

Entstehung, Ursprung und Nutzung – Die Hafire in Musawwarat es-Sufra und in der Keraba als Wirtschaftsbauten

THOMAS SCHEIBNER

The Kushite hafirs were of extraordinary importance for water storage and supply in ancient Sudan especially outside the Nile valley and are obviously an indigenous invention. Besides uncertain chronology and dating, their origins as well as their function regarding the aim of water storage of especially the large hafirs are yet unsolved questions. Because of the geomorphologic conditions it seems probable that this technology was invented in areas beyond the Keraba, e. g. in the clay plains of the Butana and/or similar regions, where observation of natural examples or processes could have led to this invention. The technology of Hafirs then may have been transferred into the Kushite heart land, the Keraba, by cultural contacts or population migration. Because artificial water resources were a fundamental precondition for any human existence in the Hinterland of the Nile valley, it might be possible that pre-existing hafirs, erected by local (pastoral) populations, simply have been occupied, partly extended and politically utilised by the Kushite state. Hafirs, however, were the most important prerequisite not only for life and subsistence, but also for ancient building activities in the Hinterland of the Nile valley, e.g. at Musawwarat as-Sufra. As the Great Hafir of Musawwarat probably could store more than 250.000 m³ of water, it presumably was used not only for building activities, as drinking water and to feed animals. The Great Hafir could feed far more livestock than equivalent pasture area was available. Moreover, there existed two additional hafirs in ancient Musawwarat, which may have served as water resource for those purposes anyway. Therefore, such large hafirs as the Great Hafir of Musawwarat very probably were used to support wadi cultivation by "Supplementary Irrigation".

Zueignung

Auf mehreren Ebenen ist das Thema dieses Beitrags¹ zu Ehren und aus Anlass seines 80. Geburtstages mit dem Jubilar verbunden. Zum einen sind es Musawwarat es-Sufra und eine fünf Jahrzehnte umfassende persönliche Beziehung und Forschungsgeschichte, auf die Prof. Steffen Wenig dort zurückblicken kann. Zum anderen sind es speziell die Hafire und über diese hinaus das gesamte antike Wasserversorgungssystem von Musawwarat, deren Erforschung ihm ein Anliegen und Gegenstand seines wissenschaftlichen Interesses wie auch seiner Förderung und Unterstützung war. Und so wurde drittens der Verfasser durch Prof. Wenig dazu angeregt, sich das Interesse an diesem Forschungsgegenstand ebenfalls zu Eigen zu machen. Auf ganz übergeordneter Ebene schließlich verdanke ich dem Jubilar den Beginn eigener Tätigkeit und Forschung in Musawwarat es-Sufra sowie in Eritrea und daher die grundlegende Möglichkeit, ab 1995 nahezu ein Jahrzehnt unter seiner Leitung in Musawwarat und darüber hinaus in Eritrea mit ihm zusammen zu arbeiten.

Es ist mir daher ein Anliegen, Herrn Prof. Wenig für das Vorgenannte ebenso Dank zu sagen wie für seine nie ermüdende Neugier, seinen mitreißenden Enthusiasmus und seine ansteckende Begeisterungsfähigkeit neuen Projekten und Herausforderungen gegenüber, für seine vielfältigen Anregungen, seine Förderung und Unterstützung und, nicht zuletzt, für sein Vertrauen.

1. Einleitung

Die Wasserversorgung durch Hafire war im antiken Sudan und ganz speziell außerhalb des Niltals von enormer Bedeutung. Dies lässt sich am jeweils mit ihrer Errichtung verbundenen Aufwand ebenso ermessen wie an der Vielzahl vermutlicher antiker Hafirbauten. So konnte in Auswertung von Reiseberichten des 19. Jh. sowie von Surveymaterial der britischen Landesaufnahme im Anglo-Ägyptischen Sudan aus der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts eine Gesamtzahl „von mehr als 800 künstlichen und heute größtenteils versandeten Wasserauffangbecken“ festgestellt werden.²

¹ Ich danke Pawel Wolf für wertvolle Hinweise und Kommentare und die fruchtbare Diskussion zu diesem Beitrag.

² Hinkel 1991, 44

Ihre Datierung in die kuschitische Zeit allerdings ist bislang nur in bestimmten Fällen möglich, und zwar vorrangig durch mit den Hafiren assoziierte antike Baukomplexe, so wie u. a. in Musawwarat es-Sufra. Eine genauere Eingrenzung des Zeitpunktes ihrer Errichtung innerhalb (oder vor) der kuschitischen Zeit fehlt zumeist auch dann. Eine diesbezügliche Ausnahme bildet wiederum Musawwarat, wo inzwischen von drei Hafiren ¹⁴C-Daten vorliegen.³ Diese weisen allesamt eher in die napatansische, mindestens aber in die meroitische Zeit.⁴ Insgesamt betrachtet ist somit also nicht nur der tatsächliche Umfang kuschitischer Hafirbauaktivität unbekannt, sondern auch die zeitliche Tiefe und Abfolge der Anlage von Hafiren.

Außer ihrer genauen Datierung steht auch der konkrete Verwendungszweck des im jeweiligen Hafir gespeicherten Wassers in Frage, da es einer Vielzahl potentieller Nutzungsmöglichkeiten als Trink-, Tränk-, Bewässerungs- oder sonstiges Brauchwasser zugeführt worden sein kann. Weiterhin ist es unter technologisch-funktionalem Aspekt eine offene Frage, weshalb man sich im Reich Kusch abseits des Niltals überhaupt und offenbar vorrangig dieser Form der Wassergewinnung bediente.

Die Gründe für die Entwicklung dieser Technologie, die als einheimische Tradition im Gebiet des heutigen Sudan gewertet werden darf und sich mindestens bis in kuschitische Zeit zurück verfolgen lässt, dürften in der naturräumlichen Ausstattung des Ursprungsgebietes zu suchen sein. Die Gründe für die Beibehaltung dieser Technologie ebenfalls, vermutlich jedoch ergänzt durch aus der angestrebten Verwendung der Wasserressourcen resultierende wirtschaftliche und technische Faktoren. Denn denselben Zweck der Wassergewinnung und -speicherung erfüllten in vielen anderen Teilen der Welt beispielsweise Staudämme bzw. -mauern. Diese Technologie aber wurde – mit einer vermutlichen Ausnahme (s. u.) – im antiken Sudan nicht angewandt, obwohl die Kenntnis dieser Möglichkeit durch kulturelle Kontakte sehr wahrscheinlich und sogar offensichtlich vorhanden war. Warum? Und weshalb Hafire anstelle oder zusätzlich zu Brunnen?

Zur Beantwortung dieser Fragen sollen eine Erörterung möglicher Ursprungsgebiete des Hafirbaus und seiner potentiellen zeitlichen Tiefe sowie Überlegungen zur wahrscheinlichen Verwendung des gespeicherten Wassers am Beispiel von Musawwarat es-Sufra beitragen. Zuvor sollen aber zunächst einige

grundlegende Fakten rekapituliert⁵ werden: Hafire stellen mit teilweise erheblichem Aufwand in das Erdreich bzw. das anstehende Gestein eingegrabene Wasserauffangbecken zur erstmaligen Speicherung des Oberflächenabflusses in der Regenzeit dar. Ihr Nutzeffekt hing zunächst von der Größe sowie der Erschließung des jeweiligen Einzugsgebietes und damit von ihrer Lage ab und insofern erst nachgeordnet vom potentiellen Speichervolumen selbst. Es bedurfte also eines auf den Hafir orientierten Drainagesystems, das aus Leit- oder Sperrvorrichtungen, wie z. B. Erddämmen oder auch Kanälen, bestanden haben mag.

2. Ursprung und Hintergrund des Hafirbaus – Versuch einer Rekonstruktion

2.1 Naturräumliche Voraussetzungen: Hafire versus Brunnen

Untersuchungen zur Auffüllung der Grundwasserleiter in der Nubischen (Sandstein-)Formation anhand isotopengestützter Bestimmung des Grundwasseralters zeigen, dass eine überregional wirksame Zusickerung ins Grundwasser für die letzten 5000 Jahre ausgeschlossen werden kann.⁶ Dies koinzidiert zeitlich etwa mit dem Beginn der Austrocknungsphase im Mittelholozän. Die Auffüllung der Grundwasserleiter fand in der voraus gegangenen Feuchtphase statt.⁷ Für das Wadi el-Hawad auf der Höhe von Abu Deleiq wird allerdings eine durchschnittliche direkte Infiltration von 0,2 - 1,3 mm/Jahr seit dem Ende der letzten Feuchtphase postuliert, die hier lokal innerhalb des begünstigten Wadibetts stattfindet.⁸ Der Gesamtbetrag von ca. 1000 - 6500 mm innerhalb von 5000 Jahren dürfte aber keine wesentliche Verbesserung der Grundwassersituation bewirkt haben.

Interessant ist in diesem Zusammenhang und speziell im Hinblick auf die antiken Niederschlagsverhältnisse, dass nach Darling et al. eine effektive Auffüllung der Nubischen Aquifere in der Keraba erst oberhalb von 220 mm Jahresniederschlag stattfindet.⁹ Dies könnte einen Anhaltspunkt für die Rekonstruktion der antiken Niederschlagssummen in der Keraba liefern, die demnach diesen Wert seit ca. 5000 Jahren wohl nicht wesentlich überschritten haben dürften.

3 Näser 2011, 333-335

4 s. dazu Scheibner 2011, 28ff.

5 vgl. Scheibner 2004, 40

6 Vrbka 1996, 67ff.

7 vgl. auch Schneider 1986, 53

8 Edmunds et al. 1992, zit. in Vrbka 1996, 76

9 Darling et al. 1987, 206ff., zit. in Akhtar-Schuster 1995, 33

Die Untersuchungen von Vrbka¹⁰ zum Auslaufverhalten des Grundwassers im Gebiet der Nubischen Formation auf der Westseite des Nils, d. h. der Bayuda zwischen Khartoum und Dongola, können in der Größenordnung zu Vergleichszwecken wahrscheinlich auf die Ostseite des Nils, in die Keraba, übertragen werden. Denn aus dem Vergleich bzw. der Kombination der Flurabstandskarten¹¹ des Grundwassers ergibt sich, dass die Region um Musawwarat bzw. die gesamte Keraba an die westlich des Nils gelegene Grundwasserregion angeschlossen ist und teilweise in deren Richtung entwässert. Der Nubische Aquifer läuft aufgrund der fehlenden Grundwasserneubildung seit dem Ende der letzten Feuchtphase in nördliche Richtung aus, wobei der Grundwasserabfluss in den südlichen Regionen (um 15° nördlicher Breite) relativ schnell erfolgte, während das nördlich gelegene Gebiet zunächst noch durch diesen Grundwasserzufluss aus dem Süden gestützt wird, weshalb sich der höchste Absenkungsbetrag im Süden¹² findet. Aus der Flurabstandskarte bei Whiteman ergibt sich, dass die Region um Musawwarat es-Sufra nur einen bedingten Grundwasserzustrom von Süden erhält, da südlich – etwa auf der Höhe von 16° N – eine Grundwasserscheide verläuft, von der aus der Aquifer in südwestliche Richtung entwässert. Daher dürfte das Auslaufverhalten des Aquifers im Gebiet um Musawwarat aufgrund des geringen Zustroms eher den Bedingungen im südlichen Arbeitsgebiet von Vrbka entsprechen. Nach Norden fließt das Grundwasser aus der Gegend von Musawwarat einerseits in Richtung Nil, andererseits in Richtung Atbara bzw. Basement.

Für den Bereich zwischen 15 und 16° N, der hier als modellhafter Vergleichsraum zum Gebiet von Musawwarat dienen soll, konnte durch Simulationen gezeigt werden, dass sich die Grundwasserabsenkung der letzten ca. 5000 - 6000 Jahre in einer Größenordnung von 41 - 67,5 m bewegt, wobei der höhere Betrag bei 15° N ermittelt wurde.¹³ Insbesondere ist diese südliche Lokalität aufgrund ihrer Höhe von 409,5 m ü. NN (Musawwarat 430 m ü. NN) und durch die aktuelle Tiefe ihres Grundwasserspiegels von 78 m (Musawwarat 1966 ca. 80 m, heute tiefer) gut mit Musawwarat vergleichbar. Selbstverständlich sind dabei potentielle gesteinsbedingte Unterschiede der Grundwasserleiter, z. B. in ihrer Mächtigkeit, Durchlässigkeit und Speicherfähigkeit, sowie des Zustroms und des Druckgefälles der Grundwasseroberfläche in Rechnung zu stellen.

Dennoch kann anhand dieser Simulation¹⁴ für Musawwarat modellhaft und näherungsweise eine Grundwasserabsenkung – die im Süden aufgrund des mit voranschreitendem Auslaufen abnehmenden Druckgefälles nach Norden nicht völlig linear, sondern anfangs schneller verläuft – von etwa 10 m bis maximal 15 m/Jahrtausend seit kuschitischer Zeit angenommen werden. Daraus ergäbe sich ein um ca. 25 - 37,5 m höherer Grundwasserstand in Musawwarat um 500 v. Chr., der dann zwischen ca. 40 und 60 m Tiefe anzusetzen wäre. Am Ende der meroitischen Zeit, Mitte des 4. Jh. n. Chr., lag er nur noch zwischen ca. 55 und 70 m Tiefe. Insgesamt stellt die Tiefe des modellhaft zu erwartenden antiken Grundwasserstandes kein überzeugendes Argument für die Annahme einer grundwassergestützten Vegetation oder einer ausgedehnten Nutzung des Grundwassers durch Tiefbrunnen im antiken Musawwarat zur Verfügung.

Abschließend sei auf den zweijährigen Zeitaufwand für die Anlage eines grundwassergespeisten Schöpfbrunnens von 100 m Tiefe in der Bayuda hingewiesen.¹⁵ Verglichen damit ließ sich ein Hafir sicher schneller anlegen, zumal mehr als die zwei mit dem Brunnenbau beschäftigten Arbeitskräfte gleichzeitig einsetzbar sind. Sicherlich stellt ein Brunnen die zuverlässigere Wasserquelle dar, da er nicht von der Lage eines unmittelbaren Einzugsgebietes und damit von der genauen räumlichen Verteilung der Niederschläge abhängig ist, sondern das Grundwasser in einem größeren regionalen Rahmen bereitgestellt wird. Dennoch kann wegen der klimatisch bedingt fehlenden Grundwasserneubildung auch ein mühevoll in große Tiefe gebrachter Brunnen versiegen oder zu wenig Wasser bereitstellen. Und ein Hafir stellt zudem eine wesentlich größere Wassermenge „auf Abruf“ zur Verfügung.

2.2 Naturräumliche Voraussetzungen: Hafire versus Staudämme

Das Prinzip, dessen sich die Wasserspeicherung in Hafiren bedient, ist simpel und lässt sich anhand von Vorbildern in der natürlichen Umwelt erkennen und adaptieren: Wasser fließt bergab und bleibt in jeglicher im Boden vorhandenen Hohlform zurück. Jedoch bedarf es der entsprechenden Voraussetzungen, damit dieser Prozess unter naturgegebenen Bedingungen wirksam stattfindet. So müssen zum Einen natürliche Vertiefungen in der Geländeober-

10 Vrbka 1996, 117ff.

11 s. Whiteman 1971, 190: Abb. 66; Vrbka 1996, 40: Abb. 4.3

12 vgl. Vrbka 1996, 117

13 Vrbka 1996, 118: Tab. 11.16

14 vgl. Vrbka 1996, 117: Abb. 11.4

15 Vrbka 1996, 36

fläche vorhanden sein, in denen sich Regenwasser sammeln kann. Dies bedeutet gleichzeitig, dass diese Depressionen einen zumindest in gewisser Größenordnung wasserstauenden Untergrund aufweisen müssen. Weiterhin darf die im Oberflächenabfluss mitgeführte Sedimentfracht nicht zur schnellen Auffüllung der Unebenheit führen. Diese Voraussetzungen sind im Sandsteingebiet der Keraba aber kaum gegeben, und daher bietet sich die Entstehung dieser Art der Wassergewinnung auf der Grundlage einer Adaption natürlicher Prozesse in der Keraba nicht zwingend an.

Deshalb, aber auch generell, lässt sich die Frage nicht umgehen, ob das grundlegende Prinzip der Hafirbautechnologie, das Sammeln von Wasser in einer Vertiefung, nicht einfach durch reine Überlegung aufgekommen sein kann – so, wie man in anderen Gegenden nach ähnlichem Prinzip, aber nur selten in dieser Größenordnung, Zisternen anlegte oder auf die Errichtung von Staudämmen verfiel. Gerade im Hinblick auf letzteres Prinzip kann ein auf Vorbildern in der Natur beruhender Anstoß allerdings auch nicht ausgeschlossen werden.¹⁶

Zudem ist es interessant, dass bereits die (bislang) ältesten bekannten Versuche des Staudammbaus in Gegenden stattfanden, in denen mehr oder weniger konzentrierte Formen des Wasserabflusses vorherrschten – in Talungen nämlich, beispielsweise im Wadi Garawi in Ägypten, wo um 2550 v. Chr., möglicherweise sogar einige Jahrhunderte früher, der erste Staudamm Afrikas, der Sadd el-Kafara, errichtet werden sollte – allerdings ohne dass die Bemühungen zum erfolgreichen Abschluss gelangten.¹⁷

Auch in der Keraba, wo der Regenwasserabfluss ebenfalls in teilweise engen Talungen abgeht, wie z. B. im Wadi Ma'afar südöstlich des Großen Hafirs von Musawwarat es-Sufra, bevor er die weite Talebene von Musawwarat und nachfolgend das Wadi Awateb erreicht, wäre die Errichtung von Staudämmen oder -mauern, die das Wadi sperren, eine durchaus mögliche und ökonomisch wahrscheinlich ebenso vertretbare Alternative gewesen. Weshalb hat man dies hier nicht versucht, obwohl die Waditäler in den Sandsteinplateaus grundsätzlich geeignet waren? Anderenorts hingegen, z. B. im weitläufigen Wadi Awateb, an dessen Ostrand Naqa liegt, aber auch im Oberlauf des Wadi es Sufra, war ein Staudamm sinnvoller Dimension kaum realisierbar.

Eine Erklärung könnte sein, dass die Kuschten diese Technologie nicht kannten oder nicht beherrschten. Diese Frage ist schwer zu klären,

jedoch sollte zumindest die Kenntnis des Staudammbaus durch kulturelle Kontakte mit anderen Regionen der antiken Welt vorhanden gewesen sein. Vorbehaltlich einer genaueren Datierung könnten hierfür die Reste eines Staudammes in Shaq el-Ahmar, etwa 20 km nordöstlich von Meroe gelegen, als Anhaltspunkt gewertet werden.¹⁸ Hier war am Ausgang eines in den Fels eingeschnittenen Khors ein Damm aus Ferricrete-Sandsteinblöcken errichtet und so ein Reservoir geschaffen worden. Der Damm ist stark zerstört, sein Ostteil ist noch 4,50 m hoch erhalten und die Breite betrug ursprünglich 16 - 18 m. Für eine mögliche meroitische Datierung der Anlage sprechen nach Bradley¹⁹ entsprechende Ritzmarken (= Steinmetzzeichen?), während Hinkel²⁰ keine Datierungsmöglichkeit dieses Bauwerkes sieht, wobei er allerdings den räumlichen Zusammenhang mit den nahe gelegenen meroitischen Siedlungsplätzen von 'Alim und El-Hosh als möglichen Anhaltspunkt einräumt.

Weil schlicht keine (anderen) Reste kuschitischer Stauanlagen bekannt sind, lässt sich insgesamt nicht sicher erschließen, ob der Staudammbau in kuschitischer Zeit im Grunde unbekannt blieb oder aber bekannt war und nicht beherrscht wurde, oder ob er aus funktionalen Gründen nicht angewandt worden ist (s. dazu unter 3.2.3). Es scheint aber alles darauf hin zu deuten, dass es keine weiteren, eventuell gescheiterten Versuche der Errichtung von Staudämmen gab, sofern man nicht die anschließende vollständige Bäumung der Reste unterstellt. Angesichts der sonstigen Leistungsfähigkeit kuschitischer Ingenieure im Allgemeinen und ihrer wasserbaulichen Qualitäten im Besonderen muss aber die Frage erlaubt sein, warum sie das Problem des Staudammbaus nicht ebenso hätten meistern sollen wie zahlreiche Kulturen vor und nach ihnen. Und dies insbesondere unter dem Aspekt, dass die Errichtung von gewaltigen Hafirwällen, wie jener des Großen Hafirs von Musawwarat, keine grundlegend andere Bautechnik erforderte als eben Staudämme auch.

Zwar hatten die Hafirwälle normalerweise, d. h. wenn der Hafir in einer Ebene angelegt wurde und nicht am Hang, wie es rezent häufig zu beobachten ist, keine Wasserrückhaltefunktion und waren daher keinen entsprechenden statischen Belastungen ausgesetzt. Ihre Dimensionierung und Kompaktheit jedoch hätten die Aufgabe eines Staudammes mit großer Wahrscheinlichkeit – allenfalls unter weiteren Modifizierungen zur Sicherstellung der Was-

18 Hinkel 1985, 173ff.; vgl. auch Bradley 1992, 178: Abb. 9.5; 186f.: site 11

19 Bradley 1992, 187

20 Hinkel 1985, 175

16 vgl. Schmidt 1987, 25

17 Fahlbusch 1986, 1ff.; Garbrecht 1987, 101ff.

serundurchlässigkeit – erfüllen können. Denn bei einer ursprünglichen Höhe von vermutlich zwischen 10 und 15 m besaß der Wallfuß am Großen Hafir von Musawwarat eine Dicke von etwa 30 - 50 m (ohne den inzwischen erosiv verursachten Abschwemmkegel). Die ursprüngliche obere Breite der Wälle ist aufgrund der erosiven Veränderungen nicht eindeutig festzumachen, sie dürfte aber im Bereich von mindestens 2 - 3 m gelegen haben.

Neben funktionalen Aspekten (s. 3.2.3) könnte eine Erklärung für das Fehlen von Staudämmen in der Annahme einer bereits länger – um nicht lange Zeit zu sagen – existierenden Tradition des Hafirbaus mit entsprechend langen und umfangreichen Erfahrungen in ihrer Errichtung liegen. Eine Tradition, die zudem nicht unbedingt aus der Keraba stammte, sondern z. B. aus der Butana oder vergleichbaren Gebieten, in denen die Geländemorphologie keine andere Form der Wassergewinnung ermöglichte und sie im Gegenteil sogar förderte. Eine Tradition demnach, die von der dort ansässigen Bevölkerung entwickelt wurde – in diesem Falle wahrscheinlich von einer tierhaltenden, (semi-)nomadischen Bevölkerung, die ihren Wasserbedarf und vor allem den der Herden in den weiträumigen Weidegebieten absichern musste. Selbstverständlich sprechen wir hierbei von deutlich kleiner dimensionierten Wasserspeichern als den in der Keraba zu kuschitischer Zeit errichteten. Wie aber ließe sich das Aufkommen dieser Tradition herleiten?

2.3 Naturräumliche Voraussetzungen: *Qulut und rubud* – Natürliche Hohlformen als Vorbilder im potentiellen Ursprungsgebiet des Hafirbaus

In den felsigen Gebieten des Zentral- und Ostsudan, vom 6. Katarakt über die Butana (z. B. Gebel Qeili) bis in die südliche Gedaref-Region hinein sowie in der südlichen Gezira und in den Nuba-Mountains, treten in großer Zahl natürliche Hohlformen auf, die durch vorrangig chemische Verwitterung in den Intrusivgesteinen des Basement-Komplexes entstanden sind und die im Arabischen als *qalta* (Plural *qulut*) bezeichnet werden.²¹ Die Morphologie dieser Gebiete ist im Wesentlichen durch flache Tonebenen gekennzeichnet, aus denen sich die Felsformationen als isolierte oder als Gruppen von Inselbergen erheben, wobei die Niederschlagsverhältnisse von ariden

Bedingungen im Norden mit 11 Monaten Trockenzeit bis zu semiariden im Süden, wo die Trockenzeit nur 7 - 8 Monate andauert, reichen.²²

Diese *qulut* spielen nach wie vor eine bedeutende Rolle für die Wasserversorgung der lokalen Bevölkerungsgruppen, besonders während der Trockenzeit, teilweise sogar schon zu Beginn der Regenzeit, wenn das in (modernen) Hafiren oder Brunnen enthaltene Wasser noch schlammig bzw. nicht ausreichend ist, weil z. B. der Brunnenpegel erst im Laufe der Regenzeit ansteigt und sich Hafire erst nach den heftigeren Regengüssen füllen.²³

Anfangs wandern daher nur Teile der im Süden halbsesshaften Bevölkerung in die Umgebung der Berge, um die Aussaat vorzunehmen, wobei sie wenig Vieh mit sich führen, und erst in einem fortgeschrittenen Stadium der Regenzeit werden die gesamten Tierherden in diese Gebiete gebracht – dann nämlich, wenn sich auch flache Depressionen in den Tonebenen mit Wasser gefüllt haben, jedoch bevor der durch den Regen aufgeweichte Untergrund für die Tiere unpassierbar wird.²⁴ Eben solche Bedeutung besitzen manche *qulut* am Ende der Trockenzeit, wenn die Hafire leer sind. So berichten die Autoren, dass eine besonders große und zudem gut gegen Verdunstung geschützte *qalta* in der Region Qal'a en Nahl, von deren Art es dort mehrere gibt, als Notfallreserve die Wasserversorgung von mehr als 1000 Menschen sicherstellen muss.²⁵ Ein anderes Beispiel für diese natürlichen Hohlformen sind die Jadkol-Pools im Vulkangebiet der Bayuda, etwa auf halber Strecke zwischen Atbara und Karima, deren vermutlich bereits urgeschichtliche Nutzung aufgrund dort vorgefundener Steingeräte und Felszeichnungen nahegelegt wird.²⁶

In einem noch weiträumigeren Gebiet finden sich andere natürliche Depressionen in der Geländeoberfläche. In bzw. nach der Regenzeit stellen sie temporäre Wasserstellen dar, die im Arabischen *rahad* (Plural *rubud*) oder *fula* (Plural *fulat*) genannt werden.²⁷ Sie entsprechen wohl den abflusslosen natürlichen Senken, die in der Geomorphologie als *maya* bezeichnet werden. Nach Lebon²⁸ treten sie zahlreich im Bereich der Zentralen Sandzone auf, besonders am Südrand SW-Kordofans sowie des südöstlichen Darfur, wo geringmächtige Sandrück-

22 vgl. Berry und Graham 1973, 299f.

23 Berry und Graham 1973, 305

24 Berry und Graham 1973, 305

25 Berry und Graham 1973, 304

26 Diese Informationen verdanke ich Pawel Wolf (mdl. Mitt.).

27 Lebon 1965, 15

28 Lebon 1965, 15f.

21 Berry und Graham 1973, 299. In der deutsch- und englischsprachigen (geomorphologischen) Literatur findet sich hierfür häufig der Terminus *guelta*, im Plural *gueltas* oder auch *galtas*.

ken mit tonigen Senken wechseln, ebenso existieren sie in den weiter nördlich gelegenen, regenärmeren Gebieten sowie in den flachen Schluffebenen der Nuba-Mountains und den ausgedehnten nördlichen Tonebenen der Butana. Der Unterschied zwischen *qulut* und *rubud* besteht also in ihrem Auftreten einerseits im Fels und andererseits im (Locker-)Sediment bzw. Boden.

Insbesondere die Dellen in der ebenen Geländeoberfläche werden mitunter von den in ihrer Nähe lebenden Menschen mit einfachen Mitteln künstlich vertieft und erweitert, um den Wasservorrat zu vergrößern – und von hier an ist es „but a step to the hafir“, wie Lebon bemerkt.²⁹ Genauer gesagt sind diese künstlich erweiterten und vertieften Senken bereits das, was gemeinhin als Hafir bezeichnet wird. Es ist vermutlich genau ein solcher Vorgang, der als ein möglicher Ursprung des Hafirbaus angesehen werden darf.

Auch die *qulut* werden teilweise erweitert oder in geeigneten Schichten der weicherer Nubischen Gesteinsformation – speziell im dichteren, weil feinkörnigen Tonstein – sogar künstlich angelegt.³⁰ Es ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert, dass offenbar jegliche im Nubischen Sandstein vorgefundenen *qulut* künstlich angelegt und zudem auf die südlicheren Vorkommen der Nubischen Formation in der Gedaref-Region beschränkt sind, was die Autoren³¹ mit den ungenügenden Regenfällen im Norden erklären.

Vergleichbare natürliche Wasserrückhalte-Depressionen sind in den Abflussbahnen periodischer Flüsse oder Wadis zu beobachten, in denen am Ende der Regenzeit Residuen des zum Erliegen gekommenen Abflusses zurückbleiben. Der Atbara beispielsweise „dries out to a series of pools, often of large size.“³² Das völlige Zum-Erliegen-Kommen dieses Flusses und die Auflösung seiner Fließrinne in diese einzelnen, nicht miteinander verbundenen Abschnitte treten allerdings erst im März oder April ein.³³ Lebon erwähnt derartige, nach dem Abflussgeschehen wassergefüllt fortbestehende Hohlformen für den Westen des Sudan, wo sie offenbar im Bereich der großen Wadiläufe, wie des Wadi el-Milk und des Wadi Muqaddam, vorkommen, und betont ihren Einfluss auf die Wanderungsbewegungen der dortigen Nomaden.³⁴

Insgesamt stellt sich heraus, dass alle diese Oberflächenformen im Sandsteingebiet der Keraba fehlen. So könnten es unter anderem die weitgespannten Tonebenen des Südost- oder des Zentralsudan gewesen sein, in denen die Tradition des Hafirbaus ihren Anfang genommen hat. Die Grundidee des Hafirs wäre demnach das nahe liegende Ergebnis der Beobachtung natürlicher Verhältnisse und Vorgänge in dieser schwach- bis unreliefierten und – von einzelnen freigelegten Inselbergen des Basements im Süden abgesehen – ungegliederten Landschaft. Wasservorräte lagen hier in keiner anderen Form vor und ließen sich hier auch nicht anders gewinnen. Dies hat seine Ursache in der von der Geländemorphologie bestimmten Art des Oberflächenabflusses während der Regenzeit, der in Form von Schichtfluten und dann in einzelnen kleineren Abflussbahnen erfolgt. Es existieren hier keine Talungen, in denen Wasser aufgestaut werden könnte. Im Gegensatz dazu wird aber der Oberflächenabfluss durch den tonigen Untergrund gefördert.

Ein aussagekräftiges Beispiel für diese Abflussart und die unter diesen Reliefbedingungen erforderliche Art der Erschließung eines Einzugsgebietes bietet der weit östlich gelegene Hafir von Umm Usuda mit seinen Sperrdämmen, die eine Geländebreite von ca. 750 m abriegeln und den Schichtflut-Abfluss den beiden Einlässen zuführen.³⁵ Es ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert, dass sich auch die Verteilung der während des anglo-ägyptischen Kondominiums von der Regierung geförderten Hafirbauten nahezu in Ausschließlichkeit mit der Ausdehnung der Tonebenen deckt und das Gebiet des Nubischen Sandsteins ausspart, wo statt dessen (Tief-)Brunnen angelegt wurden.³⁶ Für diesen Gegensatz sind allerdings ebenso die Unterschiede dieser Gebiete bezüglich ihres Grundwasserhaushaltes von Bedeutung. Die Tonebenen sind als mehr oder weniger autochthone Produkte chemischer Verwitterung im Bereich des Basement-Komplexes ausgebildet, der im Gegensatz zur Nubischen Formation nicht als Grundwasserleiter fungiert.³⁷ Darüber hinaus ist die Versickerungsrate in den Tonböden ausgesprochen gering.

Dass *qulut* bereits in früherer als der kuschitischen Zeit ihre Bedeutung als Wasserressource für den Menschen besaßen, wird aus der mit ihnen assoziierten archäologischen Fund- und Befundlage deutlich. Neben zahlreichen in ihrer Nähe angebrachten Felsbildern, die Giraffen, Rinder, Elefanten

29 Lebon 1965, 16

30 Berry und Graham 1973, 304

31 Berry und Graham 1973, 304

32 Mackinnon 1948, 703

33 Gläser, Mensching und Pörtge 1989, 27

34 Lebon 1965, 15

35 vgl. bei Hinkel 1991, 42: Abb. 9

36 Lebon 1965, 104: Abb. 20; 106: Abb. 21

37 Akhtar-Schuster 1995; Lebon 1965; Schneider 1986; Vrbka 1996; Whiteman 1971

und andere Tierarten zeigen und die im Allgemeinen mit spätpaläolithischen bis neolithischen (Jäger-) Populationen in Verbindung gebracht werden, sind es weiterhin Reibschalen, polierte Steingeräte, Scherben, Steinkreise ehemaliger Behausungen sowie Reste landwirtschaftlicher Terrassierung, die ausschließlich dort, wo *qulut* vorkommen, vorgefunden wurden und die so deren frühe Nutzung auch durch Ackerbau betreibende und tierhaltende Populationen belegen.³⁸

Einen ausgesprochen interessanten Einblick in die zeitliche Tiefe der Anlage von Hafiren gestatten die Siedlungsreste der spätneolithischen Western-Butana-Culture.³⁹ Etwa 40 - 60 km östlich des Blauen Nils, nordöstlich von Wad Medani und dem Rahad-Fluss, liegen ca. auf der Höhe von Rufa'a drei Fundstellen dieser Kultur – und „all of them – for reasons which may seem to obvious – are located beside, or in the bed of, existing *hafirs* ... in the Butana grazing area.“⁴⁰ Es handelt sich um die Fundplätze Abu Miriam, Abu Zumeim und Umm Kharaz. Das jeweilige Fundspektrum reicht von den typischen Sandsteinringen und Reibsteinen über polierte und Abschlaggeräte bis zu Keramik. Die Keramik entspricht jener der Qôz-Kultur und der vom Gebel Moya⁴¹, genauer wohl der Besiedlungsphase II vom Gebel Moya aus dem 3. bis 2. Jt. v. Chr.⁴²

Zusammengenommen sprechen also sowohl die Spezifika der naturräumlichen Ausstattung als auch archäologische Befunde und deren Zeitstellung für das Entstehen der Hafirbautradition in den Ebenheiten des südöstlichen Sudan, in der Butana, oder in vergleichbaren Gebieten des Zentralsudan. Wie und weshalb aber gelangte diese Hafirbautradition dann in die Keraba und in den kuschitischen, in den staatlichen Kontext?

38 Berry und Graham 1973, 306

39 Balfour Paul 1952, 206f. und Karte 1. Den Hinweis auf diesen Artikel verdanke ich meinem verehrten Freund und Kollegen Khidir Abdelkarim Ahmed (†). Ich hatte nicht nur das Glück, ihn regelmäßig in seiner Heimat, dem Sudan, zu treffen, sondern auch den Vorzug, ihn zwei Semester (1999 und 2002/3003) als Gastprofessor für Sudanarchäologie an der Humboldt-Universität zu Berlin erleben zu dürfen. Sein vielfältiges Forschungsinteresse galt auch der Thematik des vorliegenden Beitrages. So bin ich Khidir ganz besonders dankbar für seine freundschaftliche Hilfe und Unterstützung im Sudan und für unsere zahlreichen intensiven und fruchtbaren Diskussionen sowie seine wertvollen Hinweise, deren Ergebnisse Eingang unter anderem in die Auseinandersetzung mit dem hier diskutierten Thema gefunden haben.

40 Balfour Paul 1952, 206

41 Balfour Paul 1952, 207

42 Gerharz 1994, 46ff.

2.4. Soziokulturelle Rahmenbedingungen: Überlegungen zur Einführung und Umsetzung des Hafirbaus in der Keraba

An dieser Stelle sind zunächst einige erläuternde Anmerkungen zu einer vermeintlich vergleichbaren Auffassung⁴³ bezüglich des Ursprungs der Hafirbautradition erforderlich. Die Notwendigkeit hierfür resultiert aus der Konfusion, die aus der teilweise synonymen Verwendung der geographischen Bezeichnungen „Butana“ und „Keraba“ entsteht.⁴⁴

Denn die hier vertretene Hypothese einer Entstehung der Hafirbautradition im Gebiet der Tonebenen der Butana (oder morphologisch vergleichbarer Gebiete) und ihres nachfolgenden Transfers in die Keraba stellt – auf den ersten Blick nicht unbedingt erkennbar – den genauen Gegensatz zu den Überlegungen von Ali dar.⁴⁵ Er nennt als Ursprungsgebiet der kuschitischen Hafirbauten zwar ebenfalls die Butana, meint mit dieser Bezeichnung aber – im Gegensatz zur hier zu Grunde liegenden geographischen Terminologie – vielmehr das Gebiet des Nubischen Sandsteinplateaus und der zum Nil hin vorgelagerten Ebenen⁴⁶ – d. h. die Keraba. Eben diese Auffassung vertritt der Verfasser aus den oben dargelegten Gründen (vgl. 2.3) aber nicht.

Für das Aufkommen von Hafiren in der Keraba jedenfalls werden vorrangig machtpolitische und ökonomische Interessen des Meroitischen Staates verantwortlich gemacht (s. a. 3.1), was zugleich eine Begrenzung der zeitlichen Tiefe ihrer Anlage beinhaltet, die nach Ansicht des Verfassers zumindest voreilig, weil nicht belegt, möglicherweise aber sogar zu kurz gegriffen ist (s. u. sowie 3.1). Ali⁴⁷ z. B. erklärt ihre Anlage vor einem rein königlich-staatspolitischen und ökonomischen Hintergrund. Ähnlich argumentiert auch Hinkel, indem sie ganz allgemein davon ausgeht, „dass die Meroiten ein wasserwirtschaftliches Bauprogramm hatten.“⁴⁸ Teilweise wird die Errichtung von Hafiren verstärkt unter dem Aspekt der religiösen Legitimation staatlicher Einflussnahme und Machtausübung auf pastorale Populationen gesehen.⁴⁹

Insgesamt liegen aber Unschärfen in der Trennung der Gründe für die Errichtung von Hafiren und ihren Ursprüngen vor. So könnte eine Übernahme

43 Ali 1972, 640ff.

44 zuletzt z. B. bei Weschenfelder 2012; s. dazu auch Edwards 1989, 30

45 Ali 1972, 640ff.

46 Ali 1972, 640f. und 641: Fig. 2

47 Ali 1972, 645

48 Hinkel 1991, 47

49 Weschenfelder 2012

des Hafirbaus einerseits durchaus im Rahmen eines Technologietransfers, der sich durch Handels- oder sonstige Beziehungen mit Bevölkerungsgruppen im Ursprungsgebiet ergab, erfolgt sein. Denkbar wäre darüber hinaus aber auch eine Bevölkerungsbewegung. Und gerade diesbezüglich könnte möglicherweise ein Zusammenhang zwischen dem „staatlichen“ Hafirbauprogramm und der Herkunft dieser Technologie bestehen.

Es wird angenommen, dass es aus dem Süden vorgedrungene Bevölkerungsgruppen waren, die sich zwischen dem 11. und 9. Jahrhundert v. Chr. im Gebiet des Gebel Barkal niederließen und das Reich von Kusch begründeten.⁵⁰ Ihr ursprüngliches Siedlungsgebiet wird in der Berber-Shendi-Region⁵¹ oder allgemeiner in der Butana bzw. Keraba vermutet.⁵² Vielleicht gingen die Kuschten also auch aus Populationen hervor, die ursprünglich aus den Gebieten der großen Tonebenen, wie z. B. eben der Butana, stammten und die mit dem Niltal nun auch die Keraba kontrollierten? Bestand unter dieser neuen machtpolitischen Konstellation nunmehr die Möglichkeit, diese Technologie der Wassergewinnung auch(!) in der Keraba einzusetzen, und zwar in größerem Stile als in den Ursprungsgebieten?

Und ist es in diesem Zusammenhang nicht weiterhin denkbar, dass die räumliche Assoziierung und vielleicht (s. u.) auch die zeitliche Koinzidenz derartiger „staatlicher“ Hafiranlagen mit Einraumtempeln bzw. Tempeln mit einfacher Raumstruktur⁵³ – mit Tempeln also, die einheimischen im Sinne von nichtägyptischen Gottheiten, wie z. B. Apedemak geweiht waren – aus eben dieser selben Tradition und Herkunft resultierte? Stammen letzten Endes über die Hafirbautradition hinaus weitere prägende Bestandteile dieses Kulturkomplexes, der später das „Meroitische“ ausmachte, womöglich aus eben jenen Gebieten, aus denen mit neuen Bevölkerungsteilen als Kulturträgern auch die Tradition des Hafirbaus in die Keraba und ins Niltal kam? Die kuschitische Kolonisierung des Hinterlandes, der Gebiete abseits vom Nil, war vielleicht eine viel stärker traditionell und kulturell geprägte denn eine rein (außen)politisch und ökonomisch motivierte Angelegenheit, als die in Zusammenhang damit entworfenen politisch-religiösen und sozioökonomischen Szenarien⁵⁴ teilweise unterstellen.

Dass die Errichtung derartiger Tempelanlagen z.B. in der Butana nicht erwiesen ist, bedeutet nicht, dass dies nicht geschah, sondern ist aus der naturräumlichen Ausstattung erklärbar. (Hafir-)Tempel-Komplexe in Steinarchitektur konnten mit vertretbarem Aufwand nur im Bereich der Keraba, nämlich im Gebiet des Nubischen Sandsteins, errichtet werden. Für Steinarchitektur in der Butana fehlen – mit Ausnahme vereinzelter Inselberge, deren Gesteine naturgemäß wesentlich härter und daher schwerer zu bearbeiten sind als der Nubische Sandstein – die Voraussetzungen hinsichtlich des Baumaterials. Möglicherweise wurden die Heiligtümer dort jedoch aus organischen Baumaterialien errichtet – eine Tradition, die sich auch an bestimmten Gestaltungselementen der „steingewordenen Holzarchitektur“ der Kuschten ablesen ließe, stünde diese nicht in offenbar völlig anderen Zusammenhängen und Traditionen.⁵⁵ Auch das Fehlen von Hafirbauten in weiter nördlich gelegenen Gebieten, wie etwa am Gebel Barkal, kann vor dem Hintergrund der Umweltverhältnisse erklärt werden. Im Norden rechtfertigten die geringen und sowohl zeitlich als auch räumlich unzuverlässigen Niederschläge diesen Aufwand nicht.

Die Hypothese, dass der Hafirbau in den Ebenen außerhalb der Keraba entwickelt wurde, legt die Vermutung nahe, dass diese Tradition nicht auf reiner Innovation fußt, sondern tatsächlich eine kulturelle Nachahmung im Naturraum vorgefundener Prozesse darstellt. Es kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Anlage von Hafiren eine in der Keraba synchron bzw. analog entwickelte Technologie gewesen sein mag, die eine reine Innovation darstellte und die durchaus naheliegende Beobachtung oder Überlegung zum Ausgangspunkt hatte, dass oberflächlich abfließendes Wasser zurückgehalten und gespeichert wird, wenn man Vertiefungen in der Abflussbahn aushebt oder das Wasser in Vertiefungen leitet – auch ohne ein naturräumliches Beispiel dafür vor Augen zu haben.

Daher soll im Rahmen der hier angestellten Überlegungen noch eine dritte, in gewisser Weise intermediäre Möglichkeit diskutiert werden: Wäre es – unabhängig davon, wo die Hafirtechnologie entwickelt wurde – nicht vorstellbar und ist eigentlich naheliegend, dass zumindest kleinere Hafire in der Keraba bereits existierten, bevor hier staatliche Baumaßnahmen in Angriff genommen wurden, und dass es daher gar kein so ausgedehntes staatliches Hafirbauprogramm, sondern vielleicht eher ein Hafir-*Ausbauprogramm* gegeben hat? Mit anderen Worten: Sind zumindest die kleineren Hafire der

50 Wenig 1996c, 10

51 Wenig 1996a, 33

52 Priese 1998, 208; Wenig 1996b, 73

53 Wenig 1984, 394ff.

54 z. B. Bradley 1992, 208ff.; Edwards 1996, 25f.; Weschenfelder 2012

55 s. dazu Priese 2003, 62ff.

Keraba, jene mit bis zu etwa 100 m Durchmesser, wie beispielweise der Kleine Hafir I E oder auch der Hafir V A⁵⁶ in Musawwarat oder auch der kleine Hafir in Naqa, in ihrer Anlage gar keine staatlichen Unternehmungen, sondern wurden erst nachträglich vom Staat vereinnahmt und dann teilweise ausgebaut? Und ist es darüber hinaus nicht ebenso vorstellbar und wahrscheinlich, dass zumindest an bestimmten Plätzen die (Prä-)Existenz eines Hafirs der letztlich Grund für die Ortswahl zur Errichtung z. B. von Tempelanlagen, speziell der Hafir-Tempel-Komplexe, gewesen ist? Denn ein Hafir musste schließlich ohnehin und zuvor errichtet werden, um diese staatlichen Baumaßnahmen abzusichern. Und wurden solche Hafire teilweise, wohl vor allem in Abhängigkeit von der Ergiebigkeit des Einzugsgebietes, erst nachträglich bis zur Größe eines Großen Hafirs (II H) von Musawwarat ausgebaut, oder waren sie tatsächlich Neugründungen?⁵⁷

Diese Überlegungen sind weniger vermessen, als der Aufwand für die Errichtung der großen Hafire in der Keraba vermuten lässt – eben weil ein sukzessiver und/oder nachträglicher Ausbau nicht ausgeschlossen werden kann. Noch heute finden sich Beispiele, die einen derartigen Vorgang illustrieren können. Viele der gegenwärtigen Bewohner des Tales von Musawwarat haben mit einfachstem Werkzeug, nämlich der dort üblichen Hacke (*Turija*), ihre eigenen Hafire angelegt und diese im Laufe der Jahre immer mehr vergrößert. Dabei sind zwei Aspekte zu berücksichtigen: Natürlich sind diese Hafire verhältnismäßig klein und erreichen ein Speichervolumen von anfangs vielleicht einigen Zehnern und später maximal ein paar hundert Kubikmetern. Aber sie stellen auch keine von einer größeren Gemeinschaft realisierten Einrichtungen dar, sondern werden von einigen wenigen Männern der jeweiligen Familie, bestenfalls mit partieller „nachbarlicher“ Unterstützung innerhalb des Stammes, angelegt. Dennoch konnte an verschiedenen neu errichteten Hafiren der im Tal von Musawwarat bzw. im Wadi es-Sufra lebenden Bevölkerung innerhalb weniger Jahre eine beachtliche Größenzunahme festgestellt werden.⁵⁸

56 s. dazu Scheibner 2004, 57

57 s. dazu auch Scheibner 2011, 30

58 Diese Hafire liegen im Gegensatz zu den antiken nicht in der Ebene, sondern in Hanglagen am Fuß von Bergen, deren Hänge jeweils als Einzugsgebiete fungieren. Hingegen dient der mit dem Aushubmaterial angelegte Wall auf der bergabgewandten Seite aufgrund des rückwärtig ansteigenden Hanges hier naturgemäß auch zum Rückhalten des Wassers. Dabei ist im Vergleich zu den in der Ebene angelegten Hafiren anzumerken, dass die leichte Erschließbarkeit des Einzugsgebietes am Berghang auf Kosten seiner Ausdehnung und somit auf Kosten der

Wie aber sähe ein solcher oder ein in der Ebene angelegter Hafir aus, wenn er unter Zusammenarbeit einer größeren Gemeinschaft errichtet würde – einer Gemeinschaft, die zudem eventuell Wadifeldbau betriebe, wie er für kuschitische Zeit zu Recht als eine wesentliche landwirtschaftliche Grundlage herausgestellt wird⁵⁹ und wie er noch heute in den hydrologisch begünstigten Wadis Awateb und el-Hawad existiert?⁶⁰ Könnte dann nicht in vergleichbaren oder auch längeren Zeiträumen ein Hafir „kuschitischer Größenordnung“ entstehen, dessen Wasser dieser Gemeinschaft als Ressource diente und neben der Trink- und Tränkwasserversorgung eben auch zur unterstützenden Feldbewässerung herangezogen wurde? Ist die Größe bestimmter Hafire in der Keraba, verglichen mit jenen der Butana, möglicherweise das Resultat einer erweiterten landwirtschaftlichen Basis, die in diesem naturräumlich geeigneten Gebiet auch Feldbau bzw. -bewässerung einschloss?

Es ist schließlich zu bedenken, dass die zum Tränken der Herden nutzbare bzw. benötigte Wassermenge in erster Linie durch das Weidepotential der Umgebung in Kombination mit dem tränkintervallbezogenen Aktionsradius der Tierarten bestimmt wird (vgl. unten). Unter diesem Gesichtspunkt sind wohl die meisten Hafire in der Butana selbst zu betrachten. Hingegen erscheint für die Keraba der Große Hafir von Musawwarat – wie auch weitere Hafire vergleichbarer Größenordnung (z. B. Basa) – diesbezüglich eher überdimensioniert, auch wenn man die durch Verdunstung und Versickerung hervorgerufenen Wasserverluste⁶¹ in Rechnung stellt.

Von der Annahme ihrer Errichtung (bzw. Erweiterung) durch eine rein lokale Bevölkerung auszugehen sind allerdings vermutlich jene Hafire, für die sich – zumindest als möglicherweise spätere Ausbauphase – eine Eintiefung bis ins anstehende Gestein wahrscheinlich machen lässt, wie dies beim Großen Hafir von Musawwarat der Fall ist.⁶² Die Umsetzung solcher Vorhaben bedurfte vermutlich eher einer administrativen Steuerung und staatlicher Unterstützung, zur der vielleicht auch die Bereitstellung der erforderlichen Werkzeuge aus Metall gehörte.

potentiell zu gewinnenden Wassermenge geht. Für die angestrebte kleinmaßstäbige Wasserversorgung reicht dies jedoch völlig aus.

59 z. B. Ahmed 1984, 95 und 276; Ahmed 1999, 295ff.

60 Akhtar-Schuster 1995, 63ff.

61 s. Scheibner 2004, 50f.

62 Scheibner 2004, 51ff.

Es ist bedauerlich, dass keines dieser drei Entwicklungsszenarien derzeit archäologisch nachzuweisen ist. Außer den Hafiren in Musawwarat⁶³ sind jegliche älteren, d. h. vor der anglo-ägyptischen Herrschaft errichteten Hafire, z. B. in der Butana, bislang undatiert, und ebenso ist die zeitliche Einordnung der kuschitischen Hafiranlagen der Keraba insgesamt zu wenig detailliert, um die Entwicklungs- und Verbreitungstrends dieser Anlagen herleiten zu können. Die generelle Datierung in die kuschitische und innerhalb dieser in die meroitische Zeit beruht außerhalb von Musawwarat lediglich auf den mit diesen Hafiren assoziierten antiken Bauwerken oder partiell auf ihrer Gestaltung mit Löwen-, Widder und Froschskulpturen (z. B. in Musawwarat, Basa, Umm Usuda)⁶⁴ und nur sehr vereinzelt auf Schriftzeugnissen, wie beispielsweise der am Hafir von Umm Usuda gefundenen Stele mit meroitischer Kursivinschrift⁶⁵ und der Kartusche des Königs Amanikhabale (Mitte 1. Jh. v. Chr.) auf der Brustpartie einer Löwenkulptur in Basa⁶⁶, die jedoch lediglich *termini ante quem* darstellen und keine endgültige Aussage über die eigentliche Errichtungszeit der jeweiligen Hafire beinhalten.

Das generelle Problem einer relativchronologisch-archäologischen Datierung von Hafiren wurde bereits an anderer Stelle diskutiert.⁶⁷ Es sei aber nochmals betont, dass die Datierung von Hafiren nur aus dem umgebenden archäologischen Kontext heraus Unsicherheiten beinhaltet und sie im Allgemeinen vermutlich zu jung ausfällt. In Sonderheit die Datierung anhand der oben erwähnten assoziierten Schriftzeugnisse muss als unzuverlässiges Verfahren gelten. Ganz besonders ist zu berücksichtigen, dass jegliche der in der Keraba ausgeführten Bauprojekte zuerst(!) wasserversorgungstechnisch abgesichert werden mussten. An jedem Fundort abseits vom Nil, der ganz allgemein mit Mörtel erbaute Stein- oder Ziegelarchitektur enthält, muss davon ausgegangen werden, dass die Errichtung eines jeweiligen Hafirs die Vorbedingung für diese Bauprojekte gewesen ist.⁶⁸ Und daher ist es nicht überraschend, dass in Musawwarat für den Großen Hafir (II H), den Kleinen Hafir (I E) und den im Oberlauf des Wadi es-Sufra gelegenen Hafir (V A) anhand der bislang erbrachten ¹⁴C-Daten ein Errichtungsbeginn in

napatanischer Zeit durchaus im Bereich des Möglichen (bzw. Wahrscheinlichen) liegt.⁶⁹

Auch ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass der konkrete zeitliche Ablauf der Errichtung eines derart großen Hafirs, wie in Basa, Umm Usuda oder Musawwarat es Sufra, keineswegs ergründet ist. Insbesondere der über längere Zeiträume erfolgte sukzessive Ausbau bis zur endgültigen Größe sollte als mögliches Bauverfahren in Rechnung gestellt werden⁷⁰ – und dies nicht allein des erforderlichen Arbeitsaufwandes wegen, sondern gerade auch unter dem Aspekt mit der Zeit gestiegenen Wasserbedarfes. Der mehr oder weniger kontinuierliche Ausbau des Hafirvolumens könnte zudem noch einen anderen, rein praktischen Hintergrund gehabt haben und die Frage beantworten, auf welche Art denn das Hafirvolumen an das potentielle Wasseraufkommen des Einzugsgebietes umgerechnet wurde.⁷¹

3. Supplementäre Bewässerung in Gebieten mit Wadikultivierung – Überlegungen zur Nutzung der Hafire in der Keraba

3.1 Ausgangspunkte – Hypothesen zur Landnutzung in der Keraba und zur Rolle der Hafire

Aufgrund der Existenz und Dimension selbst des Kleinen Hafirs I E (und zusätzlich des Hafirs V A) in Musawwarat konnte bereits wahrscheinlich gemacht werden, dass der Große Hafir zur Absicherung der antiken Baumaßnahmen und zur Versorgung der Arbeitskräfte nicht erforderlich gewesen wäre.⁷² Wie für den Großen Hafir in Musawwarat stellt sich auch generell die Frage, vor welchem politischen und wirtschaftlichen Hintergrund die Hafire errichtet worden sind und welcher konkreten Nutzung das in den Hafiren der Keraba gespeicherte Wasser zugeführt wurde. Hierzu existieren verschiedene Vorstellungen.

Bereits Hintze hatte im Zusammenhang mit der Wasserleitung II F die Vermutung geäußert, dass das Wasser des Großen Hafirs von Musawwarat der Bewässerung von Feldern diene.⁷³ Ähnlich argumentiert Endesfelder, die in den Hafiren Bewässerungsanlagen zur Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge sieht.⁷⁴ Auch Hoffmann und Tomandl

63 s. dazu Scheibner 2011

64 Crowfoot 1911; Hinkel 1977; Hintze 1963, 68ff.; Scheibner 2005, 16ff.

65 Hinkel 1991, 44 und 43: Abb. 10

66 M. Hinkel 1991, 41 und Abb. 8

67 Scheibner 2004, 60ff.; Scheibner 2011, 7ff.

68 Scheibner 2004, 61ff.

69 s. Scheibner 2011, 16ff.

70 s. Scheibner 2011, 30

71 s. dazu Scheibner 2004, 63

72 Scheibner 2004, 60ff.

73 Hintze 1962, 460

74 Endesfelder 1977, 151

gehen davon aus, dass Hafire für die Bewässerung eingesetzt wurden.⁷⁵

Eine in gewisser Weise gegenteilige Auffassung vertritt Ahmed, der für die Keraba von extensivem Regenfeldbau in Form von *shifting cultivation* ausgeht, in deren Rahmen die Hafire keine Rolle für die Bewässerung spielten.⁷⁶ Für das Überwiegen der sesshaften ackerbaulichen gegenüber der pastoralen tierhalterischen Komponente innerhalb der kuschitischen Subsistenzwirtschaft spricht sich auch Adams⁷⁷ aus. Hinkel geht indessen von einer vorrangigen Trinkwasserbereitstellung für Mensch und Tier aus, die im Rahmen einer wirtschaftlichen Erschließung des Hinterlandes erforderlich wurde und speziell den Zeitraum „zwischen Aussaat und Ernte in den Wadis des Regenfeldbaugesbietes und Weidelandes“ überbrücken sollte, darüber hinaus aber die „effektive Kontrolle der dort lebenden nomadischen Bevölkerungsgruppen“ ermöglichte.⁷⁸

Dieser Argumentation schließt sich Edwards⁷⁹ an: Er sieht die Bedeutung der Hafire für den Meroitischen Staat in einer Ausweitung und Stärkung der königlichen Macht durch die Kontrolle der lokalen Bevölkerung und ihrer Produktion sowie durch die Anziehung und Bindung neuer Populationen an den Staat. Die Hafire seien also keine „politically neutral ‘public works’, provided by a benevolent state.“ Die Errichtung von Tempeln in unmittelbarer Nähe zu Hafiren in der Keraba wertet er als Zeichen der signifikanten Rolle, die eine ideologische Einflussnahme zur Durchsetzung von Steuer- oder Tributforderungen spielte.⁸⁰ Endesfelder hingegen sieht die Hafire in gewissermaßen umgekehrtem Sinne nicht vorrangig als Mittel, sondern als Ausdruck einer ökonomischen Stärkung der Zentralgewalt und meint, dass es etwa um 300 v. Chr. Veränderungen innerhalb des Staates gegeben zu haben scheint, die möglicherweise mit diesen Bewässerungsanlagen zusammenhängen.⁸¹

Andere Auffassungen tendieren zu einer Vorrangstellung semi-nomadischer Tierhaltung, für die die „sites in the Butana region“ – gemeint ist die Keraba – „permanent centres“ dargestellt haben sollen.⁸² Im Zusammenhang mit der Anlage von Hafiren nimmt auch Hinkel eine Zunahme des Vieh-

bestandes in diesen Gebieten an.⁸³ Bradley legt ein Modell vor, das einen Wandel der Landnutzung ab dem 3. Jahrhundert v. Chr. beschreibt, der in einer auf der Grundlage der Wasserversorgung durch Hafire beruhenden, trockenzeitlichen Interaktion zwischen sesshaften Ackerbauern und saisonal mobilen, tierhaltenden Populationen in der Keraba besteht.⁸⁴ Edwards schreibt der Keraba eine auf höherer Ebene angesiedelte Rolle als Zone politischer Interaktion zwischen dem Staat und diesen verschiedenen Populationen zu, die sowohl auf der staatlich organisierten Bereitstellung als auch auf der gleichzeitigen Kontrolle von Wasserressourcen beruht.⁸⁵ Eine ähnliche Argumentation, ergänzt um stärker im Bereich göttlich-religiöser Legitimationsbemühungen angesiedelte Motivationen des meroitischen Staates bzw. Königtums, vertritt Weschenfelder.⁸⁶

Insgesamt ist als Prämisse zu verzeichnen, dass Tempel in Hafirnähe errichtet wurden, um die politische Kontrolle von Interaktionszonen mit nichtsesshaften Bevölkerungsgruppen über diese religiöse Einflussnahme zu gewinnen bzw. zu legitimieren und einen Machtanspruch zu demonstrieren bzw. zu erheben. Die Hintergründe dieser vermuteten Strategie werden ganz allgemein im ökonomischen und machtpolitischen Bereich gesucht. Betont wird neben einer Erweiterung der ökonomischen Basis das Bemühen um äußere Sicherheit – die Vermeidung nomadischer Raubzüge. Die Hafire selbst werden so als Versuch gewertet, diese Populationen durch die „Stiftung“ ökologisch kompensatorisch wirkender und damit ökonomisch vorteilhafter Möglichkeiten der Wasserversorgung an das kuschitische Staatswesen zu binden, ihnen die politische Kontrolle gewissermaßen schmackhaft zu machen.

An diesem Punkt kommt eine weitere Prämisse dieser Überlegungen ins Spiel, und zwar dass die politisch wie territorial außerhalb des Staatswesens existierenden Bevölkerungsgruppen, die eine nomadisierende Lebensweise mit entsprechend tierhalterisch orientierter Ökonomie betrieben, sich durch die Bereitstellung dieser Wasserversorgungsmöglichkeiten „freiwillig“ unter staatliche Kontrolle begeben hätten. Dagegen lassen sich aber Einwände geltend machen.

Die Wasserversorgung aus neu angelegten, „staatlichen“ Hafiren kann eigentlich nur eine unterstützende, ergänzende Funktion besessen haben. Es ist unwahrscheinlich, dass derartige (teil-)nomadische

75 Hoffmann und Tomandl 1987, 170

76 Ahmed 1984, 98 u. 276

77 Adams 1981, 2f.

78 Hinkel 1991, 47

79 Edwards 1996, 25f.; Edwards 1999, 67

80 Edwards 1996, 26

81 Endesfelder 1977, 161 f.

82 Ali 1972, 645

83 Hinkel 1991, 47

84 Bradley 1982, 28f., 30f.: Abb. 1 - 4; Bradley 1992, 167, 208ff., 215

85 Edwards 1999, 67

86 Weschenfelder 2012, 251ff.

Populationen zuvor in politisch und ökonomisch relevanter Größenordnung existiert haben können, ohne dass sie ohnehin über ausreichende Wasserressourcen in ihrem Gebiet verfügten. Warum also sollten sie auf die „staatlichen“ Hafire angewiesen sein und, wesentlicher, warum sollten sie vor diesem Hintergrund für staatliche Kontrolle empfänglich sein und als etwaige Bedrohung ausgeschaltet werden können?

Dies erscheint wenig plausibel und widerspräche der notwendigerweise als langfristige Vorbedingung für die Existenz größerer derartiger Bevölkerungsgruppen zu Grunde zu legenden Sicherstellung einer Eigenversorgung mit Wasser. Natürlich können klimatische Schwankungen, die Variabilität der Niederschlagsmengen etc. zeitweilige ökologische Stresssituationen hervorgerufen haben, die auf diese Weise kompensiert werden konnten. Jedoch muss dann auch bedacht werden, dass sich die Niederschlagsvariabilität nicht nur auf potentielle oberflächliche Wasserressourcen, sondern gleichermaßen auf den Vegetationsbestand und damit auf die Quantität und Qualität der genutzten Weidegebiete auswirkt. Hierfür sind die Hafire aber keine Lösung. Im Gegenteil, die aktionsradiusbedingte Konzentration größerer Tierbestände gerade in Ungunsthjahren im Bereich der Hafire würde eine zusätzliche Verschärfung der Situation durch Überlastung der Naturweiden in diesen Gebieten bewirken. Hinzu kommt, dass die Weidegebiete im Bereich der Keraba von schlechterer Qualität sind als jene der Butana mit ihren ausgedehnten Graslandebenen.

Zusammengenommen ist festzustellen, dass die bisherigen Untersuchungen zur antiken Landnutzung in der Keraba den Hafirbau vor allem als Versuch staatlich-königlicher und religiöser Einflussnahme auf die lokalen Populationen, ihre Wirtschaftsweise und Landnutzungsstrategien werten und dessen politisch-ökonomischen Nutzeffekt hervorheben. Die Nachweisbarkeit der verschiedenen gedanklichen Ansätze erweist sich jedoch als begrenzt. Dies ist insbesondere dem prekären siedlungsarchäologischen Kenntnisstand – nicht nur bezüglich der Keraba – geschuldet.⁸⁷ Die schmale archäologische Datengrundlage resultiert in einem sehr unvollständigen Bild von der (vor-)kuschitischen Besiedlung dieser Region und bedingt Unsicherheiten in der funktionellen Ansprache, der Einordnung in einen größeren Zusammenhang und vor allem in der Datierung von Besiedlungsspuren – selbst so offensichtlicher, wie der Hafire.

3.2 Die Beziehungen zwischen der Lage und der Nutzung der Hafire

3.2.1 Ausgangspunkte – Die generelle wirtschaftsgeografische Lage und Verteilung der Hafire in der Keraba

Die Lage und die Zweckbestimmung von Hafiren in der Keraba sind in mehrfacher Weise aneinander gekoppelt. Im Hinblick auf das generelle, übergeordnete Besiedlungsbild konnte Ahmed für sein Surveygebiet in der Keraba zeigen, dass sich die Verteilung der Siedlungen wesentlich an der Verbreitung alluvialer Böden orientiert.⁸⁸ So befinden sich allein 64,5 % der bekannten Siedlungsplätze auf den – nur 14,73 % des Gesamtareals bildenden – Schwemmböden der Wadis, die für den Wadifeldbau geeignet sind.⁸⁹

Die Standorte der Hafire sind im Wesentlichen an die Lage der Siedlungsplätze gekoppelt. Aufgrund deren Affinität zu Wadischwemmland wird gleichzeitig die wesentliche Voraussetzung für die effiziente Anlage von Hafiren erfüllt – ein ergiebiges Einzugsgebiet. Es stellte sich also keine Alternativfrage, welchen Standorten für die Anlage von Siedlungen der Vorzug zu geben sei – der Nähe zu kultivierbaren Böden oder jenen mit geeigneten Einzugsgebieten für die Hafire. Baumaterial, speziell Sandstein, stand darüber hinaus weitgehend unabhängig von diesen Kriterien zur Verfügung. Ahmed geht ungeachtet dieser Aspekte dennoch nicht von einer Nutzung der Hafire für Bewässerungszwecke aus.⁹⁰

Aus paläoklimatischer Sicht erscheint im antiken Musawwarat zwar ein saisonaler Wadifeldbau grundsätzlich möglich, dennoch sprechen zahlreiche Argumente für den zusätzlichen Einsatz ertragssteigernder bzw. -sichernder Bewässerung (s. a. 3.3). In einem ökologisch eher benachteiligten Gebiet wie dem von Musawwarat es-Sufra benötigte die physiologische Existenzsicherung zusätzliche Wasserressourcen, um in Ergänzung der herkömmlichen Form der Wadikultivierung auch Anbauflächen zu bewässern. Der hohe kulturelle und technologische Entwicklungsstand in kuschitischer Zeit war erst auf der Grundlage einer entwickelten Nahrungsmittelproduktion realisierbar, weil nur diese es ermöglichte, die entsprechenden Denk- und Arbeitsprozesse personell abzusichern.

Da natürliche oberflächliche Wasserressourcen in der Keraba fehlen, mussten außer der Bevölkerung

⁸⁸ Ahmed 1984, 93ff.

⁸⁹ Ahmed 1984, 94ff.: Tab. 5.1 - 5.4

⁹⁰ Ahmed 1984, 98 u. 276

⁸⁷ vgl. dazu Edwards 1999, 65f., 93

selbstverständlich auch Haustiere, die zu Ernährungszwecken oder als Lasttiere gehalten wurden, mit Wasser versorgt werden. Ein Auskommen ohne eine gewisse Haustierhaltung ist schwer vorstellbar – sofern man der antiken Bevölkerung im Gebiet von Musawwarat eine im wesentlichen autarke Nahrungserwirtschaftung und eine autochthone Versorgung der an der Errichtung der Bauwerke beteiligten Arbeitskräfte mit Nahrungsmitteln unterstellt, die unter Umständen durch eine administrativ gesteuerte Versorgung auch aus der näheren und fernerer Umgebung ergänzt wurde. Leider fehlen uns für eine diesbezügliche Beurteilung der antiken Situation die Vorstellungen von der Größe der damaligen Population in Musawwarat. Darüber hinaus wissen wir eben nicht, in wie weit sich diese Gesamtpopulation oder nur bestimmte Bevölkerungsteile – ökologisch und ökonomisch bedingt – hier eher temporär oder aber permanent aufhielten.

In diesem Zusammenhang ist aber auf die Dimension einiger Hafire zurückzukommen. Hafire vom Fassungsvermögen des Großen Hafirs in Musawwarat sind für die alleinige Sicherstellung der Trinkwasserversorgung von Mensch und Tier eher überdimensioniert. Dies lässt sich mit Daten belegen.

3.2.2 Untersuchungen zum Tränkwasser- und Weideflächenbedarf von Haustieren in ariden Gebieten

3.2.2.1 Vorbemerkungen

Die Darstellung von Teilaspekten der physiologischen Ansprüche der relevanten Haustierarten erlaubt modellhafte Rückschlüsse in Relation zum Fassungsvermögen der großen Hafire in der Keraba, die am Beispiel des Großen Hafirs von Musawwarat überprüft werden sollen, für den hier nach Abzug der Verdunstungsmenge ein nutzbares Wasservolumen von modellhaft 200.000 m³ („exakt“ 218.500 m³) zu Grunde gelegt wird.⁹¹ Die Ausführungen beschränken sich dabei auf jene Haustierarten, deren Nutzung in wirtschaftlich relevanter Größenordnung auch für antike Zeit wahrscheinlich bzw. belegt ist.

3.2.2.2 Rinder

Den täglichen Wasserbedarf in der Sahelzone, in deren nördlichem Bereich die Keraba liegt, veran-

schlagt Legel pro Tropischer Rindereinheit⁹² mit 20 - 25 l in der Regen- und 30 - 40 l in der Trockenzeit.⁹³ Dabei sollen die Wasserstellen für Rindermarschleistungsbedingt nicht weiter als 20 km auseinander liegen. Unter diesen Bedingungen könnten von einem Wasserpunkt aus (10 km Radius) etwa 31.400 ha beweidet werden⁹⁴ – wenn dieses Areal tatsächlich nur aus Weidefläche besteht. An anderer Stelle beurteilt Legel die für Rinder unter Naturweidebedingungen Afrikas zu fordernde tägliche Wasseraufnahme mit 5 - 30 % des Lebendgewichtes.⁹⁵ Hingegen rechnet Schutzbar für die Rinderrassen der Butana mit einer täglichen Marschleistung bis 40 km (20 km Radius) bei einem saisonabhängigen Tränkeintervall von bis zu 3 Tagen.⁹⁶ Diese Daten decken sich mit den Erfahrungswerten der rezent in Musawwarat lebenden tierhaltenden Population.⁹⁷

Williamson und Payne ermittelten bei Zeburindern unter ariden Bedingungen einen Wasserbedarf der Milchkühe von bis zu 75 - 85 l/Tag, bei Jung- und Mastrindern beträgt er 55 - 75 l/Tag und für Kälber 21 - 36 l/Tag, wobei der Bedarf unter ungünstigen Bedingungen um bis zu 50 % steigen kann.⁹⁸ Wilson und Wilson geben für Zeburinder in Uganda eine Tränkwasseraufnahme von ca. 22 l/Tag in der Regenzeit und ca. 45 l/Tag in der Trockenzeit an.⁹⁹ Der Mindestwasserbedarf zur Aufrechterhaltung der Lebensprozesse wird mit 30 l/Tag für Kühe und 35 l/Tag für Bullen angegeben.¹⁰⁰

Als Weideflächenbedarf für Rinder in Gebieten Afrikas mit palaeotropischer Flora – vom Sudan bis ins nördliche Südafrika – unter Tieflandbedingungen (unter 1000 m ü. NN) und bei Jahresniederschlägen zwischen 100 und 250 mm gibt Rattray¹⁰¹ 26 - 56 ha pro Tier an, wobei nach Legel¹⁰² als Faustregel für die Sahelzone ein Weideflächenbedarf von einem Hektar pro Trockenzeitmonat gilt, was für die Keraba 9 - 10 ha/Individuum entspräche, jedoch stark von der Weidequalität abhängt.

92 Ein Rind entspricht 0,7 tropischen Großvieheinheiten von 250 kg Lebendmasse (frz.: Unité Bétail Tropical, abgekürzt UBT; engl.: Tropical Livestock Unit, TLU), ein Schaf oder eine Ziege entsprechen 0,1 TLU (Schutzbar 1995, 1).

93 Legel 1989, 327ff.

94 Legel 1989, 330

95 Legel 1999, 65

96 Schutzbar 1995, 32

97 Hassan Ibeidallah 2013, mündl. Mitt.

98 Williamson und Payne 1978, zit. in Legel 1989, 227: Tab. 7/9

99 Wilson und Wilson 1962, zit. in Legel 1989, 235: Tab. 7/16

100 Ulbrich und Hoffmann 1987, zit. in Legel 1989, 259

101 Rattray 1960, zit. in Legel 1989, 324: Tab. 7/114

102 Legel 1989, 327ff.

91 vgl. Scheibner 2004, 48ff.

3.2.2.3 Schafe und Ziegen

Legel fordert für Schafe unter Naturweidebedingungen eine tägliche Tränkwasseraufnahme und maximal 5 km Marschleistung, günstiger seien nur 3 km Weg und zweimaliges Tränken.¹⁰³ Nach Carles werden Schafe von „Beduinen“ unter Extrembedingungen nur alle 5 Tage getränkt und legen währenddessen bis zu 20 km zurück.¹⁰⁴ In Abhängigkeit vom Wassergehalt und der Menge des aufgenommenen Futters (Trockensubstanz) benötigen Schafe in ariden Gebieten etwa 3 - 7 l Wasser/Tag, wobei die höheren Werte von trächtigen oder laktierenden Individuen stammen.¹⁰⁵

Nach Baudelaire beträgt der tägliche Wasserbedarf von Ziegen unter tropischen Bedingungen 4 - 5 Liter.¹⁰⁶ Dieser Bedarf erhöht sich unter ariden Bedingungen bei Temperaturen über 20° C speziell für trächtige und laktierende Ziegen um 50 - 100 %.¹⁰⁷ Nach Thorweihe¹⁰⁸ beträgt der Wasserbedarf von Schafen und Ziegen 10 l/Tag. Für Ziegen gibt Schutzbar in der Zentralbutana trockenzeitliche Tränkeintervalle von 1 - 2 Tagen bei einer Marschleistung von 15 - 20 km an, bei Schafen reduziert sich das Tränkeintervall auf 2 - 3 Tage, während sich die Marschleistung auf 30 - 40 km pro Tag erhöht. (1995, 61)¹⁰⁹

Die unter Tieflandbedingungen (< 1000 m ü. NN) und bei Regenfällen zwischen 100 und 250 mm/Jahr erforderliche Weidefläche pro Schaf gibt Legel mit 2,5 - 5,5 ha an und präzisiert diese Angaben auf 2 - 5 ha in Halbwüstengebieten und 1 - 2 ha in Dornbuschsavannen, woraus sich Besatzstärken von 0,2 - 0,5 bzw. 0,5 - 1 Schafe/ha ergeben.¹¹⁰ An Weidefläche in Halbwüsten und Dornbuschsavannen sind für Ziegen grundsätzlich dieselben Arealgrößen pro Individuum erforderlich wie für Schafe, wobei der Bedarf in Halbwüsten aber nicht selten auf 10 ha/Individuum ansteigt.¹¹¹

3.2.2.4 Auswertung der Angaben zum Wasser- und Weideflächenbedarf in Relation zum Großen Hafir von Musawwarat

Die maximale Besatzdichte für Rinder im Sahel liegt in Abhängigkeit vom naturräumlichen Ressourcenpotential offenbar bei 1 Rind pro 9 - 56 ha Weidefläche. Auf ca. 31.400 ha (314 km²) im Radius von 10 km um eine Wasserstelle könnten also zwischen ca. 560 und maximal 3490 Rinder weiden, bei einem Aktionsradius von 20 km (s. o.) mit einer Fläche von 125.663 ha entsprechend 2243 bis 13.962 Individuen. Der durchschnittliche tägliche Wasserbedarf pro Individuum in einer gemischt zusammengesetzten Rinderpopulation beträgt in Auswertung der Ansätze der unterschiedlichen Autoren etwa 40 - 50 l. Dies entspricht für 10 km Weideradius einem Gesamtwasserbedarf von ca. 21.400 bzw. 26.750 l bis 132.000 bzw. 165.000 l oder 21,4 - 165 m³/Tag, für 20 km Radius hingegen 89.720/112.150 l - 558.480/698.100 l oder 89,7 - 698 m³/Tag. Im Jahr bedarf es daher einer Wassermenge von minimal ca. 8000 bis maximal 60.000 m³ bzw. minimal 32.747 bis maximal 254.770 m³ für diesen hypothetischen Rinderbestand.

Die nach Abzug der Verdunstungsverluste nutzbare Füllmenge von ca. 200.000 m³ im Großen Hafir von Musawwarat entspricht also immer noch ca. 80 % des Wasserbedarfes selbst der unter besten Weidelandbedingungen und bei 50 l Tränkwasserabgabe/Tag maximal möglichen Rinderpopulation. Mit anderen Worten könnten allein aus dem Großen Hafir ganzjährig ca. 11.000 Rinder (mit 50 l) bis 13.700 Rinder (mit 40 l) getränkt werden. Dies scheitert jedoch an der Größe und Qualität der Weideareale. Bereits die 314 km² überhaupt nutzbarer Weidefläche innerhalb eines 10-km-Radius um Musawwarat sind nicht vorhanden, ganz zu schweigen von 1256 km² qualitativ hochwertiger Weiden für fast 14.000 Rinder in einem 20-km-Radius.

Wenngleich bei Schafen und Ziegen im Vergleich zu Rindern ein teilweise etwas größerer Aktionsradius eine Nutzung entfernterer Weideflächen gestattet und die Besatzstärken deutlich höher ausfallen, sind aber die Anforderungen an die Tränkwasseraufnahme wesentlich geringer. Der Große Hafir könnte unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen Wasseraufnahme von 7 Litern die Tränkwasserversorgung einer durchschnittlich strukturierten Schaf-Ziegen-Population von fast 40.000 Individuen pro Jahr sicherstellen. Diese Population würde bei einem mittleren Flächenbedarf von 2 ha/Tier eine Weidefläche von ca. 80.000 ha oder 800 km² benötigen, die im entsprechenden Radius von 16 km nicht vorhan-

103 Legel 1990a, 324

104 Carles 1983, zit. in Legel 1990a, 324

105 Legel 1990a, 324f.: Tab. 7/28, 7/29, 7/30

106 Baudelaire 1972, zit. in Legel 1990b, 456

107 Legel 1990a, 324f.; 1990b, 456

108 Thorweihe o. J., zit. in Vrbka 1996, 114

109 Schutzbar 1995, 61

110 Legel 1990a, 352

111 Legel 1990b, 466ff.

den sind. Der zugrunde zu legende Aktionsradius selbst stünde allerdings in Übereinstimmung mit den Maximalwerten der täglichen Marschleistung von 30 - 40 km (Aktionsradius von der Wasserstelle aus 15 - 20 km), die Schutzbar¹¹² (vgl. oben) für Schafe in der heutigen Butana angibt, weniger aber mit dem von Ziegen.

Diese Kennziffern können insgesamt die Größenordnungen nur modellhaft deutlich machen. Weder ist eine reine Rinder- noch eine ausschließliche Caprovienhaltung wahrscheinlich, naheliegender ist eine gemischte Tierhaltung. In der Zentralbutana setzt sich der Tierbestand in der Trockenzeit aus ca. 63 % Schafen, 20 % Ziegen und 17 % Rindern zusammen.¹¹³ Für gemischte Herden ist zu berücksichtigen, dass – in Abhängigkeit von der Futtervielfalt – die einzelnen Tierarten zum Teil unterschiedliche Pflanzenarten beweidet, wobei das Rind am anspruchsvollsten ist, während Ziegen wesentlich flexibler sind und die weitaus größte Artenvielfalt an Pflanzen zu sich nehmen, die zudem oft nicht von Rind oder Schaf genutzt werden – wengleich ansonsten natürlich Überschneidungen bei der Futterwahl vorhanden sind.¹¹⁴

Daher ergibt sich für gemischte Herden eine insgesamt bessere Ausnutzung des Weidepotentials, so dass sich der Weideflächenbedarf gemischter Herden nicht zwangsläufig aus den maximalen Besatzstärken pro Flächeneinheit der einzelnen Tierarten addiert. Daraus können insgesamt höhere absolute Besatzstärken, d. h. Individuenzahlen gemischter Herden im Vergleich zu den einzelnen Tierarten resultieren, allerdings nur, wenn die Artenvielfalt der Weide eine entsprechende Futterauswahl bereithält. Für eine aus Rindern, Schafen und Ziegen zusammengesetzte Herde würde daher der Wasserbedarf nicht unbedingt proportional zum Bedarf an Weideareal, sondern vermutlich schneller als dieser steigen.

Legt man die oben erwähnten gegenwärtigen Verhältnisse in der Zentralbutana zu Grunde, ergibt sich ein Verhältnis von 83 % Schafen und Ziegen zu 17 % Rindern. Zur Vereinfachungen sei im Folgenden ein Verhältnis von 80:20 % angenommen. Die Rinder benötigen durchschnittlich 40 - 50 l Wasser/Tag und damit eine etwa 6 - 7fach höhere Wassermenge als Schafe und Ziegen, deren Durchschnittsbedarf bei etwa 7 l/Tag liegt. Der Wasserbedarf eines Rindes entspricht modellhaft also dem von 6 - 7 Caprovien. Als Beispiel: 80 Schafe/Ziegen (= 80 %) verbrauchen täglich 560 l Wasser; 20 Rinder (= 20 %) verbrauchen

täglich 800 - 1000 l Wasser. Insgesamt ergibt dies maximal 1560 l bzw. 1,56 m³/Tag oder 569,4 m³/Jahr. Das nutzbare Volumen des Großen Hafirs beträgt 200.000 m³. Es könnte im Jahr also die etwa 350fache Wassermenge bereitgestellt und daher die 350fache Anzahl an Tieren im Vergleich zur Beispielrechnung versorgt werden.

Daraus ergäbe sich für eine im Verhältnis von 80 % Schafen und Ziegen zu 20 % Rindern aufgebaute Herde eine Individuenzahl von ca. 28.000 Caprovien und 7000 Rindern, die der Große Hafir versorgen konnte. Allein die Rinder würden selbst bei maximaler Besatzstärke unter besten Weidebedingungen ca. 63.000 ha Weideland (630 km³) benötigen. Dass die Schafe und Ziegen wegen anderer Nahrungsgewohnheiten unter Umständen zu keiner wesentlichen Erhöhung des Weideareals beitragen müssten, ändert nichts an der auch für gemischte Tierherden zu gebenden Einschätzung, dass der Große Hafir weitaus mehr Wasser zur Verfügung stellen konnte, als eine in realistischer Relation zu Weideangebot stehende Haustierpopulation je verbrauchen konnte.

Auch die Annahme, dass die Tierherden aufgrund ihres Weideradius zwischenzeitlich andere Hafire aufsuchen könnten und/oder sich dabei gleichzeitig mit anderen Herden in Musawwarat abwechselten, ändert nichts an der Gesamrelation. Denn entweder wurde in Musawwarat weniger Wasser verbraucht, wenn keine Herdenwechsel stattfinden, oder der Bedarf an Weidefläche war größer und der Wasserverbrauch bleibt derselbe (wenn die sich abwechselnden Herden gleich groß sind).

Bei diesen modellhaften Rechnungen bleibt zudem noch unberücksichtigt, dass der Hafir „lediglich“ die 9- bis 10-monatige Trockenzeit überbrücken muss, bis in der nächsten Regenzeit wieder neues Wasser zuströmt. Das bedeutet, dass die nutzbare Wassermenge einem um 17 - 25 % größeren Tränkwasservolumen und damit einer entsprechend größeren Individuenzahl äquivalent ist.

Da aber auch der menschliche Wasserbedarf zu berücksichtigen ist, soll im Folgenden noch auf eine Untersuchung eingegangen werden, die den (Trink-) Wasserbedarf einer rezenten menschlichen Population und ihrer Haustiere in einer nördlicheren Region des Sudan beschreibt, wobei anzumerken ist, dass die Zusammensetzung der Haustierarten für antike Verhältnisse nicht signifikant sein dürfte, da insbesondere mit der umfangreicheren Einführung des Kamels erst spät zu rechnen ist¹¹⁵, und zwar vermutlich nicht

112 Schutzbar 1995, 61

113 Erhebungen des UNDP 1989, zit. in Schutzbar 1995, 13: Abb. 3

114 Legel 1990b, 442ff.; Schutzbar 1995, 60ff.

115 Adams 1981, 8

vor dem 1. Jh. v. Chr.¹¹⁶ Esel hingegen waren vorhanden und wurden als Lasttiere genutzt.¹¹⁷ Andererseits fehlen in dieser Untersuchung die Rinder, die sicherlich eine große wirtschaftliche Bedeutung im antiken Kusch besaßen, so dass sich die Größenordnungen wieder etwas ausgleichen:

Durch Erhebungen der BONIFICA-GEO-EXPERT-Organisation wurde in der nördlichen Bayuda ermittelt, dass im Unterlauf und in den Seitenwadis des Wadi Muqaddam zwischen 17° und 18° N bis zu seiner Mündung in den Nil bei Korti, eine (geschätzte) Anzahl von 6155 Menschen und ihre Haustiere - 8000 Kamele, 20.000 Ziegen, 15.000 Schafe, 1000 Esel und 7500 Hühner - leben.¹¹⁸ Die Organisation AQUATER¹¹⁹ schätzt den menschlichen Pro-Kopf-Wasserbedarf ländlicher Gebiete *ohne* den Wasserverbrauch der Haustiere auf 25 Liter/Tag. Auf der Grundlage dieser Schätzung und weiterer Angaben zum Wasserbedarf der Haustiere berechnet Vrbka den jährlichen Gesamtwasserbedarf der menschlichen Population und ihrer Haustiere im Unterlauf des Wadi Muqaddam.¹²⁰ Danach beträgt deren Wasserbedarf pro Jahr etwa 250.000 m³.

Nun ist aber die Annahme selbst einer dem nutzbaren Hafirvolumen von 200.000 m³ angepassten und entsprechend geringeren permanenten Bevölkerungsgröße von ca. 5000 Menschen mit ihren Haustieren für das antike Musawwarat und Umgebung mit Sicherheit zu hoch gegriffen. Die den Untersuchungen im Wadi Muqaddam zu Grunde liegende Bevölkerungsgröße und ihre Haustiere verteilen sich zudem auf eine Wadilänge von ca. 100 km Luftlinie(!), wobei die – nicht angegebene – Fläche des inklusive der Seitenwadis besiedelten Areals schwer zu schätzen ist. Auch scheint der tägliche Wasserverbrauch von 25 Litern/Kopf/Tag relativ hoch zu sein. Das erklärt sich hier aber durch die Tatsache, dass der Unterlauf des Wadi Muqaddam wasserversorgungstechnisch durch mindestens 33 Schöpfbrunnen¹²¹ gut erschlossen ist, wobei nach Vrbka diese Brunnenanzahl sogar eher zu niedrig angesetzt ist. Immerhin existiert hier mindestens alle 3 km ein Brunnen mit ergiebiger Schöpfkapazität.

3.2.3 Überlegungen zur Lage der Hafire in Relation zu potentiellen Anbauflächen und zu den Nachteilen der Anlage von Staudämmen in der Keraba

Es ist unter Zugrundelegung der soeben untersuchten Daten insgesamt unwahrscheinlich, dass die großen Hafire der Keraba nur der Sicherstellung der Trinkwasserversorgung von Mensch und Tier und der Brauchwasserversorgung für Bauaktivitäten dienten. Der Verfasser vertritt daher die Auffassung, dass die Hafire einen Bezug zum Wadifeldbau besitzen, der über die reine Subsistenzwirtschaft in Verbindung mit Siedlungen hinaus geht.

Dass ungeachtet der topographisch und wohl auch technologisch grundsätzlich gegebenen Möglichkeit, Staudämme zu errichten, dies in Musawwarat und darüber hinaus in der Keraba aber nicht geschah, muss nicht nur einer traditionellen Bindung an den Hafirbau geschuldet sein. Vielmehr könnten in der Keraba andere Aspekte zu berücksichtigen gewesen sein, die sich letztlich als ausschlaggebend für das Auslassen dieser Lösung herausgestellt haben. In erster Linie ist dabei an die Freiheit der Ortswahl zu denken.

Während ein Hafir – wenngleich untergrundabhängig – gewissermaßen überall, wo Wasser fließt, errichtet werden kann, ist die Positionierung von Dammbauwerken an die Möglichkeit des effizienten Aufstauens gebunden und wäre damit auf mehr oder weniger innere Bereiche des Sandsteintafellandes der Keraba beschränkt. In Musawwarat wäre z. B. das relativ enge Wadi Ma'afar geeignet gewesen, jedoch hätten sich im Anschluss bestimmte Einschränkungen ergeben, die unter Umständen vermieden werden sollten oder sogar mussten – und zwar aus wasser- und landwirtschaftlichen Gründen.

Im Gegensatz zum Regenfeldbau, der auf dem natürlichen Niederschlag und/oder dem Grundwasser¹²² beruht, findet die Wadikultivierung in der Keraba, wie sie noch heute im Wadi Awateb oder im Wadi el-Hawad durchgeführt wird¹²³, weit jenseits der Agronomischen Trockengrenze statt, die sich generell zwischen 200 und 400 mm Jahresniederschlag befindet.¹²⁴ Auf Tonböden liegt sie z. B. für Durrha (*sorghum vulgare/bicolor*) im Bereich von ca. 400 mm Niederschlag pro Jahr¹²⁵, während der Anbau von Dukhn (*pennisetum typhoideum*), der Perl- oder Rohrkolbenhirse, im Sudan auf sandigen Böden bis an die absolute Trockengrenze des

116 Wenig 1996a, 34

117 Adams 1981, 8

118 BONIFICA-GEOEXPERT 1986, zit. in Vrbka 1996, 113f.

119 AQUATER 1990; zit. in Vrbka 1996, 113

120 Vrbka 1996, 114: Tab. 11.14

121 BONIFICA-GEOEXPERT 1986, zit. in Vrbka 1996, 114

122 Doppler 1982, 198

123 Ahktar-Schuster 1995, 63ff.

124 Prinz 1986, 138

125 Anhuf 1989, 50; Born, Lee und Randell 1971, 10

Regenfelddbaus in Afrika, zwischen 180 und 200 mm Jahresniederschlag, hinausgeschoben wurde.¹²⁶

Jenseits der Agronomischen Trockengrenze erfolgt Trockenfelddbau – eine Unterklasse des Regenfelddbaues in trockenen Klimatalagen.¹²⁷ Den Hintergrund für den Getreideanbau in den Wadis der Keraba bilden angesichts der aktuellen Niederschlagssummen also nicht vorrangig die Regenfälle im Anbaugbiet selbst, vielmehr findet die Kultivierung in jenen Arealen statt, die von Schichtfluten bzw. durch den Abfluss in den Wadiläufen überströmt werden. Es handelt sich nach der Bezeichnung durch Falkner um einen „Anbau auf Bodenfeuchte“.¹²⁸ Diese Bodenfeuchte resultiert einerseits aus den in das potentielle Anbaugbiet fallenden Niederschlägen, die für Felddbau aber nicht ausreichen, und in daher entscheidendem Maße aus der Züsickerung und Bereitstellung pflanzenverfügbaren Wassers durch Überflutungen im Gefolge wadiaufwärts nidergegangener Regenfälle.

Der wesentliche Unterschied zwischen der Errichtung eventueller Staudämme in den Plateautalungen und der Anlage von Hafiren in der Ebene besteht nun darin, dass jenes Wasser, das den Hafir füllte, zuvor bereits einen – von der Lage des Hafirs abhängigen – bestimmten Bereich des Wadis durchflossen hatte, insbesondere im Bereich der offenen Talebene, die sich als Gebiet der Wadikultivierung eignete. Dies wäre bei der Errichtung eines Dammes bereits in der Talung des Plateaus nicht mehr der Fall. In der Konsequenz würde dies bedeuten, dass die natürliche, durch die Abflussbahnen bewerkstelligte Bewässerung – abgesehen von den Regenfällen selbst – vollständig durch eine künstliche ersetzt werden müsste.

Möglicherweise war allein schon dieser Aufwand nicht gerechtfertigt, und dies nicht zuletzt, als dann das Speichervolumen entsprechend größer dimensioniert werden müsste, da eben die durch den Oberflächenabfluss auf den potentiellen Anbauflächen zu Stande kommende Versickerungsmenge nun zusätzlich zur eigentlichen künstlichen Bewässerung aufgebracht werden muss.

3.3 Saisonaler Wadifelddbau mit Supplementärbewässerung, sekundäre Bodenbearbeitung und Wasserkonzentrationsanbau in der antiken Keraba – Das Beispiel Musawwarat es-Sufra

Sowohl das Speichervolumen als auch die Lage des Großen Hafirs von Musawwarat lassen darauf schließen, dass seine grundlegende Funktion in der Unterstützung des saisonalen Wadifelddbaus durch die Wasserbereitstellung für Bewässerungszwecke bestand. Dabei soll nicht in Abrede gestellt werden, dass im Rahmen einer kombinierten Wirtschaftsweise auch der Tränkwasserbedarf zusätzlich gehaltener Haustierherden abgedeckt worden ist. Diesbezüglich ist speziell auf die Situation in Musawwarat bezogen jedoch anzumerken, dass zusätzlich der Kleine Hafir existierte – der innerhalb eines Jahres mehr Wasser zur Verfügung stellen konnte, als der technologische Wasserbedarf sämtlicher Baumaßnahmen eines Jahres umfasste, und der andererseits langfristig ohnehin mehr als nur die baulichen Maßnahmen absichern konnte, da diese wohl nicht permanent und über die gesamte Nutzungszeit von Musawwarat vonstatten gingen.

Hinsichtlich der Bewässerung durch die großen Hafire geht der Verfasser von einer auf mehreren Ebenen angesiedelten Zielstellung und Funktion aus. Zwei grundlegende Ziele einer Bewässerung im Rahmen der Wadikultivierung sind denkbar: erstens die Förderung des Pflanzenbestandes in den vorhandenen Anbauarealen des unmittelbar vom Wadi überfluteten Bereiches und zum zweiten eine Ergänzung oder Erweiterung der Anbaufläche nach außen.

Als erste Möglichkeit ist die unterstützende Bewässerung zu nennen. Sie gestattete es, in bereits ausgesäten Anbauarealen des Überflutungsbereiches bei zu geringen Regenfällen in der Wachstumsperiode den Pflanzen zusätzliches Wasser zuzuführen, um überhaupt einen Ernteerfolg zu gewährleisten. Tracey beschreibt, dass die Situation im Shendi-Distrikt durch Niederschläge im Juli bis September gekennzeichnet sei und der Anbau auf etwa 10.000 *feddan* (4200 ha) Fläche in den Wadis und Senken möglich ist – dort, wo sich der Abfluss aus großen Einzugsgebieten konzentriert, wobei die Aussaat nach der ersten guten Wässerung geschieht, der Ernteerfolg aber von den nachfolgenden Überflutungen abhängt, die das Korn zur Reife bringen.¹²⁹

Die Aussaat wird z. B. im Wadi Awateb oder im Wadi el-Hawad unmittelbar nach den ersten Regenfällen bzw. dem Rückzug der Wadibettüberflutung vorgenommen, um die Bodenfeuchte optimal auszu-

126 Anhuf 1989, 22 u. 50

127 Ruthenberg und Andrae 1982, 126

128 Falkner 1939, zit. in Born, Lee und Randell 1971, 10

129 Tracey 1948, 743

nutzen.¹³⁰ Jedoch bedürfen die Pflanzen besonders innerhalb bestimmter sensibler Perioden der Wachstumsperiode einer stabilen Wasserversorgung. So ist z. B. Hirse (*sorghum vulgare/bicolor*), von der im Sudan speziell die Sorte *Durrha* kultiviert wird, kurz vor der Blütendifferenzierung, die im Allgemeinen 30 - 40 Tage nach der Keimung eintritt, am empfindlichsten gegen Wasserstress.¹³¹ Die Perl- oder Rohrkolbenhirse (*pennisetum typhoideum*; engl.: *Millet*, arab.: *Dukhn*)¹³² hingegen benötigt eine ausreichende Wasserversorgung speziell im August. Bei beiden ist dabei vorrangig die Anzahl der Niederschlagstage von Bedeutung.

Falls nun weitere Niederschläge zu gering ausfallen oder ausbleiben bzw. bereits zuvor die von den ersten Regenfällen und Überflutungen stammende Bodenfeuchte zu gering wird, kann die unterstützende Bewässerung durch das im Hafir gespeicherte Wasser derartige Phasen erhöhter Trockenheitsempfindlichkeit überbrücken und den Wassermangel im Boden ausgleichen. Dabei ist zu bedenken, dass sich Jahre mit geringeren Niederschlägen auch negativ auf den Abfluss im Einzugsgebiet des Hafirs und damit auf dessen Füllstand auswirken könnten. Einige Aspekte sind aber zu berücksichtigen. Zum Einen ist der Abfluss abhängig von der Beschaffenheit der Oberfläche. Vor den ersten Regenfällen ist diese auf den sandig-schluffigen Böden der Keraba verhärtet, weist keine Trockenrisse auf und kann daher nur wenig Wasser aufnehmen, so dass der Regen überwiegend als Schichtflut abfließt. Zweitens ist neben der Niederschlagsmenge die Größe des Einzugsgebietes von wesentlicher Bedeutung. Aus einem entsprechend dimensionierten Einzugsgebiet können auch bei geringen Niederschlägen bereits enorme Wassermassen abströmen und den Hafir füllen, so dass Wasser zumindest in gewisser Größenordnung bereits nach den ersten Regenfällen zur Verfügung steht, zumal der Abfluss aufgrund der noch nicht aufgeweichten Oberfläche jetzt verhältnismäßig hoch ist. Drittens kann sich in Umkehrung dieses Szenarios eine Notwendigkeit der Bewässerung gerade auch nach intensiven Regenfällen, den für das Gebiet typischen Starkregen ergeben, eben weil diese vorrangig den Oberflächenabfluss speisen und wenig pflanzenverfügbares Sickerwasser hinterlassen.¹³³ Der Mangel an Bodenfeuchte ist hier in erster Linie einer mangelnden Zusickerung und erst in zweiter Instanz geringeren Niederschlägen

geschuldet. Diese Starkregen füllen dadurch aber andererseits den Hafir um so eher.

Als eine zweite funktionale Möglichkeit der Wasserversorgung von Anbauflächen aus dem Hafir ist die ergänzende wachstumsfördernde Bewässerung zu nennen. Sie erfolgte in Jahren, in denen es eine gute Regenzeit ermöglicht, durch zusätzliche Wassergaben den ohnehin sicheren Ertrag positiv zu beeinflussen. Darüber hinaus könnte eine solche Bewässerung auch den Anbau anspruchsvollerer Pflanzenarten ermöglichen, die unter den naturgegebenen Standortbedingungen zu wenig Wasser vorfinden.

Ebenso ist aber vorstellbar, dass auf diese Weise die Absicherung einer zweiten Ernte bei schnellreifehenden Getreiden, wie der Perlhirse erfolgte. Diese Art reift im Gegensatz zu *Durrha*, deren Wachstumsperiode 6 Monate beträgt, einen Monat eher und wird auch heute in den Wadis der Keraba angebaut.¹³⁴ Nach Rehm reifen frühe Sorten der Perlhirse sogar in 65 - 80 Tagen und stellen zudem die trockenresistenteste Getreideart dar, die auf Sandböden bis an die absolute Agronomische Trockengrenze bei etwa 180 mm Jahresniederschlag noch eine Ernte liefert¹³⁵ und damit die Nordgrenze des Regenfeldbaus im Sudan markiert.¹³⁶ Die „fünfmonatige“ Perlhirse wird selbst unter den gegenwärtigen Bedingungen in Jahren mit besonders ergiebiger Regenzeit im Wadi el-Hawad zweimal hintereinander zur Reife gebracht, indem die inzwischen entstandenen Trockenrissepolygone von ca. 20 cm Kantenlänge in Abständen von etwa 1 m herausgenommen werden, in die ca. 20 cm tiefen Löcher eingesät und das Loch wieder verschlossen wird, wodurch die Bodenfeuchte der tieferen Schichten ausgenutzt werden kann.¹³⁷

Die dritte, in zwei Varianten denkbare Möglichkeit der Nutzung des Hafirwassers ist eine das Anbauareal entweder erweiternde oder aber ergänzende Bewässerung. Die Variante der Erweiterung bietet sich ebenfalls in jenen Jahren an, in denen eine ergiebige Regenzeit den ausgesäten „Normalbestand“ im Überflutungsareal ohne umfangreichere künstliche Wassergaben zur Reife gelangen und gute Erträge bringen lässt, so dass die nutzbare Hafirwassermenge eine Vergrößerung der Anbaufläche zulässt. Diese Bewässerung ist daher in Arealen vorstellbar, die im Normalfall von den Wadifluten nicht mehr unmittelbar erfasst werden.¹³⁸ Aufgrund der

130 Akhtar-Schuster 1995, 67ff.; Anhuf 1989, 28

131 House 1989, 43

132 vgl. Anhuf 1989, 22

133 Weischet und Endlicher 2000, 276

134 Akhtar-Schuster 1995, 67

135 Rehm 1989, 81

136 Anhuf 1989, 33

137 Akhtar-Schuster 1995, 79

138 Der Regen wirkt natürlich auch dort auf den Boden ein, und auch ein lateraler Oberflächenzufluss von Nieder-

in diesem Fall notwendigerweise gegebenen günstigen Voraussetzungen kann die arealerweiternde Bewässerung auch in Kombination mit der wachstumsfördernden Bewässerungsvariante angewandt werden.

Die arealergänzende Variante hingegen betrifft die normalerweise vom Wadiabfluss gefluteten Bereiche, die in einem Jahr geringeren Abflusses nicht davon erfasst wurden, wodurch sich ohne künstliche Wasserzufuhr die potentielle Anbaufläche verkleinert. Diese Bewässerung aus dem Hafir würde also der Erhaltung bzw. Beibehaltung der bisherigen (gewünschten oder erforderlichen) Mindestanbaufläche dienen.

Mit dem nutzbaren Speichervolumen des Großen Hafirs von 200.000 m³ – wenn es ausschließlich für Bewässerung zur Verfügung stünde (es sei an die Existenz des Kleinen und des Hafir V A erinnert) – könnte auf diese Art eine der maximalen natürlichen entsprechende (s. o.) Niederschlagshöhe von 200 mm auf einer erweiterten oder ergänzten Anbaufläche von 100 ha (1 km²) simuliert werden – mit einem wesentlichen Unterschied: Die Bewässerung läuft kontrolliert, in sinnvollen Dosierungen und Zeitabständen sowie vor allem zu den richtigen Zeitpunkten ab, z. B. vor Sonnenuntergang, um die Verdunstung zu minimieren, und darüber hinaus eben mit einer angemessenen Dosierung, um das Abfließen des Wassers zu verhindern und die Versickerungsrate zu effektivieren. Dadurch kann eine viel höhere pflanzenverfügbare Wassermenge in den Boden eingebracht werden, als es der natürliche Niederschlag und Oberflächenabfluss vermögen. Mit anderen Worten entsprächen die für das Beispielfeld von 100 ha zur Verfügung stehenden 200 mm Wassersäule einer erheblich höheren Niederschlagsmenge als unter naturgegebenen Bedingungen, da sich der Abfluss verhindern und die Verdunstung einschränken lassen.

Diese Vorteile gelten selbstverständlich auch im Hinblick auf die beiden zuerst erörterten Varianten der hafirgestützten Bewässerung. Die zu vermutende höhere Effektivität der künstlichen Wasserzufuhr bedeutet andererseits, dass es wahrscheinlich möglich gewesen wäre, eine noch größere Fläche als 100 ha zu bewässern, abgesehen vom potentiellen Wasserverbrauch durch Mensch und Tier, der in Musawwarat aber mit großer Wahrscheinlichkeit bereits durch den Kleinen Hafir abgedeckt wurde.

Im Hinblick auf die Effektivität der Wassernutzung sind aber weitere Überlegungen angebracht. So, wie vor der Anbauperiode der Boden mit Hacken

schlagswasser muss nicht ausgeschlossen sein.

aufgelockert wird, um eine Krümelstruktur zu schaffen¹³⁹, die neben dem Wurzelwachstum auch die Zusickerung fördert, sind noch weitere Maßnahmen auch für antike Zeit denkbar, die der besseren Ausnutzung sowohl des aus Niederschlägen als auch des von der Bewässerung stammenden Wassers gedient haben. In erster Linie ist dabei an die Aufschüttung von kleinen Erdwällen zu denken.

Burnett führt aus, dass in der Zone der light rains bis 10 - 15 inches (= 254 - 381 mm), in der auch die kultivierten Areale der Wadis und Khor-Betten liegen, eine Verbesserung der Anbauergebnisse durch Erdwälle zu verzeichnen ist, die im Arabischen als *terus* (Plural *teras*) bezeichnet werden.¹⁴⁰ Ihre Anlage erfolgt quer zur Geländeabdachung, d. h. entlang der Höhenlinien. Dadurch werden eine Abbremsung und Rückhaltung des Oberflächenabflusses und in der Folge eine stärkere Versickerung bewirkt. Zudem wirken *teras* der Bodenerosion entgegen. Bereits am Anfang des 20. Jahrhunderts bezeichnet Crowfoot die Eingrenzung der Anbauflächen mit *teras* als vorherrschende Form des Feldbaus in der Keraba.¹⁴¹ Ähnlich beschreibt Lebon im Rahmen seiner Klassifikation der Landnutzungstypen des Sudan die Verhältnisse in der Keraba, die er dem Verbreitungsgebiet der „Land Rotation“ mit „Embanked Fields and small areas of Flush Irrigation“ zuordnet, in dem *teras* zur Rückhaltung des Oberflächenabflusses nach Regenfällen angelegt werden.¹⁴² Auch Mackinnon führt aus, dass in der Keraba¹⁴³ Feldbau in überfluteten Wadis oder dort, wo *teras*-Konstruktion möglich ist, betrieben wird.¹⁴⁴ Diese Möglichkeit war auch im antiken Musawwarat gegeben. Burnett betont das beträchtliche Ausmaß der Wadi-Kultivierung im Shendi-Distrikt und in der Keraba¹⁴⁵ allgemein sowie die bedeutende Rolle der Pflanzenproduktion dieses Gebietes.¹⁴⁶

In Kombination mit *teras* ist darüber hinaus die Anwendung weiterer Verfahren zur Erhöhung der Effizienz natürlicher wie künstlicher Bewässerung, d. h. die Verbesserung der Zusickerung in den Boden, bereits in antiker Zeit denkbar. Ein Verfahren ist der „Wasserkonzentrationsanbau“, der die einzige Möglichkeit des Regenfeldbaus unterhalb der

139 House 1989, 45

140 Burnett 1948, 290

141 Crowfoot 1911, 10f.

142 Lebon 1965, 80 und Abb. 39

143 Vom Autor als Butana bezeichnet, gemeint ist jedoch das stärker reliefierte Gebiet (nord)westlich von Abu Deleiq.

144 Mackinnon 1948, 733

145 Vom Autor als Butana bezeichnet.

146 Burnett 1948, 290

Agronomischen Trockengrenze darstellt.¹⁴⁷ Diese Methode wurde nach Prinz vor ca. 4000 Jahren im Nahen Osten entwickelt, um in Gebieten mit nur bis zu 100 mm Jahresniederschlag Anbau betreiben zu können.¹⁴⁸ Hierbei ist insbesondere das Verhältnis zwischen der Wasserkonzentrations- und der Kulturfläche entscheidend, das sich nach den Boden- und Niederschlagsverhältnissen richtet.¹⁴⁹ Die Wasserkonzentrationsfläche entspricht dabei gewissermaßen dem Einzugsgebiet, dessen Oberflächenabfluss gesammelt und auf die Kulturfläche geleitet wird – so wie bei der Wassersammlung im Hafireinzugsgebiet. Als Beispiel nennt Prinz, dass durch die Errichtung größerer Dämme die Schichtfluten der Wadis auf die benachbarten Felder abgeleitet werden können, eine Methode, die er als „flood water spreading“ bezeichnet.¹⁵⁰

Achtnich und Lügen nennen dieses Verfahren, bei dem das in einem größeren Einzugsgebiet aufgefangene Regenwasser auf wesentlich kleinere Anbau- bzw. Bewässerungsflächen geleitet wird, Sturzwasserbewässerung („rain harvesting“).¹⁵¹ Das Verhältnis zwischen dem Einzugsgebiet („catchment area“) und der Bewässerungsfläche geben sie mit etwa 25:1 an. Auch Burnett erwähnt „guiding banks“ zur Dirigierung und Kontrolle des natürlichen Abflusses im Baraka-Delta in der Tokar-Region.¹⁵² Allan bezeichnet diese Methode als „Flush irrigation“ (Flut-/Schwallbewässerung) durch natürliche Überflutung.¹⁵³ Eine Weiterentwicklung davon findet sich im Gash-Delta, wo die Wasserableitung auf vorselektierte Areale mittels künstlicher Kanäle und Wälle erfolgt.¹⁵⁴ Nach Mackinnon ist diese Anzapfung des natürlichen Wadilaufes oder eines Khors durch einen Kanal und die Wasserableitung auf benachbartes Land im Gash-Delta ein altes einheimisches, *shaiot* genanntes Bewässerungssystem.¹⁵⁵ Von untergeordneten Zweigkanälen (arab.: *misqas*) wird das Wasser auf die Feldflächen verteilt, und Zwischenkanalbänke („intercanal banks“) verhindern das Abfließen des Wassers in unerwünschte Areale.¹⁵⁶ Die Methode der Abriegelung von kleinen Wasserabflussbahnen durch Abschnittswälle zur Wasserrückhaltung existiert hier erst seit 1925.¹⁵⁷

147 Prinz 1986, 138

148 Prinz 1986, 140

149 Prinz 1986, 140

150 Prinz 1986, 141

151 Achtnich und Lügen 1986, 305

152 Burnett 1948, 288

153 Allan 1948, 593

154 Allan 1948, 593

155 Mackinnon 1948, 717

156 Mackinnon 1948, 717

157 Mackinnon 1948, 718

Alle diese Bewässerungsverfahren können zudem mit der Unterteilung der Bewässerungsfläche in Einzelflächen kombiniert werden, die eben durch *teras* erreicht wird. Die Bewässerungsmethode entspricht dabei einem „Flächenüberstau“, wobei die Stauhöhe normaler Weise 15 - 30 cm beträgt.¹⁵⁸ Eine maximale Nutzung des Regenwassers wird außerdem z. B. durch Kammerfurchen (Verbunddämme, „tied ridging“) erreicht, die einen unkontrollierten und ungenutzten Oberflächenabfluss verhindern und zur Steigerung der Infiltrationsrate führen, darüber hinaus sind verschiedenartige Damm- und Beetformen möglich.¹⁵⁹ Alle diese künstlichen Ausformungen bestimmter Oberflächenstrukturen fasst Prinz unter dem Terminus „Sekundär-Bodenbearbeitung“ zusammen.¹⁶⁰

Insgesamt sind in Musawwarat die naturräumlichen Voraussetzungen gegeben, um die Anwendung und Kombination verschiedener der dargestellten Bewässerungsmethoden und -technologien auch für kuschitische Zeit unterstellen zu dürfen. Dabei spielte neben der grundsätzlichen Möglichkeit einer direkten Nutzung des Oberflächenabflusses im Wadibereich für einen Wasserkonzentrationsanbau auf benachbarten Anbauflächen wohl vorrangig die zusätzlich auf den Großen Hafir gestützte künstliche Bewässerung in den oben dargelegten Varianten eine Rolle. Der Hintergrund hierfür lag in der damit verbundenen Wasserspeicherung im Hafir, die im Gegensatz zu den Formen des Wasserkonzentrationsanbaus eine langfristige Einflussnahme auf das Anbaugelände durch bedarfsweise Wasserzufuhr gestattete. Eine interessante, derzeit nicht zu beantwortende Frage ist aber, ob und in welcher Weise sich die Entwicklungen der Technologie zur Erschließung eines Hafireinzugsgebietes einerseits und der Technologien des Wasserkonzentrationsanbaus durch Nutzung des Abflusses im Wadi andererseits gegenseitig beeinflussten oder gar bedingten. Sie basieren jedenfalls auf sehr ähnlichen Grundprinzipien.

Der archäologische Nachweis eventueller Installationen eines Wasserkonzentrationsanbaus und von Formen der sekundären Bodenbearbeitung in kuschitischer Zeit ist derzeit noch nicht gegeben und insgesamt schwer zu führen. Damm- oder kleinere Erdwallinstallationen, wie insbesondere die *teras*, mussten im Überflutungsbereich sicherlich jährlich erneuert werden. Archäologisch sind *teras* daher wohl kaum mehr nachweisbar, da sie

158 Achtnich und Lügen 1986, 311f.

159 Prinz 1986, 138f., 153

160 Prinz 1986, 153

inzwischen von Schichtfluten erodiert wurden, während außerhalb des Überflutungsbereiches – in den potentiellen zusätzlichen, künstlich bewässerten Anbauflächen – die von *teras* umgrenzten, „tieferliegenden“ Flächen durch äolischen Materialeintrag aufgefüllt worden sind. Hinzu kommt die im Laufe der fast zwei Jahrtausende sicherlich häufiger erfolgte Verlagerung der Abflussbahnen, die daher auch die ursprünglich außerhalb gelegenen, äolisch eingebneten Bereiche erodiert haben können. Es ist daher nicht verwunderlich und kein Argument gegen die Anlage von *teras* in der Antike, wenn sie sich heute nicht mehr an der Oberfläche abzeichnen. Für eventuelle andere Dammbauten oder für Kanäle, die schnell zugeschwemmt worden wären, gilt dasselbe, was sich unter anderem aus den oberflächlich im Wesentlichen fehlenden Spuren der Erschließung der Hafireinzugsgebiete ergibt.

Im stärker ariden Gebiet des 4. Nilkatarakts jedoch konnten vermutlich alte, wenngleich nicht näher datierbare Abriegelungen von Abflussbahnen in Khor- oder Wadibereichen dokumentiert werden, die in diesem Fall aus linearen, mauerartigen Steinstrukturen in Form von „wadi barrages“ und „valley stone lines“ bestanden.¹⁶¹ Ihre Funktion bestand vermutlich in einer Verlangsamung des Oberflächenabflusses zur Verhinderung bzw. Minimierung der Bodenerosion (in eventuellen Anbauflächen), zum anderen dienten sie möglicherweise auch der (kurzzeitigen) Wasserrückhaltung bzw. -speicherung.¹⁶² In jedem Falle bewirkten sie aber auch eine verstärkte Zusickerung in den Boden und damit eine erhöhte Bereitstellung pflanzenverfügbaren Wassers. Insbesondere die „valley stone lines“ sind teilweise zu mehreren hintereinander angeordnet,¹⁶³ was ihren Effekt verstärkt.

Im Zusammenhang mit der Annahme einer antiken Wadikultivierung in Musawwarat ist aber doch auf eine kolluviale Umlagerungsdecke (M-Horizont) hinzuweisen, die im Bereich des Wadi es-Sufra zwischen der Großen Anlage und dem Großen Hafir auf dem Paläoboden ausgebildet ist und die sich anhand der Einlagerung bzw. Einregelung sowohl meroitischer Scherben als auch durch antike Bearbeitung verursachten Sandsteinbruchs in die antike Nutzungszeit datieren lässt, da insbesondere die teilweise großen Sandsteine nicht vom Wasser mitgenommen sein können, sondern anthropogen verlagert sein müssen.¹⁶⁴ Insbesondere könnten ackerbauliche

Aktivitäten für die Ausbildung dieser Ablagerung verantwortlich sein. Dabei kann es sich einerseits um den autochthonen Ackerhorizont selbst handeln, der durch Bodenbearbeitung entstand und fluviatil überprägt wurde. Zum anderen könnten auch weiter wadiaufwärts gelegene Anbauflächen der Bodenerosion Vorschub geleistet haben, wobei die Sedimentation des Materials – vielleicht erst nach Aufgabe der Anbauflächen – zusätzlich durch hier angelegte *teras* gefördert worden sein kann.

Um in diesem Zusammenhang auch kurz auf das Problem einer eventuellen Bodenversalzung einzugehen: Sie scheint sich für das Gebiet der Nubischen Formation in Grenzen zu halten, da sich die terrestrisch abgelagerten Sandsteine durch einen geringen Salzgehalt auszeichnen, wie Riederer anhand chemischer Analysen des Baumaterials der Großen Anlage feststellen konnte.¹⁶⁵ Daher ist auch für die den Plateaustufen vorgelagerten Sedimentdecken ein nur geringer Salzgehalt anzunehmen. Darüber hinaus aber erfolgte die Bewässerung aus dem Hafir mit Regenwasser, das zumindest im anfänglichen Zustand völlig salzfrei war.

Zusammenfassend ist die hohe Wahrscheinlichkeit zu betonen, dass die Anlage und Nutzung zumindest der großen Hafire in der Keraba – jener Hafire mit einer annähernden Dimension des Großen Hafirs von Musawwarat, z. B. in Basa oder Awlib – in der kuschitischen Zeit für Bewässerungszwecke erfolgte. Ein noch größerer Nutzeffekt der Bewässerung, deren Wirkungsgrad ohnehin höher als der natürlicher Niederschläge bzw. Überflutungen war, kann durch zusätzliche Maßnahmen der Bodenbearbeitung und die Anlage versickerungsfördernder Strukturen, wie etwa der *teras*, erfolgt sein.

Die erste der oben diskutierten drei Bewässerungsmöglichkeiten, die unterstützende Bewässerung bei fehlender Bodenfeuchte, kann als „bestandserhaltende Bewässerung“ („life-saving irrigation“) nach Prinz¹⁶⁶ aufgefasst werden. In Anlehnung an diese Begriffsbildung darf davon die zweite, bei ausreichender Bodenfeuchte anwendbare Variante als „bestandsfördernde Bewässerung“ abgegrenzt werden. Beiden ist gemeinsam, dass sie unmittelbar auf die Pflanzenindividuen einwirken, wohingegen die dritte Möglichkeit, die je nach Bedarf bzw. Bodenfeuchte in zwei Varianten entweder als „bestandsergänzende“ oder aber als „bestandserweiternde Bewässerung“ erfolgen kann, die Größe des Anbauareals beeinflusst.

161 Wolf und Gabriel 2008, 57ff. Den Hinweis auf diese Strukturen und die Publikation verdanke ich Pawel Wolf.

162 Wolf und Gabriel 2008, 57

163 Wolf und Gabriel 2008, 71: Fig. 24 u. 25

164 Feldtagebuch Verfasser 10.02.1996; Schmidt 1998, 71

165 Riederer 2000, 43

166 Prinz 1986, 139

Alle diese Varianten einer antiken hafirgestützten Bewässerung von Anbauflächen in Wadibereichen, die unter gegebenen Voraussetzungen auch innerhalb einer Anbausaison teilweise miteinander kombiniert werden konnten, möchte ich unter dem Oberbegriff *Supplementärbewässerung* zusammenfassen.

Literatur

- Achtnich, W. und H. Lüken, 1986, Bewässerungslandbau in den Tropen und Subtropen, in: S. Rehm (Hrsg.), Grundlagen des Pflanzenbaues in den Tropen und Subtropen, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 3, Stuttgart, 285-342
- Adams, W. Y., 1981, Ecology and Economy in the empire of Kush, Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde 108, Berlin, 1-11
- Ahmed, K. A., 1984, Meroitic Settlement in the Central Sudan, BAR International Series 197, Oxford
- Ahmed, K. A., 1999, Economy and Environment in the Empire of Kush, in: S. Wenig (Hrsg.), Studien zum antiken Sudan, Meroitica 15, Berlin, 291 - 311
- Akhtar-Schuster, M., 1995, Degradationsprozesse und Desertifikation im semiariden randtropischen Gebiet der Butana/Rep. Sudan, Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen 105, Göttingen
- Ali, A. M., 1972, Meroitic settlement of the Butana (central Sudan), in: P. J. Ucko, R. Tringham und G. W. Dimbleby (Hrsg.), Man, settlement and urbanism, London, 639-646
- Allan, W. N., 1948, Irrigation in the Sudan, in: J. D. Tothill (Hrsg.), Agriculture in the Sudan, London, 593-631
- Anhuf, D., 1989, Klima und Ernteertrag – eine statistische Analyse an ausgewählten Beispielen nord- und südsaharischer Trockenräume – Senegal, Sudan, Tunesien, Bonner geographische Abhandlungen 77, Bonn
- Balfour Paul, H. G., 1952, Early Cultures in the Northern Blue Nile, Sudan Notes and Records XXXIII, 202-218
- Berry, L. und A. M. S. Graham, 1973, Rock pools (gulut) and their importance as sources of water in the Central Sudan in past and present times, KUSH XV, 299-307
- Born, M., D. R. Lee und J. R. Randell, 1971, Ländliche Siedlungen im nordöstlichen Sudan, Arbeiten aus dem Geographischen Institut 14, Saarbrücken
- Bradley, R. J., 1982, Varia from the City of Meroe, in: N. B. Millet und A. L. Kelley (Hrsg.), Meroitic Studies, Meroitica 6, Berlin, 163-170
- Bradley, R. J., 1992, Nomads in the Archaeological Record, Meroitica 13, Berlin
- Burnett, J. R., 1948, Crop Production, in: J. D. Tothill (Hrsg.), Agriculture in the Sudan, London, 275-299.
- Crowfoot, J. W., 1911, The Island of Meroe, London
- Doppler, W., 1982, Bewässerung als Entwicklungsansatz, in: P. v. Blanckenburg (Hrsg.), Sozialökonomie der ländlichen Entwicklung, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 3, Stuttgart, 197-204
- Edwards, D. N., 1989, Settlement and Archaeology in Upper Nubia in the 1st Millennium AD, BAR International Series 537, Oxford
- Edwards, D. N., 1996, The Archaeology of the Meroitic State. BAR International Series 640, Oxford
- Edwards, D. N., 1999, Meroitic Settlement Archaeology, in: D. A. Welsby (Hrsg.), Recent Research in Kushite History and Archaeology, London, 65-110
- Endesfelder, E., 1977, Über die ökonomischen und sozialen Verhältnisse der Reiche von Napata und Meroe, in: E. Endesfelder, K.-H. Priese, W.-F. Reinecke und S. Wenig (Hrsg.), Ägypten und Kusch. Festschrift Fritz Hintze, Schriften zur Geschichte und Kultur des Alten Orients 13, Berlin, 143-164
- Fahlbusch, H., 1986, Der Sadd-el-Kafara, in: Vorträge der Tagung „Geschichtliche Wasserbauten in Ägypten“, Kairo, 10. bis 17. Februar 1986, Leichtweiss-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig – Mitteilungen 89, Braunschweig, o. Seitenzahlen
- Garbrecht, G., 1987, Der Sadd-el-Kafara, die älteste Talsperre der Welt, in: Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.), Historische Talsperren 1, Stuttgart, 97-109
- Gerharz, R., 1994, Jebel Moya, Meroitica 14, Berlin
- Gläser, B., H. G. Mensching und K.-H. Pörtge, 1989, Die Zerstörung des Ökosystems am unteren Atbara (Republik Sudan). Auswirkungen anthropogener Eingriffe und klimatischer Veränderungen auf einen nordsahelischen Lebensraum, in: H. G. Mensching (Hrsg.), Aktuelle morphodynamische Prozesse im Einzugsbereich des unteren Atbara (Nile Province, Rep. Sudan) und im westlichen Vorland des Jebel Marra (Darfur, Rep. Sudan), Hamburg, 15-77
- Hinkel, F. W., 1977, Ein neues Triumphalbild des meroitischen Löwen, in: E. Endesfelder, K.-H. Priese, W.-F. Reinecke und S. Wenig (Hrsg.), Ägypten und Kusch, Schriften zur Geschichte und Kultur des Alten Orients 13, Berlin, 175-182
- Hinkel, F. W., 1985, 'Alim – El Hosh – Shaq el Ahmar, in: F. Geus und F. Till (Hrsg.), Mélanges offerts á Jean Vercoutter, Paris, 163-180
- Hinkel, M., 1991, Hafire im antiken Sudan, Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde 118, Berlin, 32-48
- Hintze, F., 1962, Vorbericht über die Ausgrabungen des Instituts für Ägyptologie der Humboldt-Universität zu Berlin, 1. und 2. Kampagne (1960-1961), Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu

- Berlin, Gesellschafts- und Sprachwissenschaftliche Reihe XI, Berlin, 441-488
- Hintze, F., 1963, Musawwarat es Sufra. Vorbericht über die Ausgrabungen des Instituts für Ägyptologie der Humboldt-Universität zu Berlin, 1961-1962 (Dritte Kampagne), Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Gesellschafts- und Sprachwissenschaftliche Reihe XI, Berlin, 63-77
- Hoffmann, I. und H. Tomandl, 1987, Die Bedeutung des Tieres in der meroitischen Kultur vor dem Hintergrund der Fauna und ihrer Darstellung bis zum Ende der Napata-Zeit, Beiträge zur Sudanforschung, Beiheft 2, Wien-Mödling
- House, L. R. (1989): Sorghum, in: S. Rehm (Hrsg.), Spezieller Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 4, Stuttgart, 40-49
- Lebon, J. H. G., 1965, Land Use in Sudan, Bude, Cornwall
- Legel, Siegfried, 1989, Ernährung, in: Siegfried Legel (Hrsg.), Nutztiere der Tropen und Subtropen I, Rinder, Leipzig, 214-336
- Legel, S., 1990a, Ernährung, in: S. Legel (Hrsg.), Nutztiere der Tropen und Subtropen II: Büffel, Kamele, Schafe, Ziegen, Wildtiere, Leipzig, 297 -362
- Legel, S., 1990b, Ernährung, in: S. Legel (Hrsg.), Nutztiere der Tropen und Subtropen II: Büffel, Kamele, Schafe, Ziegen, Wildtiere, Leipzig, 436 -471
- Legel, S., 1999, Nährstoffversorgung und Futtermittelverfügbarkeit, In: P. Horst und I. Reh (Hrsg.), Tierzucht in den Tropen und Subtropen, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 5, Stuttgart, 48-94
- Näser, C., 2011, Early Musawwarat, in: V. Rondot, F. Alpi, F. Villeneuve (Hrsg.), La pioche et la plume. Autour du Soudan, du Liban et de la Jordanie. Hommages archéologiques à Patrice Lenoble, Paris, 317-338
- Mackinnon, E., 1948, Kassala Province, in: J. D. Tothill (Hrsg.), Agriculture in the Sudan, London, 699-733
- Priese, K.-H., 1998, Das Reich von Napata und Meroe, in: D. Wildung (Hrsg.), Die Pharaonen des Goldlandes. Antike Königreiche im Sudan, Mannheim, 207-217
- Priese, K.-H., 2003, Bauen in Musawwarat, Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin 14, Berlin, 53-72
- Prinz, D., 1986, Erhaltung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität in den Tropen und Subtropen, in: S. Rehm (Hrsg.), Grundlagen des Pflanzenbaues in den Tropen und Subtropen, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 3, Stuttgart, 115-168
- Rehm, S., 1989, Hirsen, in: S. Rehm (Hrsg.), Spezieller Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 4, Stuttgart, 79-86
- Riederer, J., 2000, Bemerkungen zu den Baustoffen der archäologischen Anlagen von Musawwarat es Sufra und ihrer Erhaltung. Bericht über einen Aufenthalt in Musawwarat es Sufra vom 12.-26. Februar 2000, Berlin, unpubl.
- Ruthenberg, H. und B. Andreae, 1982, Landwirtschaftliche Betriebssysteme in den Tropen und Subtropen, in: P. v. Blanckenburg (Hrsg.), Sozialökonomie der ländlichen Entwicklung, Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern 1, Stuttgart, 125-173
- Scheibner, T., 2004, Neue Erkenntnisse zur Wasserversorgung von Musawwarat es Sufra (I). Das übergeordnete Wasserversorgungssystem – Teil I: Wassergewinnung und -speicherung, Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin 15, Berlin, 39-64 u. 199-200
- Scheibner, T., 2005, Archäologie, Verantwortung und Kulturerhalt – Die Rettungskampagne am Großen Hafir von Musawwarat 2005, Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin 16, Berlin, 15-33
- Scheibner, T., 2011, Neue und alte ¹⁴C-Daten aus Musawwarat es-Sufra und ihre Aussagemöglichkeiten zur absoluten und relativen Chronologie des Fundplatzes, Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin 22, Berlin, 7-40
- Schmidt, R., 1998, Boden- und Landschaftsentwicklung im Gebiet der Tempel von Musawwarat es Sufra/Nordsudan, Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin 8, Berlin, 68-77
- Schmidt, J., 1987, Geschichtliche Entwicklung der Technologien beim Bau von Erd- und Steinschüttdämmen, in: Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.), Historische Talsperren 1, Stuttgart, 21-45
- Schneider, M., 1986, Hydrogeologie des Nubischen Aquifersystems am Südrand des Dakhla-Beckens, Südägypten/Nordsudan, Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A, Band 71, Berlin
- Schutzbar, R. v., genannt Milchling, 1995, Strategien mobiler Tierhalter des Ost-Sudans im Rahmen des Herdenmanagements, Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen 103, Göttingen
- Tracey, C. B., 1948, Northern Province, in: J. D. Tothill (Hrsg.), Agriculture in the Sudan, London, 736-761
- Vrbka, P., 1996, Hydrogeologische und isotopenhydrologische Untersuchungen zu regionalen Problemen der Grundwasserneubildung, der Grundwasserzirkulation und des Wasserhaushaltes im Nord-Sudan, Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A, Band 186, Berlin
- Weischet, W. und W. Endlicher, 2000, Regionale Klimatologie Teil 2, Die Alte Welt: Europa, Afrika, Asien, Stuttgart, Leipzig

- Wenig, S., 1984, Gedanken zu einigen Aspekten der kuschitischen Tempelarchitektur, in: F. Hintze (Hrsg.), Meroitistische Forschungen. Akten der 4. Internationalen Tagung für meroitistische Forschungen vom 24. bis 29. November 1980 in Berlin, *Meroitica* 7, Berlin, 381-408
- Wenig, S., 1996a, Die nubische Umwelt, *Das Altertum* 42, Heft 1, 32-34
- Wenig, S., 1996b, Die 25. Dynastie und ihre Vorgänger, *Das Altertum* 42, Heft 1, 71-80
- Wenig, S., 1996c, Einführung, in: S. Wenig (Hrsg.), *Die Tempel von Musawwarat es Sufra. Ausgrabungen der Humboldt-Universität zu Berlin im Sudan*, Berlin
- Weschenfelder, P., 2012, Water management by divine benevolence along the Nile River: Artificial water reservoirs as pastoral meeting places in the Meroitic Sudan (ca. 350 B. C. to 350 A. D.), in: H. Hahn, K. Cless & J. Soentgen (Hrsg.), *People at the Well. Kinds, Usages and Meanings of Water in a Global Perspective*. Frankfurt am Main, 246-265
- Whiteman, A. J., 1971, *The Geology of the Sudan Republic*, Oxford
- Wolf, P. und B. Gabriel, 2008, Linear stone constructions at the 4th Nile Cataract (Sudan) – A preliminary overview, in: B. Gratien (Hrsg.), *Actes de la 4e Conférence Internationale sur l'Archéologie de la 4e Cataracte du Nil*, Villeneuve d'Ascq, 22-23 juin 2007, Lille, CRIPEL suppl. 7, 51-71

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 Assyrern?	21
Ueli BRUNNER Die sabäische Dammanlage Mabnā al-Ḥašrağ in Ma'rib, 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 ĽAJTAR Epitaph of Staurosaña († 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
PAWEL 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
FARBTAFELN	415