

# Naturräumliche Ausstattung und antropogene Effekte : karische Küstensiedlungen (SW-Türkei) in geoarchäologischem Vergleich

Autor(en): **Schröder, Bernt / Seifert, Martina**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Hefte des Archäologischen Seminars der Universität Bern**

Band (Jahr): **20 (2007)**

PDF erstellt am: **14.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-521392>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## NATURRÄUMLICHE AUSSTATTUNG UND ANTHROPOGENE EFFEKTE – KARISCHE KÜSTENSIEDLUNGEN (SW-TÜRKEI) IN GEOARCHÄOLOGISCHEM VERGLEICH

### VORBEMERKUNGEN

Die Anregungen zu dieser konzentrierten Übersichtsdarstellung ergaben sich seit fast 20 Jahren bei mehreren Forschungsaufenthalten am Unterlauf des Mäander im westlichen Kleinasien (Milet, Magnesia, Latmos). Erster Anlass war eine archäometrisch-geoarchäologische Kooperation im Umfeld von Milet, – also einem Gebiet ungefähr an der Nordgrenze der antiken Landschaft Karien. Es interessierten zunächst die äußersten Reichweiten der nacheiszeitlichen Meeresinvasion unter der Aufschüttungsebene des Gr. Mäander bzw. die Grobkonturen von Verlandungsstadien; berücksichtigt werden sollten außerdem Aspekte der Landschaftsnutzung und Landschaftsdegradation (BAY 1999a, b; BAY et al. 2006).

In langjährigen Arbeitsschritten wurden von anderer Seite im Umfeld von Milet das oberflächennahe Stockwerk der Talbodensedimente sowie die Küsten- und Landschaftsentwicklung der letzten Jahrtausende zwischen Myus-Herakleia (Bafa-See) im Osten und der heutigen Mäander-Mündung ausführlich erkundet (BRÜCKNER 2003; MÜLLENHOFF et al. 2003; 2004; MÜLLENHOFF 2005; BRÜCKNER et al. 2006). Die lokal und regional im ägäischen Raum verfügbaren Daten und Ergebnisse (SCHRÖDER 2007) ermöglichen eine Betrachtung der Küstenareale Kariens unter ausgewählten naturräumlichen und anthropogen beeinflussten Faktoren, also nach Gesichtspunkten „prospektiver Geoarchäologie“ für bekannte Siedlungsplätze (Vorarbeiten seit 2004, erste Behandlung in BRUNS-ÖZGAN et al. 2006).

Das Ziel dieser Synopse ist die vorläufige Darstellung und Gewichtung von ökologischen Gunst- und Ungunstfaktoren einiger ausgewählter Siedlungsgebiete. Im Blickpunkt steht die Küstenregion vom unteren Mäander im Norden bis hin zur Südgrenze der Bucht von Fethiye (vgl. *Abb. 1* zur Lage der Lokalitäten und die Gewichtung in *Abb. 2/Tab.* bzw. *Abb. 3/Tab.*). Die Studie greift hierbei im Süden auf neuere archäologi-

sche Übersichtsarbeiten zu Knidos (BRUNS-ÖZGAN 2002) und zu Kaunos (ÖĞÜN & IŞIK 2003) zurück bzw. für die gesamte Region vor allem auf die Übersichtsarbeiten von BEAN (1974/1980; 1985).

Im deutschen Sprachraum gehen thematisch relevante geoarchäologische Betrachtungen bis auf die Habilitationsschrift von PHILIPPSON (1891/1892) zurück. Er hat sie im Umfeld der Ägäis über mehr als ein halbes Jahrhundert weiter verfolgt und vertieft (PHILIPPSON 1905/1947; 1914; 1916; 1947; 1959).

### EINFÜHRUNG

Die antike Landschaft Karien umfasst den türkischen Festlandbereich am Südost-Rand der Ägäis und grenzt ihrerseits nach Südosten an Lykien bzw. den Übergang zum eigentlichen Mittelmeer. Geologische Spezifika des Gebirgsbaus bedingen eine vorzugsweise West-Ost-orientierte Gliederung der Küstenregion in z. T. auffällig schroffe Höhenzüge und vom Meer geflutete Buchräume (vgl. GK 500, Bl. Denizli bzw. die Seekarten). Die größeren Talsysteme sind auf diese Reliefgliederung abgestimmt und haben sie im Jungtertiär und Quartär weiter ausgeformt. Die Einschneidungstiefe der Täler wurde maßgeblich vom Meeresspiegel-Tiefstand (~ -120 m NN) der letzten Eiszeit bestimmt. Der Meeresspiegelanstieg ab dem Ende der letzten Eiszeit flutete diese Talsysteme, – z. T. weit landeinwärts reichend (im Tal des B. Menderes bis etwa 60 km von der heutigen Küste, BAY 1999b).

Die ufernahen Landschaftskammern sind vielfach orographisch vom Binnenland getrennte, isolierte Küstenhöfe. Soweit sie an den „marinen Invasionsbahnen“ der gefluteten Tal- und Buchtssysteme liegen, waren sie in einigen belegten Fällen seit der frühen Bronzezeit besiedelt (vgl. dazu frühere Daten in BEAN 1974/1980; 1985). Für den Seehandel der Folgezeit nahm die Zahl (z. T. auch die Bedeutung) derartiger Siedlungsplätze zu.

Die wesentlichen „Archive“ von anthropogen induzierter Zerstörung und Abtrag der Bodendecke sind deren Umlagerungsprodukte als Sedimente in den Talebenen. Deren seewärtiger Vorbau führte zu Verlandung von marinen Buchräumen in den Mündungsgebieten der Flüsse und liefert z. T. das Material für Küstenveränderungen.

Diese Prozesse hatten nachhaltigen Einfluss für das Überleben und die Bedeutung von ehemals an Meeresbuchten gegründeten Lande-/Hafen-/Siedlungsplätzen. Für Karien ist das für die am nördlichen Rand liegenden Gebiete in der Unterlauf-Region des B. Menderes beispielhaft bezeugt (Lit. vor allem in BAY 1999b; MÜLLENHOFF 2005; BRÜCKNER et al. 2006).

Auf der Basis der dort bekannten archäologischen und den neu gewonnenen geoarchäologischen Ergebnissen lässt sich für die südlichen Anschlussgebiete entlang der Küste Kariens für einige Auswahllokalitäten eine Bewertung von Gunst- und Ungunst-Faktoren vornehmen (vgl. *Abb. 2/Tab.*).

Die Siedlungsplätze wurden keineswegs immer nach topographischer Schutzfunktion (z. B. Priene) und/oder militärtechnischen Gesichtspunkten angelegt (z. B. Alt-Knidos). Unumgänglich für Wirtschaftsformen mit agrarischer Selbstversorgung aus dem Umland waren

- ausreichende Süßwasserversorgung (z. T. im Überfluss, vgl. Priene, ggf. über Zisternen, vgl. Neu-Knidos) und
- fruchtbares Ackerland in ausreichender Fläche (z. B. Problem für Herakleia/Latmos) und akzeptabler Transportentfernung (vgl. Alt-Knidos/Neu-Knidos).

Meeresprodukte spielten z. T. in erheblichem Umfang eine Rolle, sei es zur Selbstversorgung (z. B. Iasos) und/oder Weiterverarbeitung für den Handel (z. B. Kaunos).

Zu den „Klassikern“ interdisziplinärer Betrachtungen dieser Art für die karischen Küstensiedlungen zählen alle hier aufgeführten Arbeiten von PHILIPPSON (das beginnt im Prinzip mit seiner Habilitationsschrift von 1891/1892), KIRSTEN 1956 und (aus stärker akzentuierter archäologischer Sicht) die Detail- und Übersichtsarbeiten von BEAN (vgl. z. B. Kaunos und Umland bzw. Knidos).

Bei den in *Abb. 2/Tab.* bzw. *Abb. 3/Tab.* aufgeführten Orten sind die maximal ummauerten Flächenanteile der Siedlungsplätze, Flächenanteile in inneren Mauern

und solche der „Wohnstädte“ den verfügbaren Plänen entnommen. Bei (vor allem) Halikarnassos, Herakleia und Kaunos bestehen Schwierigkeiten für die Abschätzungen.

Überlegungen/Kalkulationen zu den Relationen zwischen Bevölkerungszahlen und benötigten lokalen Agrarflächen sind für das Umfeld der Ägäis bei BAY et al. (2006) bzw. SCHRÖDER (2007) aufgeführt bzw. mit Literaturhinweisen „unterlegt“ worden. Wichtige Anhalte stammen in den letzten Jahren vor allem aus dem lykischen Yavu-Bergland (HÖHFELD, vor allem 2002; 2003c; 2006; MARKSTEINER 2004). Damit sind in *Abb. 3 (Tab.)* Schätzwerte der Einwohnerzahlen abgeleitet worden.

Ein weiterer Ansatz dazu könnte sich über Daten von PHILIPPSON (1959) ergeben und basiert auf Volkszählungen um 1930 auf den griechischen Ägäisinseln. Für die festlandnahen „karischen Inseln“ variieren die mittleren Bevölkerungszahlen je nach Gesteinsuntergrund, Topographie und Erwerbsarten (Seefahrt, Handel, Landbau) zwischen deutlich < 50 pro km<sup>2</sup> bis deutlich > 100 pro km<sup>2</sup>. Das Mittel lag dort um 1930 bei ~ 70 Einwohner pro km<sup>2</sup>, – für alle Ägäisinseln zusammen bei 55 pro km<sup>2</sup>.

Die Infektionskette der Malaria wurde erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts erkannt. Kurz nach dem Ende des 2. Weltkrieges setzte im Mediterran-Raum die mehrjährige, systematische chemische DDT-Bekämpfung ein (Italien z. B. erst 1970 „Malaria-frei“ erklärt). Vom Anfang des 20. Jahrhunderts sind aus dem Areal der „Pontinischen Sümpfe“ (750 km<sup>2</sup>, direkt südlich von Rom) Zahlenwerte in den randlichen Ortschaften belegt (CAPROTTI 2006; Daten aus der Antike z. B. bei BORCA 2000; SALLARES 2002).

Die jährliche Sterblichkeitsrate (allein) an Malaria ist in den randlichen Ortschaften (lokal wechselnd) mit 4 bis 8 % der jährlichen Todesfälle belegt (CAPROTTI 2006). Werte für die Antike finden sich bei BORCA (2000) bzw. SALLARES (2002).

Das hohe gesundheitliche Risiko mancher karischer Küstensiedlungen war schon in der Antike bekannt (z. B. Myus).

Vielorts mussten sich die Perioden der archäologischen Grabungsaktivitäten nach dem saisonalen Auftreten der Malaria-Infektionen richten (z. B. Milet, Priene, Magnesia a. M.). Die episodisch auftretenden Seuchenzüge mögen z. T. spektakulärere Spuren und Erwähnungen hinterlassen haben; wesentlicher für die

permanente Wohnqualität war jedoch die chronisch auftretende Malaria (vgl. Daten für Kaunos in ÖĞÜN & IŞIK 2003).

#### ORTE UND GEBIETE IM ZUSAMMENSPIEL DER ÖKOLOGISCHEN FAKTOREN

Die in *Abb. 2* aufgelistete Auswahl von Orten/Gebieten behandelt dieser Beitrag anschließend in knapper Form, von Norden nach Süden fortschreitend.

#### HERAKLEIA AM LATMOS

„Da das Landgebiet klein war, mußte der Wohlstand von See her kommen“ (BEAN 1974, 257). Damit ist bereits vor mehr als einer Generation der markanteste Schwachpunkt der hellenistischen Stadtgründung (um 300 v. Chr.) umrissen.

Die von Stadtmauern umfasste Fläche ist nicht nur unter fortifikatorischen Aspekten überdimensioniert. Eine vorsichtige Kalkulation von Flächenanteilen der Wohngebiete in Relation zu Einwohnerzahlen und Agrarhinterland in akzeptabler Transportentfernung ergibt auffällige Diskrepanzen (z. B. im Vergleich zu Milet, vgl. in *Abb. 3/Tab.*).

Das von Mauern umbaute potentielle Wohngebiet (angesichts des innerstädtischen Reliefs ca. 0,4 km<sup>2</sup>) ergäbe in Relation zu Milet max. ~ 7.000 bis 8.000 Bewohner und 60 bis 70 km<sup>2</sup> benötigtes Agrarumfeld. Davon sind nur etwa 6 bis 7 km<sup>2</sup> vorhanden. Daraus resultieren die angegebenen Schätzwerte und Vergleiche für die Einwohnerzahl von Herakleia.

Angesichts der in Herakleia verfügbaren natürlichen Gegebenheiten ist die Wasserversorgung einer städtischen Siedlung dieser ursprünglich geplanten Größe ein Problem (vgl. dagegen Priene, FAHLBUSCH 2003; 2004). Das kann durch niedrigen Verbrauch und Zisternenwasser in gewissem Umfang gelöst werden (vgl. Neu-Knidos).

Wenige offene Süßwasserflächen bieten wenig Brutflächen für die Überträgermücken und vermutlich keine nennenswerte Malaria-Plage (vgl. dagegen Myus bzw. Kaunos). Der nur sehr langsam aussüßende Bafa-See enthält heute noch Brackwasser und war somit kein Brutgebiet für die Überträgermücken.

Hanglage und Relief im Stadtgebiet intensivieren den

Luftzug (vgl. Neu-Knidos) und reduzieren damit die Mückenplage.

Der meerwärtige Vorbau der Mäander-Talebene brachte die Verlandungsproblematik wohl erst ab dem Übergang von römischer zu byzantinischer Zeit und damit zunehmende Erschwernis für den Zugang zum Meer (BAY et al. 2003; MÜLLENHOFF et al. 2003; 2004; MÜLLENHOFF 2005).

In der Abwägung von Gunst- und Ungunstfaktoren lässt sich der Siedlungsplatz Herakleia als ein weitgehend Malaria-freier „städtischer Imponierbau“ in eindrucksvoller Lage bewerten. Angesichts der eingeschränkten Wasserversorgung und (vor allem!) der krassen Defizite an Agrarhinterland in akzeptabler Entfernung war es eher eine logistische Fehlplanung. Die Beeinträchtigung durch Verlandung war zur Zeit der Stadtanlage nicht absehbar.

#### GEBIET IASOS-MILAS

Für die wichtigsten Überblicksdaten zu der Region sei auf die Arbeiten von BEAN verwiesen.

Das direkt östlich von Iasos einsetzende Geflecht verlandeter Talsysteme könnte „marine Invasionsbahnen“ früher Besiedlung geliefert haben. Das Haupttalsystem ist auf dem flachen Schelf (vgl. schon Anlagekarte in PHILIPPSON 1959) bis etwa zur 100-m-Tiefenlinie gut verfolgbar (vgl. Seekarte Nr. 613).

Mangels gezielter Erkundungsarbeiten liegen bislang keine Daten vor zur maximalen Reichweite der holozänen marinen Flutung im Untergrund der meerwärts vorgebauten Aufschüttungsebenen in den Tälern. Eine Erkundung wäre mit relativ wenig Aufwand möglich und zu wünschen.

Aus den Gefällskurven der Talsysteme (Seekarte Nr. 613; TK 200) ergeben sich direkt östlich von Iasos junge Talaufschüttungen mit Mächtigkeiten bis max. 20 m. Daraus abzuleiten ist, dass die verlandeten schlauchförmigen Meeresbuchten ehemals min. 10 km landeinwärts gereicht haben könnten, – möglicherweise kann sogar von einer etwa doppelten Reichweite ausgegangen werden (bis etwa zum Schnitt der Talebenen mit der 20-m-Höhenlinie).

Die an die Talsysteme angeschlossenen, agrarisch nutzbaren Landschaftskammern liegen vor allem auf vergleichsweise wenig verfestigten Gesteinswechsellagerungen aus dem Tertiär und Quartär (vgl. GK 500).

Besondere Siedlungsanreize dürfte diese Region durch das reichlich vorhandene potentielle Agrarhinterland in der gekammerten Landschaft, Höhenzüge mit Schutzfunktion sowie relativ unproblematische Voraussetzungen für eine hinreichende Wasserversorgung geboten haben (vgl. Alt-Knidos). Letzterer Gunstfaktor dürfte allerdings – je nach topographischer Exposition – zu geringer (bei Höhensiedlung mit Windzug) bis sehr ausgeprägter Mücken-/Malaria-Plage (bei Talagen mit Quellen/Quellsümpfen) geführt haben. Das gesamte Gebiet reizt dazu, die hier angeführten Fragestellungen gezielt zu vertiefen (vgl. auch Alt-Knidos und Kaunos mit Umfeld).

#### HALIKARNASSOS

Trotz der historischen Bedeutung dieses karischen Siedlungsplatzes und kontinuierlicher archäologischer Erforschung existieren nur wenige Angaben zu den naturräumlichen Gunst- und Ungunstfaktoren (einige Angaben schon in BEAN 1974 als Orientierung).

Allein fokussiert auf die Ausstattungsmerkmale „verfügbare Agrarflächen im Hinterland“ und „Wasserversorgung“ ergeben sich auf der Grundlage vergleichender Abschätzung die in *Abb. 3/Tab.* festgehaltenen Werte. Ein wesentliches Problem ist dabei, dass Halikarnassos (ähnlich wie Herakleia und Kaunos) kein „gewachsener Siedlungsplatz“ ist, sondern in der ersten Hälfte des 4. Jh. v. Chr. unter Maussollos aufwändig ummauert wurde (inklusive Zwangsumsiedlungen). Damit hängen große Unsicherheiten für grobe Kalkulationen zusammen.

Das benötigte Agrarhinterland dürfte am ehesten in der gekammerten Landschaft in Richtung Iasos-Milas zu suchen sein. Eine hinreichende Wasserversorgung scheint über eine Kombination aus Quellen und Zisterne(n) (bzw. eine „Fernleitung“ im SE) relativ unproblematisch möglich gewesen zu sein.

Die Mücken-/Malariaplage könnte in dem reliefierten Stadtareal (mit Windzug) wenig ausgeprägt bis unbedeutend gewesen sein. Gleiches dürfte für die Verlandungsproblematik der Naturhäfen gelten.

Im Zusammenspiel von Gunst- und Ungunstfaktoren scheinen für Halikarnassos die Standortvorteile zu überwiegen. Die Kenntnissituation dazu ist, wie angekungen, angesichts ihrer Bedeutung vergleichsweise dürftig (vgl. demgegenüber Kaunos bzw. Knidos).

#### „ALT-KNIDOS“ UND „NEU-KNIDOS“

Die naturräumlichen Ausstattungen der beiden ~ 20 km Luftlinie voneinander entfernten Siedlungslagen reizen zu gemeinsamer vergleichender Betrachtung. Die weitgehend konträren lokalen Gunst- und Ungunst-Faktoren fügen sich – abgesehen von der historischen Abfolge – erst komplementär verständlicher zusammen (Lit. in BEAN 1974/1985; 1980; BERGES 1994; BRUNS-ÖZGAN 2002).

Beide Siedlungsplätze haben Liegeplätze/Häfen, die kaum bzw. nicht von der Verlandung betroffen sind. Die „maritime verkehrsgeographische Gunstlage“ von Neu-Knidos hat bereits PHILIPPSON (1914) bei seinen Reisen in Karien (1905) bemerkt und hervorgehoben. Er sah darin bereits den Hauptgrund für die Ortswahl (vgl. dazu auch Loryma).

Das als Siedlungsgebiet eher besetzte „Alt-Knidos“ (bei Datça) liegt in einer niedrigen Hügellandschaft mit hinreichendem Agrarhinterland (~ 100 bis 120 km<sup>2</sup>; vgl. TK 200). Den Untergrund bilden wenig verfestigte Gesteinsabfolgen aus dem Tertiär und Quartär (vgl. GK 500) mit Wechsellagerungen wasserleitender und wasserstauender Sedimente. Dementsprechend verfügt das Gebiet über reichlich Grundwasser bzw. Quellen (vgl. dazu TK 200).

Die Mücken-/Malarialage ist entsprechend hoch einzuschätzen und dürfte „Alt-Knidos“ in seiner topographischen Situation massiv betroffen haben. Das könnte ein zusätzlicher Grund gewesen sein, die Ortsverlagerung zum Seehandelshafen „Neu-Knidos“ vorzunehmen.

In der Merkmalsabwägung naturräumlicher Ausstattung könnten die „Bonitätskriterien“ für den Seehandelshafen (praktisch Malaria-freie Siedlungslage, topographisch günstig mit natürlicher Schutzfunktion) gegenüber den Ungunstfaktoren (Defizit an benachbartem Agrarhinterland bzw. Wasserversorgungs-Problematik, vgl. Lit. in BEAN 1974) Vorrang bekommen haben.

Die ummauerte Fläche der Stadt „Neu-Knidos“ (~ 70 ha) hat vielleicht nur 40 ha Wohnquartiere umfasst. Eine vorsichtige Schätzung unter Vergleich zu Milet ergibt max. 8.000 Einwohner und 60 bis 70 km<sup>2</sup> benötigte Agrarfläche. Das im nahen Umfeld benötigte potenzielle Agrarhinterland fehlt nahezu. Erst die Agrarflächen im Umfeld von Alt-Knidos böten dafür eine territoriale Lösung innerhalb noch vertretbarer Transportentfernung.

Dieses elementare Problem ist bereits vor zwei Generationen erkannt worden (BEAN & COOK, vgl. Lit. in BEAN 1974). BERGES (1994) hat es nochmals akzentuiert hervorgehoben. BRUNS-ÖZGAN (2002) nimmt darauf wenig Bezug.

Die in Neu-Knidos mögliche Quellwasserversorgung war angesichts der mutmaßlichen Einwohnerzahlen unzureichend. Die Halbinseln haben in der Kombination von Gesteinsuntergrund (häufig verkarstete Kalksteine) und Küstenkonturen nur in Ausnahmefällen hinreichendes Trinkwasserdargebot (fast immer zu geringe Einzugsgebiete, vgl. Loryma).

Die Wasserversorgung von Neu-Knidos erforderte umfangreiche Speicherung der Trinkwasservorräte in Zisternen. Dieser Umstand und Windzug in der exponierten Siedlungslage dürften die Mücken-/Malariaplage stark limitiert haben.

Die Anlage von Neu-Knidos könnte vor allem auf der Lagegunst als Seehandelshafen beruhen. Die Ungunst hinsichtlich benachbart verfügbarer Agrarflächen und Wasserversorgung könnte durch die kaum bestehende Gefahr einer Malariaplage partiell aufgewogen worden sein (vgl. Loryma, als Negativbeispiel vgl. Kaunos).

#### LORYMA

In der „rhodischen Perea“ (Ende des 5. Jh. v. Chr. rhodisches Staatsgebiet) war die intensiv gegliederte, gebirgig-felsige, steile „Halbinsel Loryma“ der Kern (PHILIPPSON 1915, 1959, S. 403 ff.; BEAN 1974).

Die naturräumlichen Engpässe der Region sind

- Probleme der Wasserversorgung (kaum Einzugsgebiete, wenige permanente, mehr saisonale Quellen) und
- fast nur kleinstückige nutzbare Agrarflächen.

Die dadurch bedingten Kleinsiedlungen der Antike lassen sich in ihrer Ertragsfähigkeit und ihren Einwohnerzahlen wohl am ehesten mit den Werten aus den landschaftlich ähnlichen Teilen des lykischen Yavu-Berglandes vergleichen (HÖHFELD 2003a, b, c, vor allem 2002; 2006; MARKSTEINER 2004). Die Halbinsel ist ein Extremfall in der naturräumlichen Ausstattung und der Faktorenkombination (HELD, in Bearbeitung).

Die Gründung der ummauerten Kleinsiedlung Loryma dürfte entscheidend mit der Gunstsituation des Hafens (vgl. schon Details in BENNDORF & NIEMANN

1884) und küstennahen Agrarflächen zusammenhängen (HELD 1999; 2006). Deren Flächenanteil limitiert vermutlich die max. mögliche Einwohnerzahl. Die problematische Wasserversorgung erfuhr offensichtlich die notwendige Ergänzung durch Anlage von Zisternen.

Ein damit gekoppelter Gunstfaktor war die wohl unbedeutende Mücken-/ Malariaplage. Das dürfte für große Teile der Region gelten.

Die Anlage der Seefestung (ggf. mit Seefestungsökonomie) dürfte maßgeblich mit der Qualität des Hafens als Liegeplatz ohne Verlandungsproblematik zusammenhängen.

#### KAUNOS

Die Daten in *Abb. 3* (Tab.) enthalten erhebliche Unsicherheiten. Die aus dem 4. Jh. v. Chr. stammende Stadtmauer umfasst einen größeren Stadtbereich als je verwirklicht wurde (vgl. Herakleia). Eine vertiefende interdisziplinäre Bearbeitung des Umfeldes von Kaunos wäre zu begrüßen (vgl. dazu auch Iasos-Milas). Grundsätzliche Anregungen und Überlegungen finden sich schon bei BEAN (1974; 1980; 1985) zusammengestellt.

Mit der Bearbeitung der Verlandungsproblematik (RIEDEL 1994, 1996) wurden daraus einige Aspekte berührt (schon BEAN 1974, S. 178), – vor allem im Unterlauf des Dalyan im Umfeld von Kaunos (~ 100 km<sup>2</sup> Deltaebene) bzw. der landeinwärts gelegenen (?Vorgänger-)Siedlungen. Die Veränderungen seien im folgenden knapp skizziert:

Die hohen Frachtraten des Dalaman-/Dalyan-Systems füllten einen inseldurchsetzten Buchraum – ähnlich der heutigen Fethiye-Bucht – bis nahe an die 100-m-Tiefenlinie auf. Die Aufschüttungsebene des gefällestarken Dalaman rückte dadurch bis nahe an die Unterkante des schmalen Schelfes vor und dürfte schon im Holozän weitgehend vorgelegen haben.

Das Dalyan-Delta baut sich auf einen breiteren, flacheren Schelf vor und überlagert mit seinen Sedimenten u. a. einen älteren Schotterstrang, der dem Dalaman-System entstammt.

Der Köyceğiz-See ist ein brackisches Restgewässer in einem abgeschnittenen Talsegment des Dalyan-Talsystems (max. um 70 m Wassertiefe). In diesen See schiebt sich von Norden her das Delta des Namnam

vor. Aus dieser Region liegen Daten von mariner Fauna mit einem Radiokarbon-Alter von der Wende 2./1. Jt. v. Chr. vor (KINZELBACH in RIEDEL 1996).

Die Aufschüttungsebene direkt östlich Kaunos ist auf ~ 15 km<sup>2</sup> in den obersten 10 m abgebohrt (max. 3.000 Jahre zurückreichend). Das sind etwa 15 % der heutigen Aufschüttungsfläche bzw. etwa 2 Volum-% der holozänen Sedimente.

Die Lage einer Vorgängersiedlung von Kaunos müsste landeinwärts zu suchen sein, ist aber bislang unbekannt. Die maximale Reichweite mariner Küstensedimente in den ehemaligen Buchtraum hinein wäre eine (bislang nicht verfügbare) Orientierungshilfe. Sie kann aber aus den Gefällskurven für das Felsbett der Talzüge grob kalkuliert werden (SCHRÖDER, unpubl.).

Das für Kaunos benötigte Agrarhinterland dürfte damals in bereits vorliegenden Teilen der Aufschüttungsebenen des Dalaman-/Dalyan-Systems ausreichend verfügbar gewesen sein. Eine Wasserversorgung von Stadt- und Umland-Siedlungen war hinreichend möglich (vgl. z. B. die Quellen in älteren Ausgaben der türkischen TK 200; Wasserleitung für Kaunos von NW her). Mit der Verlandung im Unterlauf des Dalyan-Systems und der Zunahme von Süßwasserflächen dürfte eine Intensivierung der Malariaplage einhergegangen sein (schon im 4. Jh. v. Chr. belegt, vgl. ÖĞÜN & IŞIK 2003). Die Anlage der städtischen Siedlung Kaunos könnte gleichfalls darin ihre Ursache haben, – nämlich als Verlagerung einer Vorgängersiedlung als Reaktion auf die Ungunsthinterland Verlandung und Malaria.

Eine weitere seewärtige Verlagerung von Kaunos ist im Prinzip nicht denkbar, da in dieser Richtung kein weiterer geeigneter Siedlungsplatz mit der benötigten Kombination von naturräumlichen Gunstfaktoren vorhanden ist.

Die Ungunst von Verlandung in Kombination mit Malariaplage dürfte den Jahrhunderte währenden Niedergang des Siedlungsplatzes Kaunos maßgeblich mitbestimmt haben.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Küstenveränderungen durch anthropogen induzierte Bodenzerstörung, erhöhte Frachtraten der Flusssysteme und fortschreitende Verlandung und Vorbau der Talebenen hatten z. T. nachhaltigen Einfluss auf die Entwicklung von ehemals an Meeresbuchten ge-

gründeten Lande-/Hafenplätzen und Siedlungen (z. B. östliches Umfeld von Iasos). Am krassesten könnten Vorgänger-Siedlungen im östlichen Umfeld von Kaunos bzw. im Gebiet Iasos-Milas betroffen sein.

Neben der Verlandungsproblematik haben die Qualität und Quantität von Agrarhinterland und vor allem Wasserversorgung und Malariaplage im Zusammenspiel von Gunst-/Ungunsthinterland entscheidende Bedeutung für Anlage und Fortbestand der Siedlungen in den Küstenhöfen Kariens.

Ab der Mitte des 1. Jt. v. Chr. wird das für die Stadtanlagen besonders deutlich (z. B. Verlagerung von Knidos, Kaunos als malariageplagte Neuanlage am seewärtigsten möglichen Hafenplatz, Synoikismos und Ausbau von Halikarnassos, Herakleia am Latmos als städtischer „Imponierbau“ und logistische Fehlplanung).

#### LITERATUR

- BAY, B. (1999a): Geoarchäologische Auswertung der Brunnengrubungen nördlich von Yeniköy. – AA 1999, 77-88, Berlin.
- BAY, B. (1999b): Geoarchäologie, anthropogene Bodenerosion und Deltavorbau im Büyük Menderes Delta (SW-Türkei). – *Forschen und Wissen*, Herdecke (GCA-Verlag, 1-145; D 294 – Diss. Univ. Bochum).
- BAY, B., SCHRÖDER, B. & YALÇIN, Ü. (2003): Antike Rohstoff-Reviere und Schiffstransporte als „Marker“ für den Delta-Vorbau am „Latmischen Golf“ (verlandeter Unterlauf des Gr. Mäander, W-Anatolien). – *Essener Geographische Arbeiten* 35, 137-144, Essen.
- BAY, B., SCHRÖDER, B. & YALÇIN, Ü. (2006): Geowissenschaftliche Aspekte zur Landschaftsnutzung und -degradation der Milesischen Halbinsel. – In: BIERING, R., BRINKMANN, V., SCHLOTZHAUER, U. & WEBER, B. F. (Hrsg.): *Maiandros* (Festschrift für VOLKMAR v. GRAEVE), 257-268, München (Biering & Brinkmann).
- BEAN, G. E. (1974): *Kleinasien, 3. Jenseits des Mäander – Karien mit dem Vilayet Mugla*. – Stuttgart (Kohlhammer), (2. Auflage 1985, 296 S.).
- BEAN, G. E. (1980): *Turkey beyond the Maeander. An archaeological guide*. – 139 pp., London (Benn).
- BENNDORF, O. & NIEMANN, G. (1884): *Reisen im südwestlichen Kleinasien, I. Reisen in Lykien und Karien*. – 3-156, Wien (Gerold).
- BERGES, D. (1994): *Alt-Knidos und Neu-Knidos*. – *IstMitt* 44, 5-16, Tübingen.
- BINTLIFF, J. L. (2002a): Settlement pattern analysis and demographic modeling. – In: ATTEMA, P. et al. (eds.): *New developments in Italian landscape archaeology*. – *BAR International Series* 1091, 28-35, Oxford (Archaeopress).
- BINTLIFF, J. L. (2002b): Rethinking early Mediterranean urbanism. – In: ASLAN, R. et al. (eds.): *Mauerschau I*, 153-177, Remshalden-Grunbach (Greiner).

- BORCA, F. (2000): Towns and marshes in the ancient world. – In: HOPE, V.U. & MARSHALL, E. (eds.): *Death and disease in the ancient city*, 74-84, London (Routledge).
- BRÜCKNER, H. (2003): Delta evolution and culture – Aspects of geoarchaeological research in Miletos and Priene. – In: WAGNER, G. A., PERNICKA, E. & UERPMANN, H. P. (eds.): *Troia and the Troad. Scientific approaches. – Natural Science in Archaeology*, 124-144, Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- BRÜCKNER, H., MÜLLENHOFF, M., GEHRELS, R., HERDA, A., KNIPPING, M. & VÖTT, A. (2006): From archipelago to floodplain – geographical and ecological changes in Miletus and its environs during the past six millennia (Western Anatolia, Turkey). – *Z. Geomorph. N. F., Suppl.-Vol.* 142, 63-83, Berlin, Stuttgart.
- BRUNS-ÖZGAN, CHR. (2002): Knidos – ein Führer durch die Ruinen. – 115 S., Konya (Selçuk Üniversitesi).
- BRUNS-ÖZGAN, CHR., İŞİK, C., SCHRÖDER, B. & SEIFERT, M. (2006): „Prospektive Archäologie“ an der Küste Kariens (SW-Türkei). – Abstract/Poster 2. Jahrestagung des AK Geomorphologie; 19.-21. Mai in Marburg, Marburg.
- CAPROTTI, F. (2006): Malaria and technological networks: medical geography in the Pontian Marshes. Italy in the 1930s. – *The Geographical Journal* 172, 145-155.
- FAHLBUSCH, H. (2003): Wasserwirtschaftliche Anlagen des antiken Priene. – In: RAECK, W.: *Priene. Neue Forschungsergebnisse an einem alten Grabungsort*, *IstMitt* 53, 336-342, Tübingen.
- FAHLBUSCH, H. (2004): Die Wasserwirtschaft hellenistischer Städte, dargestellt am Beispiel von Priene. – In: OPP, C. (Hrsg.): *Wasserressourcen – Nutzung und Schutz. – Marburger Geograph. Schrift.* 140, 22-53, Marburg.
- GRAEVE, V. v. (2006): Milet. – In: RADT, W. (Hrsg.): *Stadtgrabungen und Stadtforschung im westlichen Kleinasien. – BYZAS* 3, 241-262, Istanbul (Zero Ltd.).
- HELD, W. (1999): Loryma in Karien. Vorbericht über die Kampagnen 1995 und 1998. – *IstMitt* 49, 159-196, Tübingen (mit Beiträgen von A. BERGER und A. HERDA).
- HELD, W. (2006): Loryma. – In: RADT, W. (Hrsg.): *Stadtgrabungen und Stadtforschung im westlichen Kleinasien. – BYZAS* 3, 187-198, Istanbul (Zero Ltd.).
- HÖHFELD, V. (2002): Siedlungsprozesse in türkischen Waldbergländern seit der Antike. – In: ASLAN, R. et al. (eds.): *Mauerschau* 3, 935-956, Remshalden-Grünbach (Greiner).
- HÖHFELD, V. (2003a): Die Wüstungsfuren von Yurteme. – In: KOLB, F. (Hrsg.): *Lykische Studien* 6. – *Asia Minor Studien* 48, 215-222, Bonn.
- HÖHFELD, V. (2003b): Nene, Kabanene und Süleymaneklinği: Wüstungen und Wüstungsfuren im lykischen Yavu-Bergland. – In: KOLB, F. (Hrsg.): *Lykische Studien* 6. – *Asia Minor Studien* 48, 223-236, Bonn.
- HÖHFELD, V. (2003c): Asarlar und Kesmele: Untersuchungen zur Bestimmung möglicher Betriebsgrößen und Kulturlandschaftsentwicklung anhand von Wüstungsfuren im lykischen Yavu-Bergland. – In: KOLB, F. (Hrsg.): *Lykische Studien* 6. – *Asia Minor Studien* 48, 237-264, Bonn.
- HÖHFELD, V. (2006): Die Chora von Kyaneai. Untersuchungen zur politischen Geographie, Siedlungs- und Agrarstruktur des Yavu-Berglandes in Zentrallykien. – *Tübinger Althist. Studien* 2, 187-202, Bonn (=Lykische Studien 7).
- KIRSTEN, E. (1956): Die griechische Polis als historisch-geographisches Problem des Mittelmeerraumes. – *Coll. Geogr.* 5, 27-154, Bonn (Dümmler).
- MARKSTEINER, T. (2004): Der Bonda-Survey: Archäologische Feldforschungen auf dem Territorium der ostlykischen Polis Limyra. – In: KOLB, F. (Hrsg.): *Chora und Polis*, 271-290, München (Oldenbourg).
- MÜLLENHOFF, M. (2005): Geoarchäologische, sedimentologische und morphodynamische Untersuchungen im Mündungsgebiet des Büyük Menderes (Mäander), Westtürkei. – *Marburger Geograph. Schriften* 141, 282 S., Marburg/Lahn (Marburger Geograph. Ges.).
- MÜLLENHOFF, M., HANDL, M., KNIPPING, M. & BRÜCKNER, H. (2004): The evolution of Lake Bafa (Western Turkey) – sedimentological, microfaunal and palynological results. – In: SCHERNEWSKI, G. & DOLCH, T. (eds.): *Geographie der Meere und Küsten. – Coastline Reports* 1, 55-66, Warnemünde.
- MÜLLENHOFF, M., WULLSTEIN, A. & BRÜCKNER, H. (2003): Holozäne Küstenverlagerung und paläogeographischer Wandel im Umfeld der antiken Städte Myous und Milet (Westanatolien/Türkei). – *Berichte Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Univ. Kiel* 28, 151-163, Büsum.
- ÖĞÜN, B. & İŞİK, C. (2003): Kaunos / Kbid – the results of 35 years of research (1966-2001). – 192 pp., Izmir (MOPAK).
- PESCHLOW-BINDOKAT, A. (1977): Herakleia am Latmos. Vorläufiger Bericht über die Arbeiten in den Jahren 1974 und 1975. – *AA* 1977, 90-104, Berlin.
- PESCHLOW-BINDOKAT, A. (1996): Der Latmos. Eine unbekannte Gebirgslandschaft an der türkischen Westküste. – *Zaberns Bildbände zur Archäologie/Sonderheft der Antiken Welt*, 87 S., Mainz (Zabern).
- PESCHLOW-BINDOKAT, A. (2006): Herakleia. – In: RADT, W. (Hrsg.): *Stadtgrabungen und Stadtforschung im westlichen Kleinasien. – BYZAS* 3, 101-112, Istanbul (Zero Ltd.).
- PESCHLOW-BINDOKAT, A. (2007): Feldforschung im Latmos. Die karische Stadt Latmos. – *Milet III* 6 (im Druck).
- PHILIPPSON, A. (1891/1892): Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. Nach Ergebnissen eigener Reisen. – 647 S., Berlin (Friedländer & Sohn).
- PHILIPPSON, A. (1914): Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. 5. Karien südlich des Mäander und das westliche Lykien. – *Petermanns geograph. Mitt., Erg.* H. 180, 1-58, Gotha.
- PHILIPPSON, A. (1916): Antike Stadtlagen an der Westküste Kleinasiens. – *Jahrb. d. Ver. v. Altertumfreunden im Rheinland* 123/2, 109-131, Bonn.
- PHILIPPSON, A. (1947): Land und See der Griechen. – 40 S., Bonn (Dümmler). (Neudruck aus *Deutsche Rundschau* 122 (1905), 365-389).
- PHILIPPSON, A. (1959): Das Aegaeische Meer und seine Inseln. – *Die griechischen Landschaften*, IV – 412 S., Frankfurt am Main (Klostermann).
- RAECK, W. (2003): Priene. Neue Forschungsergebnisse an einem alten Grabungsort. – *IstMitt* 53, 313-423, Tübingen.
- RIEDEL, H. (1994): Zur paläogeographischen Entwicklung des Da-



lyan-Deltas und zu Veränderungen der Küstenlinie nahe Kaunos. – AA 1994, 234-237, Berlin.

RIEDEL, H. (1996): Die holozäne Entwicklung des Dalyan-Deltas (Südwest-Türkei) unter besonderer Berücksichtigung der historischen Zeit. – Marburger Geograph. Schriften 130, 1-216, Marburg/Lahn (Marburger Geograph. Ges.).

SALLARES, R. (2002): Malaria and Rome: a history of malaria in ancient Italy. – Oxford (Oxford Univ. Press).

SCHRÖDER, B. (2007): Mediterrane Umwelt- und Landschaftsrekonstruktion: Geoarchäologie im Schwerpunktgebiet der Ägäis. – In: HAUPTMANN, A. & PINGEL, V. (2007): Archäometrie – eine interdisziplinäre Wissenschaft, 186-199, – Stuttgart (Schweizerbart, im Druck).

#### KARTEN

- Geological Map of Turkey 1:500.000 (1964): Sheet Denizli. – MTA (Ankara).

- Topographische Karte der Türkei 1:200.000: Bl. Aydin (1943), Bl. Marmaris (1942), Bl. Fethiye (1942). – Ankara.

- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg. 2001): Seekarte 1:150000, Nr. 614, Bodrum bis Fethiye. – 6. Ausgabe, Hamburg, Rostock.

- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg. 2005): Seekarte 1:150000, Nr. 613, Kuşadası bis Bodrum. – 5. Ausgabe, Hamburg, Rostock.

#### *Abbildungsnachweis:*

*Abb. 1: Aus BRUNS-ÖZGAN et al. 2006, Abb. 1.*

*Abb. 2: SCHRÖDER in BRUNS-ÖZGAN et al. 2006, Abb. 3.*

*Abb. 3: SCHRÖDER (vgl. BINTLIFF 2002b, Tab. 1 bzw. in BAY et al. 2006, Abb. 7, II)*



Abb. 1: Übersichtskarte wichtiger antiker Küstensiedlungen in Karien (BRUNS-ÖZGAN et al. 2006, Abb. 1).

Ort/Gebiet	Verlandungs- problematik	Agrarhinterland	Wasserversorgung	Malariaplage
Herakleia	+	o bis -	+ bis o	o bis -
Iasos/Milas-Gebiet	+++	+++	++	o bis ++
Alt-Knidos	-	++	++	++
Neu-Knidos	-	o	o	o
Loryma	-	o	o	o
Halikarnassos	o	+	++	+ bis o
Kaunos-Umfeld	+++	+++	++	+ bis +++

+++ = sehr deutlich    ++ = deutlich    + = schwach    o = unbedeutend    - = fehlend

Abb. 2 (Tab.): Intensitätsverteilung von Merkmalskombinationen naturräumlicher Ausstattung und anthropogen induzierter Effekte an einer Auswahl karischer Küstensiedlungen (SCHRÖDER in BRUNS-ÖZGAN et al. 2006, Abb. 3).

	Flächenanteile (in ha)			Vorhandene/benötigte Agrarflächen (km <sup>2</sup> ); Schätzwerte	Einwohnerzahlen; Schätzwerte
	max. ummauert	innere Mauer	„Wohn- stadt“		
Milet <sup>1</sup>	~ 150		~ 150 (?)	250-270 <sup>2</sup>	min. 16.000 <sup>2</sup> max. 32.000
Priene <sup>3</sup>	~ 35		12-15		~ 1.500 – max. 3.000 <sup>2</sup>
Latmos <sup>4</sup>	~ 30		~ 30	6-7 (~ 1/40 Milet)	min. 400 max. 1.200 (?) <sup>2</sup>
Herakleia <sup>4</sup>	~ 100	~ 60	~ 40	6-7 (~ 1/40 Milet)	min. wie Latmos <sup>2</sup> max. wie Priene
Iasos <sup>5</sup>	?	~ 25	~ 25	min. 6-7	max. 2x Priene <sup>2</sup> , eher wie Latmos
Halikarnasos <sup>5</sup>	~ 200		<~ 150 (?)	max. wie Milet	vgl. Milet <sup>2</sup>
Knidos <sup>6</sup>	>= 70		~ 40 (?)	60-70 (~ 1/4 Milet)	~ 1/4 Milet <sup>1,2</sup>
Kaunos <sup>7</sup>	~ 150		?	<= Milet	<= Milet <sup>1,2</sup>
Loryma <sup>8</sup>	<= 2		~ 1,2	0,5	min. ~ 40 <sup>2,9</sup> , max. ~ 300

- 1) Kalkulationen vgl. BAY et al. 2006; neueste Lit. in v. GRAEVE 2006
- 2) Kalkulationen in BINTLIFF 2002a, b, vor allem HÖHFELD 2002, 2003a, b, c, 2006, MARKSTEINER 2004
- 3) zu Daten, Lit. vgl. RAECK 2003
- 4) zu Daten, Lit. vgl. PESCHLOW-BINDOKAT 1996, 2006, 2007
- 5) Daten aus BEAN 1974/1980, 1985
- 6) BRUNS-ÖZGAN 2002
- 7) ÖGÜN & IŞIK 2003
- 8) HELD 1999, 2006; ergänzende Daten schon BENNDORF & NIEMANN 1884
- 9) vgl. Fläche der „Wohnstadt“ gegen Latmos/Herakleia, Priene

Abb. 3 (Tab.): Flächengröße von Siedlungen in Relation zu Flächenbedarf an Agrarhinterland und überschlägig resultierenden Einwohnerzahlen unter mediterranen Ausgangsbedingungen (vgl. BINTLIFF 2002b, Tab. I bzw. in BAY et al. 2006, Abb. 7, II).