß des Stollens auf knapp 64 m Länge zu erkennen gibt. So ergibt sich eine grabenartige Befundstruktur, die sich in der Geomagnetik und im Planum als helle, 2,5 m breite Anomalie abzeichnete. Die anfängliche Beurteilung als anthropogen angelegter Graben wurde anhand der Profile revidiert. Aufgrund des Stolleneinsturzes war der darüberliegende Löss keilförmig abgesackt, was zu einer Verschiebung der Bodenschichten über dem Befund und zu einer schwachen Bodenverfärbung im Planum führte (siehe auch Abb. 8).

Grundsätzlich war eine Aufschlüsselung des Qanatsystems, also aller Wasserläufe und deren mögliche Bauzeiten, im Verlauf der Grabung nur bedingt möglich. Zu Beginn wurden die Eingriffstiefen noch im Hinblick auf die spätere Bebauung gering gehalten, sodass nicht alle Befunde vollständig ausgegraben werden konnten. Auch anhand der Geomagnetik sind die nicht eindeutig zu ermitteln, da im gesamten Gelände auch Befunde anderer Epochen mit ähnlichen Abmessungen liegen.

Bei Bauphase I wird es sich wohl um eine Holzbauphase gehandelt haben (Abb. 5), die sich im Westen in etwa 4 m Tiefe mit Resten von drei Holzplanken zwischen 1,48 m und 1,93 m Länge, etwa 16 cm Breite und 2 cm Dicke zu erkennen gab. Die Holzstücke deckten an der Sohle des hier kaum nachweisbaren Stollens eine flach gerundete Rinne aus stark tonigem Schluff ab. Sie war durch den Bodendruck derart stark verpresst, dass eine Kanalstärke nicht berechnet werden kann. Weitere Bruchhölzer lagen unregelmäßig im Bereich einer breit eingebrochenen Schachtpinge, hinter der die Leitung dann schräg nach Nordosten weiterverlief. Im nächsten Schnitt wurden nur noch verräumte Holzreste angetroffen, wohingegen die Wasserrinne nun aber in Stein ausgebaut war. Nach nur wenigen Dezimetern mündete der Leitungsabschnitt in eine T-förmige Kreuzung zu den Leitungen 2 und 3. Ob



Abb. 4:
Teilansicht des ersten Planums
Mit hellen Verfärbungen der Schachtpingen und Bruchbereichen der Leitungsverläufe 1 und 2.
Foto: AAB Archäologie

Abb. 5:
Ansicht Holzleitung
Ansicht der Holzleitung, des in Stein gesetzten Wassersammlers und dem davon abgehenden Steinkanal der Leitung 1 im Planum.
Foto: AAB Archäologie

Abb. 6:
Kreuzungsbereich
Kreuzungsbereich der älteren Leitung 2 (rechts), die noch nach 2000 Jahren Wasser führt; und der jüngeren Leitung 1 (links).
Foto: AAB Archäologie

Abb. 7:
Schachtpingen

Befunde 29 (A) und
28 (B) im Profil

Foto: AAB Archäologie



die Kreuzung und die ebenfalls frühe Leitung 2 ursprünglich vollständig auf eine Holzbauphase zurückgehen, ist nicht mehr zu beantworten, da hier die eigentlichen Kanäle nur an den zwei kleinen Schnittstellen aufgedeckt werden konnten. Es ist jedoch angesichts der vielen Pingenerstürze eine lange Nutzungsdauer anzunehmen, wobei zwei Ausbauphasen durchaus möglich erscheinen.

Betrachtet man nun den Abschluss der Holzleitung im Westen, so bricht diese deutlich vor dem in ihrer Flucht gelegenen steinernen Wassersammler von Leitung 1 ab (Abb. 5). Berücksichtigt man, dass in der Regel die Holzerhaltung im Löss eher die Ausnahme darstellt, ist nicht auszuschließen, dass die Leitung noch etwas weiter in Richtung auf den später in Stein ausgebauten Wassersammler zulief oder direkt am jetzt erhaltenen Ende auf Lössniveau ein solcher aus Holz angesetzt war. Da dort ursprünglich ein Mutterschacht zu einer oberirdisch ermittelten Wasserader geführt hatte, ist dessen Reaktivierung zu einem späteren Zeitpunkt zum Bau von Leitung 1 durchaus denkbar, sodass eine übereinstimmende Position beider Wassersammler an gleicher Stelle vermutet werden kann. Es bleibt jedoch festzustellen, dass der Strang der Holzleitung, bis auf die Einmündung in

Leitung 2, nicht in Stein ausgebaut und sein Versiegen vielleicht in Kauf genommen wurde. Leitung 2 hingegen war in westlicher Richtung verlängert, was mit einem weiteren Wassersammler einhergegangen sein wird und den Wasserdurchfluss erhöhte. Leider konnte diese Situation nicht vollständig geklärt werden. Um einen noch höheren oder konstanteren Durchfluss zu erzielen, wurde südlich der Leitung 2 in einem entgegengesetzt geschwungenen Bogen die Leitung 1 angelegt. Sie mündete nahe dem vermuteten Wassersammler der alten Holzleitung, verfügte über sehr regelmäßig gesetzte Pingenerstürze und wies nur kurz vor dem Zusammentreffen mit Leitung 2 einen Versturz auf. An dieser Stelle ließ sich nach der Öffnung des Kanals deutlich die nachträglich in die alte Leitung 2 eingesetzte Mündung von Kanal 1 erkennen (Abb. 6).

Leitung 1 wies am eindrucksvollsten die aufgereihten, senkrecht in den Löss eingegrabenen Schächte mit Abmessungen von 1,1 und 1,5 m Breite auf (Abb. 7). Zwischen den Schächten verlief in 4–5 m Tiefe der zumeist verstürzte Stollen, dessen Firsthöhe bei Erhaltung noch etwa 1,0 m maß. Die Sohle des Stollens reichte bis auf eine Wasser stauende tonig grusige Schicht. Hier setzte die etwa 60 cm breite steinerne Leitung, bestehend aus grob ge-

hauenem Taunusquarzit, Cerithienkalk und Buntsandsteinen, auf. Seitlich setzten die Steine, schräg nach außen gestellt, auf den anstehenden Boden auf. Oben deckten dann mehrere Lagen plattig gebrochener Steine den Hohlraum u-förmig ab (Abb. 8). Der durchschnittlich 46 cm hohe Kanal hatte eine Leitungsbreite von 15–18 cm. Neben dem Mutterschacht im Westen wurde die anscheinend schon zuvor genutzte Wasserader mit einem bis zu 31 cm hohen, brunnenartig gesetzten Steinkreis von 1,18 m Durchmesser angezapft (Abb. 5). Auch er war sorgfältig mit plattigen Steinen abgedeckt und, wie auch der Steinkanal, mit einer tonig-schluffigen Schicht sauber verschlossen. Zwischen den Schächten mäandriert der Leitungsverlauf etwas, da die Bauabschnitte nicht immer geradlinig aufeinander zuliefen (Abb. 9). Um sich bei Reparatur- und Bewirtschaftungsarbeiten des Kanals nicht auf dem feucht angeweichten tonigen Erdauftrag bewegen zu müssen, hatte man hierauf Stroh und verschiedenartiges Gehältn aufgebracht, welche sich eingetreten bis heute erhalten hatten (Abb. 10). Entsprechende Abdeckungen fanden bis in die frühe Neuzeit auch im Bergbau Verwendung, da die niedrigen Stollen kein aufrechtes Gehen, sondern nur eine Fortbewegung auf Knien erlaubten. Mit einem geringen Gefälle zwischen 0,5 und 0,7 % wurde das Wasser schließlich in einen Steinkanal zusammengeführt und in östliche Richtung weitergeleitet.

USPRUNG UND VERBREITUNG VON QANAT-ANLAGEN

Die Wurzeln der Qanat-Technik im Orient reichen bis an die Wende zum 2. Jahrtausend v. Chr. zurück. Im Gebiet des antiken Persien sind Qanate für das 8. Jahrhundert v. Chr. urkundlich belegt; die meisten bekannten und erhaltenen Bauwerke (Kariz bzw. Karez) stammen aus dem Iran (Goblot 1979, S. 28).¹ Die Qanat-Bewässerung ist auch im arabischen Raum (Kanat) seit dem Altertum bekannt. Von hier aus verbreitete sich das Verfahren mit den Arabern nach Westen. So findet man ähnliche Bewässerungssysteme rund um den Persischen Golf, auf der Arabischen Halbinsel (Falaj), u. a. in Oman (Falasch), in Ägypten, Tunesien, Algerien, Maghreb (Foggara), Marokko (Khattara, Hattaras), über die Iberische Halbinsel hinweg bis nach Lateinamerika. Darüber hinaus ist die Bauart auch in Zentral- und Ostasien, in Afghanistan (Karez), Pakistan und China (Kanerjing), anzutreffen.

ANTIKE BEISPIELE AUS DEM RAUM NÖRDLICH DER ALPEN

Auch die Römer verstanden sich in der Errichtung von Qanat-Bewässerungen. Eine beachtliche Menge solcher Tunnelbauten in Deutschland ist aus dem Trierer Land bekannt, von denen beispielhaft der von Bruno Kremer 1999 vorgestellte Qanat von Mehring (Mosel) und derjenige von Pölich

Abb. 8: Stollenfirste

(A) z. T. geöffneter Steinkanal vor verdecktem, erstem Profil, wo der Stollen fast bis zur Firste erfasst wurde. Hinteres Profil, oben: Rest einer eisenzeitlichen Silogrube; nahe der unteren Profilkante: Rest der Stollenfirste. – (B) Drohnenaufnahme mit Verlauf der Stollenfirste
Fotos: AAB Archäologie

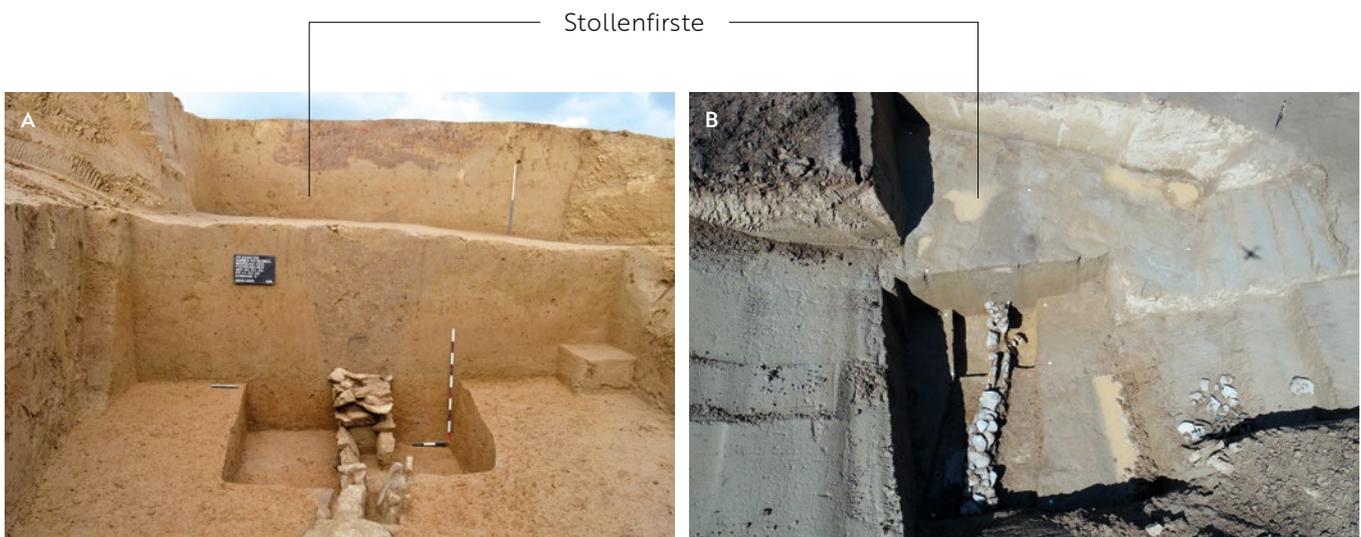




Abb. 9:
Mäandrierender
Steinkanal

Leitung I in drei Metern
Tiefe

Foto: AAB Archäologie

Abb. 10:
Gehälm aus der Ton-
abdeckung des Stein-
kanals I

Oben: Tonfragment mit
verbackener Gehälmschicht
(Halbprofil). –
Unten: unterschiedlich
freigespülte Geflechte
(Aufsicht)

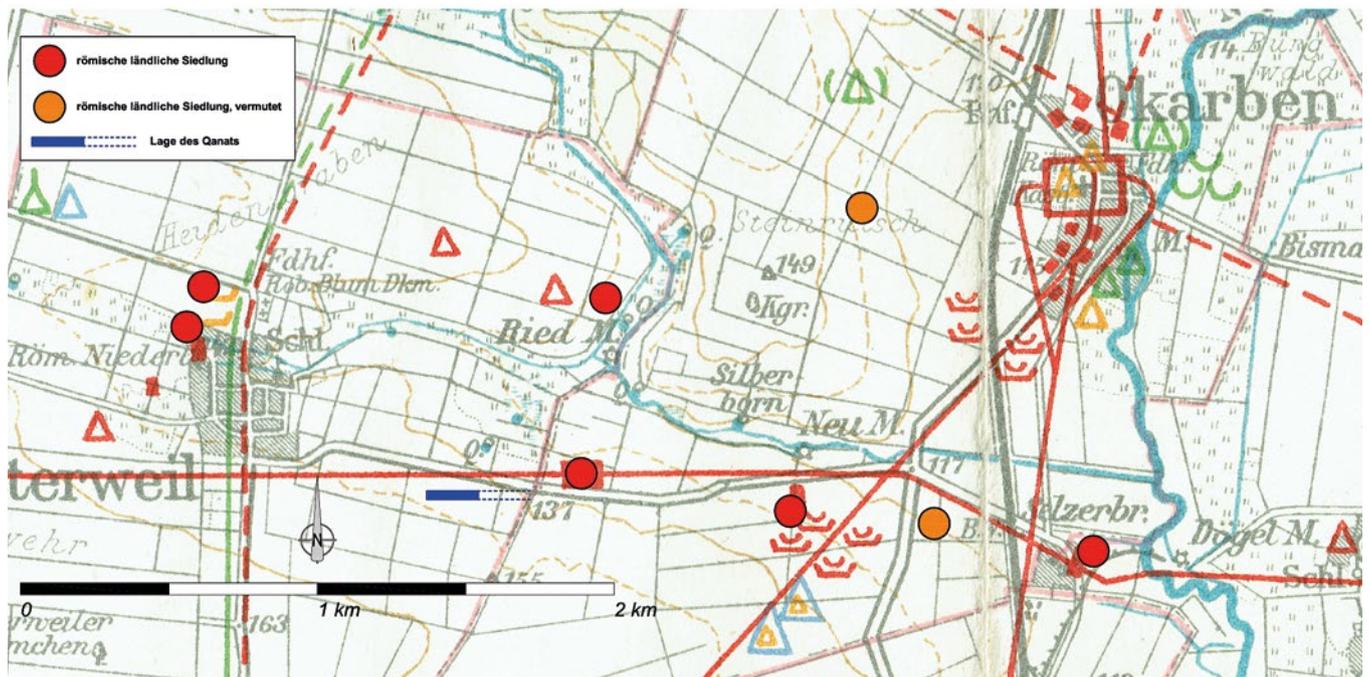
Foto: A. Kreuz, LfDH



(beide Lkr. Trier-Saarburg) genannt werden sollen. Zwei Leitungen stammen aus Brey und Polch (beide Lkr. Mayen-Koblenz) im benachbarten Neuwieder Becken. Die mit 1.660 m längste Leitung, der Drover-Berg-Tunnel, liegt bei Düren am Rande der Eifel. Ihre Schachttiefen von 26 m werden nur vom Raschpëtzertunnel in Walferdange (Großherzogtum Luxemburg) mit Tiefen bis zu 35 m übertroffen. Schließlich untermauert auch der Halberg-Tunnel bei Saarbrücken (Saarland), wie sich die in den felsigen Untergrund geschlagenen Bauwerke im Eifel-Saar-Mosel-Raum konzentrieren. Umso mehr Aufmerksamkeit verdient daher der etwas abgelegene Petterweiler Neufund in der Lösslandschaft Wetterau.

Die Bautechnik des Qanats ist im Trierer Land für die Römerzeit auffällig häufig belegt, was wohl einer hinreichenden Wasser-

versorgung der zahlreichen Stadtbevölkerung sowie der Bewohner der flächenhaft den ländlichen Raum bewirtschaftenden Gutshöfe geschuldet ist (Kremer 1999, S. 39). Hierzu dienten natürlich auch Aquädukte und große Wasserleitungen, die – wie z. B. die bekannte Ruwertalfernwasserleitung von der Ruwer nach Trier – nicht nur die großen öffentlichen Badeanlagen zu versorgen hatten. Bei diesen Bauwerken wird allerdings Wasser ausschließlich geleitet, nicht jedoch Grundwasser unterirdisch gefördert, was den Qanat auszeichnet. Dass eine Vielzahl solcher Qanate neben den Tunnelwasserleitungen die Stadt Trier und auch den ländlichen Raum mit Frischwasser versorgten, war lange nicht bekannt. Kremer führte 1999 für das Trierer Land mindestens 14 Qanate und Tunnelleitungen an (Kremer 1999, S. 39 ff.).



VORAUSSETZUNGEN UND VORGEHENSWEISE BEIM QANAT-BAU

Im 11. Jahrhundert wurde das Bewässerungsverfahren durch den Mathematiker Abū Bakr Muhammad b. al-Husain al-Karāgī im hydrologischen Lehrbuch »Über die Erschließung verborgener Gewässer«, darunter die erforderlichen Voraussetzungen und die Vorgehensweise beim antiken Qanat-Bau, ausführlich behandelt (Nadji 1972).

Mit einem Qanatsystem werden eigenständige unterirdische Wasservorkommen, meist Grundwasser bzw. Sickerwasser, die auf einer undurchlässigen Schicht gestaut werden, angezapft, gesammelt und abgeleitet. Um dieses technische Verfahren anwenden zu können, galt es zuerst, ein solches Vorkommen aus der Topografie des Geländes zu erschließen. Die Tiefe des anzuzapfenden Grund- oder Sickerhangwassers musste zudem höher liegen als das Austrittsmundloch des Leitungstollens am Nutzungsort. Daher wurde im ersten Abtrieb, dem Mutterschacht, die Höhe der wasserführenden Schicht erst einmal erkundet. Alle folgenden Schritte wurden dem Bergbau entlehnt: Schachtpingen und ein dazwischen errichtetes Stollensystem mit Vortrieben zueinander wurden im Bergbau seit dem Neolithikum angewandt. Seitdem wurden sowohl Bodenschätze in dieser Technik abgebaut als auch die sogenannte

Wasserlösung in Stollensystemen bewältigt, die für die Trockenlegung der Abbaustrecken sorgen mussten.

Für einen Qanat wurden auf einer festgelegten Linie obertägig in Abständen von 5 bis 15 m Schächte angelegt, von denen aus die Vortriebe des Stollenausbaus bzw. des Wasserkanals erfolgten. Dabei musste beim Abteufen die Sohle für die Wasserführung so berechnet werden, dass ein Gefälle von nur circa 1–2,5 % erreicht und angesichts der dadurch langsamen Fließgeschwindigkeit ein Zuschwemmen vermieden wurde. Aufgrund der geringen Abstände zwischen den Schächten wurden Baufehler in der Ausrichtung der Vortriebe verringert; zudem erlaubte dies den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Baugrupps. Mithilfe von Loten und Schnurverbindungen wurde die Stollenrichtung bestimmt. Trafen sich hierbei die Vortriebe nicht exakt, musste dies durch Querschläge korrigiert werden, was zu leicht zickzackartigen bzw. mäandrierenden Stollenverläufen führte. Die senkrecht abfallenden Lichtschächte, die zur Bauzeit dem Abtransport des Bodenmaterials dienten, in der Folge aber die Bewetterung und Instandhaltung der Leitung ermöglichten, hatten einen Durchmesser von 1,2 m. Die Tunnelform ist meist oval mit einer Firsthöhe zwischen 1,3–1,5 m. Die meisten

Abb. 11:
Archäologische Karte
südliche Wetterau
(Ausschnitt)

Mit nachgetragenen römischen Fundstellen
Karte: Grundlage
nach G. Wolff 1912.
– Bearbeitung: J. Lindenthal / R. König,
Archäologische Denkmalpflege Wetteraukreis

aus Deutschland bekannten römerzeitlichen Qanate wurden in den anstehenden Fels getrieben, was am felsigen Boden der Stollen eine Rinne zur Wasserführung oder einen abgedeckten Kanal unnötig machte. Anders stellt sich die Situation bei einem Qanat in einem wasserdurchlässigen Untergrund wie demjenigen von Petterweil in der Wetterauer Lösslandschaft dar. Der betreffende Qanat hat seine beste Parallele in der Anlage von Polch (Kreis Mayen-Koblenz), bei der die bergmännischen Spuren ebenso in mit Bims durchsetztem Löss angetroffen und wie üblich anhand von Plana und Profilschnitten systematisch erkundet wurden. Aufgrund der dort hervorragend im ersten Planum sichtbaren Schachtpingen gestaltete sich die anschließende Bearbeitung der Befunde in diesem Fall jedoch deutlich einfacher.

DATIERUNG UND MÖGLICHE ZUORDNUNG DES PETERWEILER QANATS

Deutet schon die ganze Bauweise der Petterweiler Konstruktion auf eine Datierung in die römische Zeit, ist es umso erfreulicher, dass diese chronologische Ansprache durch die Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchungen eindeutig bestätigt wird.²

Betrachtet man die lokale Topografie, den bekannten Abschnitt und die Laufrichtung des Qanats, kommen mehrere Zielpunkte für das so gewonnene Wasser infrage – zum einen mehrere ländliche, wohl zivile Siedlungen östlich der Fundstelle und zum anderen der Kastellort Okarben (Stadt Karben) (Abb. 11). Geht man jedoch davon aus, dass die Ergebnisse der dendrochronologischen Analyse der Holzbauphase, die eine Erbauung des Qanats in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. – wohl kurz nach der Mitte der 160er-Jahre – nahelegen, auch den Beginn der Gesamtanlage anzeigen, dann dürfte diese eher zur Versorgung der ländlichen Siedlungen entstanden sein. So hatte nach gängiger Lehrmeinung der 2 km entfernte Kastellvicus von Okarben nach der Verlegung der Truppen in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. weitgehend seine Bedeutung verloren. Die im Umfeld liegenden Gutshöfe dürften an der positiven wirtschaftlichen Entwicklung der germanischen Provinzen in der ersten Hälfte des 2. Jahr-

hunderts n. Chr. teilgehabt haben, sodass eine Errichtung des Qanats durch zumindest wohlhabende Gutsbesitzer möglich erscheint. So herrschte in den Regierungsjahren des Trajan (98–117 n. Chr.) bis in die Regierungszeit von Antoninus Pius (138–161 n. Chr.) weitgehend reichsweiter Frieden. Erst für die Regierungszeit von Mark Aurel (161–180 n. Chr.), in welche die Errichtung des Qanats wohl zu datieren ist (fehlende Waldkante), sind erste Vorzeichen unruhiger Zeiten in Form von Germanenüberfällen festzustellen.

Die erste ländliche Siedlung im Umfeld des Qanats liegt nur knapp 200 m östlich des dokumentierten Kanals. Leider existieren weder von dieser noch von den 900 m bzw. 2 km entfernten Fundstellen größere Grabbungsausschnitte bzw. umfangreichere Luftbildbefunde. So ist keine präzisere Datierung der Fundstellen als in die mittlere Römische Kaiserzeit möglich. Am wahrscheinlichsten verbergen sich dahinter *villae rusticae*. Diese erreichen im Bereich der *civitas Taunensium* zwar nicht die Ausdehnung der aus Gallien oder dem linksrheinischen Obergermanien bekannten Landgüter, können aber mit bis zu mehr als 3 ha großen ummauerten Hofarealen ein beeindruckendes Ausmaß erreichen. In einzelnen dieser Betriebe sind Badegebäude oder in das Hauptgebäude integrierte Badetrakte nachgewiesen (z. B. Friedberg ›Pfungstweide‹, Wölfersheim-Wohnbach ›Kieselberg‹).

Nicht auszuschließen ist, dass im Umfeld noch weitere, vielleicht auch ältere Bewässerungsanlagen dieser Art ihrer Entdeckung harren. So würde der doch recht aufwendige Bau eines Qanats zu den bekannten Bauleistungen des römischen Militärs passen und sich zur Versorgung des Kastellortes Okarben mit fließendem Wasser anbieten. Allein im Hinblick auf die Klärung der Frage nach der Frischwasserversorgung der Kastelle mit den zugehörigen Bädern im Bereich der *civitas Taunensium* würde man sich die Entdeckung weiterer Qanate, vielleicht auch den Nachweis eines Holz aquäduktes, wünschen.

Wie schwierig sich allerdings der Nachweis der Bewässerungsanlagen durch Prospektion und Grabung gestalten kann, erwiesen gerade die Geländeuntersuchungen in Pet-

tersweil. Die im oberen Bereich nur schwach verfärbten Schachtverfüllungen und Verstärke ließen sich nur schwer bestimmen bzw. deuten. In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, dass es im Rahmen einer Ausgrabung aus statischen Gründen generell nicht üblich ist, senkrechte Gruben bis in eine Tiefe von weit mehr als 3 m auszuheben. Allerdings sei darauf verwiesen, dass Dominik Meyer mit aller Vorsicht einen 2012 in Frankfurt a. M.-Eschborn angetroffenen Befundkomplex als römisches Qanatsystem ansprach. Er hatte hinter linear aneinandergereihten, in regelmäßigen Abständen gesetzten Schachtpingen, die bis auf eine tonige Bodenschicht und in Schichtwasser reichten, ein solches Leitungssystem vermutet. Dabei ließ sich ein mit Geröllen gefüllter Stollen als ›Kanal‹ identifizieren, durch den anscheinend das Schichtwasser nach Art einer Drainage in die Richtung eines römischen Gutshofes geleitet wurde (Meyer 2013, S. 94 f.). Damit liegt neben dem Beleg aus Pettersweil ein weiteres Indiz für die Anwendung der Qanat-Technik in römischer Zeit abseits des Eifel-Saar-Mosel-Raumes und jenseits des Rheines vor. Die beiden Befunde lassen darauf schließen, dass sich auch im Rhein-Main-Gebiet ansässige Villenbesitzer oder stationierte Militäreinheiten hochspezialisierte Ingenieure leisten konnten, da solche Anlagen sicherlich kostspielig waren.

1 Elf persische Qanate sind als Welterbestätte des Iran geführt. Das persische Qanat-Bewässerungssystem. In: *Das UNESCO-Welterbe*. Kunth Verlag, München 2017, S. VIII. <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/welterbe/welterbe-weltweit/die-persischen-qanate-neue-welterbe-staette-2016> (abgerufen am: 29.9.2020 mit beeindruckenden Bildern). **2** Erstellt durch Th. Westphal, Curt-Enghol-Zentrum Archäometrie MAD.-Nr. 3291-3302. Die Fälldaten liegen bei: 65, 144 (2x), 149, 154, 158, 162, 163, 164.

LITERATUR

Karl-Josef Gilles, *Die römische Villa und Wasserleitung von Pölich*. In: *Ein Jahrbuch zur Information Belehrung und Unterhaltung / Kreis Trier-Saarburg* 1990, S. 113–121.

Henri Goblot, *Les Qanats – une technique d'acquisition de l'eau*. (Industrie et artisanant 9 = FONDS DES ANNEES 70. Paris, The Hague, New York 1979).

Klaus Grewe, *Licht am Ende des Tunnels. Planung und Trassierung im Antiken Tunnelbau*. (Antike Welt, Sonderheft = Zaberns Bildbände zur Archäologie. Mainz 1998).

Cliff A. Jost, *Persische Technik in der germanischen Provinz*. In: *Archäologie in Deutschland* 2019, Heft 4, S. 59–60.

Bruno Kremer, *Wasserversorgung aus dem Tunnel. Der römische Qanat von Mehringen*. In: *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier* 31, 1999, S. 37–50.

Jörg Lindenthal, *Die ländliche Besiedlung der nördlichen Wetterau in römischer Zeit*. (Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen 23. Wiesbaden 2007).

Dominik Meyer, Klaus Schmitt, Klaus Röttger, *Keltische Textilherstellung und römische Wasserkunst? – Zwei Befunde aus Eschborn*. In: *Hessen-Archäologie* 2012 (2013) S. 93–95.

Mehdi Nadji, *Karadjis ›Erschließung verborgener Gewässer*. In: *Technikgeschichte* 39, 1972, S. 11–23.

Polch, Kreis Mayen-Koblenz, *Pressemitteilung Generaldirektion Kulturelles Erbe, Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Koblenz vom 25.10.2017*.

Hans Schönberger, Hans-Günther Simon, *Das Kastell Okarben und die Besetzung der Wetterau seit Vespasian* (Limesforschungen 19. Berlin 1980).

Josef Steinhausen, *Ortskunde Trier-Mettendorf* (Publikationen der Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde XII 3 = Archäologische Karte der Rheinprovinz I 1. Bonn 1932).

Georg Wolff, *Die südliche Wetterau in vor- und frühgeschichtlicher Zeit mit einer archäologischen Fundkarte* (Frankfurt a. M. 1913).