

Archäobotanischer Vorbericht zu den eisenzeitlichen Gruben in Oymaağaç/Nerik

Simone Riehl, Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt und Zentrum für

Naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Tübingen

Elena Marinova-Wolff, Center for Archaeological Sciences, Katholieke Universiteit Leuven

Fragestellung und Methoden der archäobotanischen Untersuchung

Mit archäologischen Siedlungsschichten, die einen Zeitraum von der Frühbronzezeit bis in die mittlere Eisenzeit umfassen, besteht in Oymaağaç/Nerik die einzigartige Gelegenheit, den gesamten Entwicklungsablauf von der Entstehung bis zum Niedergang hethitischer Landwirtschaft in ihrer Einbindung im nordanatolischen Naturraum zu erfassen¹.

Ein tiefes Verständnis der hethiterzeitlichen Landwirtschaft als ökonomische Grundlage und Ausdrucksform kultureller Dogmen ist nur durch eine genaue Untersuchung des Zeitraumes vor und nach der hethitischen Blütezeit sowie den überregionalen Vergleich möglich.

Archäobotanische Untersuchungen in bronzezeitlichen Fundstellen mit explizit hethitischem Kulturhintergrund sind sehr selten. Neben den Ergebnissen aus Bogazköy² und Kusakli³, liegt bislang kaum Substantielles vor. Die drei Proben aus früh- bis mittelbronzezeitlichen Schichten vom İkiztepe dagegen sind nicht repräsentativ.

Analysen eisenzeitlicher Fundplätze Anatoliens sind ebenfalls selten und sind landschaftsgeographisch auf Nordmesopotamien und den mediterranen Raum konzentriert. Erst die Ausweitung in die Peripherie erlaubt einen vagen Vergleich landwirtschaftlicher Produktionsstrukturen. Bei einem solchen Vergleich zeigte sich neben den deutlichen regionalen Unterschieden beim Kulturpflanzenbau eine schwache Verbreiterung des Kulturpflanzenspektrums während der Eisenzeit. So bringt zum Beispiel die Rispenhirse (*Panicum miliaceum*), die im Gegensatz zu den anderen Getreiden einen anderen Anbauzyklus aufweist, in der Eisenzeit eine zumindest teilweise Veränderung der landwirtschaftlichen Organisation mit sich⁴. Dennoch liegen bislang zu wenige Ergebnisse aus anatolischen Siedlungen vor, als dass allgemeine Schlüsse zum Entwicklungshergang der Landwirtschaft in diesem Gebiet gezogen werden könnten.

Mit der Untersuchung der archäobotanischen Reste aus Oymaağaç/Nerik soll zur Lösung dieser Problematik beigetragen werden.

Während der vorliegende Beitrag erste eisenzeitliche Befunde vorstellt, wird in den folgenden Ausgrabungsjahren ein besonderer Schwerpunkt darin liegen die hethiterzeitlichen Befunde auf ihren Informationsgehalt hinsichtlich des Naturraums, der Landnutzung, der landwirtschaftlichen Produktion und deren Stellenwert im kulturellen Gedankengut der damaligen Großmacht zu untersuchen. Weiterhin wird die ökonomische Entwicklung im Spannungsfeld politischer Interaktionen Aufschluss über die Ursachen des Endes des hethitischen Reiches liefern.

¹ An dieser Stelle möchte ich mich bei den Projekt- und Ausgrabungsleitern J. Klinger, R. Czichon, M. Flender sowie dem gesamten Mitarbeiterteam für die Einbindung der Archäobotanik in das Projekt und Kooperation vor Ort bedanken.

² Hopf 1992, Neef 2001

³ Segschneider 1995, Pasternak 1997-2000

⁴ Riehl/Nesbitt 2003

In den Grabungskampagnen 2007 und 2008 wurden 130 botanische Proben entnommen, davon sind bislang 7 als eindeutig frühbronzezeitlich, 37 mittel- bis spätbronzezeitlich und 33 eisenzeitlich datiert. Für die restlichen Proben steht eine Datierung noch aus.

Das archäobotanische Material der hier vorgestellten Ergebnisse stammt ausschließlich aus eisenzeitlichen Gruben, die sich zahlreich über den Tell erstrecken und die von den Ausgräbern als Abfallgruben interpretiert werden. Zugehörige Gebäudestrukturen sind in Form von zwei Einraumbauten vorhanden, die als Weberateliers gedeutet werden⁵.

Entsprechend der Funktion der Gebäude sind aus diesen Kontexten keine botanischen Proben entnommen worden.

Um den methodisch bewährten Standard der 30-Liter-Probe zu erfüllen, wurde 2007 eine Flotationsmaschine errichtet, mit der das Sediment beim Grabungshaus auf die verkohlten Pflanzenreste flotiert wurde (Abb. 1). Maschinenflotation erlaubt eine maximal schonende Aufbereitung von großen Mengen an Sediment in kürzester Zeit, was bei oft geringer Funddichte eine maximale Ausbeute an gut erhaltenen Pflanzenresten gewährleistet⁶. Die Flotationsextrakte wurden im archäobotanischen Labor, Zentrum für Naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Tübingen ausgelesen und bestimmt⁷.



Abb. 1 Flotation botanischer Proben durch das Grabungsteam

Erste Ergebnisse und Diskussion

Bislang wurden die pflanzlichen Reste aus 184 Litern Sediment der eisenzeitlichen Grubenfüllungen bestimmt. Das außergewöhnlich reiche pflanzliche Spektrum dieser Proben ist in Tab. 1 wiedergegeben.

⁵ Czichon, Arbeitsbericht der Kampagne 2008, unpubl. Datenbankbericht

⁶ Riehl 1999

⁷ Für die Labornutzung sei N.J. Conard gedankt. Die Auswertung des Material wurde finanziell durch die DFG unterstützt (RI 1193/4). Die Bestimmung der Holzkohlenfunde wurde am Center for Archaeological Science der Universität Leuven durchgeführt.

Oymağac 2008			Volumen in l	184
			Kontextbeschreibung	Gruben
			Datierung	Eisenzeit
Funktionale Gruppe	Familie	Taxa		Belege
Kulturpflanzen	Fabaceae	Fabaceae	Hülsenfrüchte, groß	9
		<i>Lathyrus sativus</i>	Saat-Platterbse	6
		<i>Lens culinaris</i>	Linse	2
		<i>Pisum sativum</i>	Erbse	2
		<i>Vicia / Lathyrus</i>	Wicke / Platterbse	16
		<i>Vicia ervilia</i>	Linsenwicke	1
	Linaceae	<i>Linum sp.</i>	Lein	2
	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Feige	17
		<i>Ficus carica</i> , mineral.	Feige, mineralisiert	23
	Poaceae	<i>Cerealia</i>	Getreide	250
		<i>Cerealia</i> (D)	Getreide-Drusch	54
		<i>Hordeum vulgare</i>	Gerste	216
		<i>Hordeum vulgare</i> (r)	Gerste, Rachisinternodien	41
		<i>Hordeum distichum</i> (r)	Zweizeilgerste, Rachisinternodien	79
		<i>Panicum miliaceum</i>	Rispenhirse	13
		<i>Secale / Triticum</i>	Roggen / Weizen	6
		<i>Triticum aestivum</i> (r)	Hexaploider Nacktweizen, Rachisinternodien	57
		<i>Triticum aestivum/durum</i>	Nacktweizen	67
		<i>Triticum dicoccum</i>	Emmer	2
		<i>Triticum dicoccum</i> (gb)	Emmer, Ährchengabeln	7
		<i>Triticum monococcum</i>	Einkorn	23
		<i>Triticum monococcum</i> (2)	Zweikörniges Einkorn	3
		<i>Triticum monococcum</i> (gb)	Einkorn, Ährchengabeln	55
		<i>Triticum monococcum/dicoccum</i> (gb)	Einkorn / Emmer, Ährchengabeln	4
		<i>Triticum sp.</i>	Weizen	57
	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Weinrebe	2
	Wildpflanzen	Apiaceae	Apiaceae	Doldenblütengewächse
<i>Daucus carota</i>			Karotte	1
Asteraceae		Asteraceae	Korbblütengewächse	1
Boraginaceae		<i>Anchusa / Symphytum</i> , mineralized	Ochsenzunge / Beinwell	1
		<i>Heliotropium cf. europaeum</i>	Europäische Sonnenwende	4
		<i>Lithospermum arvense</i> , vk	Acker-Steinsame, verkoht	36

Tabelle 1 Botanische Taxa und Belegzahlen aus eisenzeitlichen Gruben in Oymağac/Nerik

Oymağac 2008			Volumen in l	184	
			Kontextbeschreibung	Gruben	
			Datierung	Eisenzeit	
Funktionale Gruppe	Familie	Taxa		Belege	
Wildpflanzen	Boraginaceae	<i>Lithospermum arvense</i> , uvk	Acker-Steinsame, unverkohlt	2	
	Brassicaceae	Brassicaceae	Kreuzblütengewächse	3	
	Caryophyllaceae	Caryophyllaceae		Nelkengewächse	3
		<i>Silene</i> sp.		Nelke	10
		<i>Vaccaria pyramidata</i>		Saat-Kuhnelke	1
	Chenopodiaceae	Chenopodiaceae		Gänsefußgewächse	6
		<i>Chenopodium</i> sp.		Gänsefuß	157
	Cyperaceae	<i>Carex</i> cf. <i>divulsa</i>		Segge, wohl Grausegge	23
		<i>Carex</i> sp.		Segge	2
		Cyperaceae		Sauergrasgewächse	1
		Cyperaceae, Endosperm		Sauergrasgewächse, Endosperm	17
		<i>Cyperus</i> sp.		Zyperngras	1
		<i>Eleocharis</i> sp.		Sumpfbirse	12
		<i>Eleocharis</i> sp., mineral.		Sumpfbirse, mineralisiert	31
		<i>Scirpus maritimus</i>		Strand-Simse	8
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i>		Sonnwend-Wolfsmilch
	<i>Euphorbia</i> sp.			Wolfsmilch	1
	Fabaceae	<i>Coronilla</i> sp.		Kronwicke	80
		Fabaceae (medium)		Hülsenfrüchte, mittelgroß	17
		Fabaceae (min.)		Hülsenfrüchte, klein	31
		<i>Lathyrus</i> sp.		Platterbse	1
		<i>Medicago orbicularis</i>		Tellerförmiger Schneckenklee	1
		<i>Medicago</i> sp.		Schneckenklee	14
		<i>Trifolium</i> sp.		Klee	41
		<i>Trigonella astroites</i> - Typ		Bockshornklee ⁸	5
		<i>Trigonella</i> sp.		Bockshornklee	34
	Juncaceae	cf. <i>Juncus</i> sp.		wohl Binse	1
	Lamiaceae	<i>Ajuga</i> sp.		Günsel	1
		Lamiaceae		Lippenblütengewächse	5
		<i>Stachys</i> sp.		Ziest	2
<i>Teucrium</i> sp.			Gamander	1	
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.		Malve	1	

Tabelle 1 Botanische Taxa und Belegzahlen aus eisenzeitlichen Gruben in Oymağaç/Nerik (Fortsetzung)

⁸ deutscher Begriff für Artbezeichnung nicht verfügbar

Oymağac 2008			Volumen in l	184	
			Kontextbeschreibung	Gruben	
			Datierung	Eisenzeit	
Funktionale Gruppe	Familie	Taxa		Belege	
Wildpflanzen	Papaveraceae	<i>Fumaria cf. officinalis</i>	Gewöhnlicher Erdrauch	1	
	Poaceae	<i>Bromus danthoniae</i>	Trespe ⁹	1	
		<i>Bromus sp.</i>	Trespe	3	
		<i>Bromus tectorum</i> - Typ	Dach-Trespe	2	
		<i>Eragrostis / Phleum</i>	Liebesgras / Lieschgras	5	
		<i>Eragrostis sp.</i>	Liebesgras	2	
		<i>Hordeum sp.</i> , wild	Gerste (Wildformen)	51	
		<i>Lolium cf. remotum</i>	Lolch (wohl Lein-Lolch)	61	
		<i>Lolium sp.</i>	Lolch	16	
		Panicoideae	Hirsenartige	2	
		<i>Phalaris sp.</i>	Glanzgras	4	
		<i>Poa sp.</i>	Rispengras	7	
		Poaceae (-med)	Süßgräser (groß bis mittelgroß)	170	
		Poaceae (min.)	Süßgräser (klein)	43	
		<i>Setaria sp.</i>	Borstenhirse	1	
		<i>Triticum cf. boeoticum</i> (gb)	Wildeinkorn, Ährchengabel	1	
		<i>Vulpia</i> - Typ	Federschwingel	8	
		Polygonaceae	Polygonaceae	Knöterichgewächse	31
			<i>Polygonum convolvulus</i>	Windknöterich	7
			<i>Polygonum lapathifolium / persicum</i>	Ampfer-Knöterich	1
	<i>Polygonum sp.</i>		Knöterich	4	
	<i>Rumex sp.</i>		Ampfer	10	
	Primulaceae	<i>Anagallis sp.</i>	Gauchheil	10	
	Ranunculaceae	<i>Adonis sp.</i>	Adonisröschen	1	
		<i>Ranunculus arvensis</i>	Acker-Hahnenfuß	1	
		<i>Thalictrum minus</i>	Kleine Wiesenraute	1	
	Rubiaceae	<i>Asperula sp.</i>	Meister	5	
		<i>Galium sp.</i>	Labkraut	95	
	Solanaceae	<i>Hyoscyamus cf. albus</i>	Weißes Bilsenkraut	3	
		<i>Physalis alkekengi</i>	Judenkirsche	1	
	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea sp.</i>	Spatzenzunge	1	
	Typhaceae	<i>Typha sp.</i>	Rohrkolben	4	

Tabelle 1 Botanische Taxa und Belegzahlen aus eisenzeitlichen Gruben in Oymağaç/Nerik (Fortsetzung)

⁹ deutscher Begriff für Artbezeichnung nicht verfügbar

Oymaagac 2008			Volumen in l	184
			Kontextbeschreibung	Gruben
			Datierung	Eisenzeit
Funktionale Gruppe	Familie	Taxa	Belege	
Wildpflanzen	Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i>	Echtes Eisenkraut	3
		Cyperaceae / Polygonaceae	Sauergrasgewächse / Knöterichgewächse	1
		indet.	unbestimmt	29
		indet., mineral.	unbestimmt, mineralisiert	6
		Dorn		1
Muschelkrebse	Ostracoda	<i>Candona</i> sp.		1
Summe Samen & Früchte				2170
Holzkohlen				
Wild- oder Kulturpflanzen	Rosaceae	Pomoideae	Kernobstgewächse	14
		Prunoideae	Steinobstgewächse	12
Wildpflanzen	Betulaceae	<i>Alnus</i> sp.	Erle	5
		<i>Carpinus</i> sp.	Hainbuche	116
	Cistaceae	cf. <i>Cistus</i> sp.	Zistrose	6
	Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	Hartriegel	18
	Cupressaceae	<i>Juniperus</i> sp.	Wacholder	21
	Ericaceae	<i>Arbutus</i> sp.	Erdbeerbaum	41
	Fabaceae	Fabaceae (cf. <i>Genista</i> sp.)	Hülsenfrüchte (Ginster)	9
	Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Eiche	87
	Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Kiefer	156
	Rhamnaceae/Oleaceae	<i>Rhamnus / Phillyrea</i>	Kreuzdorn / Steinlinde	39
indet.		unbestimmt	12	
Summe Holzkohlen				536

Tabelle 1 Botanische Taxa und Belegzahlen aus eisenzeitlichen Gruben in Oymağaç/Nerik (Fortsetzung)

Bei den Holzkohlenfunden dominiert mit 30% die Kiefer (*Pinus* sp.), gefolgt von Hainbuche (*Carpinus* sp.) mit 22% und Eiche (*Quercus* sp.) mit 17% (Abb. 2). Daneben sind der Erdbeerbaum (*Arbutus* sp.) mit 8% und einige andere Arten wie Wacholder (*Juniperus* sp.), Hartriegel (*Cornus* sp.) und Fruchtbäume der Rosengewächse in geringeren Anteilen vertreten (Tab. 1).

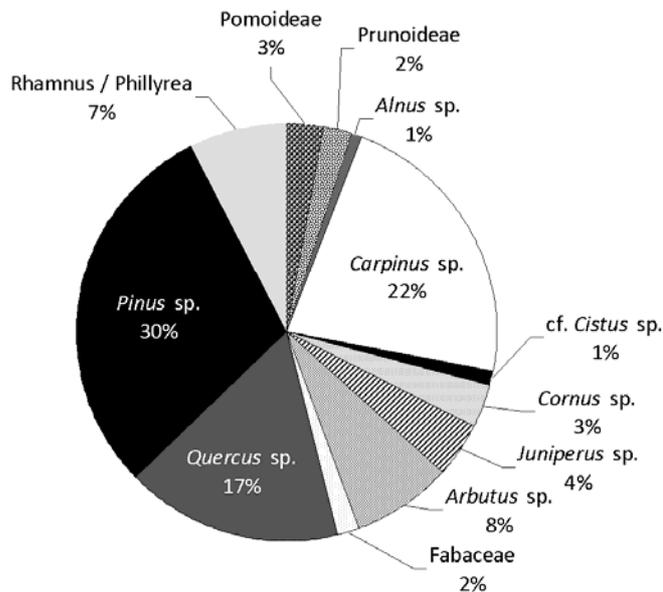


Abb. 2 Prozentuale Anteile der Gehölzarten in den eisenzeitlichen Gruben von Oymağaç/Nerik

Dieser erste Eindruck des eisenzeitlichen Gehölzbestandes fügt sich gut in das heutige Vegetationsschema ein.

Wie in vielen küstennahen Gebieten finden sich im Untersuchungsgebiet auf kleinstem Raum unterschiedliche Mikroklimata und Vegetationstypen, wie die von H. Kürschner im größeren Umkreis von Oymağaç/Nerik beschriebenen¹⁰. Dabei ist im Gebiet ein eher subhumides, mediterran geprägtes Klima (subeuxinisches Eichenwaldklima) dominant. Die potenzielle natürliche Vegetation stellt nach Kürschner das Carpino-Quercetum cerridis dar, ein Eichenmischwald, dessen beide Charakterarten im eisenzeitlichen Holzkohlenspektrum mit sehr hohen Anteilen vertreten sind. Diese Waldgesellschaften sind heute überwiegend in degraderter Form oder fragmentarisch als „wild orchards“ im Kulturland anzutreffen. Andere Assoziationen wie die überweideten Gebüsch des Junipero-Pinetum nigrae sind im eisenzeitlichen Material ebenfalls sehr gut belegt.

Die Dominanz von *Pinus* sp. im eisenzeitlichen Spektrum ist auffällig hinsichtlich ihrer heute sehr reduzierten Verbreitung. Hier müssen weitere archäobotanische und umweltarchäologische Untersuchungen klären, ob sich hinter diesem Befund tatsächlich eine weiter ausgedehnte Verbreitung der Kiefer verbirgt oder ob sie von den eisenzeitlichen Siedlern bevorzugt genutzt wurde. Auch nachträgliche Fragmentierung mag hier eine Rolle spielen, weshalb für die weiteren Untersuchungen die Holzkohlengewichtsanteile verwendet werden.

Taxa der heute lokal stark begrenzten Gesellschaft mit *Arbutus andrachne* und *Phillyrea latifolia*, die Kürschner als pflanzengeographische Relikte einer im Postglazial weiter verbreiteten Vegetation betrachtet, sind auch in den eisenzeitlichen Kontexten häufig und

¹⁰ Kürschner 2005, Die Vegetation von Vezirköprü-Oymağaç (Nord-Türkei), interner, unpubl. Bericht

könnten eben jene vermutete früher weitere Verbreitung andeuten (Tab. 1). Auch diese Gesellschaften sind stark anthropozoogen geprägt.

Die zukünftigen Analysen der Holzkohlen werden sowohl über die Entwicklung der Holznutzung, als auch über die Dynamik landschaftlicher Veränderung in Oymaağaç/Nerik im gesamten Betrachtungszeitraum Auskunft geben.

Bei den in den eisenzeitlichen Gruben belegten Kulturpflanzen dominiert die Gerste (*Hordeum vulgare*) mit 33%, gefolgt von hexaploidem Nacktweizen (*Triticum aestivum*) mit 12% und Einkorn (*Triticum monococum*) mit 8%. Emmer (*Triticum dicoccum*) ist immerhin noch mit 1% vertreten (Abb. 3). In dieser Zusammensetzung nimmt das Getreidespektrum von Oymaağaç/Nerik eine Art Zwischenstellung zwischen dem Vorderen Orient und der Mediterraneis ein. Während das Einkorn im Vorderen Orient mit dem Beginn der Mittelbronzezeit fast vollkommen aus dem Anbauspektrum verschwindet, behält es im ägäischen Raum bis in die Eisenzeit seine Bedeutung als wichtiges Anbaugetreide. Der in der Ägäis sehr häufig vorkommende Emmer ist im Vorderen Orient bis zur Eisenzeit annähernd verschwunden und fällt auch in Oymaağaç/Nerik kaum ins Gewicht.

Als weitere Getreideart kommt in Oymaağaç/Nerik die Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) hinzu, die generell im Vorderen Orient und der Mediterraneis ein Novum der Eisenzeit ist. Das sehr reiche Kulturpflanzenpektrum manifestiert sich auch bei den Hülsenfrüchten mit Saat-Platterbse (*Lathyrus sativus*), Erbse (*Pisum sativum*), Linsenwicke (*Vicia ervilia*) und Linse (*Lens culinaris*). Weitere Kulturpflanzen sind der Lein (*Linum usitatissimum*), die Feige (*Ficus carica*) und die Weinrebe (*Vitis vinifera*). Diese Breite des Kulturpflanzenpektrums entspricht anderen zeitgleichen Siedlungen des Gebietes.

Hier werden zukünftig zwei Aspekte von wesentlichem Interesse sein. Dies ist zum einen inwieweit sich die Landwirtschaft mit dem Ende der hethitischen Herrschaft über den Großraum verändert hat, zum anderen welche Rolle das Klima dabei gespielt hat. Für die Klärung des zweiten Punktes sollen Analysen der stabilen Kohlenstoffisotopie am Getreide durchgeführt werden, die ein Trockenheitssignal ergeben können¹¹.

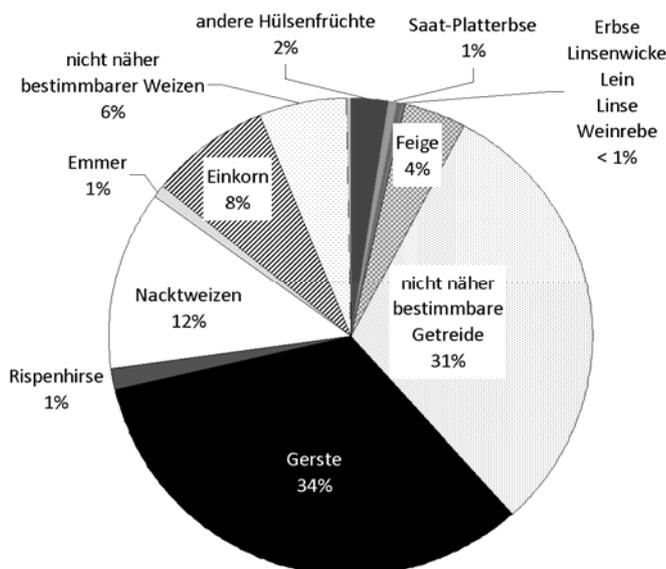


Abb. 3 Prozentuale Anteile der Kulturpflanzen in den eisenzeitlichen Gruben von Oymaağaç/Nerik

¹¹ Riehl et al. 2008

Auch das Wildpflanzenspektrum der Samenbelege fällt durch seine außergewöhnliche Breite auf (Tab. 1).

Zahlreiche typische Unkrautarten, wie Gänsefuß (*Chenopodium* sp.), Labkraut (*Galium* sp.) und der Lolch (*Lolium* sp. und *Lolium* cf. *remotum*) bestimmen den Hauptanteil der Wildpflanzensamen und können zusammen mit den ebenfalls zahlreichen Spelzresten der Gerste und der Weizen als Abfälle der Getreideaufbereitung betrachtet werden, die in den Gruben deponiert wurden.

Auffallend ist daneben der hohe Anteil an Taxa der Feuchtbiopte, wie verschiedene Seggenarten (*Carex* spp.), die Sumpf-Binse (*Eleocharis* sp.) oder die Strand-Simse (*Scirpus maritimus*) als Vertreter der Sauergräser (Cyperaceae). Weiterhin ist hierher der Rohrkolben (*Typha* sp.) zu stellen, dessen Fund in den eisenzeitlichen Gruben auf nahe gelegene Gewässerufer oder Sümpfe deutet, möglicherweise in Verbindung mit durch die eisenzeitlichen Siedler genutzten Süßwasserressourcen des Kızılırmak.

Eine geoarchäologische Untersuchung des näheren Umfeldes, wie sie in den nächsten Jahren durchgeführt werden soll, wird über verfügbare Wasserressourcen der Bronze- und Eisenzeit Auskunft geben.

Ausblick

Das reichhaltige pflanzliche Artenspektrum liefert wichtige Erkenntnisse zur eisenzeitlichen Umwelt und Landwirtschaft, wirft aber auch gleichzeitig neue Fragen auf.

So müssen die bislang erzielten Vorergebnisse durch weitere Auswertung eisenzeitlicher Proben in ihrer Repräsentativität abgesichert werden. Zu den eisenzeitlichen Kontexten stellen sich momentan folgende Fragen:

- Inwieweit unterscheiden sich die einzelnen Gruben in Artenzusammensetzung und Anteilen bei den Gehölzen und bei den Kulturpflanzen? Erlauben die Befunde Schlüsse über funktionale Strukturen innerhalb der Siedlung?
- Differenzierten die eisenzeitlichen Bauern zwischen einzelnen Weizenarten, was angesichts des gemeinsamen Vorkommens aller drei Arten, Nacktweizen, Emmer und Einkorn in den einzelnen Proben in Frage gestellt ist?

Zukünftige archäobotanische Untersuchungen in Oymaağaç/Nerik sollen aber vor allem der Frage der hethiterzeitlichen Landwirtschaft in ihrem naturräumlichen Umfeld nachgehen und wie sich diese im Vergleich zu den eisenzeitlichen Befunden darstellt. Da ein Verständnis der hethiterzeitlichen Landwirtschaft nur durch den interdisziplinären Ansatz möglich wird, sollen die archäobotanischen Ergebnisse auch zu den schriftlichen Hinterlassenschaften und ihren Interpretationen in Bezug gestellt werden.

In Verbindung mit der Umweltdynamik sollen ausgewählte Getreideproben der stabilen Kohlenstoffisotopie unterzogen werden, um den Aspekt der Wasserverfügbarkeit der angebauten Getreide zu analysieren. Die klimatische Verschlechterung am Ende der Spätbronzezeit, wie sie für weite Teile des Vorderen Orients angenommen wird¹², kann damit auf ihren Effekt im Bereich der mittleren Schwarzmeerküste hin untersucht werden.

Literatur

M. Hopf 1992: Plant remains from Bogazköy, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, 99 - 104.

¹² Neumann/Parpola 1987, Issar/Zohar 2004, Rohling et al. 2009

- A. Issar/M. Zohar 2004: Climate change - environment and civilization in the Middle East, Berlin/London.
- R. Neef 2001: Getreide im Silokomplex an der Poternenmauer (Bogazköy), in: J. Seeher (Hrsg.), Erste Aussagen zur Landwirtschaft, Berlin/New York, 335 - 341.
- J. Neumann/S. Parpola 1987: Climatic change and the 11th-10th century eclipse of Assyria and Babylonia, *Journal of Near Eastern Studies*, 6, 161-162.
- R. Pasternak 1997: Zwischenbericht über die Arbeiten an den botanischen Funden aus Kusakli, Bereich westliche Akropolis, *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin*, 129, 120 - 122.
- R. Pasternak 1998: Übersicht über die Ergebnisse der archäobotanischen Arbeiten in Kusakli 1994 - 1997 und ein Interpretationsansatz zu den Befunden, *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin*, 130, 160 - 170; 171 - 174.
- R. Pasternak 1999: Bericht über die archäobotanischen Arbeiten in Kusakli 1998, *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin*, 131, 109-111.
- R. Pasternak 2000: Archäobotanische Arbeiten 1999: Die Bearbeitung eines Massenfundes von Gersten im Nordflügel des Gebäudes C, *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin*, 132, 348 - 351.
- S. Riehl/M. Nesbitt 2003: Crops and cultivation in the Iron Age Near East: change or continuity?, in: B. Fischer (Hrsg.), *Identifying Changes - The transition from Bronze to Iron Ages in Anatolia and its neighbouring regions. Proceedings of the International Workshop Istanbul, Nov. 8-9, 2002, Istanbul*, 301 - 312.
- S. Riehl 1999: Bronze Age environment and economy in the Troad: the archaeobotany of Kumtepe and Troy, Tübingen.
- S. Riehl/R. A. Bryson/K. Pustovoytov 2008: Changing growing conditions for crops during the Near Eastern Bronze Age (3000-1200 BC): The stable carbon isotope evidence, *Journal of Archaeological Science* 35, 1011-1022.
- E. J. Rohling/A. Hayes/P. A. Mayewski/M. Kucera 2009: Holocene climate variability in the eastern Mediterranean, and the end of the Bronze Age, in: C. Bachhuber/G. Roberts (Hrsg.), *Forces of Transformation: The End of the Bronze Age in the Mediterranean*, Oxford.
- M. Segschneider 1995: Pflanzliche Großreste, *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft*, 127, 27 - 30.