

Die sabäische Dammanlage Mabnā al-Ḥašrağ in Ma'rib, Jemen

UELI BRUNNER

At the HafenCity University in Hamburg fascinating tests were made with running water in model constructions of ancient Yemeni dams. They are well worth to be known to a broader scientific community. The article concentrates on the less known Sabean dam system of Mabnā al-Ḥašrağ in Ma'rib. The tests and a newly discovered old picture give way to a proposal of a new interpretation of its function. Hence the regulation of the water quantity in the two canals was carried out by a wide overspill in the reservoir and a small overflow alongside the canal. In this way the people of Ma'rib were still able to irrigate their fields around their capital city Ma'rib during the last time of Sabean history.

Manchmal drohen wichtige Erkenntnisse in Vergessenheit zu geraten. Im vorliegenden Fall geht es um Modellversuche an antiken Wasserbauten aus dem Jemen. In den Jahren 2002 – 2006 wurden an der HafenCity Universität in Hamburg unter der Leitung von Prof. Michael Schütz mehrere Diplomarbeiten erstellt,¹ die mit wasserbaulichen Versuchsmodellen die Tauglichkeit des Grossen Dammes von Ma'rib und einer kleineren Dammanlage testeten und dank Messungen auch über ihre Kapazitäten Auskunft geben konnten. Bis anhin sind diese grossartigen Arbeiten noch nie im Zusammenhang der Öffentlichkeit vorgestellt worden, obwohl ihre Ergebnisse epochal waren. Für die kleinere Dammanlage Mabnā al-Ḥašrağ soll dies hier vollzogen werden.

Mabnā al-Ḥašrağ ist wohl eine in ihrem Konzept und ihrer Funktion einmalige Dammanlage. Sie fand bis anhin wenig Beachtung und wurde in der Literatur vereinfachend unter dem Begriff "al-Mabnā" erwähnt.² Dieses arabische Wort bedeutet einfach "der Bau". Dabei wurde die Anlage von ihrem Entdecker unter dem vollen Namen Mabnā al-Ḥašrağ (ausgesprochen Mabnā al-Haschradsch) beschrieben.³ Übersetzt heisst dies "Bau des Röchelns" oder "Bau des Absterbens". Der antike Name ist bis anhin unbekannt. Die arabische Bezeichnung Bau des Röchelns ist sehr sinnreich und symbolisch, da die Konstruktion dieser Anlage in der Mitte des 1. Jts n.

Chr. wirklich den letzten verzweifelten Versuch darstellte, die fruchtbare Oase von Ma'rib mit Wasser zu versorgen. Dieser Name sollte wieder eingeführt werden, denn al-Mabnas gibt es viele, aber es gibt nur ein Mabnā al-Ḥašrağ. Der Name ist einigen Einheimischen noch heute geläufig. Und so einmalig der Name ist, so einmalig ist auch die Gestaltung dieser faszinierenden Anlage, die im Prinzip aus drei Mauern mit zugehörigen Auslassen besteht. Bevor auf das Bauwerk eingegangen werden kann ist es nötig, den geographischen und historischen Rahmen aufzuspannen.

Geographische Notizen

Ma'rib liegt an der Ostabdachung des jemenitischen Berglandes. Hier entwässert das grösste Flusssystem, das Wādī Ḍana, in die Sandwüste Ramlat as-Sab'atayn. Sein Einzugsgebiet umfasst beinahe 10'000 km² und es durchbricht unmittelbar vor seinem Austritt in die Ebene den Kalkriegel der Balaq-Berge (Abb. 1). Nördlich von Ma'rib liegt ein ausgedehntes quartäres Vulkangebiet, al-Ḥašab genannt, mit vorwiegend basischem Erguss. Dies führte zu weiten Basaltflächen, gegliedert in lange Lavazüge. Zwischen den Kalkbergen und dem Vulkangebiet zwingt sich das Wādī Ġufayna. Es war ursprünglich sicher ein Zufluss des Wādī Ḍana auf das es unmittelbar nach seinem Austritt aus der Schlucht traf. Heute biegt es nördlich davon nach Nordosten um, ändert seinen Namen in Wādī as-Sā'ila und fliesst in die Ebene. Zwischen dem Wādī as-Sā'ila und dem Wādī Ḍana erhebt sich als flache Terrasse die antike Nordoase bestehend aus hellen, siltigen Ablagerungen.

1 Thomsen 2002; Krohn 2003; Geister 2003; Tongaloğlu & Beyer 2004; Schnorbach 2006. Mein Dank geht an Prof. Schütz für seine freundschaftliche Zusammenarbeit und seine Erlaubnis, die Ergebnisse publizieren zu dürfen.

2 Dayton 1981, 12; Brunner 1983, 74f.; Schaloske 1995, 105f.; Hitgen 2005, 327. Wade 1979, 115 bezeichnet ihn als Ġufayna Dam und Schoch 1978, 122 als Sudd Ḥafnah.

3 Glaser 1913, 49.

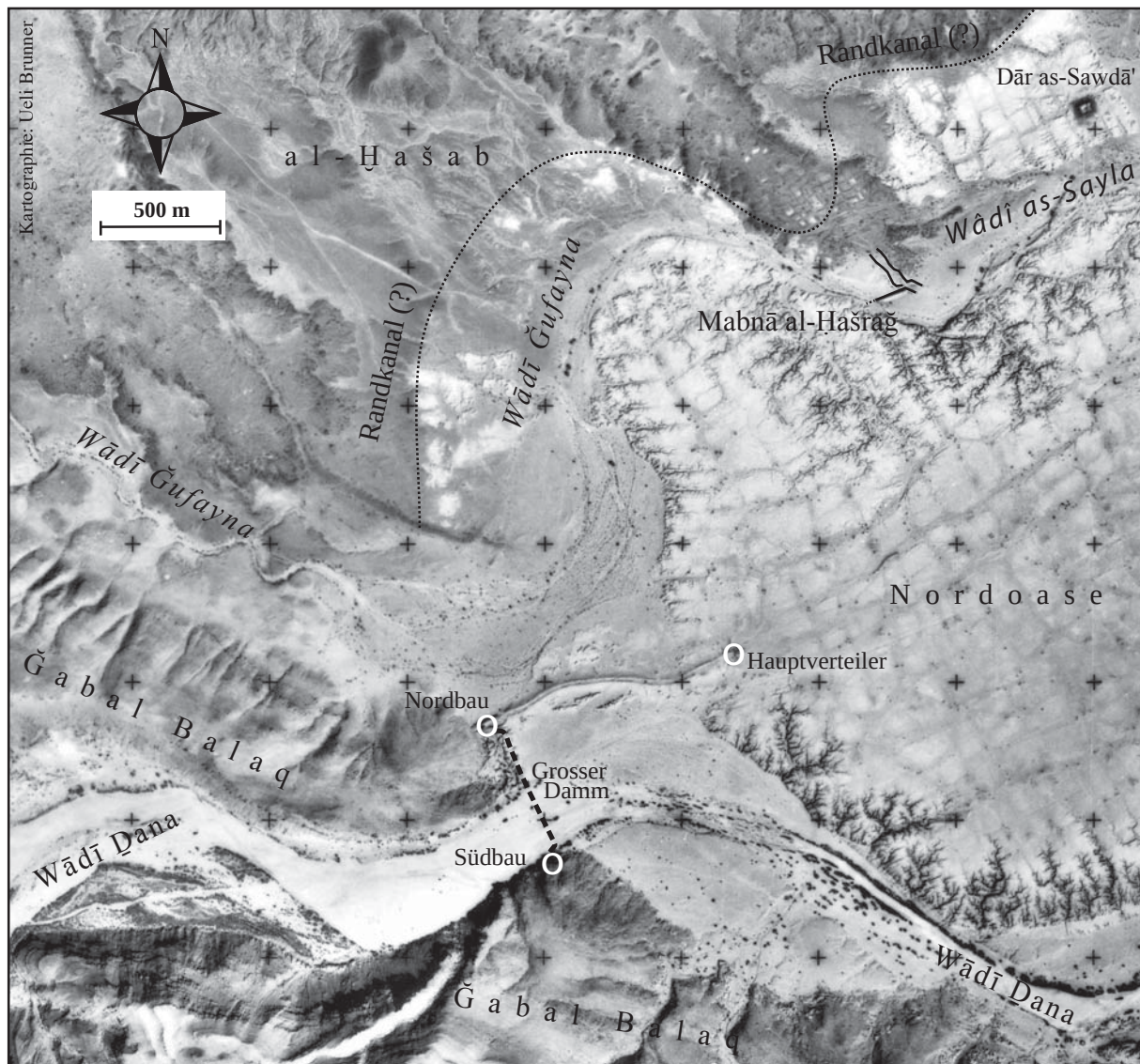


Abb. 1: Luftbild mit den wichtigsten Wasserbauten am Westrand der Nardoase von Ma'rib (Grundlage: Luftbild Royal Airforce 1973, Originalmaßstab 1:60.000)

Das Klima ist arid in der Region Ma'rib. Im Gegensatz zum Hochland können die vereinzelt Regen irgendwann im Laufe des Jahres auftreten. Der Abfluss des Wādī Ḡufayna ist diesem Regime unterworfen. Nach einem lokalen Gewitter fließt eine Sturzflut, ein Sayl. Das Auftreten des Sayl ist nicht periodisch und völlig unzuverlässig. In manchen Jahren gibt es keinen einzigen Sayl. Ganz anders verhält sich der Sayl im Wādī Dana. Er hält sich weitgehend an die zwei Regenzeiten im Bergland. Sie finden in normalen Jahren im April/Mai und Juli – September statt. Wegen des mächtigen Einzugsgebiets halten die Sayls meist während mehreren Tagen bis Wochen an. Aus diesen Tatsachen ergibt sich bereits sehr klar, dass der Sayl des Wādī Ḡufayna kein verlässlicher Wasserspender für die Felder auf der Nardoase ist. Für eine solch unzuverlässige Wasserquelle lohnt

es sich nicht, eine so grosse Wasserfassung wie es Mabnā al-Ḥaṣraḡ ist, zu bauen. Woher kam also das Wasser für diese grosse Anlage? Um diese Frage zu beantworten braucht es eine Einführung in die Bewässerungstechnik der Sabäer und einen Überblick zu seiner Geschichte.

Die sabäische Bewässerung

Die wohl autochthone Technik der Bewässerung in Südarabien ist eine Flutbewässerung.⁴ Sie führt das Wasser sofort auf die Felder und kommt ohne Speicherung aus. Dies wird erreicht, indem ein Ablenkdam in spitzem Winkel ins Wadi hineingebaut

⁴ Brunner 2000, 6.

wird. Er besteht aus dem Wadigeröll und wird mit Ästen verstärkt. Der Beginn des Dammes im Wadi ist oft mit grossen Steinblöcken gesichert. Er liegt knapp ausserhalb des Stromstrichs. Der Ablenkdamm führt einen Teil des Sayl gegen das Wadiufer. Hier führt ein breiter Kanal mit geringem Gefälle dem Ufer entlang bis er die Höhe der randlichen Terrasse erreicht auf der die Felder liegen. Diese sind sehr gross angelegt, meist eine Hektare oder mehr, und von meterhohen Erdwällen umgeben. Im talseitigen Wall führt ein mit Steinen befestigter Durchlass ins nächste Feld. So werden die Felder einmal mit ca. 60 cm Wasser überstaut. Das geringe Gefälle des Kanals führt dazu, dass alles grobe Material, das der Sayl mitführt, im Wadi abgelagert wird und ausschliesslich Silt und Ton auf die Felder gelangen. Bei zweimaliger Bewässerung führt dies zu einer Ablagerung von etwa 1 cm/Jahr.⁵ Die Hochwassersicherheit wird durch eine Sollbruchstelle im Ablenkdamm erreicht. Der Damm ist in der Mitte etwas weniger hoch. Bei extremen Saylereignissen wird er hier überflutet und weggespült. Dadurch bleiben der Kanal und die Felder unbeschädigt. Bei langanhaltender Bewässerung werden die Felder massiv erhöht, in hundert Jahren um 1 m, in tausend Jahren um 10 m. So sind die Silterrassen in den weiten Tälern des Jemen die auffälligsten Hinweise auf die antike Bewässerung.

Die Sabäer perfektionierten diese Flutbewässerung. Sie versahen den Einlass zum Kanal mit zwei, häufig überdimensionierten Pfeilern die aus fein behauenen Kalkquadern bestanden. Zudem wurden die Kanäle aufgewertet. Gemauerte Auslässe führten von ihnen in die Felder. Das ganze Kanal- und Feldernetz wurde mehr oder weniger rechtwinklig angeordnet. Eine besondere Herausforderung hatten die Sabäer in ihrem Heimatort Ma'rib zu lösen. Hier begann die Bewässerung im 3. Jt. v. Chr. Dadurch lagen die Felder im 1. Jt. v. Chr. bereits 20 m über dem Wadi. Wegen der Schlucht konnte aber die Wasserfassung nicht mehr talaufwärts verlegt werden. Um das Wasser auf die Feldhöhe zu bringen, mussten sie deshalb im 6. Jh. v. Chr. einen durchgehenden Sperrdamm errichten.⁶ Das war die Geburtsstunde des Grossen Dammes. So entstand zeitweise ein Stausee. Seine Funktion bestand in keiner Art und Weise in der Speicherung des Wassers, denn alles Wasser, das tiefer als die Felder lag konnte nicht für ihre Bewässerung verwendet werden.⁷ An beiden Enden des 620 m langen und maximal 20 m hohen Erddammes wurden

auf festem Fels mächtige Auslassbauten mit einer Hochwasserentlastung erstellt. Von beiden Bauwerken führten breite Hauptkanäle auf die zwei Oasen.⁸

Das auf den Luftbildern von 1973 noch sichtbare Kanal- und Feldernetz zeigt deutlich, dass die Felder der Nordoase im 1. Jt. v. Chr. bis an die Lavafelder von al-Ḥašab reichten. Der gelegentliche Sayl des Wādī Ġufayna wurde oberhalb der Oase mittels eines Dammes in Mulden der Lavafelder geleitet.⁹ Die Felder nördlich des Wādī as-Sā'ila, also auch diejenigen um Dār as-Sawdā', wurden vom Hauptverteiler der Nordoase aus bewässert. Diese Tatsache wird auch belegt durch mineralogisch-petrographische Laboruntersuchungen von Bodenproben beidseits des heutigen Wādī as-Sā'ila. Im Bericht heisst es:¹⁰ *„Die röntgenpulverdiffraktometrischen Untersuchungen haben ergeben, dass die beiden Proben absolut identisch sind. In beiden wurden hauptsächlich die Minerale der Feldspatgruppe Anorthit, Albit und Orthoklas identifiziert. Die für natürliche Böden typischen Tonminerale konnten jedoch nicht eindeutig bestimmt werden. Die genannten identifizierten Minerale und ihre Anreicherung in den beiden Proben scheinen durch Verwitterung von feldspatreichen magmatischen Gesteinen der Umgebung, vermutlich saurer vulkanischer Lava (evtl. rhyolithischer bis dacitischer Zusammensetzung) u./o. Tuffen, entstanden zu sein.“* Im Einzugsgebiet des Wādī Ġufayna fehlen saure Eruptiva weitgehend. Dies lässt darauf schliessen, dass das Material aus dem Einzugsgebiet des Wādī Ḍana stammt.

Das Konzept des Grossen Dammes bewährte sich mit verschiedenen kleinen Änderungen und konnte rund tausend Jahre beibehalten werden. Im 5. Jh. n. Chr. gelangte die Anlage an ihr Limit. Der Freiraum zwischen der Dammkrone und der Feldhöhe in seiner Nähe wurde immer geringer. Die Sicherheit des Systems war nicht mehr gewährleistet. Verschiedene inschriftlich belegte Dammbrüche zeugen davon.¹¹ Vielleicht wurde während einem dieser Dammbrüche auch die Rinne des heutigen Wādī as-Sā'ila erodiert. Die politische Macht der sabäischen Gemeinschaft in Ma'rib war geschwunden, eine generelle Erneuerung des Grossen Dammes war aus ökonomischen Gründen nicht mehr möglich. In dieser Notlage entstand die Idee, die höchsten Bereiche der Nordoase zu umgehen und vom Wādī Ġufayna her die Gegend um die Stadt Ma'rib mit Wasser zu versorgen. Nun

5 Brunner 1983, 65.

6 Brunner 1983, 111.

7 Gerig 1982, 53.

8 Brunner 2000, 7f.

9 Hitgen 2005, 323.

10 Khorasani 2005, 1f.

11 Glaser 1913, 145.

wurde Wasser über die niedrige Überlaufmauer des Nordbaus ins Wādī Ġufayna geführt und mittels des Neubaus Mabnā al-Ḥašrağ auf die Höhe der Nordoase gehievt (Abb. 2). Die Feldflächen nördlich des Wādī as-Sā'ila wurden vermutlich in dieser Spätphase nicht mehr bewässert.

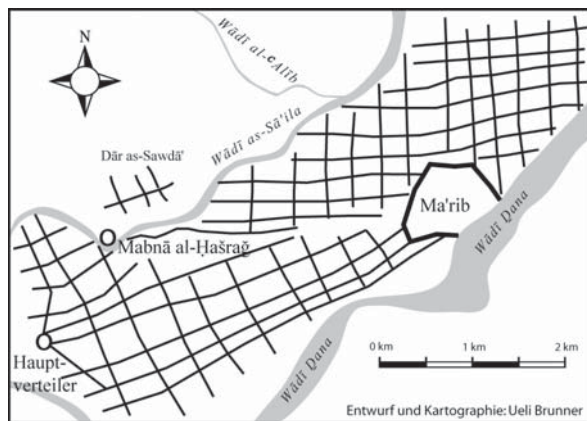


Abb. 2: Schematische Darstellung der zwei Bewässerungsnetze auf der Nordoase. Das südwestliche geht vom Hauptverteiler des Hauptkanals vom Großen Damm aus, das nordöstliche von Mabnā al-Ḥašrağ.

Mabnā al-Ḥašrağ

Die Dammanlage wurde vor einigen Jahren bauarchäologisch detailliert aufgenommen.¹² Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Ergebnisse dieser Arbeit. Die Anlage besteht im Wesentlichen aus drei langen und zwei kurzen Mauern (Abb. 3). Die Mauern sind in der Ḥabl-Technik gebaut, das heisst sie bestehen aus mehreren Lagen. Jede Lage weist einen Kern aus Bruchsteinen verschiedenster Grösse auf, mehrheitlich weisen sie einen Durchmesser von 15 - 45 cm auf. Die Ummantelung bildet eine 3 - 5 cm dicke Mörtelschicht. Dieser Mörtel ist als Qadād bekannt und ist dank seiner vulkanischen Zuschlagstoffe hydraulisch, er bindet bei Bedarf also auch unter Wasser ab.¹³ Jede Lage wird mit einer horizontalen 5 - 10 cm dicken Qadād-Schicht abgeschlossen. Meistens bauen sich die Mauern aus drei Lagen auf. Die Mauern sind an der Basis am dicksten und nehmen mit zunehmender Höhe in ihrer Breite ab. Die übereinander liegenden Wülste dienen der Stabilität und sind keine Folge späterer Aufbauten.¹⁴ Die Masse der Mauern betragen:¹⁵

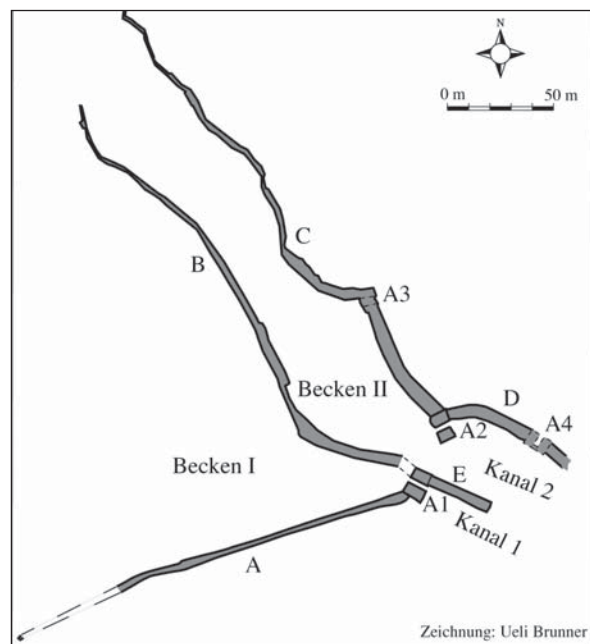


Abb. 3: Grundriss von Mabnā al-Ḥašrağ (nach: DAI 2004, 1)

Mauer	Länge total	max. Dicke	max. Höhe
A	190 m	3.6 m	8.5 m
B	230 m	5.1 m	5.2 m
C	250 m	6.9 m	5.2 m
D	45 m	5.5 m	ca. 7 m
E	29 m	5.7 m	5.3 m

Insgesamt sind also Qadād-Mauern von rund 750 m Länge errichtet worden. Die Zubereitung des Qadād ist zeitaufwändig. Vermutlich deshalb besteht die Fassade an mehreren Stellen aus aufeinander gelegten Kalkquadern. So konnte Qadād gespart werden, denn hier wurden nur die Ritzen mit Mörtel dicht gemacht. Die Mauern A + E verlaufen geradlinig, die Mauer D zeigt einen Bogen und die Mauern B + C verlaufen wie Schlangen, da sie über die Erhöhungen der Lavazunge führen (Abb. 4). Die Oberflächen der Mauern sind horizontal. Da die Mauern B + C dem ansteigenden Gelände folgen, nehmen sie in ihrer Höhe kontinuierlich ab. Ihr Ende im Nordwesten ist nur noch wenige Dezimeter hoch. Die Mauer A ist, obwohl die höchste Mauer, auffällig schmal. Sie konnte dem Wasserdruck nur standhalten, weil sie im Süden, also luftseitig, mit Sedimenten der Nordoase hinterfüllt war.¹⁶

Die Pfeiler der Auslässe bestehen aus wieder verwendeten Kalkquadern. Diese Spolien stammen aus Tempeln der näheren Umgebung. Sie wurden überarbeitet und im Läufer-Binder-Schema aufgebaut. Oftmals wurden Kalkquader mit Eisenklammern

12 DAI 2004.

13 Brunner 1989, 38.

14 Schaloske 1995, 118. Falsch ausgelegt wurde es u.a. von Glaser 1913, 49.

15 DAI 2004.

16 Brunner 1983, 79.



Abb. 4: Mauer C von Mabnā al-Ḥašrağ, Blickrichtung nach Nordwesten
(Aufnahme: Ueli Brunner)

verbunden. Auch hier kontrastiert die kompakte Fassade mit dem Innern. Hier wurde mit den Kalkspolien eine Kassettenstruktur errichtet deren Hohlräume mit lehmvermörtelten Basaltbrocken gefüllt wurden (Abb. 5). Die Auslasse weisen folgende Lichtmasse auf:¹⁷

Auslass	Breite	Höhe
A1	2.4 m	3.9 m
A2	2.45 m	5.4 m
A3	4.5 m	5.0 m
A4	8 Schritte?	?

Unklar ist, was sich zwischen den Auslässen A1 und A2 befand. Diese Öffnung ist gut 15 m breit. Unmittelbar an den nördlichen Pfeiler von A1 schliessen einige grosse, längliche Kalkquadern an, die wie Schwellensteine eines Auslasses verlegt sind.¹⁸ Auf dem weiteren Weg zum südlichen Pfeiler von A2 finden sich keine Spuren einer Mauer mehr. Hier bildet die natürliche Lava die Oberfläche. Einzig eine im Bogen verlaufende, abgebrochene Qadādkante könnte einen Pfeilerbau andeuten.¹⁹ Mabnā al-Ḥašrağ macht den Eindruck eines reinen Zweckbaus. Die Überdimensionierung der Pfei-

lerbauten war fallen gelassen worden. Die Mauern waren mit minimalem Aufwand errichtet worden und gerade so stark, dass sie dem Wasserdruck standhielten. Mabnā al-Ḥašrağ erfüllte seine Aufgabe gut. Das Problem bestand viel mehr darin, dass er auf Wasser vom Wādī Dana angewiesen war. Nach dem endgültigen Bruch des Grossen Dammes geschah dies nicht mehr. So kam er ausser Betrieb, ohne dass er zerstört worden wäre. Bis in die 70er Jahre des letzten Jahrhunderts blieb er recht gut erhalten. Erst dann setzte der Steinraub ein, der die Pfeilerbauten aus Kalkquadern zu schüttern



Abb. 5: Mauer D mit Auslass A2 im Vordergrund links, Blickrichtung nach Osten
(Aufnahme: Ueli Brunner)

Schutthaufen schwinden liess. Bei meiner ersten Begehung 1979 waren noch die meisten Bauteile recht gut erhalten. Einzig Auslass A4 war schon weitgehend abgebaut. Die einzigen nützlichen Angaben zu A4 stammen von Glaser:²⁰ „Der andere Anbau, eine Mörtelkonstruktion, zieht sich in einem nach Norden ausholenden Bogen von 50 Schritt Länge bis zu einem dritten, genau östlich vom zweiten gelegenen Durchlasse, der abermals aus zwei Quaderbauten besteht, 8 Schritt voneinander entfernt und in seinem unteren Teile durch Mauerwerk verbunden ist.“

¹⁷ Tongaloğlu & Beyer 2004, 27f.

¹⁸ DAI 2004, 4.

¹⁹ DAI 2004, 3.

²⁰ Glaser 1913, 50.

Zufällig stiess ich in einem Buch²¹ auf eine unscharfe, nicht datierte Abbildung (Abb. 6). Im Vordergrund ist A4 zu sehen. Mauer D steht noch sehr hoch an und führt zu A2. Hier schliesst nach rechts Mauer C an. Sie ist deutlich weniger hoch als D. Das Bild ist aus der Luft aufgenommen und betitelt mit „Marib dam today“. Die unbekannten Besucher mit dem Flugzeug hielten offensichtlich Mabnā al-Ḥašrağ für den grossen Damm von Maʿrib.²² Einige Hinweise können aus dem Bild herausgelesen werden:

- Es bestand tatsächlich ein Auslass A4 der auf beiden Seiten von hohen Kalkquaderbauten eingefasst war.
- Auf der dem Betrachter zugewandten Seite, also der Luftseite von A4, reicht der Auslass bis zum Boden.
- Am nordwestlichen Pfeiler von A4 ist auf der Luftseite eine kurze, wenig hohe Mauer angehängt. Sie ist gegenüber der Öffnung leicht zurückversetzt.
- Mauer D ist beidseits des Durchlasses sehr breit und damit eine Schwergewichtsmauer.
- A4 erscheint wasserseits kleiner, beinahe geschlossen. Am nordwestlichen Pfeiler scheinen auch wasserseits An- und Aufbauten existiert zu haben.
- Es ist nicht ersichtlich, auf welcher Höhe bei A4 das von Glaser beschriebene Mauerwerk einsetzt, das die Pfeiler verbindet.
- Bedenkt man die Höhe der Pfeiler bei A4 von ca. 7 m, dann kann die Breite der Öffnung nicht 8 Schritte betragen. Sie entspricht ungefähr einem Drittel der Höhe und damit ist die Breite in der Grössenordnung der Auslasse 1 und 2, also ca. 2.4 m.
- Die Länge der seitlichen Pfeilerbauten von A4 entspricht ungefähr ihrer Höhe. Vermutlich hat Glaser die Tiefe des Durchlasses abgeschritten und dabei 8 Schritte gezählt.
- Der südliche Pfeiler von A2 ist teilweise abgebaut, ist aber immer noch mehrere Meter hoch.

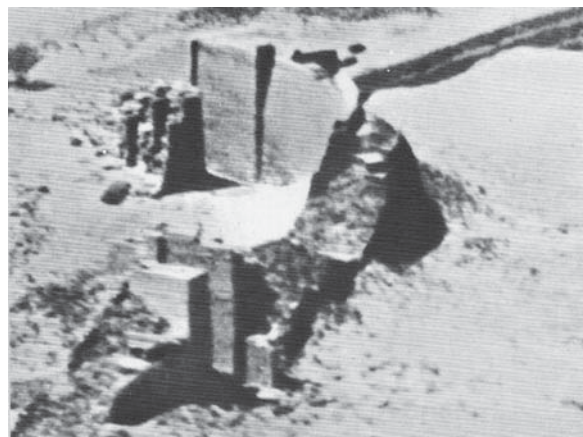


Abb. 6: Undatierte Aufnahme aus der Luft von Mabnā al-Ḥašrağ. Dieses unscharfe Bild ist bis heute der einzige Hinweis auf die Ausgestaltung von A4. Dieser ist im Vordergrund links. Mauer D ist bereits stark zerstört. Bei A2 im Hintergrund ist der südliche Pfeiler zur Hälfte beschädigt. (Aus: Arabian American Oil Company 1968, 26)

Einbettung der Anlage

Oberhalb der Dammanlage sind in der Lava Kanäle eingegraben (Abb. 1). Der höchstgelegene Kanal lässt sich weiter nordöstlich auf den randlichen Sedimenten des Dār as-Sawdāʾ Komplexes weiter verfolgen. Er stellt vermutlich den Rest eines Randkanals der antiken Nordoase dar, der vom Grossen Damm aus mit Wasser versorgt worden war.²³ Die seitlichen Wadis wurden aufgestaut oder umgeleitet um die Oberflächen der Oase vor der Zerstörung durch Wasserfluten nach lokalen Gewitterregen zu schützen.

Irgendwann muss dieses Sicherheitssystem versagt haben und grosse Wassermassen ergossen sich über den Nordrand der Oase. Dabei erodierte wohl die Abflussrinne, die heute das Wādī as-Sāʾila bildet. In den weichen Bewässerungssedimenten frass sich das Wasser in Kürze tief ein. Einzig auf dem harten basaltischen Lavasporn blieb das alte Niveau erhalten. Unmittelbar oberhalb der Mauern B und C sind im Gelände wie auch auf dem Luftbild Fliessspuren erkennbar. Mit der Zeit wirkte der Lavariegel aber wie ein Ablenkdam. Das Wasser erodierte stetig mehr Oasensedimente weg, so dass sich der Verlauf des Wadis nach Süden verschob und allmählich den Lavasporn freilegte. Diesen festen Untergrund nutzten die Sabäer zur Anlage des neuen Dammsystems von Mabnā al-Ḥašrağ. Wie in vielen Inschriften erwähnt, war ihnen die Fundamentierung der

²¹ Arabian American Oil Company 1968, 26.

²² Bowen erwähnt in seiner grundlegenden Arbeit zur Bewässerung in Südarabien Mabnā al-Ḥašrağ. Er war selber nie in Maʿrib, flog aber auf der Rückreise vom Wādī Bayḥān über Maʿrib und schaute sich die antike Kulturlandschaft aus der Luft an (Bowen 1958, 74). Ob er bei dieser Gelegenheit fotografierte ist nicht bekannt. Hätte er das Bild gemacht, wäre die Unterschrift mit seinem fundierten Wissen sicher korrekt angebracht worden.

²³ Dayton 1975, Fig. 6; Wade 1979, Pl. 3a; Brunner 1983, 83f.

Wasserbauten von elementarer Bedeutung. So heisst es z. B. in der von König Abraha angebrachten Inschrift CIH 541:²⁴ „Daraufhin kümmerte er sich um den Staudamm, ließ hinuntergraben, bis man auf Felsengrund stieß, und ließ diesen bearbeiten, um ein Fundament für die Ankermauer zu legen.“

Mit dieser neuen Wasserfassung konnten sie die höchsten Stellen der Nordoase, die am Westrand im Bereich des Hauptverteilers lagen, umgehen und somit sicherer die Felder in der Umgebung der Stadt Ma'rib mit Wasser versorgen. Die von Mabnā al-Ḥašrağ wegführenden Kanäle waren 1979 am Rand der Oase im Profil noch ersichtlich. Ihr weiterer Verlauf war belegt durch gut geschichteten, mit Trockenrissen durchsetzten Kanablagerungen, Kanalwällen mit stellenweise Steinabdeckungen und verschiedenen Auslassbauten.²⁵

Der südlichste Kanal K1 verläuft am Fusse einer Gefällsstufe innerhalb der Nordoase und erreicht beinahe die Stadtmauer von Ma'rib.²⁶ K2 kann vom Querprofil am Oasenrand durchgehend verfolgt werden bis zur Stadt. Einzig K3, ganz am Nordrand der heute noch erhaltenen Nordoase gelegen, kann nur über knapp 100 m verfolgt werden. Die Kanäle K1 und K2 weisen einen Querschnitt von etwa 20 m Breite und 3 m Tiefe auf. Sie entsprechen damit ungefähr dem Hauptkanal des Grossen Dammes. K3 ist etwas kleiner mit einer Breite von 10 - 15 m und einer Tiefe von 1.5 – 2 m.²⁷



Abb. 7: Hamburger Modell von Mabnā al-Ḥašrağ mit A1 und A2 im Vordergrund. Der Initiator dieser wertvollen Fließversuche M. Schütz (links) begutachtet mit W. Herberg die Vorgänge kurz vor dem Überfließen der Mauer C. (Aufnahme: Ueli Brunner)

Die Hamburger Modellversuche

Die Modellbauten wurden im Wasserbaulabor der Hochschule für angewandte Wissenschaften der HafenCity Universität in Hamburg erstellt und mit Fließversuchen getestet. Die Arbeiten standen unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Michael Schütz. Mehrmals reiste ich auf eigene Kosten nach Hamburg, um das Team zu unterstützen. Nachdem Modellversuche mit dem Grossen Damm gezeigt hatten, dass das von mir vorgeschlagene Funktionsprinzip funktioniert,²⁸ wurde im Jahre 2004 Mabnā al-Ḥašrağ im Massstab 1:50 nachgebaut. Die Dämme wurden aus Styrodur herausgeschnitten, für die Kanäle wurden Metallstreifen senkrecht auf der Bodenplatte befestigt und das Relief mit Beton nachgestaltet.²⁹

Als Vorlagen für das Modell standen zwei Versionen zur Verfügung: Version Brunner³⁰ und Version Schaloske.³¹ Mit beweglichen Elementen konnten beide Versionen dargestellt werden. Die Dammanlage wurde nun mit Wasser beschickt und die verschiedenen Abflüsse in den Kanälen und bei den überflossenen Mauern gemessen. Zusätzlich wurde

24 Seipel 1998, 406.

25 Brunner 1983, 81f. Das von Schaloske (1995, Abb. 66) dargestellte Kanalsystem ist irreführend. Der mit KG3 eingetragene Kanal ist weder im Gelände noch auf einem Luftbild in irgend einer Form ersichtlich. Er verläuft im aktuellen Flussbett des Wādī as-Sā'ila. Die Skizze ist zudem nicht nach Norden ausgerichtet, ohne Massstab und somit nur für Eingeweihte lokalisierbar.

26 Brunner 1983, Abb. 24. In der vorliegenden Arbeit ist die Bezeichnung der Kanäle an die im Hamburger Modell verwendeten angepasst worden. K1 ist jetzt der südliche, K3 der nördliche Kanal.

27 Brunner 1983, 81.

28 Krohn 2003, 54; Geister 2003, 9; Thomsen 2002, 63.

29 Tongaloglu & Beyer 2004, 41-43.

30 Tongaloglu & Beyer 2004, 52f.; Brunner 1983, 80f.

31 Tongaloglu & Beyer 2004, 59f.; Schaloske 1995, 113.

ein ComputermodeLL entwickelt.³² Es zeigte sich, dass das reale und das fiktive Modell übereinstimmende Resultate zeigten.³³ Die Messungen zeigten aber, dass die beiden vorliegenden Versionen von Brunner und Schaloske nicht befriedigen konnten.³⁴ So wurde in den nächsten Jahren eine Version Hamburg entwickelt (Abb. 7).³⁵

Als Zulauf für Mabnā al-Ḥašrağ wurden Abflüsse über die Hochwasserentlastung beim Nordbau für ein mittleres, ein 5-jähriges und ein 10-jähriges Ereignis genommen, die aus der Simulation des Grossen Dammes stammen.³⁶ Das anfließende Wasser gelangt zunächst ins Becken I und durch den Auslass A1 in den Kanal 1. Die Wassermenge in Kanal 1 wird durch den Überlauf über die Mauer B geregelt. Zwischen A1 und A2 befindet sich eine Sperrmauer. Das Wasser vom Becken II gelangt durch A2 in den Kanal 2. Seine Wassermenge wird durch den Überlauf über die Mauer C geregelt. Bei A4 geht zudem ein kleinerer Kanal weg. Die wichtigsten Höhen zu Mabnā al-Ḥašrağ sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.³⁷

Bauteil	Kennzeichen	Höhe ü.M.
Mauern	A	1187.7 m
	B	1184.8 – 1186.0 m
	C	1186.3 – 1187.0 m
	D+E	1187.75 m
Auslässe, Sohlen	A1	1180.5 m
	A2	1181.0 m
	Sperrmauer A1-A2	1187.3 m (Modell 1+3) 1185.4 m (Modell 2)
	A4	1184.5 m (angenommen)
Kanalsohlen	K1+K2	1183.0 m (Modell 1+2) 1183.5 m (Modell 3)
Oasenoberfläche	Südlich angrenzend	1186.0 m

Wie der Tabelle entnommen werden kann, ist bei den Versuchen mit zwei Höhen gespielt worden. Bei Version Hamburg, Modell 1 ist die Sperrmauer A1-A2 mit 1187.3 m ü.M. angenommen und die Kanalsohlen liegen auf 1183.0 m ü.M. Bei Version Hamburg, Modell 2 liegt die Oberfläche der Sperrmauer tiefer auf 1185,4 m ü.M. bei gleicher Kanalsohle. Beim dritten Modell ist die Kanalsohle um einen halben Meter angehoben auf 1183.5 m ü.M. und die Sperrmauer liegt auf der Höhe von Modell 1, also auf 1187,3

m ü.M. Zusammen mit den drei angenommenen Zuflüssen wurden also insgesamt neun verschiedene Ereignisse getestet.

Als Beispiel betrachten wir die Version Hamburg, Modell 3 (Abb. 8). Bei einem mittleren Ereignis wird zwei Drittel des Wassers in Kanal 1 eingespiesen. Vom Rest fliesst nicht ganz die Hälfte in Kanal 2 und der andere Teil geht verloren. Bei einem 5-jährigen Ereignis ändern sich die Verhältnisse radikal. Nur noch etwa ein Drittel fliesst in Kanal 1 dafür aber etwa ein Viertel in Kanal 2. Eine kleine Menge gelangt durch A4 in den kleinen Kanal und rund 40% überfließt die Mauer C als Überschusswasser und wird durch das Wādī as-Sā'ila entsorgt. Beim 10-jährigen Ereignis kann etwa zwei Drittel des Wassers nicht mehr genutzt werden. Durch Kanal 1 fliesst nur noch wenig mehr Wasser auf die Oase als durch Kanal 2. Natürlich ist auch A4 in Betrieb, allerdings bleibt die Wassermenge gering.

Die Simulationen zeigten, dass keine sehr grossen Unterschiede zwischen den drei Hamburger

Modellen auftreten. Der Effekt einer niedrigeren Sperrmauer zwischen A1 und A2 führt zu mehr Wasser in Kanal 2. Sowohl bei einem 5- wie auch bei einem 10-jährigen Ereignis führt er dann mehr Wasser als Kanal 1. Dadurch verbessert sich auch die gesamte Wasserausbeute für das Kanalsystem. Die Abflusswerte liegen im Kanal 1 bei 60 m³/sec und im Kanal

2 bei 77 m³/sec und die entsprechenden Fließgeschwindigkeiten bei 1,4 m/sec respektive 1,8 m/sec.³⁸ Durch den Auslass A4 strömen 13 m³/sec.

Abb. 9 zeigt den zeitlichen Ablauf eines 5-jährigen Ereignisses bei der Version Hamburg, Modell 1. 24 Stunden nachdem der Sayl den Grossen Damm erreicht hat, überfließt das Wasser ins Wādī Ġufayna. Fünf Stunden später trifft es bei Mabnā al-Ḥašrağ ein. Sofort fliesst Wasser in den Kanal 1. Eine Stunde später ist Mauer B bereits überflossen und Kanal 2 bekommt Wasser. Nach sehr kurzer Zeit erreichen beide Kanäle ihre Abflussspitzen, die in diesem Modell um die 50 m³/sec liegen. Auch

32 Tongaloğlu & Beyer 2004, 66.

33 Tongaloğlu & Beyer 2004, 69.

34 Tongaloğlu & Beyer 2004, 74.

35 Schnorbach 2006, 17.

36 Schnorbach 2006, 42.

37 Schnorbach 2006, 18f.

38 Schnorbach 2006, 48.

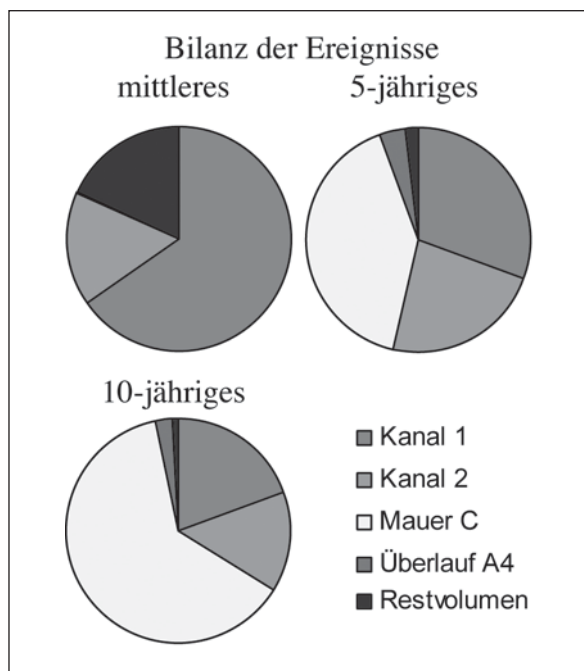


Abb. 8: Aufteilung des Wassers bei Version Hamburg, Modell 3 für ein mittleres, 5- und 10-jähriges Ereignis. Bei einer hohen Sperrmauer kriegt Kanal 2 stets weniger Wasser als Kanal 1. (Aus: Schnorbach 2006, 53)

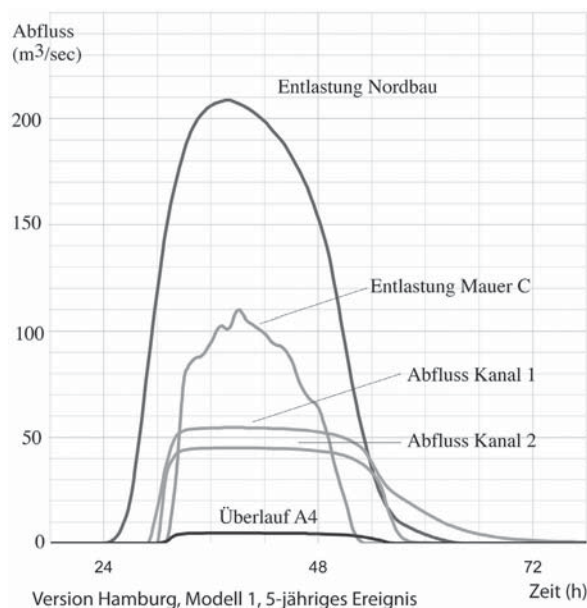


Abb. 9: Abflusskurven bei Version Hamburg, Modell 1 bei einem 5-jährigen Ereignis. Die Zeit bezieht sich auf das Eintreffen des Sayls beim Großen Damm. (Aus: Schnorbach 2006, 60)

beim Eintreffen der Hochwasserspitze von mehr als 200 m³/sec bleibt die Wassermenge in den Kanälen konstant. Dafür stürzen nun über 100 m³/sec über die Mauer C und rund 5 m³/sec fließen durch A4. Etwa einen Tag führen beide Kanäle Hochwasser. Der Wasserfluss in Kanal 2 stoppt dann ziemlich

abrupt während Kanal 1 noch beinahe einen weiteren Tag Wasser führt. So werden insgesamt über 8 Mio m³ Wasser in den beiden Kanälen auf die Oase geführt.³⁹

Als grundsätzliches Ergebnis hält Schnorbach fest:⁴⁰ „Die Modelle zeigen, dass die Version Hamburg funktionstüchtig ist. Die beiden Kanäle 1+2 sind leistungsfähig und die Entlastung über die Mauer C verhindert auch bei stärkeren Ereignissen, dass die Kanäle überlastet werden.“ Weiter hält er als Detailergebnisse folgende Punkte fest:⁴¹

- Mauer A wurde nie überflutet.
- Sogar bei einem mittleren Ereignis führen beide Kanäle Wasser.
- Die niedrigere Sperrmauer in Modell 2 erhöht die Wassermenge in A4 und Kanal 2.
- Beim 10-jährigen Ereignis entspricht der Wasserstand in den Kanälen der Höhe der Mauer E.
- Bei höheren Kanalsohlen wie in Modell 3 kann weniger Wasser auf die Oase geführt werden.
- A4 ist nicht sehr leistungsfähig und springt erst bei Hochwasser an.
- Durch Beobachtung der Strömung im Tosbecken 1 kann die Aussage getroffen werden, dass das Beckennicht optimal angelegt ist, da gewisse Bereiche nur schwach durchströmt werden. Im Ganzen hätte dieses Tosbecken etwas kleiner bemessen werden können.
- Wird die Sperrmauer zwischen A1 und A2 völlig weggelassen, droht ein Überfluten der Mauer E in Richtung Kanal 1. Diese Beobachtung lässt auf eine höher angelegte Entlastungsmauer schließen.

Neues Funktionsschema

Seit der Erarbeitung der Hamburger Version konnten neue Fakten gesammelt werden. Die erste grose Unbekannte war der Auslass A4. Dank dem unscharfen Luftbild besteht nun eine Ahnung, wie A4 ausgesehen hat. Es war ein massiv gebauter Auslass, der luftseitig bis auf den Boden reichte. Zudem ist nun gesichert, dass die Siedlung auf dem banachbarten Lavasporn frühsabäisch ist und damit in keinem Zusammenhang mit Mabnā al-Ḥašrağ steht.⁴² Einzig die Befestigung Dār as-Sawdā' wird der spätsabäischen Zeit zugeordnet.⁴³ Allerdings kann

³⁹ Schnorbach 2006, 51.

⁴⁰ Schnorbach 2006, 55.

⁴¹ Schnorbach 2006, 54.

⁴² Hitgen 2005, 324.

⁴³ Hitgen 2005, 327f.

davon ausgegangen werden, dass während der Betriebszeit von Mabnā al-Ḥaṣraḡ die Felder nördlich des Wādī as-Sā'ila nicht mehr bewirtschaftet wurden. Damit besteht für einen kleinen Kanal von A4 nach Norden kein Bedarf mehr. Die Tatsache, dass er luftseitig bis auf den Felsuntergrund reicht, wasserseitig aber bis auf eine unbekannte Höhe geschlossen war,⁴⁴ deutet darauf hin, dass es sich bei A4 um einen Überlauf handelt.

Die zweite grosse Unbekannte ist die Sperrmauer zwischen A1 und A2. Schon Glaser hat hier nichts mehr vorgefunden.⁴⁵ Dies könnte als Anzeichen gedeutet werden, dass am Ende der Betriebszeit von Mabnā al-Ḥaṣraḡ keine Sperrmauer mehr existierte. Einen gegenteiligen Schluss zog Schaloske.⁴⁶ Für ihn ist das Fehlen von Fliessspuren auf den Kalkquadern ein Indiz, „dass die Steine das Fundament eines zu rekonstruierenden Baukörpers darstellen“. Diesem Gedanken können zwei Überlegungen entgegen gestellt werden. Erstens gibt es nirgends ein Beispiel, wo ein vollflächiges Fundament in den Fels verankert wurde. Überall sind immer nur die randlichen Kalkquadern in Längsrichtung in den Fels eingepasst worden. Im Innern des Wasserbaus fehlen Einarbeitungen. Zweitens müssten bei fehlender Sperrmauer nicht zwangsläufig Fliessspuren entstanden sein. Das Wasser floss immer nur ganz kurzfristig zu Beginn über diese Schwelle. Da die Sohle des wegführenden Kanals rund drei Meter höher lag, bildete sich in Kürze ein Wasserbecken, aus dem vor allem oberflächlich Wasser wegströmte. Beleg für diese Verhältnisse sind die gut geschichteten Sedimentreste im Becken II aus siltigem Ton, die als Ablagerungen in ruhigem Milieu entstanden sind.⁴⁷

Mauer D zeigt einen speziellen Aufbau. Der unterste, sehr breite Qadād-wulst ist rund 2 m hoch. Darüber folgt ein zweiter, sich leicht verjüngender

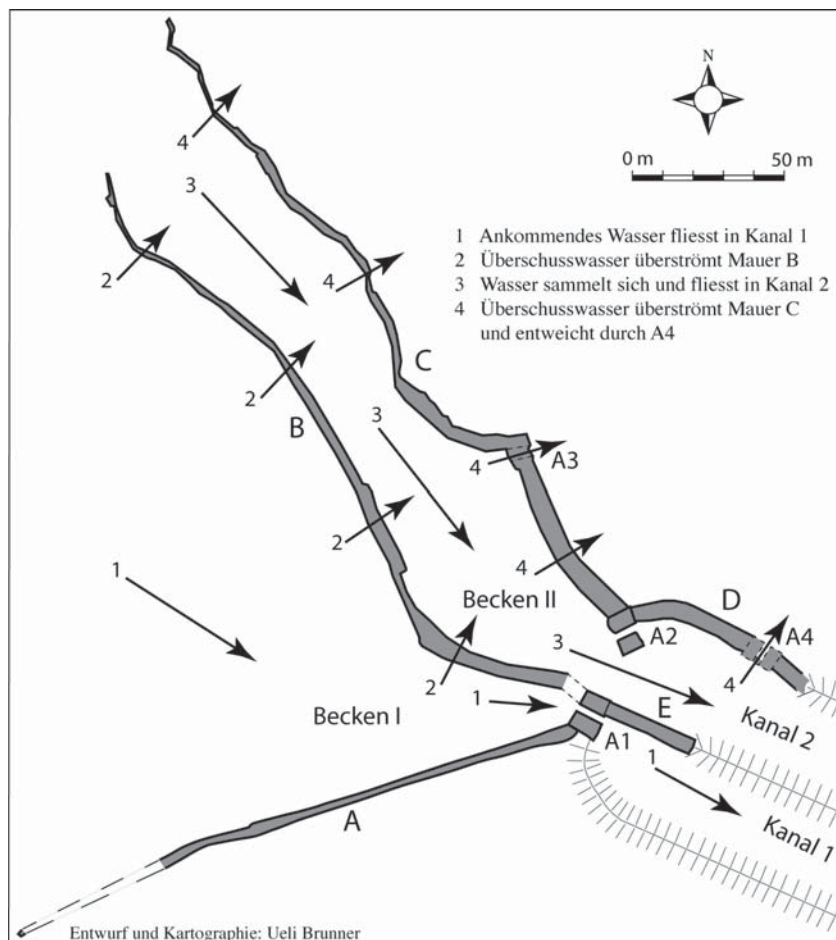


Abb. 10: Funktionsskizze von Mabnā al-Ḥaṣraḡ am Ende seiner Betriebszeit

Wulst, der beinahe 4 m hoch ist. Zuerst thronen vier weitere Wülste. Sie sind aber nur noch je rund 0.5 m hoch und sehr schmal.⁴⁸ Wasserseitig setzen sie die Wand fort, luftseitig belibt ein breiter Absatz der unteren Mauer leer. Diese besondere Bauweise könnte ein Hinweis sein, dass Mauer D nicht zusammen mit den anderen Mauern A, B, C und E hochgezogen wurde, sondern später. Ein mögliches Szenario der Baugeschichte von Mabnā al-Ḥaṣraḡ könnte sein, dass ursprünglich nur die Auslässe A1 und A2 bestanden und von hier aus zwei Kanäle geradlinig auf die Nordoase wegführten. Zwischen A1 und A2 hätte eine hohe Sperrmauer bestanden.

Zwei Feststellungen dürften später zu einem Umbau geführt haben: Erstens nutzte die Anlage nur einen geringen Teil des anströmenden Wassers. Die Fliessversuche in Hamburg machten deutlich, je höher die Sperrmauer desto weniger Wasser fließt in Kanal 2.⁴⁹ Zweitens dürfte das über die Mauer C strömende Überschusswasser die Nordflanke des damaligen Kanals 2 durch Erosion bedroht haben.

⁴⁴ Glaser 1913, 50.

⁴⁵ Glaser 1913, Anhang Blatt 5.

⁴⁶ Schaloske 1995, 108.

⁴⁷ Brunner 1983, 79

⁴⁸ DAI 2004, 38.

⁴⁹ Schnorbach 2006, 47f.

Der Umbau hätte also darin bestanden, dass die Sperrmauer erniedrigt oder ganz entfernt wurde, dass Mauer D errichtet wurde und zur Sicherheit gegen zu viel Wasser in Kanal 2 noch der Überlauf A4 eingebaut wurde. Kanal 2 lief nun parallel zu Kanal 1 und war durch Mauer D vor Erosion durch das Überschusswasser geschützt. Als Sicherheit vor extremen Hochwassern wurde Mauer D später mit den schmalen Wulstbauten erhöht. Das Material für all diese Bauten konnte von der Sperrmauer genommen werden. Abb. 10 illustriert die Funktion von Mabnā al-Ḥašrağ in dieser Endphase.

Der Bau des Röchelns zeigt in eindrucklicher Weise, wie geschickt und mit viel Wissen auch in der Spätzeit der Sabäer mit dem Wasser umgegangen wurde. Die Hamburger Fließversuche am Modell legen ein beredtes Zeugnis davon ab und helfen bei der Interpretation enorm weiter. Diese tollen Arbeiten dem Vergessen zu entreissen, war der Sinn dieses Artikels.

Literatur

- Arabian American Oil Company, 1968, *Aramco Handbook – Oil and the Middle East*, Dhahran.
- Bowen, Richard LeBaron, 1958, *Irrigation in Ancient Qatabān (Beihān)*, in: Bowen, Richard LeBaron & Albright, Frank P. (Hrsg.), *Archaeological Discoveries in South Arabia*, Baltimore, 43-131.
- Brunner, Ueli, 2000, *Der antike Große Damm von Ma'rib (Jemen) als ein Beispiel nachhaltiger Bewirtschaftung. Wasser & Boden 52/10*, S. 4-10.
- Brunner, Ueli, 1989, *Bausteine der Sabäer. Münchner Beiträge zur Völkerkunde 2*, S. 27-42.
- Brunner, Ueli, 1983, *Die Erforschung der antiken Oase von Mārib mit Hilfe geomorphologischer Untersuchungsmethoden. Archäologische Berichte aus dem Yemen 2*, Mainz.
- DAI, 2004, *Marib 2003, Wadi Ġufaina, Bauarchäologischer Befundkatalog. Manuskript*, Sana'a.
- Dayton, John, 1981, *Marib visited, 1979. Proceedings of the Seminar for Arabian Studies 11*, S. 7-26.
- Dayton, John, 1975, *The Problem of Climatic Change in the Arabian Peninsula. Proceedings of the Seminar for Arabian Studies 5*, S. 33-60.
- Geister, Roland, 2003, *Zusammenfassende wasserbauliche Modellversuche für den Großen Damm von Marib (Jemen) in Kooperation mit dem Deutschen Archäologischen Institut. Dipl. Arbeit HafenCity Universität Hamburg*.
- Gerig, Matthias, 1982, *Beiträge zur Erforschung der antiken und mittelalterlichen Oase von Mārib. Archäologische Berichte aus dem Yemen 1*, Mainz, S. 33-55.
- Glaser, Eduard, 1913, *Eduard Glasers Reise nach Mārib. Hrsg: D. H. Müller & N. Rhodokanakis. Wien*.
- Hitgen, Holger, 2005, *The Ancient Cultural Landscape of the Wādī Ġufayna in the Oasis of Ma'rib. Sabeian Studies (Archaeological, Epigraphical and Historical Studies in honour of Yūsuf M. 'Abdallāh, Alessandro de Maigret and Christian J. Robin on the occasion of their 60th birthdays) Naples – Šan'a'*.
- Khorasani, R., 2005, *Baustofftechnologische und mineralogisch-petrographische Untersuchungen von Boden- und Mörtelproben aus dem Jemen. Hamburg, Brief vom 24.11. 2005*.
- Krohn, Susanne, 2003, *Wasserbauliche Modellversuche für den südlichen Bereich des Großen Damms von Marib (Jemen) in Kooperation mit dem Deutschen Archäologischen Institut. Dipl. Arbeit HafenCity Universität Hamburg*.
- Seipel, Wilfried (Hrsg.), 1998, *Jemen – Kunst und Archäologie im Land der Königin von Saba'. Wien, Skira Verlag*.
- Schaloske, Michael, 1995, *Untersuchungen der sabäischen Bewässerungsanlagen in Mārib. Archäologische Berichte aus dem Yemen 7*, Mainz.
- Schnorbach, Michael, 2006, *Die Wasserwirtschaft des Königreiches Saba im Jemen – Umbau des wasserbaulichen Versuchsmodells für die Bauwerke Al Mabna. Dipl. Arbeit HafenCity Universität Hamburg*.
- Schoch, Rudolf, 1978, *Die antike Kulturlandschaft des Stadtbezirkes Saba' und die heutige Oase von Ma'rib in der Arabischen Republik Jemen. Geographica Helvetica 3*, S. 121-129.
- Thomsen, Carina, 2002, *Wasserbauliche Modellversuche für den nördlichen Bereich des Großen Damms von Marib (Jemen) in Kooperation mit dem Deutschen Archäologischen Institut. Dipl. Arbeit HafenCity Universität Hamburg*.
- Tongaloğlu, Gülay & Beyer, Marco, 2004, *Wasserbauliche Modellversuche für die Stauanlage Al Mabna (Jemen) in Kooperation mit dem Deutschen Archäologischen Institut. Dipl. Arbeit HafenCity Universität Hamburg*.
- Wade, Rosalind, 1979, *Archaeological Observations Around Marib 1976. Proceedings of the Seminar for Arabian Studies 9*, S. 114-123.

EIN FORSCHERLEBEN ZWISCHEN DEN WELTEN

ZUM 80. GEBURTSTAG VON STEFFEN WENIG

HERAUSGEGEBEN VON

ANGELIKA LOHWASSER & PAWEL WOLF



MITTEILUNGEN DER SUDANARCHÄOLOGISCHEN
GESELLSCHAFT ZU BERLIN E.V.

SONDERHEFT • 2014

Impressum:

ISSN 0945-9502

Der antike Sudan. Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin e.V.
Sonderheft • 2014

HERAUSGEGEBEN VON: Angelika Lohwasser & Pawel Wolf

ERSCHEINUNGSORT: Berlin

INTERNETPRÄSENZ: www.sag-online.de

LAYOUT & SATZ: www.frank-joachim.de

DRUCK: www.dbusiness.de

TITELBILD: Säulenbasis mit Löwe, Große Anlage von Musawwarat es Sufra, Raum 108
(Foto: Claudia Näser)

FRONTISPIZ: Der Jubilar im Garten seines Hauses in Berlin-Karow
(Foto: Jane Humphris, Bildbearbeitung: Frank Joachim)

© Das Copyright liegt bei den jeweiligen Autorinnen und Autoren

DANK

Dass diese Festschrift zustande gekommen ist, verdanken wir vielen Mitwirkenden. An erster Stelle stehen die Autorinnen und Autoren, die mit ihren vielseitigen und fundierten Artikeln das eigentliche Geschenkpaket geschnürt haben. Julia Petereit hat die redaktionelle Arbeit übernommen – Korrekturen gemacht, Literatureinträge kontrolliert und vieles mehr. Sollte doch noch ein Fehler zu finden sein, ist das der Fülle der Beiträge und der gegen Ende deutlich knappen Zeit geschuldet! Frank Joachim hat das Layout hergestellt und unermüdlich auf Bitten um Veränderungen reagiert. Die Sudanarchäologische Gesellschaft zu Berlin e.V. stellt ihre Mitgliederzeitschrift „Der antike Sudan“ für die Aufnahme dieses Sonderheftes zur Verfügung und ehrt damit den Gründungsvater von Verein und Zeitschrift. Darüber hinaus hat sie den Druck zwischenfinanziert und damit die Herstellung erleichtert. Der Lehrbereich Ägyptologie und Archäologie Nordostafrikas der Humboldt-Universität zu Berlin übernimmt in bewährter Weise den Vertrieb, um die Erkenntnisse auch an die wissenschaftliche Gemeinschaft weiterzugeben. Instituts-, Grabungs- und Familienangehörigen haben mit Rat und Tat, vor allem aber Geduld und moralischer Unterstützung zum Gelingen beigetragen!

Ihnen allen und weiteren ungenannten Helfern gebührt unser aufrichtiger Dank!

INHALTSVERZEICHNIS

GRUSSWORT	7
TABULA GRATULATORIA	9
BIBLIOGRAPHIE	11
FRANCIS BREYER Kipkipi, ein soldatensprachlicher Somatismus oder: Wohin floh der letzte kuschitische Pharao vor den Assyern?	21
Ueli BRUNNER Die sabäische Dammanlage Mabnā al-Ḥašrağ in Maʿrib, Jemen	25
KLAUS DORNISCH Ketzerisches zum „Thron von Hawelti“	37
DAVID N. EDWARDS Early Meroitic Pottery and the creation of an early imperial culture?	51
EUGENIO FANTUSATI, ELEONORA KORMYSHEVA & SVETLANA MALYKH Abu Erteila – An Archaeological Site in the Butana Region	65
RODOLFO FATTOVICH The Architecture of Power in Tigray (Northern Ethiopia) and Eritrea in the 1st millennium BCE – 1st millennium CE	95
MARTIN FITZENREITER Taharqo und Osiris Fragmente einer Kapelle im Ägyptischen Museum der Universität Bonn	111
BALDUR GABRIEL Kulturhistorische Landschaftselemente am 5. Nilkatarakt/Nordsudan nach Google-Earth-Bildanalysen mit Anmerkungen nach Groundcheck (GC)	129
WŁODZIMIERZ GODLEWSKI Dongola Capital of early Makuria: Citadel – Rock Tombs – First Churches	153
KRZYSZTOF GRZYMSKI The Decorated Faience Puteals from Meroe	165
JANA HELMBOLD-DOYÉ Rundstäbe, Leisten und Lisenen	169
JANE HUMPHRIS & THILO REHREN Iron production and the Kingdom of Kush: an introduction to UCL Qatar’s research in Sudan	177
FRANK JOACHIM Der Nordfriedhof (IF) von Musawwarat es Sufra	191
TIM KARBERG Rinder in Musawwarat es Sufra	215

ADAM ŁAJTAR	
Epitaph of Staurosāna († 1057), granddaughter (?) of a king Zakharias, found in Dongola	221
ANGELIKA LOHWASSER	
Neujahr in Nubien	229
ANDREA MANZO	
New Eastern Desert Ware Finds from Sudan and Ethiopia	237
JACKE PHILLIPS	
The Foreign Contacts of Ancient Aksum: New finds and some random thoughts	253
WALTER RAUNIG	
Frühes Eisen in Nordostafrika	269
ALESSANDRO ROCCATI	
B2400: A New Page in Meroitic Architecture	293
THOMAS SCHEIBNER	
Entstehung, Ursprung und Nutzung –	
Die Hafire in Musawwarat es-Sufra und in der Keraba als Wirtschaftsbauten	299
GUNNAR SPERVESLAGE	
Ausgegraben: Der Wörterbuchentwurf von Samuel Birch	
Ein Werkstattbericht	323
PETRA WESCHENFELDER	
Who gets the lion's share?	
Thoughts on Meroitic water management and its role in royal legitimization	335
PAWEŁ WOLF	
Essay über den meroitischen Eklektizismus in Musawwarat es Sufra,	
oder: woher stammt der meroitische Einraumtempel?	351
JANICE YELLIN	
The Kushite Nature of Early Meroitic Mortuary Religion:	
A Pragmatic Approach to Osirian Beliefs	395
MICHAEL H. ZACH	
Die frühesten Fotografien meroitischer Altertümer	405
FARBTAFFELN	415