

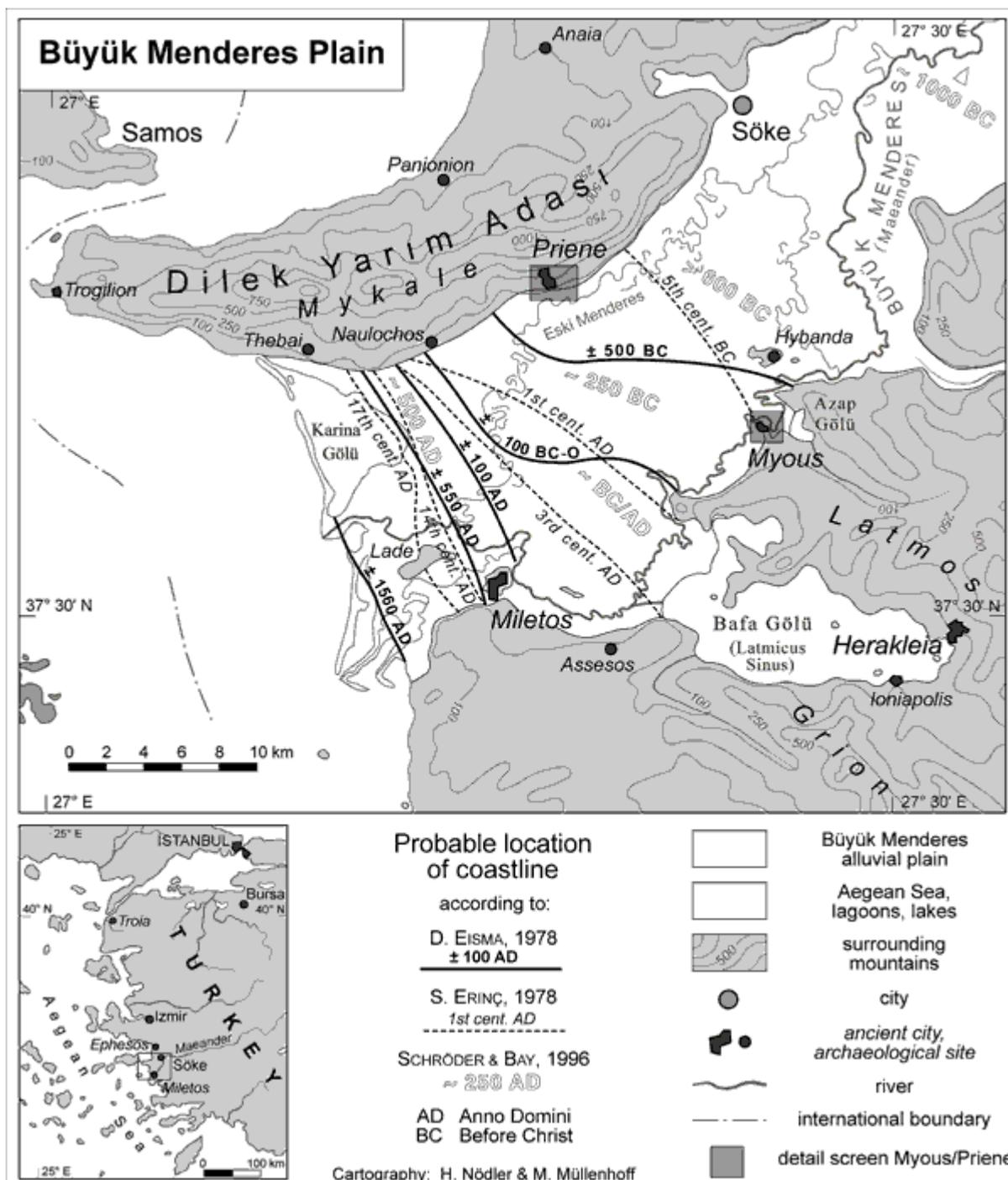
## 4. ALS-Akademie

Marc Müllenhoff, Diplomgeograf:

### **Gestern Meer, heute Land – Landschaftsgeschichte an der türkischen Ägäisküste**

Die Westküste der Türkei ist durch eine Vielzahl ost-west verlaufender Grabenstrukturen gekennzeichnet, die seit dem späten Tertiär im Zuge der Kollision von Afrikanischer und Eurasischer Kontinentalplatte und der resultierenden Aufspreizung der Anatolischen Mikroplatte entstanden. Durch den nacheiszeitlichen Meeresspiegelanstieg (rund 130 m seit etwa 18.000 Jahren vor heute) entstanden in diesen Gräben weit ins Landesinnere reichende Meeresbuchten. Als jedoch der Meeresspiegel vor etwa 6.000-5.500 Jahren etwa sein heutiges Niveau erreichte (vgl. Kayan 1996, Kelletat 1999), begann der gegenläufige Prozess: Fluviale Sedimentation füllte die Buchten allmählich aus. Deltas, Flussebenen und Restseen entstanden, die fortan als Geoarchive fungierten und das im Einzugsgebiet durch Bodenerosion abgetragene und mit den Flüssen angelieferte Sediment speicherten. So wurden sie zum „geologischen Gedächtnis“ dieser Landschaft und dokumentieren den paläogeographischen Wandel von der Meeresbucht zum festen Land.

Die Mündungsebene des Büyük Menderes (Mäander, antiker Name: Maiandros, vgl. Abb. 1) war in historischer Zeit von der Meeresbucht des Latmischen Golfes ausgefüllt. Verstärkte Bodenerosion im Hinterland und daraus resultierender Deltavorbau des Flusses ließen die Bucht im Laufe der letzten 5.500 Jahre vollständig verlanden. Die heutige Topographie weicht dementsprechend stark von derjenigen zur Zeit der ersten Besiedlung und der in der Antike ab. Ursprünglich reichte der Latmische Golf mehr als 50 km weit ins Landesinnere (vgl. Bay 1999). Wo ideale Hafenbedingungen gegeben waren, kam es zu Ortsgründungen. Berühmte antike Hafenstädte wie Priene oder Milet (die Stadt des Thales, Anaximander und Hippodamos) waren geistige und politische Zentren ihrer Zeit. Doch mit dem fortschreitenden Deltavorbau verloren diese Städte ihren Zugang zum offenen Meer und infolgedessen ihre politisch-wirtschaftliche Bedeutung. Ihre Geschichte stand somit in engem Zusammenhang mit der naturräumlichen Veränderung der Landschaft.



Die geowissenschaftliche Auswertung der natürlichen Geoarchive Flussaue und Delta erlaubt die Rekonstruktion dieser Landschaftsgeschichte. Bisherige Publikationen stützen sich fast ausschließlich auf die Auswertung historischer Quellen (antike Schriftsteller wie Herodot, Strabo, Pausanias u.a.), geowissenschaftliche Evidenz mittels datierter Bohrsequenzen fehlt. Dementsprechend ungenau, z.T. sogar mit Widersprüchen behaftet, sind die Aussagen zur Paläogeographie der Deltaebene.

In einem Forschungsprojekt der Universität Marburg wird nun zum ersten Mal versucht, mit Hilfe von geowissenschaftlichen Methoden die Landschaftsgeschichte der Mäanderebene zu rekonstruieren. Ein

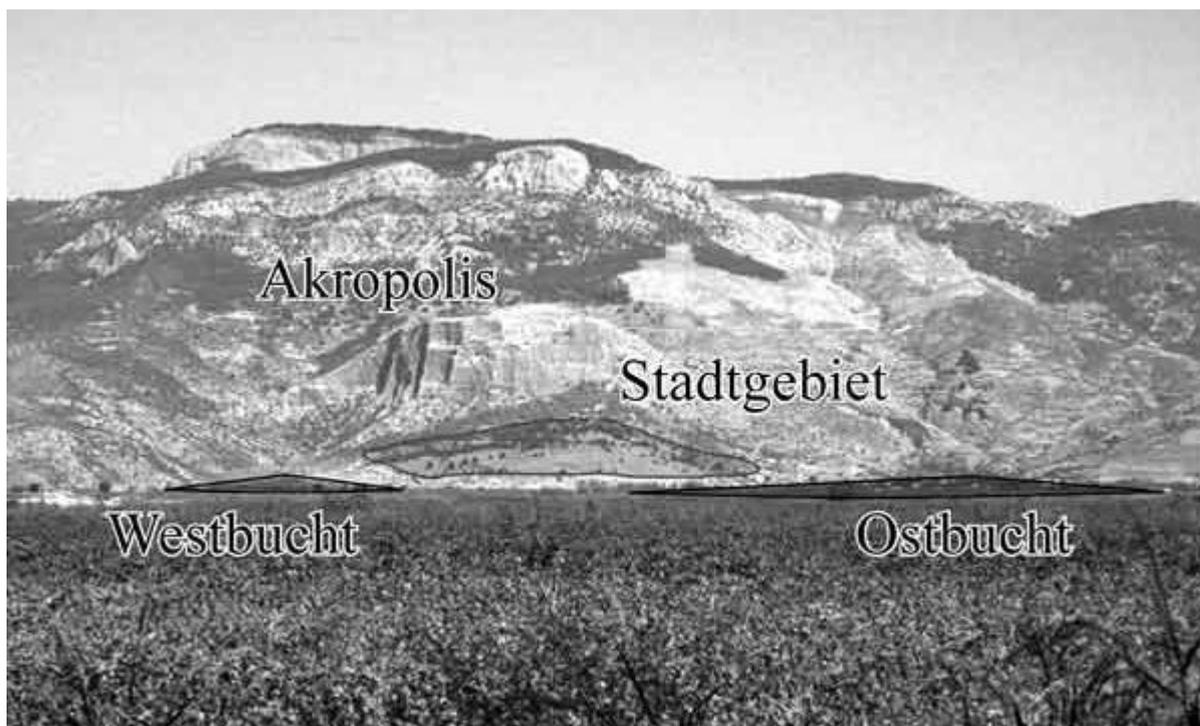
enges Netz aus geologischen Bohrungen (Rammkernsondierungen, vgl. Abb. 2) bildet die Grundlage für die Erforschung des Deltawachstums und der damit verbundenen Verlagerungen der Küstenlinie. Die Bohrkernproben werden im Labor sedimentologisch, petrographisch und paläoökologisch untersucht. Die Mikrofauna (Ostracoden, Foraminiferen) erlaubt Rückschlüsse auf das Paläomilieu der Sedimentation (marin, lagunär, limnisch oder fluvial; vgl. Handl et al. 1999), Pollen- und Makrorestanalysen dienen der Rekonstruktion des Vegetationswandels. Geophysikalische Untersuchungen ermöglichen die Interpolation der punktuellen Bohrungen in die Fläche, Datierungen mittels  $^{14}\text{C}$ -Analyse und Keramikbestimmungen bilden das chronostratigraphische Gerüst. Schließlich werden die einzelnen Bohrungen zu zusammenhängenden Profilssequenzen synthetisiert. Mittels differenzieller GPS-Messung (Global Positioning System) gewonnene Höhendaten erlauben eine zentimetergenaue Parallelisierung der verschiedenen Profile.



Die Zusammenschau der Einzelergebnisse bringt schließlich die paläogeographische Entwicklung des Raumes ans Tageslicht. Anhand der faziellen Veränderungen sowie der Datierungsergebnisse ist es möglich, in den Sedimenten den im Zuge des Deltavorbauts erfolgten Küstendurchgang raum-zeitlich zu erfassen. Am Beispiel der antiken Stadt Priene soll diese Landschaftsgeschichte im folgenden näher erläutert werden.

Das hellenistische Priene wurde Mitte des 4. Jh. v. Chr. auf einem Felssporn am Fuß des antiken Mykale-Gebirges gegründet (vgl. Abb. 3). Archäologen der Universität Frankfurt führen schon seit

mehreren Jahren Ausgrabungen im antiken Stadtgebiet durch. Informationen über das landschaftliche Umfeld der Stadt und seine Veränderungen im Laufe der Jahrhunderte gab es bisher jedoch noch nicht. Hier setzten unsere Forschungen an. Aus geoarchäologischer Sicht interessant ist v.a. die bis heute ungeklärte Frage nach potenziellen Hafenstandorten der Stadt. Zu ihrer Klärung wurden Bohrungen in den beiden östlich und westlich des Siedlungshügels gelegenen Buchten abgeteuft (vgl. auch Brückner 2002 und Brückner et al. 2002).



Die Auswertung der Bohrprofile ergibt folgendes Bild: Der Deltavorbau erreichte die Ostbucht bereits im 8. Jh. v. Chr. Sedimentabfolgen aus verschiedenen Bohrungen zeigen zu diesem Zeitpunkt das Umschlagen zu schwach brackischen bis limnischen Bedingungen. In der abgeschnürten Bucht entwickelte sich ein Flankensee, der durch den Süßwasserzufluss des Mäanders und von den umliegenden Gebirgshängen ernährt wurde. Der Siedlungshügel wird von einem Band aus spätklassisch-hellenistischem Kulturschutt gesäumt, der bei katastrophischen Niederschlägen oder auch bewusst zur marginalen Trockenlegung in den See eingetragen wurde. Auffällig ist ein völliges Fehlen von Artefakten im marin-lagunären Milieu. Somit war die Ostbucht zur Zeit der Gründung Prienes schon vom offenen Meer abgeschnitten und limnische Bedingungen konnten sich etablieren. Eine mögliche Verbindung zum Meer, entweder über einen künstlichen Kanal oder über einen Flusslauf des Mäanders, konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Eine Nutzung der Bucht als hellenistischer Hafen ist daher unwahrscheinlich.

Die Entwicklung der Westbucht verlief aufgrund ihrer geschützten Lage im Sedimentationschatten des Priene-Berges deutlich anders als die der Ostbucht. Während in den Randbereichen litorale Bedingungen und eine erste Verfüllung durch Torfwachstum schon im 8. Jh. v. Chr. nachweisbar sind, herrschten im wesentlich tieferen zentralen Bereich noch bis in die römische Kaiserzeit marin-lagunäre Verhältnisse. Dementsprechend gut ist die Eignung der Bucht als hellenistischer Hafen. Eine mächtige hellenistisch-römische Kulturschicht im landeinwärtigen Buchtbereich kann ein weiterer Hinweis auf die anthropogene Nutzung der Bucht sein. Erst in nachchristlicher Zeit begann die Aussüßung der Lagune zu einem See, der anschließend durch die Hochflutsedimente des Mäanders verfüllt wurde.

Die Gründe für den enormen Deltavorbau, der nicht nur zur Versandung des Hafens von Priene geführt hat, sondern auch alle anderen antiken Hafenstädte an den Küsten des Latmischen Golfes ihrer Existenzgrundlage beraubte, sollen abschließend erläutert werden. Zunächst ist es wichtig festzuhalten, dass die Menge der im Delta abgelagerten Sedimente in den letzten Jahrtausenden

sowohl räumlich als auch zeitlich stark geschwankt hat. Am Beispiel einer Bohrung im berühmten Löwenhafen von Milet konnten für diesen Punkt der Deltaebene Sedimentationsraten berechnet werden, die Auskunft über die Veränderungen der Materialanlieferung durch den Mäander geben. Während zwischen etwa 4000 und 500 v. Chr. jährlich nur durchschnittlich 0,58 mm Sediment abgelagert wurde, steigerte sich diese Rate zwischen ca. 500 und 100 v. Chr. um mehr als das zehnfache auf 6,27 mm pro Jahr. Der absolute Höhepunkt der Sedimentation wurde dann mit 12,21 mm pro Jahr zwischen ca. 100 v. und 400 n. Chr. erreicht.

Diese enormen Steigerungen lassen sich nicht alleine mit der räumlichen Verlagerung der Deltafront erklären, auch wenn in unmittelbarer Nähe der Flussmündung natürlich mehr Sediment abgelagert wird als in größerer Entfernung vor der Küste. Hier muss ein anderer Faktor mitspielen, der in das mediterrane Ökosystem eingreift und die Bodenerosion im Einzugsgebiet des Mäanders und damit auch die Sedimentation im Delta deutlich ansteigen lässt: der Mensch. Der Anstieg der Sedimentationsrate korreliert eindeutig mit Phasen der verstärkten Besiedlung und Landnutzung an den Küsten des Latmischen Golfes. So leitete ein starkes Bevölkerungswachstum und die damit verbundene Kolonisationsphase in Geometrischer Zeit (9.-7. Jh. v. Chr.) zunächst die Verzehnfachung der Rate ein. Der Höhepunkt der Sedimentation fällt dann genau in die Römische Epoche – in eine Zeit also, in der der Raubbau an der natürlichen Vegetation des östlichen Mittelmeerraumes am stärksten war. Der Verlust des sommergrünen Eichenwalds zu den Degradationsformen Macchie und Garrigue sowie die Ausbreitung von Kulturpflanzen, die den Boden deutlich weniger vor Abtragung schützten als das natürliche Vegetationskleid, war in griechisch-römischer Zeit besonders beschleunigt. Die Entwaldung im Einzugsgebiet des Mäanders führte zu verstärkter Abtragung, die durch die leicht erodierbaren Gesteine an den umliegenden Gebirgshängen (stark verwitterter

paläozoischer Glimmerschiefer sowie Mergel- und Tonsteine aus dem Neogen) noch unterstützt wurde. Letztlich zeichnet also der Mensch in starkem Maße selbst verantwortlich für die Verlandung der Meeresbucht und den damit verbundenen Niedergang der Städte.

*Marc Müllenhoff*

### **Weiterführende Literatur**

Bay, B. (1999): Geoarchäologie, anthropogene Bodenerosion und Deltavorbau im Büyük Menderes Delta (SW-Türkei), Herdecke.

Brückner, H. (2002): Delta Evolution and Culture – Aspects of Geoarchaeological Research in Miletus

and Priene. In: Pernicka, E., Uerpmann, H.P., Wagner, G.A. (Hrsg.): The Troad between Earth

History and Culture. Springer-Series: Natural Sciences in Archaeology. Berlin u.a. (im Druck).

Brückner, H., Müllenhoff, M., Handl, M. & K. van der Borg (2002): Holocene Landscape Evolution of the Büyük Menderes Alluvial Plain in the Environs of Myous and Priene (Western Anatolia, Turkey). In: Z. f. Geomorph., Suppl.-Bd. (im Druck).

Handl, M., Mostafawi, N., Brückner, H. (1999): Ostracodenforschung als Werkzeug der

Paläogeographie. In: Marburger Geographische Schriften, 134. Marburg, S. 116-153.

Kayan, I. (1996): Holocene Coastal Development and Archaeology in Turkey. In: Z. Geomorph. N.F., Supplementband 102: 37-59.

Kelletat, D. (1999): Physische Geographie der Meere und Küsten: Eine Einführung, Stuttgart, Leipzig.