

Oymağac, 12. – 19.09.2013 Geologische Arbeitsgruppe (Irene Traub-Sobott, Burhan Sadiklar, Robert Sobott)

In der zur Verfügung stehenden Zeit von acht Arbeitstagen wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

1. Die Exploration von Tonvorkommen in der näheren Umgebung von Oymağac
2. Die Analyse von Tonproben an der Karadeniz Teknik Üniversitesi
3. Die Bestimmung der Farbwerte von Keramikscherben mit dem Chromameter
4. Erfassung und Katalogisierung der petrographischen Mustersammlung im Grabungshaus

12.09.2013

Erkundungsgang vom Grabungshaus nach Nordwesten in Richtung zum Stausee mit dem Ziel, Tonvorkommen in Weg- und Talanschnitten sowie im Uferbereich des Stausees zu finden. Gleichzeitig wurde die Absicht verfolgt, sich mit der regionalen Geologie auf der Grundlage der von V. von Seckendorff vorgenommenen geologischen Kartierung vertraut zu machen. Während des Ganges wurden insgesamt acht Ton- und Gesteinsproben aufgesammelt und die Fundstellen fotografisch dokumentiert. Der Verlauf des Weges ist an Hand der Probenpunkte 1 – 8 in der nachstehenden Karte nach zu vollziehen.

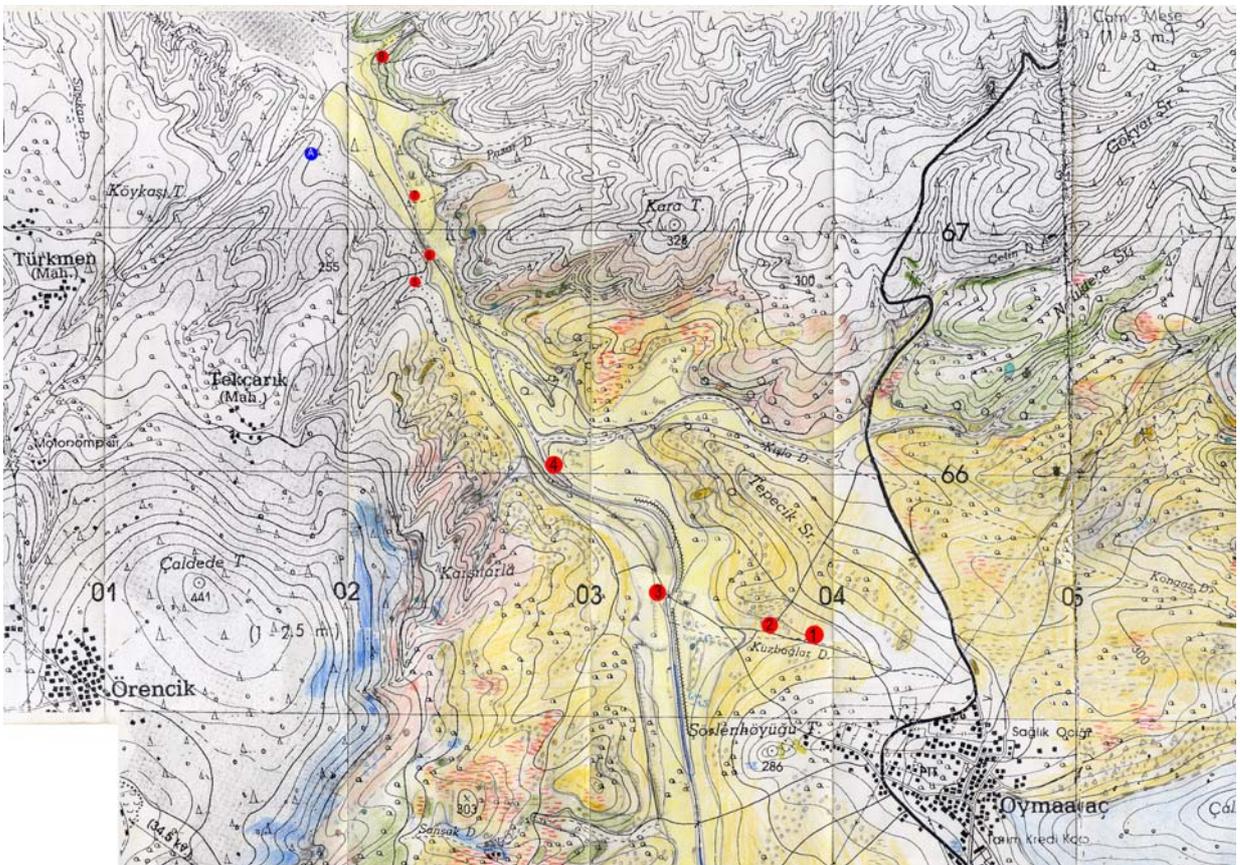


Abbildung 1: Geländebegehung von Oymağac in nordwestlicher Richtung zum Stausee

Beim Probenentnahmepunkt 7 begegneten und zwei Jugendliche, die uns zu einer Stelle im Wald führten, wo offensichtlich eine Bruchsteinmauer freigelegt worden war. In der Grube vor der Bruchsteinmauer fanden sich Keramikscherben, darunter Bruchstücke römischer Ziegel. In der oben stehenden Karte wurde die Stelle mit einem blauen Punkt, dem ein weißes „A“ eingeschrieben ist, markiert.

Nachstehend werden die aufgesammelten Proben kurz beschrieben und fotografisch dokumentiert.

- Probe 1:** gelbliche, von Trockenrissen durchzogene, tonmineral-angereicherte Bodenschicht am Rande eines Tabakfeldes
- Probe 2:** hellgraue, von Trockenrissen durchzogene, tonmineral-angereicherte Bodenschicht am Rande eines Tabakfeldes

- Probe 3:** Lesestein Grauwacke (nach v.Seckendorff grauer konglomeratischer Sandstein)
- Probe 4:** Geröll aus alluvialer Aufschüttung (u. a. Kalksteingerölle; bräunlich angewitterte Phyllite mit Muskovit auf Schichtflächen; schwarzer Lydit)
- Probe 5:** anstehender Fels; Grauwacke mit Quarzgang
- Probe 6:** graubraune, von Trockenrissen durchzogene, tonmineral-angereicherte Bodenschicht im Weganschnitt
- Probe 7:** von Trockenrissen durchzogene, tonmineral-angereicherte Bodenschicht vom Boden einer Grube (a), aus der feinkörniger Boden für Tabakanpflanzungen entnommen wird; weitere Probe aus dem Profilschnitt (b)
- Probe 8:** Phyllit anstehend (a); quarzitischer Sandstein (b) eingeschaltet in Phyllit (leicht metamorphe Gesteinsserie)



Abbildung 2: Beprobungsstellen 1, 2, 4 und 5. (Die Stellen sind in Abb. 1 mit roten Punkten, denen schwarze Ziffern eingeschrieben sind, markiert.)

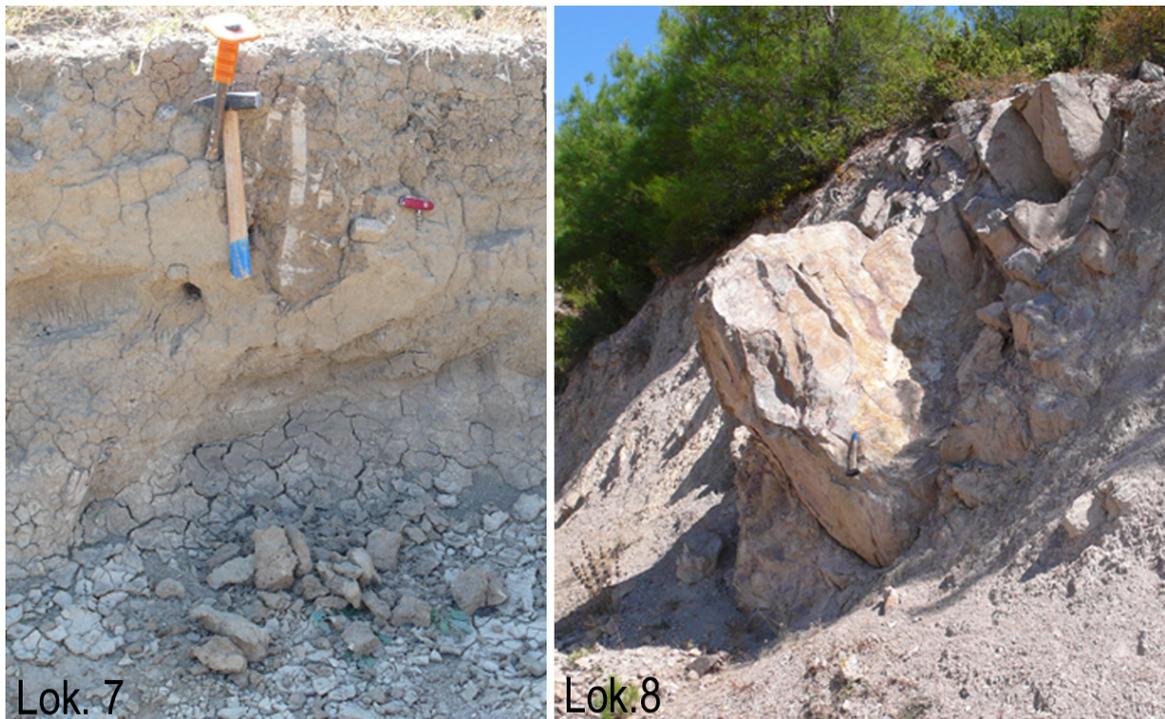


Abbildung 3: Beprobungsstellen 7 und 8. (Die Stellen sind in Abb. 1 mit roten Punkten, denen schwarze Ziffern eingeschrieben sind, markiert.)



Abbildung 4: Links: Freigelegte Bruchsteinmauer. Rechts: Blick in die Grube vor der Mauer

13.09.2013

Vor dem Frühstück erfolgte die Begutachtung einer dünnen weißen, z. T. bräunlich gefärbten Schicht auf „Erde“ auf der 1. Steinlage oberhalb der Brunnensohle (siehe Abbildung 5). Diese Schicht wurde als Kalktünche auf einem Lehm-Sand-Putz auf Bruchsteinmauerwerk interpretiert. Die braunen Verfärbungen werden als sekundär entstanden betrachtet, d. h. durch Reaktion von eisenhaltigem Bodenwasser mit der Kalkschicht. Später wurde mit „Bordmitteln“ geprüft, ob der Tongehalt in der vermeintlichen Putzschicht zur Erhöhung der Haftfestigkeit höher ist als im „normalen“ Boden. Dazu wurden zwei von Jana Richter übergebene Proben, 7383:278:045 und 7383:279:003, bis zur Massekonstanz getrocknet, größere Steine aussortiert und jeweils 49,7 g abgewogen und mit 850 ml Wasser durch energisches Rühren aufgeschlämmt. Nach 10 Minuten wurden die Suspensionen über den sedimentierten Probenanteilen dekantiert und durch Kaffeefilter gegossen. Die Filter wurden bis zur Massekonstanz an der Luft getrocknet. Die Massezunahmen entsprechen den Anteilen an Tonmineralen, die größer als die Filterporen sind. Beide Analysen führten zum gleichen Ergebnis von 0,2 Masse% Tonminerale, die vom Filter zurück gehalten wurden. Bei der Interpretation des Ergebnisses ist zu berücksichtigen, dass die Poren des Kaffeefilters für die feineren Tonfraktionen

durchlässig waren, was sich in einer Trübung des Filtrats zeigte. Da die Prozedur für beide Proben unter gleichen Bedingungen erfolgte, lässt sich dennoch feststellen, dass die Menge der in beiden Kaffeefiltern aufgefangenen Tonmineralfraktionen gleich groß ist und demnach zwischen der „Putzschicht“ und dem „normalen“ Boden hinsichtlich des Tonmineralgehalts kein bzw. kein wesentlicher Unterschied besteht.



Abbildung 5: Als gekalkter Lehmputz auf dem Bruchsteinmauerwerk interpretierte Schicht im Bereich der derzeitigen Brunnensohle

Ebenfalls noch vor dem Frühstück wurden die an der Oberfläche anstehenden Aufschlüsse des Travertins östlich des Oymaağac Höyük auskartiert. Dieser Süßwasserkalk steht im unteren Teil der Poterne an und aus ihm ist die Kammer am Ende der Poterne gehauen. Die Entstehung des Süßwasserkalks geht auf Ausfällung von in Süßwasser gelöstem Calciumcarbonat als Folge der Störung des Carbonatgleichgewichts ($\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) zurück, d. h. wenn der CO_2 -Gehalt im Wasser abnimmt, fällt eine entsprechende Menge an Calciumcarbonat bis zur neuen Gleichgewichtseinstellung aus. Der Travertin ist eine geologisch junge Bildung und steht mit dem Vorkommen einer Süßwasserquelle in Verbindung. Inwieweit ein Zusammenhang mit dem Brunnen in der Ostecke des Bauernhofs unmittelbar östlich vom Oymaağac Höyük besteht, ist derzeit unklar. Das Gestein steht am Hang der Grundstücksgrenze zwischen dem Hügel und östlich angrenzenden Bauernhof, am östlichen Rand des Brunnens, im Bereich des Parkplatzes und in der Mitte der beiden vom Parkplatz wegführenden Straßen an (siehe Abbildung 6). Der in der Poterne anstehende Travertin fühlt sich feucht an, was Anlass gab, den Wassergehalt quantitativ zu bestimmen. Dieser wurde mit 1,7 Masse% bestimmt.

Zum Brunnen wurden von Burhan Sadiklar zwei Dorfbewohner befragt. Ein ca. 70 Jahre alter Mann gab an, dass „früher“, vielleicht vor 40 – 50 Jahren, zwei offene Gräben vom Brunnen und der (inzwischen versiegten) Quelle bei den drei Brunnenbecken spitzwinklig auf die Poterne zuliefen. Das Wasser versickerte im Bereich der Poterne und trat nördlich von der Poterne am Hang wieder aus. Nach mehreren Tiefbohrungen nach Wasser im Dorf sind die Brunnen trocken gefallen. Der Besitzer des Bauernhofs, ca. 65 Jahre alt, teilte mit, dass es bei einer Spiegelabsenkung von ca. 25 cm ungefähr 8 Stunden dauert, bis sich die ursprüngliche Spiegelhöhe wieder eingestellt hat. Bei einer geschätzten Brunnenfläche von 4 m² ergibt das eine Zuflussrate von 125 Liter Wasser/Stunde.

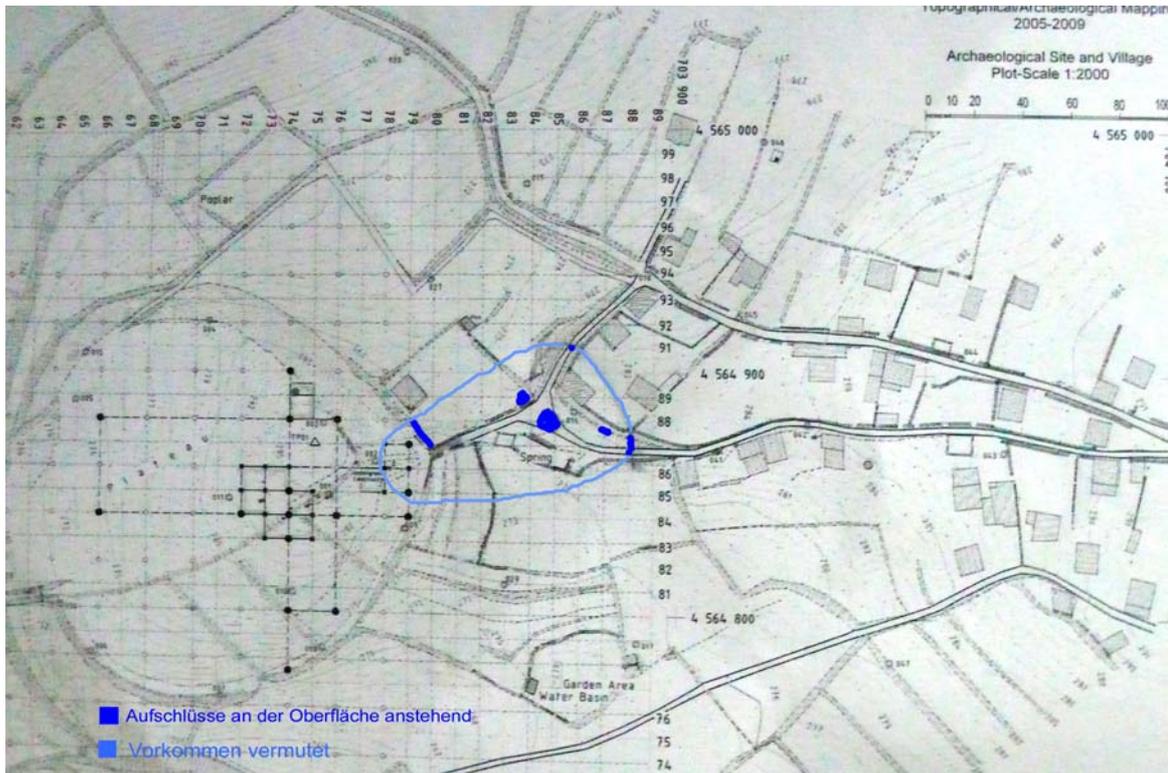


Abbildung 6: Auftreten von Travertin östlich des Oymaağac Höyük

Nach dem Frühstück wurde die Prospektion auf Tonvorkommen mit einer Fahrt zu einem ehemaligen Ziegeleibetreiber, Ali Salgen, auf der Nordseite des Kicilirmak bei der Ortschaft Kabakoz fortgesetzt. Die Ziegelei bezog den Rohstoff vor dem Bau des Staudamms vom Ufer des Kicilirmak. Nach dem Bau des Stausees liegen die ehemaligen Tongruben jetzt ca. 60 – 70 m unter dem heutigen Wasserspiegel. Aus einem hellgrauen Ton wurden rote Dachziegel gebrannt (alter Dachziegel aus dieser Ziegelei befindet sich in der Mustersammlung im Grabungshaus). Unweit der Anlegestelle der Fähre auf der Nordseite des Stausees mündet ein trocken gefallener Bach in den Stausee. Im z. T. tief in graue Phyllite mit Kalkeinschaltungen eingeschnittenen Bachbett sind auf beiden Seiten alluviale Aufschüttungen mit Wechsellagerungen von Geröll, Kies, Sand und Ton aufgeschlossen (Abbildung 8). Hier wurden ebenso wie in den ufernahen Sedimenten am Stausee (Abbildung 9) entnommen (**Proben 10 und 11**). Eine weitere Probenentnahme erfolgt an einem Aufschluss bei Vezirköprü auf der Nordseite der Straße nach Sinop kurz vor der Abzweigung nach Oymaağac (Abbildung 10). Hier ist eine Wechsellagerung von Mergel- und Gipsschichten (Hacılı-Formation ?) angeschnitten. Die Entnahme von Proben erfolgte aus einem weißlich gelben, ca. 30 cm mächtigen Tonhorizonts (**Probe 12**). Das Material quillt mit Wasser schnell und stark auf.



Abbildung 7: Lage der Beprobungsorte bei Kabakoz und Vezirköprü

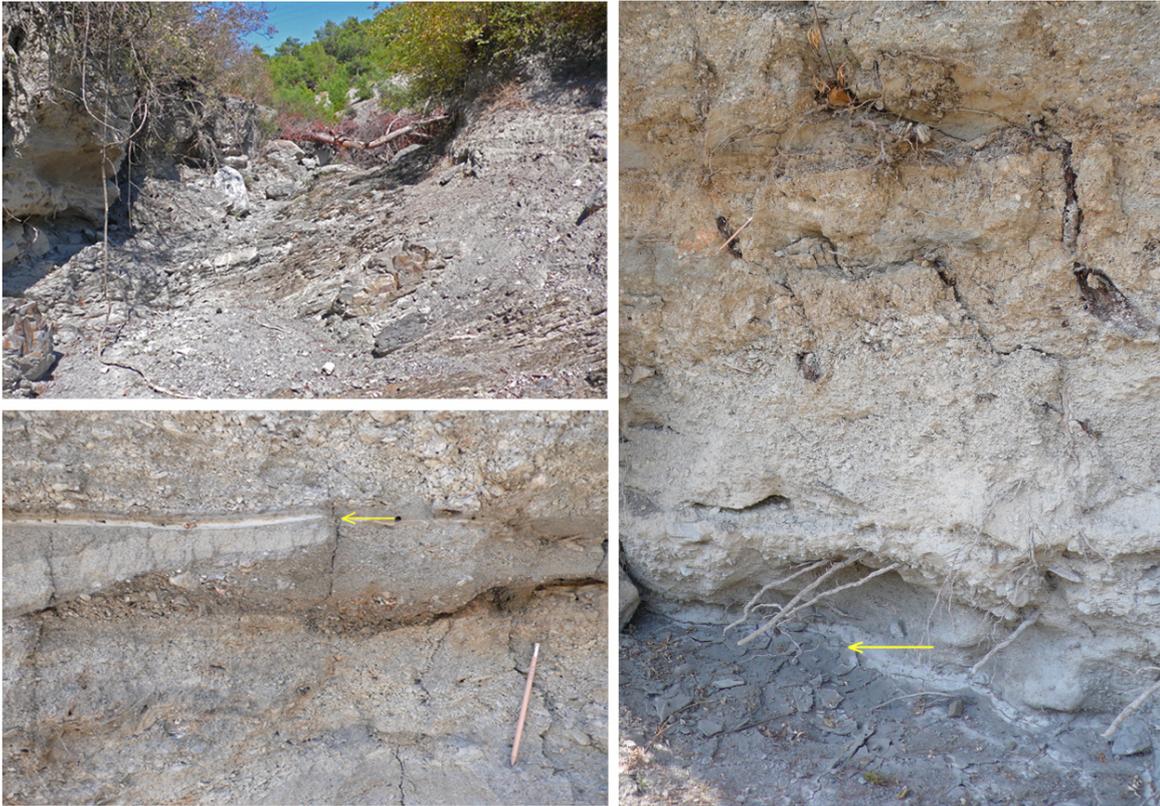


Abbildung 8: In Phyllit eingeschnittenes Bett eines trocken gefallenen Baches bei Kabakoz mit Tonschichten (gelbe Pfeile) in den alluvialen Aufschüttungen



Abbildung 9: Graue Tonschicht in den Ufersedimenten des Stausees bei Kabakoz

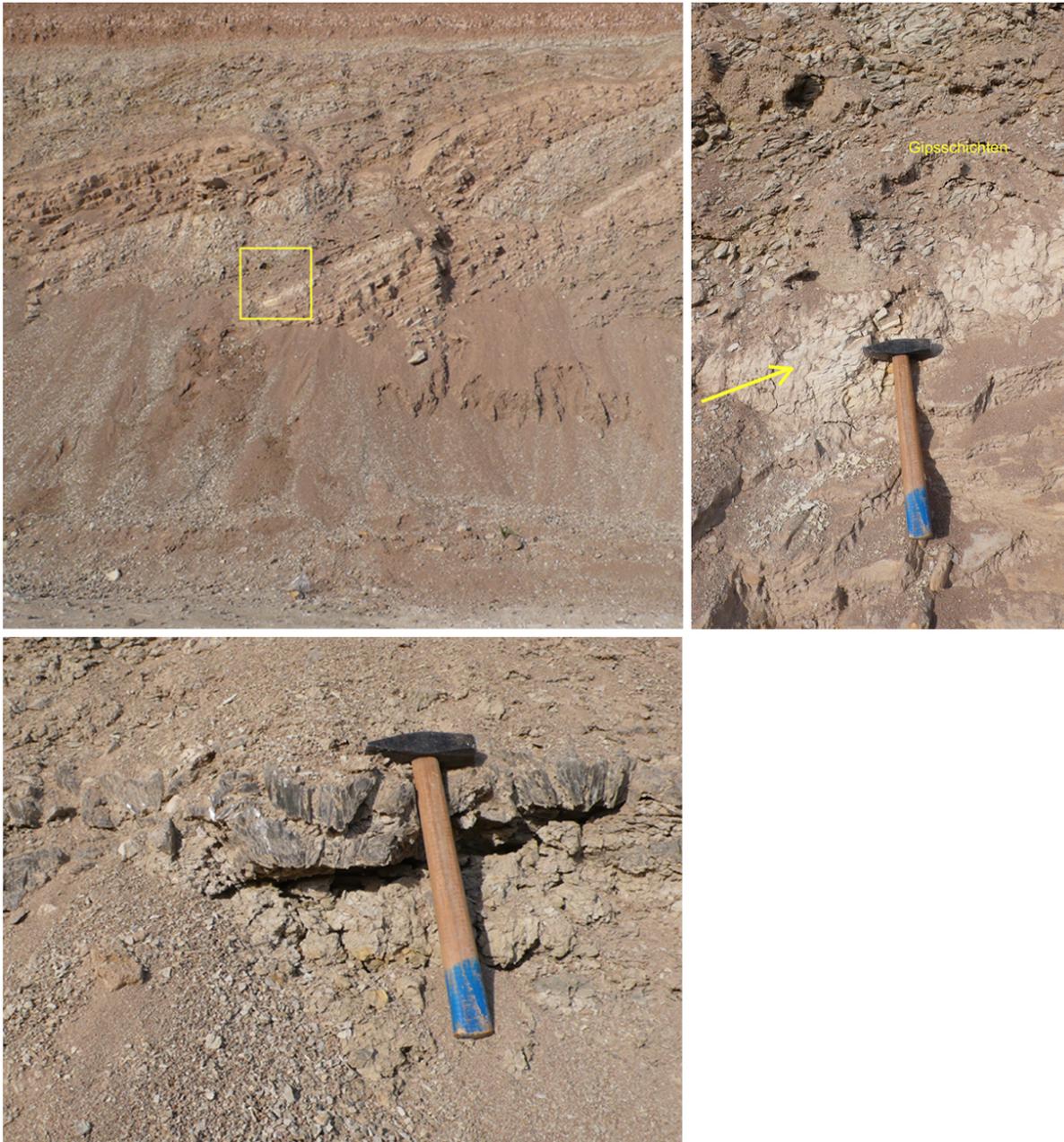


Abbildung 10: Strassenaufschluss bei Vezirköprü. Links oben: Nördlicher Anschnitt. Rechts oben: Detail aus dem Foto von links oben. Pfeil weist auf beprobte tonhaltige Schicht hin. Links unten. Gipsschicht oberhalb der beprobten, tonhaltigen Schicht.

14.09.2013

Die aufgesammelten Tonproben (**gelber Ton** aus Tabakfeld, Qymaağac; **grauer Ton** mit Sand/Silt aus alluvialen Aufschüttungen des trocken gefallenen Baches bei Kabakoz; **grauer Ton**, weitgehend silt- und sandfrei, aus Ufersedimenten am Stausee bei Kabakoz; **hell gelblicher** tonhaltiger Dolomit vom Straßenaufschluss bei Vezirköprü) wurden durch Zerkleinern, Absieben der Anteile > 2 mm, Anrühren mit Wasser und Durchrühren und Kneten zu plastischen Massen verarbeitet. In beschriftete Plastikbeutel verpackt wurden sie an Horst und Lieselotte zusammen mit kleinen Brennproben zur Feststellung der Keramikfarbe für die Anfertigung von Objekten zum Brennen übergeben (Abbildung 11).

15.09.2013

Fahrt von Oymaağac nach Trabzon, um an der Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTU) Proben der aufgesammelten Tone röntgendiffraktometrisch und röntgenspektroskopisch zu analysieren..



Abbildung 11: Aufbereitete Tone und Brennpben

16.09.2013

Besuch des Geologischen und Physikalischen Instituts an der KTU. Im Physikalischen Institut freundlicher Empfang durch den Institutsdirektor, Prof. Dr. Ekrem Yanmaz, der es sich nicht nehmen lässt, die ausgesuchten Proben 11 und 12 gemeinsam mit uns röntgendiffraktometrisch zu analysieren. Die röntgendiffraktometrische Untersuchung erfolgte mit dem Gerät Rigaku Geigerflex (Abbildung 12). Die Geräteparameter waren: $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung, 2θ -Winkelbereich $5 - 60^\circ$, Generatorspannung: 40 kV, Stromstärke: 20 mA. Im Verlauf der Untersuchung fragte uns Prof. Yanmaz, ob wir auch Interesse an einer röntgenspektroskopischen Analyse der Proben hätten. Diese unerwartete Frage wurde sofort freudig bejaht, so dass anschließend von der Arbeitsgruppe Yanmaz die beiden Tonproben mit Gerät Skyray EDX 3600 B hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung untersucht wurden. Die Geräteparameter für diese Untersuchung waren: Röntgenröhrenspannung und -stromstärke 8 kV und $500\mu\text{A}$, Messdauer 120s.



Abbildung 12: RIGAKU Geigerflex Röntgendiffraktometer im Physikalischen Institut der KTU (im Hintergrund: Prof. Dr. Ekrem Yanmaz)

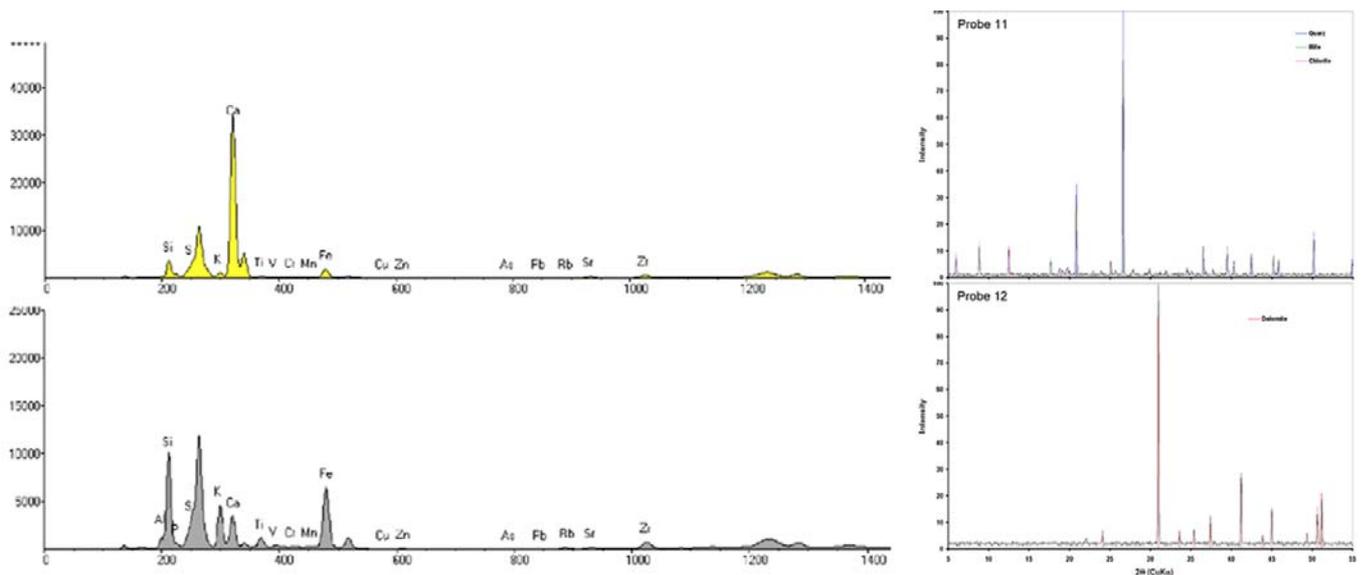


Abbildung 13: EDX-Spektren und Röntgenbeugungsdiffraktogramme der Proben 11 und 12

Die Untersuchungsergebnisse sind in graphischer Form der Abbildung 13 und in tabellarischer Form der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Phasenbestand und chemische Zusammensetzung der Tonproben 11 und 12

No.	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO _{gesamt}	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Σ	XRD Phasen
11	3,99	3,99	2,62	2,77	20,69	6,66	57,85	0,93	0,46	0,05	100,00	Quarz, Illit, Chlorit
12	4,12	0,71	10,14	31,56	1,49	1,94	47,14	0,29	2,53	0,08	100,00	Dolomit

Beim Ton No. 11 handelt es sich um einen illitischen Ton mit geringem Carbonatgehalt, der aus der Verwitterung der Phyllite hervorgeht, was in dem Trockenbach bei Kabakoz sehr gut studiert werden konnte. Probe 12 ist ein tonhaltiger Dolomit, dessen Tongehalt aber möglicherweise zu gering ist, um daraus beständige Irdenerware herzustellen. Ein direktes Ergebnis des „Ausflugs“ nach Trabzon war deshalb die Empfehlung an Horst, den hell gelblichen Ton aus Vezirköprü mit reichlich illitischem Ton zu mischen. Ein weiteres Ergebnis der Reise bestand im Aufbau einer Beziehung zur KTU, wo die apparativen und personellen Voraussetzungen für die archäometrische Probenuntersuchung gegeben sind.

Es liegt jetzt nahe, mit der chemischen Analyse und Phasenbestimmung von typischen Scherben aus der Grabung weiter zu machen, um eine Beziehung zwischen Rohstoff und Endprodukt aufzeigen zu können. Die für entsprechende Untersuchungen in Trabzon und Erlangen ausgewählten Proben (Tabelle 2) sind ein Anfang.

Tabelle 2: Liste von Proben für Untersuchungen in Trabzon und Erlangen

A: 6 Tonproben (für DTA-Analysen an der FAU Erlangen-Nürnberg)

Probe 1: gelber Ton von einem Tabakfeld bei Oymaagac	12.09.2013
Probe 6: hellgrauer Ton aus Weganschnitt in der Nähe des Stausees	12.09.2013
Probe 7a: hellgrauer Ton aus Sediment des Stausees	12.09.2013
Probe 10: illitischer Ton aus Uferböschung eines trocken gefallenen Bachlaufs bei Kabakoz	13.09.2013
Probe 11: illitischer Ton vom Schwemmfächer in den Stausee bei Kabakoz	13.09.2013
Probe 12: tonhaltiger Dolomit aus Strassenaufschluss bei Vezirköprü	13.09.2013

B: 4 Keramikscherben (für EDXRF an der KTU und Hg-Porosimetrie an der FAU)

Prof. Dr. M. Burhan SADIKLAR
Mühendislik Fakültesi-Jeoloji Müh. Böl.
KTÜ, 61080 TRABZON
e-posta: giray@ktu.edu.tr
Tel.: 0462 3772754

İLGİLİ MAKAMA

Friedrich-Alexander Üniversitesi (Erlangen-Nürnberg/Kuzey Bavyera-Almanya) Yerbilimleri Araştırma Merkezi öğretim üyelerinden meslektaşım ve Heidelberg Üniversitesi'nden öğrencilik arkadaşım Prof. Dr. Robert SOBOTT ile Oymaağaç-Vezirköprü/Samsun'da Hititler dönemine ait ören yerinde yapılan arkeolojik kazılarla ilgili olarak yürütmekte olduğumuz ortak bilimsel çalışmalar kapsamında yapılması gereken analizlerden olan dere yataklarından alınmış 6 adet kil örneğinin DTA analizleri ve Oymaağaç arkeolojik kazı alanından derlenmiş 4 adet "çanak-çömlek" parçasının porozite (malzeme içi ara boşluklar) boşluk çaplarının kurumumuzda olmayan "Hg-Porozimetre" aygıtıyla ölçüm işlemleri Prof. Dr. Robert SOBOTT tarafından Almanya-Erlangen Üniversitesi'nde yapılacaktır; söz konusu örneklerin kimyasal analizleri RFA yöntemiyle kurumumuzda (KTÜ) yapılacaktır. Gereğini bilgilerinize arz/rica ederim. 16.09.2013.

