

Thomas Vetter: Beiträge der Physischen Geographie zur Erforschung mobiler und sesshafter, antiker und moderner Ressourcennutzung an einem Beispiel aus der Marmarica (Ägypten).
in: Stefan R. Hauser (Hg.): Die Sichtbarkeit von Nomaden und saisonaler Besiedlung in der Archäologie. Multidisziplinäre Annäherungen an ein methodisches Problem. Halle 2006 (Orientwissenschaftliche Hefte 21; Mitteilungen des SFB „Differenz und Integration“ 9) 127–143.
© Thomas Vetter 2006

Beiträge der Physischen Geographie zur Erforschung mobiler und sesshafter, antiker und moderner Ressourcennutzung an einem Beispiel aus der Marmarica (Ägypten)

Thomas Vetter

Einleitung

Der Beitrag beschäftigt sich mit dem vielfältigen Potential der Physischen Geographie zur Bearbeitung bzw. Beantwortung interdisziplinärer Fragestellungen bezüglich der ehemaligen Landnutzung durch Nomaden. Dieses soll am Beispiel der Vorarbeiten und erster Ergebnisse des Teilprojektes A7, „Ausprägung mobiler Lebens- und Wirtschaftsformen in Abhängigkeit von ökologischen Ressourcen in der Nordwestküstenregion Ägyptens von der Antike bis in frühislamische Zeit“, des SFB 586 dargestellt werden. Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, die Ausprägung mobiler und sesshafter Wirtschafts- und Lebensweisen in Abhängigkeit von dem ökologischen Gradienten, der am Nordrand der Marmarica von der semiariden Küstenzone bis in die südlich gelegene Vollwüste ausgeprägt ist, zu rekonstruieren. Dabei wird davon ausgegangen, dass in semiariden und ariden Gebieten dem Wasser eine dominierende Rolle für Bewirtschaftung und Besiedlung zukommt. Der Mensch bewirtschaftete mit spezifischen, angepassten Spektren von Wirtschafts- und Lebensweisen die Ressource, er beeinflusste ihre Dynamik in seinem Sinne und hinterließ dabei Spuren, die sich mit Kenntnis der landschaftsökologischen Zusammenhänge in hydrologischer und physisch-geographischer Hinsicht exzellent interpretieren lassen. Eine vollständige Deutung, die auch die Lebens- und Wirtschaftsweise der antiken Bevölkerung konkreter und sicherer fasst, bleibt jedoch der interdisziplinären Bearbeitung vorbehalten.¹

Die Eignung der Geographie, in diesem Fall ihres naturwissenschaftlich orientierten Zweiges, der Physischen Geographie, Beiträge für die vorgestellte Fragestellung leisten zu können, gründet sich auf

¹ An dem laufenden SFB-Teilprojekt sind Archäologinnen und Archäologen, Bodenkundler und Geographen beteiligt. Ich möchte an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. G. Brands, Frau Dr. K. Rieger (beide Institut für Orientalische Archäologie und Kunst der MLU Halle-Wittenberg), Herrn Dr. M. Zierdt, Herrn O. Klammer (beide Institut für Geographie der MLU Halle-Wittenberg) für die konstruktiven Gespräche sowie Herrn Prof. Dr. S. Leder (Sprecher des SFB 586) und Frau al-Marie (Geschäftsstelle des SFB 586) für die Unterstützung meinen herzlichen Dank aussprechen.

- ihre Herangehensweise an Landschaften als komplexes Ganzes unter Einschluss aller relevanten Kompartimente wie Wasser, Böden, Vegetation und Relief (Querschnittsorientierung),
- dem besonderen Augenmerk auf den in Landschaften ablaufenden Entwicklungen und Veränderungen (Prozessorientierung) und
- der Fähigkeit, auf verschiedenen Maßstabsebenen (Satellitenbilder, Luftbilder, Kartierungen, Bodenuntersuchungen) zu arbeiten, wobei durch die Detektion räumlicher Verteilungs- und Verknüpfungsmuster wesentliche funktionale Zusammenhänge erkennbar werden können.

Damit ist die Physische Geographie in besonderem Maße geeignet, sowohl die Rahmenbedingungen zu fassen, innerhalb derer der wirtschaftende Mensch agiert bzw. reagiert hat, als auch die Veränderungen, die mit der Bewirtschaftung verbunden sein können.

Das Untersuchungsgebiet – Lage und Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet des Projektes liegt im nordwestlichen Ägypten im Bereich der Provinz Matruh. Je nach zeitlichem Bezugspunkt und fachlichem Zusammenhang (politisch, geographisch, administrativ oder historisch) finden zur Eingrenzung des untersuchten Gebietes verschiedene Begriffe Verwendung. In der aktuellen ägyptischen Politik ist fast ausschließlich von der Nordwestküstenregion oder Nordwestküstenzone die Rede. Der Begriff bezieht sich auf den permanent besiedelten Küstenstreifen vom Westen Alexandrias bis zur libyschen Grenze. Er erstreckt sich ca. 20 km von der Küste nach Süden. Die Westliche oder Libysche Wüste, wie in Ägypten der auf das Landesgebiet entfallende Teil der nordöstlichen Sahara bezeichnet wird, ist einer der Naturgroßräume Ägyptens. Die Westliche Wüste umfasst den Landesteil westlich des Nils einschließlich auch der Oasen im „Neuen Tal“ und umfasst knapp 70 % der Landesfläche. Die Westliche Wüste steht in einer Reihe mit den Landesteilen Östliche oder auch Arabische Wüste, dem Niltal und dem -delta sowie der Sinaihalbinsel.²

Der Küstenstreifen und die Oase Siwa sind die einzigen permanent bewohnten Teile des Gouvernorates Matruh. Das Gouvernorat Matruh ist eine Verwaltungskörperschaft im Nordwesten des Landes mit willkürlich gezogenen Grenzen. Die östliche Begrenzung liegt bei al-‘Alamein und die südliche auf der geographischen Breite von Siwa. Seine Lage und Ausdehnung ist damit cum grano

² Ibrahim 1996.

salis deckungsgleich mit der römischen Provinz Marmarica, wobei diese Kongruenz jedoch als zufällig angesehen werden sollte.

Der Begriff Marmarica geht auf die römische Provinz Marmarica zurück, die zwischen der Provinz Mareotis im Osten und der Provinz Libya Inferior im Westen lag. Beide benachbarten Gebiete unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer natürlichen Ausstattung von der Marmarica-Provinz. Der alte Name ist in verschiedenen anderen Bezeichnungen erhalten geblieben, wie beispielsweise in dem geologisch-stratigraphischen Terminus Marmarica-Formation³ oder der Landschaftsbezeichnung Marmarica-Plateau, einer ausgedehnten Tafellandschaft, die den Großteil der Fläche zwischen der Oase Siwa und der Mittelmeerküste einnimmt. Die Marmarica erstreckt sich im Norden bis zur Küste, schließt die „Nordwestküstenzone“ mit ein und reicht im Süden bis auf die Breite von Siwa bzw. bis an den Rand der Qattara-Senke. Sie umfasst den klimatischen und ökologischen Übergangsaum zwischen der Mittelmeerküste und der Sahara. Durch die räumliche und zeitliche Kongruenz ist der Begriff daher am besten geeignet, die Untersuchungsregion im weiteren Sinne zu bezeichnen. Ältere Arbeiten nehmen häufig Bezug auf die Nordwestküstenregion, die hier als der nördliche Teil der Marmarica aufgefasst wird.

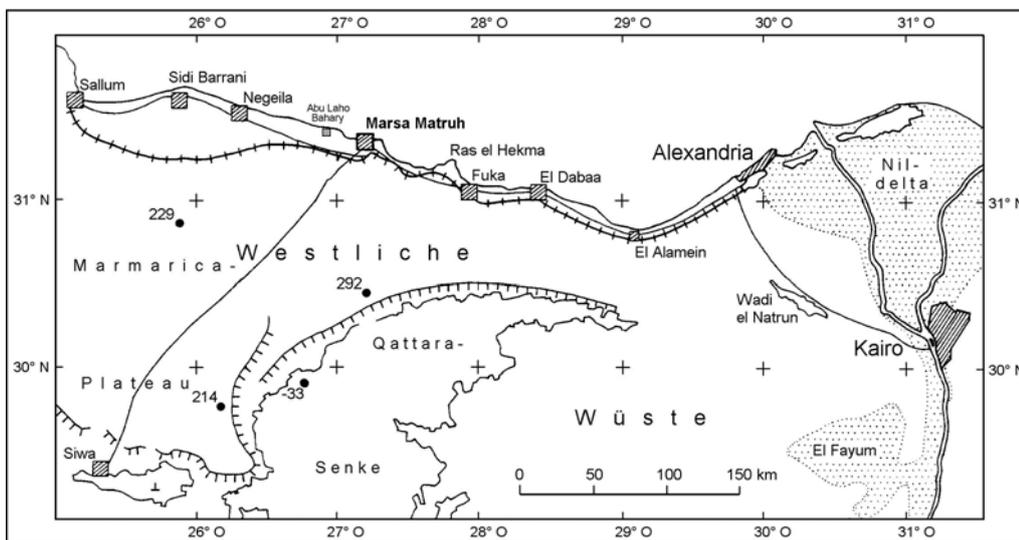


Abb. 1. Übersichtskarte von NW-Ägypten.

Für einen Teil der Marmarica, nämlich den Küstenstreifen von Fuka über die Provinzhauptstadt Marsa Matruh bis Negeila, liegen aus früheren Arbeiten Er-

³ Said 1990.

gebnisse zur Meteorologie, Hydrologie, Landschaftsökologie und Landnutzung u. a. aus Satelliten- und Luftbilddauswertungen sowie systematische Niederschlags-, Abflussaufzeichnungen⁴ und Bodenuntersuchungen⁵ vor.

Bevölkerung und sozio-ökonomische Rahmenbedingungen heute

Im Jahr 1990 lebten 180.000 Menschen in der Nordwestküstenregion.⁶ Das entspricht einer mittleren Bevölkerungsdichte von 18 Menschen pro km² bezogen auf den Küstensaum (zum Vergleich: Nord-Sinai 7, Süd-Sinai 1, Niltal und -delta 1.500 Menschen pro km²). 90 % der Bewohner sind Beduinen vom Stamm der Aulad 'Ali. Niltalägypter wohnen in den größeren Orten mit Verwaltungsfunktionen, nicht jedoch auf dem Land. Die ohnehin geringe Bevölkerungsdichte nimmt nach Süden stark ab.

Die Aulad 'Ali sind in traditionellen Stammesverbänden organisiert und unterscheiden sich in ihrer Lebensweise, ihrem Selbstverständnis und ihrem Erscheinungsbild von den Niltalägyptern. Die ägyptisch-libysche Grenze zerschneidet ihr natürliches Siedlungsgebiet. Fast jeder Beduine in der Nordwestküstenregion hat Verwandte in Libyen, und nicht selten sind Libyer die Eigentümer von Land auf ägyptischem Boden. Die Verbindungen zu dem Beduinenstaat Libyen sind nicht nur verwandtschaftlicher, sondern auch emotionaler Natur.⁷

Der ägyptische Staat bemüht sich seit einigen Jahrzehnten in besonderem Maße, den Anschluss der einkommensschwachen Nordwestküstenregion an das Kernland zu fördern.⁸ Einerseits soll die Region „entwickelt“ werden, d. h. die unter dem nationalen Durchschnitt liegende Alphabetisierungsquote und die unterdurchschnittlichen Einkommen sollen angehoben sowie die Infrastruktur verbessert werden. Andererseits sollen das Zugehörigkeitsgefühl der lokalen Bevölkerung und ihre Loyalität zu Ägypten verstärkt werden. Die beduinische Bevölkerung ist damit eine von zwei sich misstrauisch gegenüberstehenden Staaten umworbene Zielgruppe, die sich aufgrund dieser Position relativer Stärke eine gewisse Autonomie und nicht unerhebliche materielle Zuwendungen beider Seiten sichern konnte.⁹

⁴ Vetter 1994; Vetter 1996; Vetter 1998a; Vetter 1998b.

⁵ Fehlberg 1983; Fehlberg / Stahr 1985; Gauer 1991; Gauer / Stahr 1984; Vetter / Mortada 1994.

⁶ Statistisches Bundesamt 1993.

⁷ Cole / Altorki 1998, Hüsken / Roenpage 1998, Müller-Mahn 1989.

⁸ FAO 1970, FAO 1984.

⁹ Hüsken / Roenpage 1998.

Das Niederschlagsgeschehen in der Region

Die Südwanderung der Zyklonenzugbahn während des Winters verursacht die für das Mittelmeergebiet typischen Winterregen. Entlang der NW-Küste fallen die größten Mengen im Durchschnitt während der Monate November, Dezember und Januar. Die langjährig gemittelten jährlichen Niederschläge betragen an der Station Marsa Matruh knapp 140 mm bei einer Schwankungsbreite von 47 bis 277 mm. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass häufig zwei oder mehr überdurchschnittlich feuchte oder trockene Jahre aufeinander folgen. In 22 km Küstenentfernung (südliches Tafelland) beträgt das Jahresmittel 90 mm, in 60 km (Marmarica-Plateau) noch 44 mm (1989/90 bis 1995/96) (Abb. 2), in Siwa nur noch 10 mm.¹⁰ Für den größten Teil des Marmarica-Plateaus können also mittlere jährliche Niederschlagssummen in der Spanne zwischen 10 und höchstens 40 mm angenommen werden. In der Marmarica herrschen damit in den Gunstgebieten halbwüstenhafte, klimatische Bedingungen, die schon nach wenigen zehn Kilometern nach Süden voll wüstenhaften Bedingungen weichen.

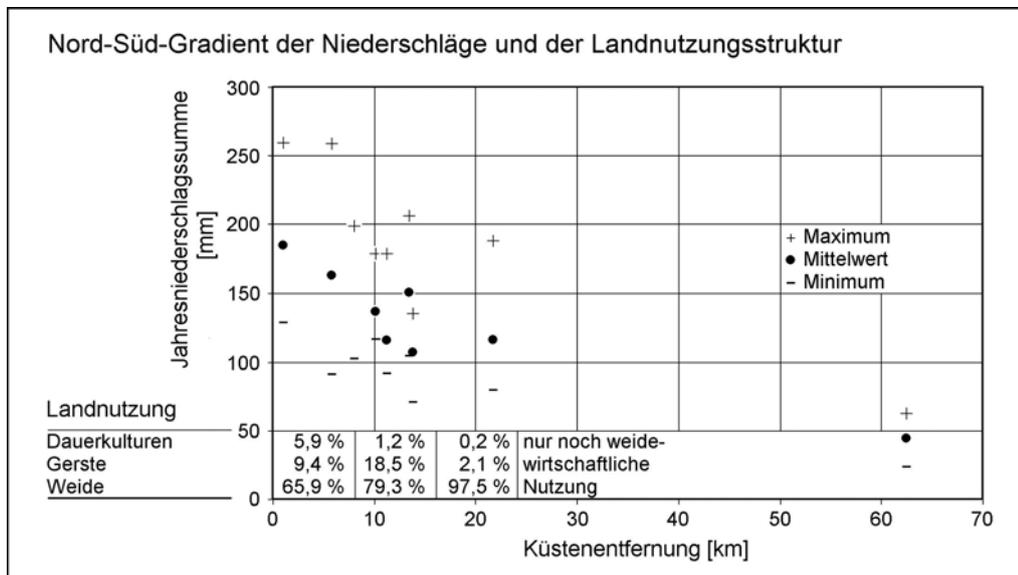


Abb. 2. Nord-Süd-Gradient des Niederschlages in der nördlichen Marmarica und die assoziierte mittlere Landnutzungsstruktur.

¹⁰ Vetter 1998a, Vetter 1998b.

Relief und Entwässerungsnetz

Das Gelände steigt nach Süden getrept, d. h. in einer Folge von Stufen und Flächen, bis auf eine Höhe von ca. 220 m. ü. Msp. an (Abb. 3). Das in Abb. 3 dargestellte topographische Profil ist typisch für viele Abschnitte der Nordwestküstenregion zwischen Fuka und Sallum.

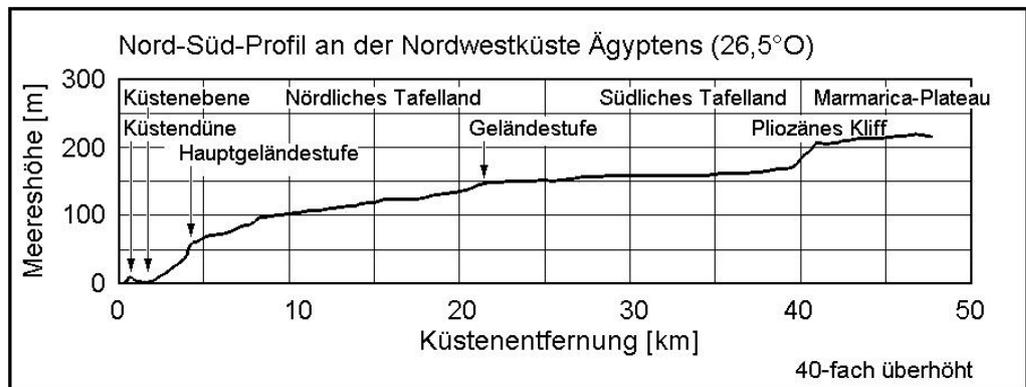


Abb. 3. Typisches Nord-Süd-Profil an der Nordwestküste Ägyptens bei 26,5° O.

Die Stufen und Flächen verlaufen mehr oder weniger küstenparallel. An der Küste ist abschnittsweise eine mehrere Kilometer breite Küstenebene (Schwemmeebene) ausgeprägt, die meistens durch eine Küstendüne vom Meer abgeschlossen ist. In der Regel schließt sich an die Küstenebene nach Süden eine ausgeprägte Stufe (Hauptgeländestufe) an, die zu einer wenig reliefierten, weitläufigen, durch schwächer ausgebildete Stufen gegliederten Tafellandschaft überleitet. Die Hauptgeländestufe ist nach ihrer Höhe und ihrer Neigung unterschiedlich prägnant ausgebildet und in manchen Abschnitten nicht eindeutig auszumachen.

Das sich südlich der Hauptgeländestufe anschließende nördliche Tafelland wird in seinem nördlichen Teil von zumeist SSW-NNO verlaufenden Tälern zerschnitten, die bis maximal 20 km ins Inland reichen können und bei episodischen Abflussereignissen ihre Einzugsgebiete entwässern. In seinem zentralen Teil haben sich kleinere Täler (arabisch: *raqabat*) eingetieft, die allerdings keinen direkten Anschluss an die großen, in die Küstenebenen und ins Meer oder in die Küstenebene entwässernden Täler haben. Diese kleinen Täler schneiden in mäßig steile Geländestufen ein. Die *raqabat* weisen in der Regel auf schwach ausgebildete Stufen hin.

Der Küstendünengürtel stellt eine Barriere für den Gerinneabfluss aus den Tälern in das Meer dar und verhindert umgekehrt den oberflächlichen Zufluss von

Meerwasser in die flachen, tief und küstennah gelegenen Niederungen. Diese natürliche Konstellation ist für die Landnutzung von Bedeutung, weil sich hinter den Barrieren durch den sedimentbefrachteten Zufluss verhältnismäßig mächtige Lockersedimente akkumulieren konnten, die lokal begrenzt oberflächennahes, süßes Grundwasser führen und die günstigsten Standorte für den Pflanzenbau darstellen. Abschnittsweise sind die Schwemmebenen auch ganz oder teilweise als Salzniederungen ausgebildet.

Auf dem südlichen Tafelland treten sehr flache, abflusslose Hohlformen an die Stelle linearer Entwässerungsmuster, deren Verfüllungen mit Feinsubstrat darauf schließen lassen, dass sie Senken für das Überlandfließen darstellen. Dafür spricht auch ihre dichtere und üppigere Vegetationsbedeckung. Ihre Genese ist nach Fehlberg und Stahr (1985) sowie Ergenzinger (1989) auf Karstprozesse zurückzuführen. Die Senken werden heute nur sehr vereinzelt pflanzenbaulich genutzt. Die Ertragssituation ist hier aufgrund der geringeren Wasserverfügbarkeit bereits recht angespannt.¹¹ Hinweise auf eine pflanzenbauliche Nutzung oder permanente Besiedlung in der Antike sind hier bisher nicht bekannt.

Südlich des pliozänen Kliffs schließt sich das Marmarica-Plateau an, auf dem die diffuse Vegetation allmählich in kontrahierte übergeht. Lineare Entwässerungsmuster sind hier nicht mehr auszumachen. Das Plateau eignet sich nicht mehr als Schafs- sondern nur noch als Kamelweide und stellte den Durchgangsraum für den Verkehr von der Küste nach Siwa dar. Auf älteren Karten ist eine Reihe von Wegen erwähnt, die bis vor wenigen Jahrzehnten noch für die Reise zur Oase Siwa genutzt wurden. Die in jüngerer Vergangenheit als Asphaltstraße ausgebaute Verbindung nach Siwa folgt der so genannten Istabl-Route, an der an eine auf römischen Ursprung zurückgehende Zisterne gleichen Namens liegt.

Geologie und Böden

Im Untergrund stehen Kalk- und Kalksandsteine mit mergeligen Zwischenlagen und Einschaltungen aus dem unteren und mittleren Miozän, der Moghra- bzw. Marmarica-Formation, und dem Pliozän, der al-Hagif-Formation, an.¹² Nach Fehlberg und Stahr (1985) sowie Ergenzinger (1989) ist das Gebiet schwach verkarstet. An der Küste treten abschnittsweise quartäre Bildungen auf. Auf diesem Untergrund haben sich mehrheitlich um 20 bis 90 cm mächtige, skelettreiche Kalkverwitterungslehme mit einem geringen Gehalt an organischer Substanz entwickelt. Die Mächtigkeit nimmt regelhaft nach Süden ab. In Beckenlagen und

¹¹ Stanelle 1991.

¹² Said 1990.

anthropogen induzierten Terrassen sind Feinerdeakkumulationen von 3 m und mehr keine Seltenheit. In vielen Abschnitten besonders der großen Täler sind randlich noch Reste ehemaliger Talböden und Terrassen zu beobachten, während die Füllungen in der Mitte des Tales bis auf grobe Schotter oder teilweise sogar bis auf das Anstehende ausgeräumt sind.

Die Solumtiefe hängt auch von der geomorphologischen Position ab. So können sich in Hanglagen in Küstennähe aufgrund des Überlandfließens, das feinere Bodenbestandteile immer wieder wegführt, häufig außer Lithosolen (FAO-Bodensystematik) keine Böden entwickeln, dagegen in Hohlformen und kleineren Tälern viel weiter südlich, wo auf den Ebenen nur noch geringmächtige Xerosole angetroffen werden, Arenosole und Fluvisole mit Mächtigkeiten von weit über einem Meter.¹³ Der Einfluss der lokalen Topographie variiert die übergeordnete Boden zonierung mitunter sehr markant.

Die vorherrschenden Korngrößengemische sind sandige bis tonige Lehme. Systematische Bodenanalysen westlich und südlich von Marsa Matruh belegen, dass selbst bis 20 km Küstenentfernung die Böden in der Regel keine oder nur vernachlässigbar geringe Salzanreicherungen zeigen. Ausnahmen gibt es weiter nördlich.¹⁴

Von der Mächtigkeit des Feinsubstrats hängt das für die Wasserspeicherung zur Verfügung stehende Porenvolumen ab. Es ist von entscheidender Bedeutung für die Wasserversorgung von Kulturpflanzen unter den semiariden Klimabedingungen, weil die infiltrierten winterlichen Abflüsse bis zur sommerlichen Vegetationsperiode in extremen Trockenphasen sogar über längere Zeiträume gespeichert werden müssen.¹⁵ Die typischen Korngrößenzusammensetzungen der Böden der Region ermöglichen grundsätzlich günstige pflanzenverfügbare Wasserhaltekapazitäten,¹⁶ wobei die tatsächlichen Kapazitäten noch von einer Reihe anderer, bislang nicht untersuchter Parameter abhängt.

Die Böden stellen neben dem Wasserdargebot die begrenzende Ressource für die pflanzenbauliche Tragfähigkeit dar. Ihre räumliche Verbreitung und Eignung gibt Hinweise auf das jeweilige Nutzungspotential für Feldbau. Spezielle Bodeneigenschaften werden als indikativ dafür angesehen, ob es in der Vergangenheit zu einer Übernutzung gekommen ist, die möglicherweise eine Aufgabe der alten Nutzungssysteme erzwang.¹⁷ Der systematischen Untersuchung der Böden als

¹³ Gauer 1991; Gauer / Stahr 1984.

¹⁴ Vetter / Mortada 1994.

¹⁵ Vetter 1994.

¹⁶ Fehlberg 1983.

¹⁷ Müller-Mahn 1989.

Archiven der Umwelt- und Nutzungsgeschichte kommt bei der Rekonstruktion der ehemaligen Wirtschaftsweise daher große Bedeutung zu.

Aktuelle Landnutzung

Die natürliche Vegetationsbedeckung besteht aus Zwergsträuchern und Gräsern. Sie bildet die Futtergrundlage für die Viehhaltung, die bis heute der wichtigste Zweig der Landwirtschaft ist. Die Herden setzen sich ungefähr zu zwei Dritteln aus Schafen und einem Drittel Ziegen zusammen. Die zahlenmäßige Dominanz der Schafe weist auf eine verhältnismäßig gute Qualität des natürlichen Weidelandes hin. Unter den erheblich trockeneren Bedingungen auf dem Sinai dagegen sind Schafe eher die Ausnahme. Die mobile Viehhaltung stellt auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht eine effiziente Anpassung an die schwierigen ökologischen Rahmenbedingungen dar.¹⁸

Müller-Mahn beschreibt das traditionelle Wanderverhalten der Hirten und ihrer Herden als „pulsierende Bewegung“: Während des Winters dehnten sich die Weidegebiete niederschlagsbedingt nach Süden aus, um im späten Frühjahr nach den letzten Regenfällen wieder zu „kontrahieren“.¹⁹ Dieser pulsierenden Bewegung folgten die Beduinen mit ihren Herden. Je feuchter die Niederschlagsaison in einem Küstenabschnitt ausfiel, desto weiter konnten die Herden nach Süden wandern. In Trockenjahren wurde auch nach Osten oder Westen gewandert, wobei durch langjährige meteorologische Messungen ausgeprägte Unterschiede in den saisonalen Niederschlagssummen innerhalb weniger zehn Kilometer Horizontaldistanz beobachtet wurden. Ein Teil der Stammesgruppen folgte nicht der Wanderung zu den Winterweiden, sondern blieb im Norden, möglicherweise um Äcker und Wasserstellen zu bewachen.²⁰

In den vergangenen Jahrzehnten wird zusätzlich verstärkt Pflanzenbau betrieben, der sich überwiegend jedoch auf Gunststandorte beschränkt. Hauptanbauarten sind Wintergerste und an besonders günstigen Standorten Dauerkulturen wie Feigen und Oliven. Nach Satellitenbilddauswertungen beträgt der Anteil der genutzten Flächen durchschnittlich 12,5 % Gerste (35.000 ha) und 3,6 % Dauerkulturen (10.000 ha), bezogen auf einen 140 km langen und ungefähr 20 km breiten Küstenabschnitt von Fuka bis Negeila.²¹ Die Zahlen machen die insgesamt geringe Bedeutung des Feldbaus deutlich. Die Tabelle gibt eine Vorstellung von

¹⁸ Hüskens / Roenpage 1998; Cole / Altorki 1998.

¹⁹ Müller-Mahn 1989, 46.

²⁰ Müller-Mahn 1989.

²¹ Vetter 1998a.

der nord-südlichen Differenzierung der Hauptnutzungsarten, die in Abb. 2 räumlich ungefähr zugeordnet sind.

Alle Angaben in Prozent der jeweiligen Landschaftseinheit	Küstenebene	Nördl. Tafelland	Südl. Tafelland
Dauerkulturen	5,9	1,2	0,2
Gerste	9,4	18,5	2,1
Weide	65,9	79,3	97,5

Tab. 1. Landnutzungsstruktur am Nordrand der Marmarica.

Die anspruchsvolleren Dauerkulturen, im Wesentlichen Feigen und Oliven, treten nach Süden sehr schnell zurück und sind bereits auf dem südlichen Tafelland praktisch nicht mehr vertreten. Der insgesamt relativ große Flächenanteil der Gerste ist auch durch die staatliche Subventionspraxis und die teilweise Mechanisierung des Anbaus zu erklären. Die Zahlen zeigen die Verschlechterung der natürlichen Bedingungen für Feldbau nach Süden und seine geringe Bedeutung für die Region. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass sich diese Erhebung ausschließlich auf Flächengrößen bezieht, die gerade unter den Bedingungen in der Region nicht proportional in Ertragszahlen umgesetzt werden können.

Über die räumliche Differenzierung hinaus unterliegt die Gersteanbaufläche bzw. der -ertrag sehr stark den saisonalen Niederschlagsschwankungen. In sehr trockenen Jahren werden die Felder abgeweidet, wenn es aufgrund ausbleibender Niederschläge zu Missernten kommt. In trockeneren Jahren müssen die Viehhalter während der Trockenzeit mehr Futter dazukaufen. Hüsken und Roenpage (1998) stellen als Ergebnis ihrer Untersuchungen dazu fest, dass das Einkommen der ländlichen Beduinenfamilien in direkter Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge höher oder niedriger ausfällt, und Stanelle (1991) kann die Erträge von Feigenbäumen mit der Bodenmächtigkeit korrelieren.

Oberflächenabflussgespeiste Landwirtschaft in der Vergangenheit und heute

Da für Feldbau ein Mindestbedarf von 200 mm Jahresniederschlag gelten darf, kann das Wasserdargebot für landwirtschaftliche Flächen nicht nur aus dem auf sie fallenden Niederschlag stammen. Hauptsächlich ist es oberflächliches Zu-

schusswasser, das Pflanzenbau ermöglicht. Bei winterlichen Starkregenfällen entsteht Überlandfließen, das dem natürlichen Gefälle folgend langsam und über große Flächen verteilt zu tiefer gelegenen Arealen fließt. Es sind Starkniederschläge, die mengenmäßig das Niederschlagsgeschehen dominieren. Niederschlagsereignisse > 10 mm bilden an der Station Marsa Matruh in der Summe 50 %; Niederschlagsereignisse > 5 mm bilden in der Summe 80 % der Jahresniederschlagssummen.²²

Der abfließende Niederschlag sammelt sich in natürlichen Hohlformen oder er verläuft sich auf weiten Flächen mit Neigungen unter einem Prozent. Im nördlichen Teil des Tafellandes betragen die Geländeneigungen auf mehr als drei Vierteln der Fläche weniger als 1 %, im südlichen Teil treten mehrheitlich noch geringere Neigungen auf. Die Korrelation von Geländeneigungen mit dem Landnutzungsmuster mit Hilfe von GIS-Methoden hat gezeigt, dass erst unterhalb von großflächigen Neigungen von ca. 1 % eine Abfluss hemmende Wirkung angenommen werden kann, dass aber bereits Hänge ab 3 % Neigung als nennenswert potentiell Abfluss generierend gelten müssen.²³ Solange es sich um sehr langsame und nicht kanalisierte Abflussbewegungen handelt, ist das Überlandfließen mit einfachen Mitteln zu lenken, auf dem Tafelland beispielsweise mit niedrigen Wällen. Dieser Umstand hat den Menschen bereits in der Antike veranlasst, das Überlandfließen gezielt zu lenken und zu verteilen.

Erst nach der Konzentration des Überlandfließens in Tiefenlinien, z. B. Wadis, *raqabat* oder künstlichen Gerinnen, wird von Gerinneabfluss gesprochen. Die Bewirtschaftung des Überlandfließens durch Ableiten, Sammeln und Speichern wird mit dem englischen Terminus *water harvesting*, synonym häufig auch *rainwater harvesting*, die des Gerinneabflusses mit *floodwater harvesting* bezeichnet.²⁴ Dazu dienen Bauwerke wie Erd- oder Steindämme unterschiedlicher Größen, Terrassen, Kanäle und kleine Erdwälle.

In den Tälern kann es bei entsprechenden Niederschlagsereignissen zur Konzentration großer Abflussmengen kommen, die technisch nicht mehr beherrschbar sind. Der Gerinneabfluss kann dann nicht mehr ganz, sondern nur noch teilweise aufgefangen bzw. das Abfließen kann nicht aufgehalten, sondern nur verzögert werden.

Die Bildung des Abflusses hängt von der Regenintensität und -menge, der Durchlässigkeit und Durchfeuchtung des Untergrundes, der Art und dem Ausmaß der Vegetationsbedeckung, der Geländeneigung und ganz maßgeblich auch von der Entfernung zwischen dem Einzugsgebiet und der Wassersammelfläche

²² Vetter 1998a.

²³ Vetter 1998a.

²⁴ United Nations Environment Programme 1983.

ab.²⁵ Je weiter das Einzugsgebiet vom Wassersammler entfernt ist, umso ungünstiger wird die Abflusseffizienz.

Jeder Sammelfläche oder -einrichtung steht ein Einzugsgebiet gegenüber, das zu dem Sammler (Sammelpunkt) hin geneigt ist und idealerweise über gute Ablaufeigenschaften verfügt. Felsige Oberflächen eignen sich besonders gut, aber auch die schwach entwickelten, geringmächtigen Lehmböden der Region weisen geringe Infiltrationsraten und damit gute Ablaufeigenschaften auf.

Der nördliche Sinai z. B. ist in Hinblick auf die klimatischen Rahmenbedingungen der nördlichen Marmarica vergleichbar. Allerdings wird der Untergrund dort überwiegend von Sanden gebildet, die aufgrund ihrer hohen Infiltrationskapazitäten das Entstehen von Überlandfließen praktisch ausschließen. Aus diesem Grunde ist dort auch keine vergleichbare Trockenweide ausgebildet.

Für die Speicherung des geernteten Wassers kommen grundsätzlich offene Speicher wie Teiche oder Staubecken, geschlossene Speicher, im Untersuchungsgebiet künstliche Zisternen und die Bodenmatrix in Frage. Zisternen sind aufwendig und bieten nur kleine Speichervolumina, offene Speicher unterliegen großen Verdunstungsverlusten, beanspruchen große Flächen und können nur bei entsprechenden Relief- und Bodenverhältnissen angelegt werden. Die auf der Nutzung von Oberflächenabfluss basierende Landwirtschaft wird im Englischen als runoff agriculture bezeichnet. Im Deutschen bietet sich der Begriff oberflächenabflussgespeiste oder -bewässerte Landwirtschaft an, der etwas umständlich, aber treffend ist.

Das im Boden gespeicherte Wasser wird durch die Wurzeln der Kulturpflanzen direkt entzogen. Die Speicherung in der Bodenmatrix hat überdies den Vorteil, die Verdunstungsverluste gering zu halten. Das potentielle Vorkommen von Grundwasser ist an Akkumulationen von Feinmaterial, also beispielsweise an die Küstenschwemmebenen oder mächtige Talfüllungen gebunden, aus denen mit gewöhnlichen Brunnen Wasser gewonnen werden kann, wenn auch nicht in pflanzenbaulich relevanten Größenordnungen. Im sonst vorherrschenden klüftigen und verkarsteten Untergrund sind die Gewinnungsbedingungen sehr schwierig, weshalb Brunnen in der Region die Ausnahme darstellen.

Zisternen nehmen bei diesen Techniken sowohl in der Untersuchungsregion als auch in Gebieten mit vergleichbarer Ausstattung eine Sonderrolle ein. Da aufgrund des klüftigen, gut wassergängigen geologischen Untergrundes Grundwasser nur in Ausnahmefällen zur Verfügung steht und sich in den sehr flachen Weiten des Marmarica-Plateaus keine Wasserlöcher ausbilden können, dienten sie der

²⁵ Eger 1986; Karnieli [et al.] 1988; Tauer / Humborg 1992; Vetter 1998a; Viertmann 1989; Yair 1983.

Versorgung von Mensch und Tier mit Trinkwasser nicht nur in den küstennäheren Gebieten sondern vor allem auch auf dem Marmarica-Plateau.

Im Falle der Zisternen fließt der Oberflächenabfluss von einem relativ kleinen Einzugsgebiet zu künstlich angelegten unterirdischen Hohlräumen, wird dort gesammelt und gespeichert. Als Einzugsgebietsgrößen reichen einige Hundert bis wenige Tausend Quadratmeter aus. Die gängigen Volumina der Zisternen betragen 100 bis 300 m³. Kleine Wälle können ergänzend dafür sorgen, dass kein Wasser an den Zisternenöffnungen vorbeifließt. Die Einzugsgebiete der Zisternen springen so zuverlässig an, dass die Beduinen den ersten Abfluss einer Saison bewusst an der Zisterne vorbeileiten, um das Einzugsgebiet vom über den Sommer akkumulierten Schafs- und Ziegenkot zu reinigen.

Die in Zisternen bevorrateten Wassermengen sind für die Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen außer für ganz spezielle Sonderkulturen (Minze, Gemüse) nicht ausreichend. So reicht eine gefüllte Zisterne mit einem Fassungsvermögen von 300 m³ für eine Fläche von höchstens einem Zehntel Hektar, wenn Fördern und Verteilen des Wassers gewährleistet sind. Zisternen stellen aber die einzige Möglichkeit der Trinkwasserversorgung für Mensch und Tier in der Wüste dar. Sie waren mit großer Sicherheit wichtige Versorgungspunkte für den Karawanenverkehr zwischen der Oase Siwa und der Küste und sind es noch heute für weidende und ziehende Herden.

Schlussbemerkungen und Ausblick

In der Marmarica gibt es bis heute Überreste eines flächendeckenden Netzes antiker rainwater harvesting-Einrichtungen bzw. Zisternen, die in aller Regel eng vergesellschaftet sind mit Siedlungsresten. Eine besonders große Dichte ist auf dem nördlichen Tafelland mit enger Anbindung an natürliche Wasserleitbahnen, also Wadis und *raqabat*, festzustellen. Die Produktivität der Anlagen, die tatsächliche Bewirtschaftung sowie die Dauer der Bewirtschaftung sind derzeit noch nicht bekannt. Weiter nach Süden, auf dem südlichen Tafelland und dem Marmarica-Plateau nimmt die Häufigkeit der komplexen Anlagen- und Siedlungsreste rapide ab. Dort finden sich nur noch Zisternen, teils allein stehend, teils mit Lagerplätzen, in Ausnahmefällen auch mit Mauerresten vergesellschaftet. Etliche dieser Zisternen gehen laut den beduinischen Ressourcepersonen auf römischen Ursprung zurück. Scherbenfunde bestätigen diese Aussagen. Bewirtschaftbare Böden oder Hinweise auf Feldbau sind dort noch nicht gefunden worden.

Selbst in Gebieten, die gemeinhin als Wüste wahrgenommen werden, kann der wenige, aber dann häufig intensiv fallende Niederschlag auf entsprechend schwer durchlässigem Untergrund zu einem großen Anteil oberflächlich abfließen und sich an anderer Stelle zu bewirtschaftbaren Mengen konzentrieren. Eine extensive

Bewirtschaftung mit Feldbau ist daher auch bei jährlichen Niederschlagssummen zwischen 100 und 150 mm möglich, wenn rainwater harvesting-Techniken eingesetzt werden. Verbreitung, Ausmaß, Anordnung und Komplexität der antiken Anlagen geben wichtige Hinweise auf das Potential und die Erfordernisse der Wasserbewirtschaftung unter den regionalen landschaftsökologischen Bedingungen. Die mit Feldbau bewirtschafteten Flächen können selbst unter Gunstbedingungen jedoch nur einen Bruchteil der Gesamtfläche einnehmen. Der verbleibende restliche, erheblich größere Flächenanteil dient als Einzugsgebiet für die etwas intensiver genutzten Flächen und als Weide, so dass seine Nutzung für die mobile Viehhaltung mit großer Wahrscheinlichkeit schon immer nahe liegend und wirtschaftlich war.

Von großer Bedeutung ist die Frage nach anthropogen verursachten oder induzierten Veränderungen der Böden in der Region unter anderem auch, weil durch das Teilprojekt A7 des SFB 586 geklärt werden soll, ob unter den gegebenen klimatischen Bedingungen eine nachhaltige Bewirtschaftung durch Feldbau, die eine wesentliche Grundlage für teils oder ganz sesshafte Lebensweise darstellt, überhaupt möglich gewesen ist oder nur eine Episode während langer Zeiträume der mobilen Nutzung war. Aus den Befunden sollten sich auch Übertragungsmöglichkeiten für die Gegenwart ergeben.

Allgemein wird in den Vollwüsten für die mobile Viehhaltung, die Wanderung und den Karawanenverkehr eine Infrastruktur aus Wasserversorgungsstellen benötigt, die aus künstlichen Brunnen, künstlichen Zisternen oder natürlichen Wasserstellen oder einer Mischung bestehen kann. Brunnen und Zisternen müssen als technisch und ökonomisch aufwendige Investitionen angesehen werden und legen stets die Frage nach ihrer Urheberschaft nahe. In der Marmarica dominieren aufgrund der geologischen Verhältnisse Zisternen deutlich. Auf dem Marmarica-Plateau nimmt zudem die Dichte der Pflanzendecke nach Süden weiter ab, so dass die Grundlage für die mobile Viehhaltung dort zunehmend karger wird.

Damit ergibt sich aus den landschaftsökologischen Befunden insgesamt ein räumliches Modell mit zonaler Gliederung, bei der Mobilität im Wesentlichen entlang der Gradienten, also orthogonal zu den Zonen stattfindet. Heute hat sich durch die verhältnismäßig kurzen Wanderwege zu den südlichen Weiden sowie die naturräumlich günstige Ausstattung der küstennahen Gebiete, aber eben auch durch die moderne infrastrukturelle Durchdringung des Küstensaums eine sesshafte Lebensweise fast der gesamten Bevölkerung eingestellt. Bei einer solchen Konstellation ist es ausreichend, die Herden nur von Hirten begleitet auf die entfernteren Weiden zu schicken.²⁶ Wie Lebens- und Wirtschaftsweisen in der Antike genau ausgeprägt waren, darüber soll das interdisziplinäre Teilprojekt A7 Aufschluss geben. Es wird in Anlehnung an klimatische Arbeiten aus dem Raum da-

²⁶ Müller-Mahn 1988; Hüsken / Roenpage 1998.

von ausgegangen, dass sich die klimatischen Bedingungen seit jener Zeit nicht so stark verändert haben, um von grundsätzlich anderen Determinanten ausgehen zu müssen.

Die in der Region festgestellten Nutzungs- und Bewirtschaftungsmuster sind im Grundsatz auf Gebiete mit vergleichbaren Rahmenbedingungen übertragbar. So haben, um nur wenige Beispiele zu nennen, Eger (1986) für den Jemen und Evenari [et al.] (1982) für die Negev-Wüste sowie Barker [et al.] (1996) in Tripolitarien ganz ähnliche Nutzungsstrukturen beschrieben, wenngleich unter etwas günstigeren klimatischen Bedingungen. Im Inneren des so genannten fruchtbaren Halbmondes ist eine ähnliche klimatische Zonierung von der Halbwüste bis in die Wüste auf geologisch vergleichbarem Untergrund ausgeprägt,²⁷ die eine grundsätzlich ähnliche Bewirtschaftungsweise nahe legen würde.

Literatur

Barker, Graeme / Gilbertson, David D. / Jones, B. / Mattingly, David: *Farming the Desert. The UNESCO Libyan Valleys Archaeological Survey*. Tripolis, London: UNESCO 1996.

Cole, Donald P. / Altorki, S.: *Bedouin, Settlers, and Holiday-Makers*. Cairo: American Univ. Press 1998.

Eger, H.: *Runoff Agriculture. A Case Study About The Yemeni Highlands*. Dissertation an der Geowissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen 1986.

Ergenzinger, Peter: *Water Budget and Water Supply for the Regional Agricultural Development of the El Qasr Area (North-West Coast of Egypt)*. Freie Universität Berlin (unveröff. Projektbericht) 1989.

Evenari, Michael / Shanan, Leslie / Tadmor, Naphtali: *Negev - The Challenge of a Desert*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press²1982.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (Hrsg.): *Preinvestment Survey of the Northwestern Coastal Region – United Arab Republic – Physical Conditions and Water Resources*. (Technical Report 2 und 5. ESE: SF/UAR 49.) Rome: FAO 1970.

Id. (Hrsg.): *Agricultural Development in the Northwest Coastal Zone, Egypt*. (TCP/EGY/2205). Rome: FAO 1984.

²⁷ Wirth 1971.

Fehlberg, H.: *Böden und Standorteigenschaften einer Kleinlandschaft in Nord-ägypten (A Small Catchment Area in NW-Egypt, its Soils and Site Qualities)*. Unveröff. Diplomarbeit am Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin 1983.

Id. / Stahr, K.: „Development of Sustained Land Use by Understanding Soil and Landscape Formation in the Desert Fringes Area of NW-Egypt“, in: *Catena* 12 (1985), 307–328.

Gauer, Jürgen: *Bodenentwicklung und Bodengesellschaften vom Mittelmeer zur Qattara Depression in Nordwestägypten*. (Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, A 136.) Berlin 1991.

Id. / Stahr, Karl: „Yermosol-Bodenlandschaften in NW-Ägypten“, in: *Mitteilungen der Bodenkundlichen Gesellschaft* 39 (1984), 19–24.

Gilbertson, David D.: „Runoff (Floodwater) Farming and Rural Water Supply in Arid Lands“, in: *Applied Geography* 6 (1986), 5–11.

Hüsken, Thomas / Roenpage, Olin: *Jenseits von Traditionalismus und Stagnation – Analyse einer beduinischen Ökonomie in der Westlichen Wüste Ägyptens*. (Spektrum Band 52, Berliner Reihe zu Gesellschaft, Wirtschaft und Politik in Entwicklungsländern). Münster: LIT 1998.

Ibrahim, Fouad N.: *Ägypten – Eine geographische Landeskunde*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1996.

Karnieli, A. / Ben Asher, J. / Dodi, A. / Issar, A. / Oron, G.: „An Empirical Approach for Predicting Runoff Yield under Desert Conditions“, in: *Agricultural Water Management* 14 (1988), 243–252.

Müller-Mahn, Hans Detlef: *Die Aulad ‘Ali zwischen Stamm und Staat*. (Abhandlungen – Anthropogeographie 46). Berlin: Institut für Geographische Wissenschaften der Freien Universität 1989.

Said, Rud (Hrsg.): *The Geology of Egypt*. Rotterdam: Balkema 1990.

Stanelle, S.: *Natürliche Grundlagen des Feigenanbaus an der agronomischen Trockengrenze*. Unveröff. Diplomarbeit. FU Berlin 1991.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Länderbericht Ägypten 1993*. Stuttgart: Metzler 1993.

Tauer, W. / Humborg, G.: *Runoff Irrigation in the Sabel Zone*. Weikersheim: Margraf 1992.

United Nations Environment Programme (Hrsg.): *Rain and Stormwater Harvesting in Rural Areas*. (Water Resources Series 5). Nairobi: UNEP 1983.

Vetter, Thomas: *A Guideline to Land Use Planning and Watershed Management in the North-West Coastal Zone of Egypt*. (Unveröff. Projektbericht) Marsa Matruh 1994.

Id.: „Probleme und Möglichkeiten der Landnutzung am Nordrand der Libyschen Wüste (Nordwest-Ägypten)“, in: *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* Teil 1, H. 7/8 (1996), 813–822.

Id.: *Beurteilung des water harvesting-Potentials an der semiariden Nordwestküste Ägyptens*. Diss. der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Halle a. d. Saale 1998 (a).

Id.: „Zum rezenten Niederschlagsgeschehen an der ägyptischen Nordwestküste“, in: *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* Teil 1, H. 1/2 (1998), 185–195 (1998b).

Id. / Mortada, W.: *The Agricultural Soil Information System of LUPEM*. (Unveröff. Projektbericht) Marsa Matruh 1994.

Viertmann, W.: *Mission Report 16.6.–22.7.1989. Soil and Water Conservation Programme of QRDP*. (Unveröff. Projektbericht) Marsa Matruh 1989.

Wirth, Eugen: *Syrien – Eine geographische Landeskunde*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1971.

Yair, A.: „Hillstone Hydrology of Water Harvesting and Areal Distribution of some Ancient Agricultural systems in the Northern Negev Desert“, in: *Journal of Arid Environments* 6 (1983), 283–301.