

BESONDERE ASPEKTE DES HETHITISCHEN WASSERBAUES IN KUŞAKLI-SARISSA

Die hethitischen Anlagen zur Be- und Entwässerung umfassten die ersten feststellbaren Installationen dieser Art in Anatolien. Von Anfang an ist hier ein mehr oder weniger entwickeltes System fassbar, das seine Vorfürer im Mesopotamien und im Syrien des 4.–2. Jahrtausends v. Chr. hat. Es handelt sich zwar um einfache, jedoch funktional zusammenhängende und recht raumgreifende Systeme. Die Rohre haben einen eigenen Typ, der mit denen anderer Gebiete kaum zu vergleichen ist. Als ein kennzeichnendes Merkmal gelten die rund-ovalen Öffnungen im Rohrschaft. Alle hethitischen Leitungen sind Freispiegelleitungen, die nicht auf Druck ausgerichtet sind. Daher sind Täler nicht zu überbrücken, sondern nur zu „umfahren“. Die beiden Frischwasserleitungen in Kuşaklı zeigen, dass man wohl schon im ausgehenden 16. Jh. v. Chr. Aquädukte gebaut hat, um Wasser auch über Geländemulden hinwegzuführen – eine Technik, die in der römischen Antike ihren Höhepunkt fand.

Im mitteleuropäischen Mittelalter und in der frühen Neuzeit ist das Versorgungssystem der Städte und Dörfer wesentlich einfacher als im spätbronzezeitlichen Anatolien.

In der anatolischen Eisenzeit sind Ver- und Entsorgungssysteme kaum bekannt, was aber auch forschungsbedingte Ursachen haben könnte. Dennoch könnte nach dem Verfall der hethitischen Kultur ein vergleichbarer Niedergang des technischen Standards wie nach dem Ende des römischen Reiches fassbar werden.

Mit seinen Frischwasserleitungen und Dämmen zeigt das Beispiel Kuşaklı, dass es für hethitische Städte eine systematische und vorausschauende Planung von Wasserversorgungssystemen im Sinne von „Planungsprinzipien“ gegeben haben muss. Damit ist letztlich auch eine dem römischen „curator aquarum“ oder dem frühneuzeitlichen Röhrenmeister vergleichbare regelnde Instanz vorauszusetzen.

Die Wasserver- und auch -entsorgung als Teil der urbanen Infrastruktur von Kuşaklı sowie anderer hethitischer Städte dürfte mit Sicherheit in der Hand eines Verantwortlichen gelegen haben. Dass der in schriftlichen Instruktionen genannte *BĒL MADGALTI* (Stadthalter des Königs mit umfassenden Vollmachten⁸⁸⁷) Aufgaben im Zusammenhang mit der Wasserversorgung innehatte, kann angenommen werden, wird er doch angewiesen, Kanäle zu errichten (es werden gar Maße angegeben) und diese bei Verunreinigung durch Fegen oder Ausgraben zu reinigen⁸⁸⁸. Außerdem hat er für sauberes Wasser zu sorgen: „Und die Vögel auf den Teichen, die bei dir im Verwaltungsgebiet sind, sollen sich wohl befinden“⁸⁸⁹. Hier liegen demnach frühe Umweltbestimmungen vor. Ob in Kuşaklı der schriftlich belegte „Herr von Sarissa“ hierfür in Frage kommt, ist durchaus denkbar⁸⁹⁰. Er stand an der Spitze der Verwaltung.

Bau und Pflege von Kanälen lagen also in administrativer Hand. Mit den Kanälen werden sicherlich auch die Rohrleitungen impliziert, so dass auch für diese Entsprechendes anzunehmen ist. Insgesamt jedoch ist die Quellenlage bezüglich der Wasserversorgung in den hethitischen Texten nicht sehr ergiebig.

⁸⁸⁷ VON SCHULER 1957, 64.

⁸⁸⁸ VON SCHULER 1957, 44 f.

⁸⁸⁹ VON SCHULER 1957, 45.

⁸⁹⁰ WILHELM 1997, 10.

SCHRIFTLICHE HINWEISE AUF HETHITISCHEN WASSERBAU

Aus zahlreichen Kulturen sind ausführliche schriftliche Zeugnisse über den Wasserbau erhalten⁸⁹¹. Dazu zählen etwa die Urartäer, deren Könige sich als Bauherren der bekannten Wasserleitungssysteme verewigt haben, oder die Assyrer, von deren Wasserbaukultur neben den zahlreichen schriftlichen Hinterlassenschaften auch Reliefs mit der Darstellung von Kanälen, Hebwerken und prachtvollen Gärten zeugen. Griechische und römische Autoren priesen die Wasserversorgung und gaben teilweise detaillierte Auskünfte über besondere Technologien⁸⁹². Dagegen fallen philologische Quellen aus der hethitischen Großreichszeit zu diesem Thema spärlich aus. Im Folgenden sollen einige Beispiele genannt werden.

Von FRIEDRICH als „Brunnengerüst“ oder „Brunnen“ gedeutet wurde ^(GIŠ)šarhuli- (oder šar hul-)⁸⁹³. Dieses Wort ist in etwa einem Viertel der Belege mit GIŠ („Holz“) determiniert. OTTEN zufolge spricht jedoch kein Textbeispiel für Brunnen. Er nimmt eine Bedeutung im Zusammenhang mit einem Teil des Hauses (Tempels) an, etwa eine Säule⁸⁹⁴. Möglicherweise entspricht ^(GIŠ)šarhuli- auch dem akkadischen MAKŪTUM (Ideogramm DÌM.ME oder GIŠ DÌM; GIŠ DÌM^{DI} = GIŠ MAKÙDI?), womit ein *Shadouf* (ein mechanisches Wasserhebewerk) gemeint sein könnte⁸⁹⁵.

Für „Quelle“ oder „Brunnen“ lässt sich (^{TÚL})altanni- heranziehen⁸⁹⁶; für den Begriff luli- kommen nach FRIEDRICH „Wasserbecken“ oder „Teich“ in Frage⁸⁹⁷. Das Wort ist identisch mit dem Ideogramm TÚL für „Brunnen“⁸⁹⁸.

Amijara steht für Bewässerungsgräben, die mit einer Schleuse (*ištapesšar*) verschlossen werden konnten⁸⁹⁹. GÜTERBOCK nennt im Zusammenhang mit dem Kultinventar einer hethitischen Stadt eine Herrin der Schleuse, womit ein indirekter philologischer Hinweis auf solche Installationen gegeben wird⁹⁰⁰. Neben *amijara* gibt es einen weiteren Begriff für „Kanal“ (zur Entwässerung?): *artaḥ(h)i-*⁹⁰¹.

Für „künstliche Bewässerung“ steht šišsurija- (Verb) oder šišsur (Substantiv)⁹⁰². Dieser Begriff bezieht sich laut ÜNAL auf die Bewässerung kleiner Felder, vor allem in der Gartenwirtschaft⁹⁰³. Hinzu kommt *uatar nai-* für „bewässern“ bzw. „Wasser leiten“⁹⁰⁴.

Bewässerungskanäle fanden auch in hethitischen Gesetzen ihren Niederschlag: Dabei geht es u. a. um Kanalführungen und Wasserableitungen, aber auch um Kanäle im Zusammenhang mit der Bewässerung von Obsthainen⁹⁰⁵. Darüber hinaus werden mögliche

Abflussrohre aus Bronze genannt: „Wenn ein Schmied ein Rohr aus Bronze von 100 Minen [Gewicht] anfertigt, ist sein Lohn 100 Scheffel Gerste“ (§160a)⁹⁰⁶.

Rohre werden auch an anderer Stelle erwähnt: „Wenn jemand ein Rohr stiehlt, gibt er 1 Sekel Silber (...).“ (§125)⁹⁰⁷. Wasserwirtschaftliche Bauten waren, wie man an dieser Strafmaßnahme sieht, von großer Bedeutung: Rohre wurden im Falle eines Diebstahles mit einem Gegenwert versehen. Auch das Verschmutzen von Wasser wurde bestraft: „Wenn ein Mensch in ein Gefäß oder Wasserbecken sich unrein verhält, gab man früher jeweils [6] Sekel Silber. Der, der sich unrein verhält, gibt 3 Sekel Silber; in des [Königs] Haus nahm man jeweils 3 Sekel Silber. Und jetzt hat der König den Anteil des Palastes abgeschafft. Lediglich derjenige, der sich unrein verhält, gibt 3 Sekel Silber, und er spätet in sein Haus“ (§ 25)⁹⁰⁸. In einem Fall wird eher nebensächlich ein Teich genannt: „Wenn von einem Teiche Holz jemand stiehlt, gibt er (...)“ (§102)⁹⁰⁹.

In den Dienstanweisungen für höhere hethitische Hof- und Staatsbeamte werden die Aufgabenbereiche der Beamten aufgezählt. Der *BĒL MADGALTI* hat u. a. die Verantwortung für den Kanalbau⁹¹⁰, für die Bewässerung⁹¹¹ und die Sauberhaltung entsprechender Installationen⁹¹². Mit dazu gehörten sicherlich auch die Verlegung und Instandhaltung der Tonrohrleitungen.

In einer Instruktion für einen Bürgermeister bzw. einen Vogt (*hazannu*) aus Boğazköy wird dieser aufgefordert, die Teiche sauberzuhalten. Laut OTTEN ist es bereits ein Vergehen, „wenn auch nur ein wenig *halenzu* auf dem Teiche sich befindet oder jemand Getreide darin wäscht“⁹¹³. Stehende Gewässer sind demnach von Algen und anderen Verunreinigungen freizuhalten.

Der Bau von Staudämmen zur Wasserbevorratung spiegelt sich nach Wissen des Verfassers in den schriftlichen Zeugnissen der Hethiter nicht wider. Auch über die Wasserversorgung innerhalb der Stadt, wie etwa Laufbrunnen, gibt es keine eindeutigen schriftlichen Belege. Ohne archäologische Funde wäre es undenkbar, ein derart differenziertes Bild des Wassermanagements einer hethitischen Stadt zu entwerfen, wie es insbesondere aufgrund der Untersuchungen in Kuşaklı möglich wurde.

⁸⁹¹ Z. B. Reallexikon Assyriologie (Bd. 5), s.v. Kanal(isation). Dort werden zahlreiche Begriffe für Kanäle, aber auch Wehre/Dämme genannt.

⁸⁹² Z. B. Frontinus, Vitruv, Strabo, Plinius u. a.

⁸⁹³ FRIEDRICH 1991, 363.

⁸⁹⁴ OTTEN 1969/70, 88 f.

⁸⁹⁵ OTTEN 1969/70, 90; Reallexikon Assyriologie (Bd. 5), s. v. Kanal(isation), 360, §5: Bewässerungsmaschinen.

⁸⁹⁶ FRIEDRICH 1991, 20.

⁸⁹⁷ FRIEDRICH 1991, 130.

⁸⁹⁸ FRIEDRICH 1991, 297.

⁸⁹⁹ BITTEL 1984, 13; FRIEDRICH 1991, 91. Die Bezeichnung „ištapesšar“ wird u. a. im Zusammenhang mit einem Ritualtext aus Samuha genannt: LEBRUN 1976, 124; 131; 137 f. Das Verb *ištap-* bedeutet verschließen (FRIEDRICH 1991, 91). Zu „amijara“ siehe HOFFNER 1974, 22 ff.; FRIEDRICH 1991, 20.

⁹⁰⁰ GÜTERBOCK 1983, 209.

⁹⁰¹ FRIEDRICH 1991, 33: „Kloake, Abflusskanal“.

⁹⁰² HOFFNER 1974, 22 ff.; FRIEDRICH 1991, 194 (teilweise auch als šešsur gelesen).

⁹⁰³ ÜNAL 1977, 450.

⁹⁰⁴ ERTEM 1972, 87.

⁹⁰⁵ § 109, 162: HAASE 1963; HOFFNER 1963; VON SCHULER 1982. Zu § 109: Es ist nicht ganz klar, wie das Gesetz zu verstehen ist – entweder: „wenn jemand durch einen Kanal eine Obstplantage zerteilt, wenn es 100 Bäume sind, gibt er 6 Sekel Silber“ (Allgemeine Lesung); oder: „Wenn jemand eine Obstplantage von einem Bewässerungsgraben trennt, (...), gibt er 6 Sekel Silber“ (Vorschlag HOFFNER 1963, 97; 126).

⁹⁰⁶ VON SCHULER 1982, 117.

⁹⁰⁷ VON SCHULER 1982, 114.

⁹⁰⁸ VON SCHULER 1982, 101.

⁹⁰⁹ HAASE 1963, 82.

⁹¹⁰ HAASE 1963, 42 f.

⁹¹¹ HAASE 1963, 49.

⁹¹² HAASE 1963, 44 f.

⁹¹³ OTTEN 1964, 94 f. Otten vermutet die Bedeutung von *halenzu* im Sinne von „Algen“ oder „Entengräte“.

ZUSAMMENFASSUNG

Archäologische Ausgrabungen und geophysikalische Prospektionen haben in Kuşaklı zur Entdeckung verschiedener Wasserver- und -entsorgungsinstallationen geführt. So lässt sich nach zwölf Jahren Ausgrabungstätigkeit an diesem Ort ein detailliertes Bild entsprechender städtischer Infrastruktur nachzeichnen. Zu den bedeutendsten Befunden gehören die Staudämme vor den Stadttoren. Insbesondere bei dem Nordwest-Damm wird der hohe Entwicklungsstand des hethitischen Dammbauwesens ersichtlich: Dichtungskern, Isolierschicht unter der wasserseitigen Pflasterung, Sporngraben und die Neigungsverhältnisse der Böschungen finden im modernen Dammbau Entsprechungen. Eine Jahrtausende währende Bautradition wird hier fassbar. Die Dämme dienten der Wasserbevorratung für die trockenen Sommermonate. In erster Linie sei an die Garten-, Obstain- und Wiesenbewässerung, aber auch an die Tränkung der Tiere gedacht. Sowohl der Südwest- wie auch der Südost-Damm dienten neben der Wasserspeicherung als Viadukt zu den Toren, vermutlich aber auch als Aquädukt, indem mit Hilfe der Aufschüttung eine Frischwasserleitung über das entsprechende Tal hinweg in die Stadt geführt wurde. Hier liegen erstmals solche Installationen vor. Auch die Dammbefunde selbst sind bezüglich der Datierung von besonderem Interesse: Es handelt sich um die ältesten bislang bekannten Staudämme in Anatolien. Die Bauweise der Dämme, insbesondere des Nordwest-Damms mit seinem Dichtungskern, ist bislang bei keiner älteren Anlage auch außerhalb Anatoliens zu belegen. Woher das „know-how“ der hethitischen Baumeister stammte, bleibt unklar. Ein Technologietransfer etwa aus dem assyrischen Bereich ist bislang nicht zu belegen, da dort entsprechend zu datierende Beispiele fehlen. Es könnte sich daher durchaus um eine eigenständige Erfindung der Hethiter handeln. Dennoch würde es nicht verwundern, wenn im Zusammenhang mit den assyrischen Handelsniederlassungen entsprechende Installationen noch nachgewiesen würden.

Der Befund in Kuşaklı zeigt, dass es bereits bei der Gründung der Stadt Teil der Planung war, große Speicher für die Wasserversorgung zur Sicherung dieser grundlegenden Nahrungsressource zu schaffen und hierfür das Umfeld der Stadt in die Planungen mit einzubeziehen.

Neben den Staudämmen sind zahlreiche Wasserver- und -entsorgungsleitungen angetroffen worden. Über mehrere 100 m Länge führten zwei Tonrohrleitungen Frischwasser in die Stadt. Hier wurden erstmals weit ins Umfeld reichenden hethitischen Leitungen nachgewiesen, was dem großflächigen Einsatz der geomagnetischen Prospektion zu verdanken ist. Lesefunde und Sondagegrabungen unterstützen die Interpretation der Messbefunde.

Innerhalb des Stadtgebietes von Kuşaklı-Sarissa konnte nur ein schmaler Streifen mit fließendem Wasser versorgt werden. Über die Verteilung des Wassers in der Stadt ist kaum etwas bekannt, doch gibt ein Brunnenstein aus der Umgebung von Kuşaklı Grund für die Annahme, dass es Befunden aus Boğazköy entsprechend auch hier Laufbrunnen gab, aus denen das Wasser geschöpft werden konnte.

Neben den Versorgungsleitungen wurden in den Grabungsarealen innerhalb der Stadt zudem Wasserentsorgungs-Installationen in Form von Tonrohrleitungen und Steinkanälen freigelegt. Teilweise befanden sie sich noch *in situ*, konnten jedoch stets nur in kurzen Abschnitten verfolgt werden. Entsprechend der Befundsituation in der hethitischen Hauptstadt Boğazköy-Ḫattuša ist auch in Kuşaklı ein zusammenhängendes, sog. konvergierendes Entwässerungsnetz zu rekonstruieren. So sind Gebäudeentwässerungen in Form von Kanälen

und Rohrleitungen, aber auch Sammelkanalisationen unter ehemaligen Straßen oder Gassen vorhanden. Eine Verwertung des Abwassers im Sinne der Ressourcenausnutzung konnte nicht beobachtet werden.

Zweifellos kann von einem hethitischen Wassermanagement gesprochen werden, da ohne eine regelnde Instanz das ganze System in dieser Form nicht funktioniert hätte. Die Planung und der Bau von Sammelbehältern im Einzugsgebiet zur Optimierung der Wasserversorgung ist nur ein Beweis dafür. Damit alle zu bewässernden Bereiche möglichst gleichmäßig versorgt werden konnten, ist eine geregelte Wasserentnahme aus den Stauseen anzunehmen. Ebenso unterlag die Instandhaltung des Ver- und -entsorgungssystems wohl einer Beaufsichtigung. Auch wenn die Hethiter in Bezug auf das Wassermanagement wenig mitteilsam waren, so lassen sich immerhin den schriftlichen Quellen (etwa Gesetzestexte oder Instruktionen für Staatsbeamte) Hinweise entnehmen, dass die Installationen instand zu halten waren: Kanäle waren zu bauen und mindestens einmal jährlich gründlich zu reinigen. Darüber hinaus waren Teiche vor Verunreinigungen zu schützen. Bei Beeinträchtigung des Systems wurden Strafen verhängt, etwa wenn jemand die Bewässerung eines Obstaines unterbrach oder ein Rohr stahl. Es wird dadurch ersichtlich, wie bedeutungsvoll eine funktionierende Wasserversorgung für das hethitische Reich war.

Das Wassermanagement ist ein Aspekt der hethitischen Zivilisation, dem bisher nur wenig Beachtung geschenkt wurde. Die Entwicklung des Wasserbaues ist eng mit der Herausbildung urbaner Strukturen verbunden. Eine städtische Kultur ohne differenziertes Wassermanagement ist insbesondere unter den naturräumlichen Bedingungen des anatolischen Hochlandes kaum vorstellbar. Des Weiteren ist die differenzierte Abgabenwirtschaft als sozioökonomische Basis des hethitischen Reiches elementar für die Herausbildung eines solch komplexen Versorgungssystems. So kann die Wasserspeicherung mit Hilfe von Dämmen auch als indirekte Antwort auf die staatlich geforderten Abgaben verstanden werden, indem sie die hierfür notwendige Agrarproduktion stützte bzw. im erforderlichen Maße ermöglichte und sicherte. Mit dem Untergang des hethitischen Reiches fiel die regelnde Instanz weg und das funktionierende Versorgungswesen wurde nicht mehr aufrecht erhalten.

Die Untersuchungen in Kuşaklı haben gezeigt, welch hohen Stellenwert die verschiedenen Bereiche des Wasserbaues für die Infrastruktur einer hethitischen Stadt hatten. Es ist zu hoffen, dass entsprechende Forschungen auch anderenorts durchgeführt werden, um auf breiter Basis ein differenziertes Bild des hethitischen Wassermanagements zu erhalten.

SUMMARY

Archaeological excavations and geophysical prospection have led to the discovery of various water supply and disposal facilities in Kuşaklı. Following twelve years of excavation activities there, a detailed picture of the occurring urban infrastructure can thus be sketched. Among the most significant finds are the levees outside the city gates. Particularly for the north-western bank the sophisticated level of Hittite dam building becomes evident: the sealing core, the insulating layer below the waterside pavement, the clay-filled ditch, and the inclination properties of the slopes all have their correspondences in modern dam building technology. A construction tradition dating back millennia thus manifests itself. The levees were intended as means of water storage for the dry summer months. In this context it is primarily the irrigation of gardens, orchards, and meadows that has to be mentioned, but also the watering of cattle. Apart from their role as reservoirs, the south-western as well as south-eastern dams were also used as viaducts leading to the gates, and presumably also as aqueducts bridging the relevant valleys to conduct fresh water pipes into the city with the support of the embankments. This is the first occurrence of such devices. However, the incidence of levee building in itself is of particular interest when it comes to dating the constructions: they are the oldest dams hitherto known in Anatolia. Their construction details, in particular those of the north-western dam and its sealing core, have not been confirmed until now for any older sites, including those outside Anatolia. It remains unclear where Hittite builders obtained their know-how from. There is no evidence of a transfer of technology, say from the Assyrian sphere, due to a lack of samples there that can be dated accordingly. Therefore it might well be a genuine Hittite invention. It would nevertheless not come as a surprise if such facilities were confirmed in the context of the Assyrian trade posts.

Results in Kuşaklı show that right from the planning stage when the city was founded there was the intention to create large reservoirs in order to provide the water supply necessary to guarantee basic food resources, and to also include the neighbourhood of the city into these considerations.

Apart from the dams numerous pipes have been discovered for both the supply and disposal of water. Two clay pipelines conducted fresh water into the city over a distance of several 100 m. It is the first time ever such Hittite pipes have been confirmed to extend far into the remote surroundings, a result which large-scale geomagnetic prospection can be credited with. Survey finds and sondage excavations bear out the interpretation of the findings. Only a small strip within the urban region of Sarissa was accessible to the supply of flowing water. Hardly anything is known about the distribution of water inside the city, a stone of a well from the Kuşaklı region however indicates that, in accordance with finds from Boğazköy, there were fountains (Laufbrunnen), too, from which the water could be drawn.

In addition to supply lines, the excavation sites inside the city have also revealed devices for the disposal of water in terms of clay pipes and stone-built canals. In parts they were found remaining *in situ*, but they could be traced over short distances only. In correspondence to the situation in the Hittite capital Boğazköy-Hattuşa, a connected, so-called converging disposal network can be reconstructed in Kuşaklı as well. It includes drainage canals and pipelines leading up to individual buildings, but also collective sewers installed

underneath former streets and lanes. Attempts to use the waste water in the spirit of a comprehensive exploitation of resources have not been observed.

It is undoubtedly appropriate to use the term Hittite water management, since the whole system would not have worked as it did without any regulatory authorities. Plans to set up accumulation basins in the relevant catchment area and their implementation in order to optimise the supply of water is one aspect which testifies to that. Instructions for a controlled extraction of water from the reservoirs can be assumed, aiming to provide as uniform a distribution of water as possible to the areas in need of irrigation. Accordingly the maintenance of supply and disposal lines presumably was an administered business. Despite the Hittites' lack of communicativeness with respect to water management, written sources (such as laws and instructions for state officials) nevertheless give evidence that the facilities were to be maintained: canals were designated to be built and thoroughly cleaned at least once a year. Moreover, ponds were to be protected from pollution. Penalties were imposed in case the efficiency of the system was impaired, for instance if irrigation lines leading to say an orchard were interrupted or if somebody stole a pipe. From this it becomes evident how important a factor a working water supply infrastructure was for the Hittite empire.

Water management is an aspect of Hittite civilization little attention has been paid to up until now. The development of hydraulic engineering is closely related to the formation of urban structures. Urban culture in the absence of any sophisticated water management skills is hardly realistic, particularly given the natural conditions of the Anatolian highlands. Furthermore, the concept of diversified taxation, forming the socio-economic basis of the Hittite empire, is to be seen as an important factor behind the development of a supply system of such complexity. Following this line of reasoning, water storage using levees can be understood as an indirect response to state-imposed duties in the sense that the agricultural produce thus desired was promoted, that is to say was made possible and kept up to the necessary extent. Along with the decline of the Hittite empire went the disappearance of controlling authorities, and the successful supply efforts were not upheld any longer.

The investigations in Kuşaklı have demonstrated the significance which the various fields of hydraulic engineering were of for the infrastructure of a Hittite city. It remains to hope that similar research will be carried out in different locations, too, in order to provide a solid basis for an in-depth study of Hittite water management.

[Translation: Matthias Frink]