

Fossile Fische aus dem Mittelmiozän (Tarchan) von Nord-Anatolien (Türkei)

Von NERIMAN RÜCKERT-ÜLKÜMEN^{*)}

Mit 4 Abbildungen, 1 Tabelle und 3 Tafeln

Kurzfassung

Vorliegend werden die in der Türkei bei Sinop, Nord-Anatolien, gefundenen Fische beschrieben. Das Material setzt sich aus einem Holotypus und 2 Paratypen von *Syngnathus faruki* n. sp., 3 Exemplaren von *Cobitis cephalotes* AG. und Clupeidae-Schuppen zusammen. Es stammt aus Brackwasser- bis Süßwasser-Schichten des unteren Mittelmiozän (Tarchan = unteres Badanium der Zentralen Paratethys; siehe RÖGL & STEININGER 1984: 175). Ein Vergleich mit fossilen und rezenten *Syngnathus*-Arten ergab, daß es sich bei dem hier beschriebenen *Syngnathus* um eine neue Art, *S. faruki* n. sp. handeln muß. Es ist der erste Nachweis dieser Gattung im unteren Mittelmiozän (Tarchan) der Türkei.

Abstract

This paper deals with the fishes found near Sinop, northern Anatolia, Turkey. The studied material includes the holotype and two paratypes of *Syngnathus faruki* n. sp., three specimens of *Cobitis cephalotes* AG. and scales of Clupeidae all from brackish to freshwater sediments of Lower Middle Miocene age (Tarchan = Lower Badenian of Central Paratethys, according to RÖGL & STEININGER 1984: 175). Comparisons with fossil and extant species of *Syngnathus* resulted in the establishment of a new species, *S. faruki* n. sp. It is the first record of this genus in the Lower Middle Miocene (Tarchan) of Turkey.

Riassunto

In questo articolo viene descritto il risultato dell'esame di alcuni pesci rinvenuti a Sinop in Turchia. Il materiale in questione comprende un olotipo e due paratipi di *Syngnathus faruki* n. sp., tre esemplari di *Cobitis cephalotes* AG. ed alcune scaglie di Clupeidae trovati in sedimenti d'acqua salmastra e d'acqua dolce del Miocene medio parte basale (Tarchan = Badenian inferiore della Paratetide centrale; cfr. RÖGL & STEININGER 1984: 175). Da un paragone dei tipi fossili e recenti delle specie *Syngnathus*, e' risultato che il qui descritto *Syngnathus* appartiene ad una nuova specie per la quale propongo il nome *S. faruki* n. sp. Si tratta del primo ritrovamento di tale genere nel Miocene medio parte basale (Tarchan) della Turchia.

^{*)} Dr. N. RÜCKERT-ÜLKÜMEN, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, 8000 München 2.

Einleitung

Das im folgenden beschriebene Material stammt aus dem unteren Miozän (Tarchan). Die miozänen Ablagerungen der Paratethys bei Sinop in Nord-Anatolien beginnen mit sehr charakteristischen marinen Gesteinen. Die Fazies wird dann brackisch-lagunär, später limnisch und zuletzt fluviatil (Abb. 2). Das vorliegende Material wurde mir im Jahre 1984 von dem Geologen YAVUZ FARUK SÜTCÜ (MTA Ankara) zur Verfügung gestellt. Ich habe es mit anderen Exemplaren der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München verglichen. Es handelt sich um Arten der Familien Cobitidae und Syngnathidae sowie Schuppen von Clupeidae. Leider wurden mehrere Stücke bei den Ausgrabungen zerstört. Die gut erhaltenen Teile fügte ich zusammen und rekonstruierte sie. Die Gattungen *Cobitis* und *Syngnathus* sind erstmals in der Türkei gefunden worden.

Meinem Kollegen aus Ankara, der mir die Gelegenheit zu dieser Arbeit gab, möchte ich hiermit meinen herzlichen Dank aussprechen. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. D. HERM für seine Unterstützungen. Für die Zeichenarbeiten und Einrichtungen der Tafeln möchte ich dem Zeichner Herrn K. DOSOW und für die sorgfältigen Photoarbeiten dem Photographen Herrn F. HÖCK meinen besonderen Dank aussprechen.

Fundort und Fundschicht

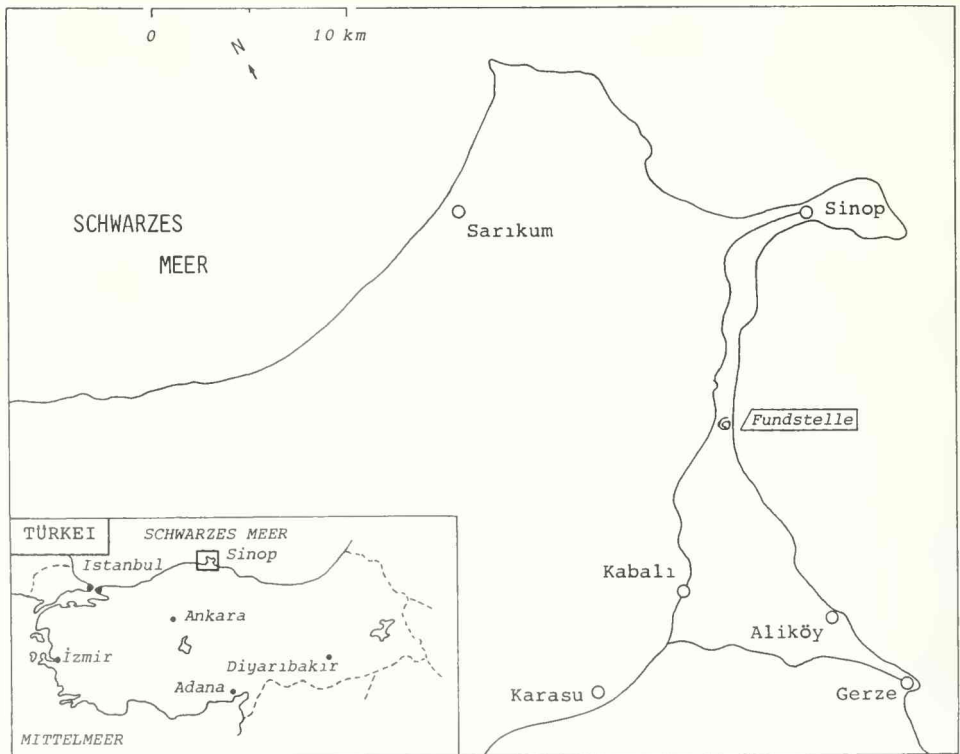


Abb. 1: Geographische Lage des Fundortes der fossilen Fische ca. 10 km südlich von Sinop, Nord-Anatolien.

Die Fische stammen aus dem Gebiet südöstlich von Sinop und nördlich von Aliköy am Schwarzen Meer (Türkei) (Abb. 1).

Freundlicherweise hatte mir Herr Y. F. SÜTÇÜ ein verallgemeinertes Säulenprofil der miozänen Schichtfolge der Sinop-Region überlassen und mir erlaubt, es in meiner Arbeit zu publizieren (Abb. 2).

Die Fische stammen aus schwachmarinen, brackischen und fluviatilen untermiozänen Ablagerungen, in denen auch Gipskristalle und Pflanzenreste vorkommen. Sie befinden sich in den Tarchanschichten (vgl. Abb. 2).

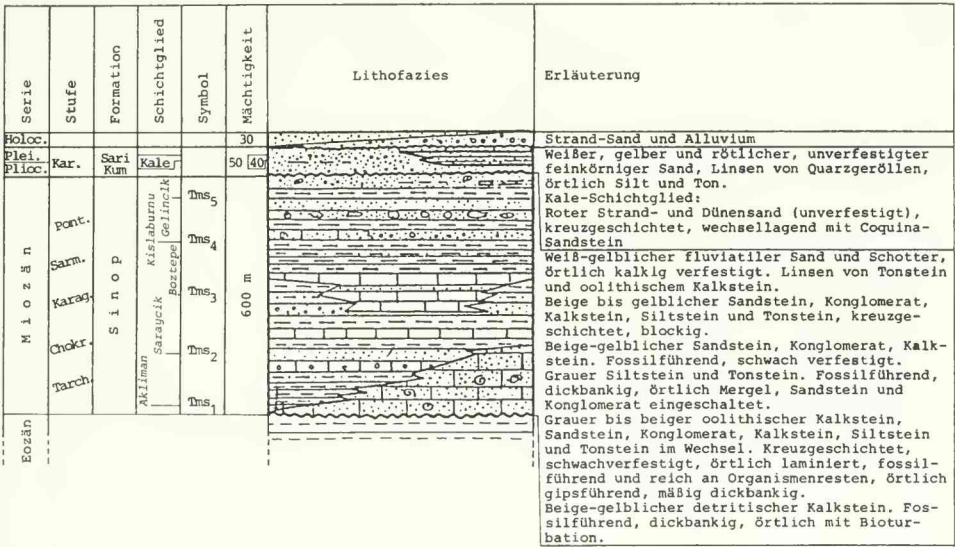


Abb. 2: Verallgemeinertes Säulenprofil der Sinop-Region (von YAVUZ FARUK SÜTÇÜ, 1984, MTA Ankara).

Beschreibung der Fische von Sinop

Ordnung CYPRINIFORMES
Unterordnung Cyprinoidei
Familie Cobitidae SWAINSON 1838
Genus *Cobitis* LINNAEUS 1758

Drei der vorliegenden Exemplare zeigen Merkmale des Genus *Cobitis*. Sie sind durch einen zusammengedrückten verlängerten Körper gekennzeichnet. Der Abdominalteil ist viel länger als der Kaudalteil, die Rückenflosse liegt den Ventralflossen gegenüber. In der Gesamtbetrachtung handelt es sich hierbei um grundsätzlich kleine Fische. Rezente Arten haben darüberhinaus am Oberkiefer sechs Barteln.

Cobitis cephalotes AGASSIZ 1835

Abb. 3, Taf. 1, Fig. 1a–c

Syn. *Cobitis teylei* WINKLER 1861, Pl. I, Fig. 4

Material: Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., München, Inv.-Nr. BSP 1980 X 94–96.

Beschreibung: Ein kleiner Fisch, dessen besterhaltenes Exemplar (BSP 1980 X 94) eine Gesamtlänge von 45 mm, Körperhöhe von 6 mm, Kopflänge von 12 mm und Kopfhöhe von 7 mm aufweist. Die Länge des Kopfes beträgt demnach $1/3,75$ der Totallänge. Das Charakteristikum dieser Spezies liegt in der außerordentlichen Länge des Kopfes. Außerdem ist der Abdominalteil länger als der Kaudalteil. Der Kopf ist groß und schlank, Frontale und Parietale schließen ihn mit einem gerundeten Supraoccipitale ab. Das Parasphenoid liegt unter der mittelgroßen Orbita. Ectopterygoid und Metapterygoid stehen direkt mit dem Quadratum in Verbindung. Daran schließt sich ein breites und großes Hyomandibulare mit Opercularapparat an. Das Praeoperculum ist schlank, das Operculum halbmondförmig. Interoperculum und Suboperculum sind klein und befinden sich am Ende des Kopfes. Daran schließt ein verhältnismäßig kräftiges Cleithrum an. Unmittelbar anliegend ist die Pektoralflosse mit unzählbaren Strahlen (Abb. 3).

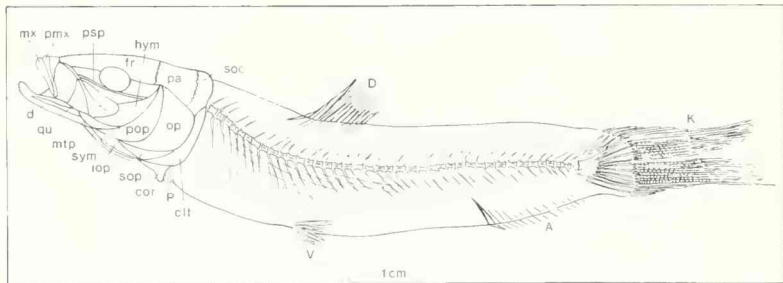


Abb. 3: Rekonstruktion von *Cobitis cephalotes* AG.

clt Cleithrum; cor Coracoid; d Dentale; fr Frontale; hym Hyomandibulare; iop Interoperculum; mtp Metapterygoid; mx Maxillare; op Operculum; pa Parietale; pmx Praemaxillare; pop Praeoperculum; psp Parasphenoid; qu Quadratum; soc Supraoccipitale; sop Suboperculum; sym Symplecticum. A Analflosse; D Dorsalflosse; K Kaudalflosse; P Pektoralflosse; V Ventralflosse.

Das Maul ist oberständig, Praemaxillare und Maxillare sind zusammengewachsen, auch kräftige Dentale und Articulare sind zu sehen. Die Dorsalflosse ist nicht ganz in der Mitte des Körpers, sondern etwas nach vorne gerückt und sitzt gegenüber der Ventralflosse. Die kleinen Ventralflossen mit 6 Strahlen liegen unter der Dorsalflosse. Die lange Analflosse liegt nahe an der Kaudalflosse, hat 14 Strahlen und 16 Flossenträger. Der Schwanz ist zusammengedrückt, die Strahlen sind fast parallel, zwar nicht fächerförmig aber gegabelt (Taf. 1, Fig. 1a, 1c). Sein Oberteil hat 7 kleine Stacheln und einen langen, sowie 8 weiche Strahlen; am unteren Teil 9 weiche Strahlen, einen großen und 5 kurze Stacheln (Tab. 1). Die Wirbel sind eher höher als lang. Im Abdominalteil befinden sich 26, im Kopfteil 3 und im Kaudalteil 14 Wirbel, darüber hinaus wahrscheinlich 28 Rippen, die bis zur Bauchkante reichen. Die Schuppen sind klein und durchgehend mit Rillen bedeckt, die Konturen sind nicht sichtbar. Weiterhin sind bemerkenswert: die schlanke Körperform, die extreme Nähe der Analflosse zur Kaudalflosse und die starken strahlenförmigen Apophysen, deren Anzahl oben größer als unten ist. Diese Merkmale stimmen mit *Cobitis cephalotes* AG. überein (AGASSIZ 1838–43, V [2], Taf. 50, Fig. 5, 6, 7).

Vergleiche und Beziehungen: Problematisch ist nur die Wirbelzahl im Abdominalteil, die bei allen drei Exemplaren (vgl. Tab. 1) 26, und im Kopfteil 3, d. h. insgesamt 29 Wirbel beträgt. Ferner hat die Analflosse bei unseren Stücken eine größere Anzahl Strahlen als *C. cephalotes* AG. Bei *Cobitis centrochir* AG. (Tab. 1) ist die Zahl der Abdominalwirbel ebenfalls 26. Allerdings ist im Gegensatz zu *C. cephalotes* AG. und unseren 3 Exemplaren der Kopf kleiner und die Kopflänge 5mal in der Körperlänge enthalten (WOODWARD 1901: 320–321; AGASSIZ 1838–43, V (2), Taf. 50, Fig. 1 et 4).

Wegen der weitgehenden Übereinstimmung bin ich überzeugt, daß es sich bei den vorliegenden Exemplaren von Sinop um *Cobitis cephalotes* AG. handelt.

Name, Ort, Alter	TL KL	D Dt	A At	V	P	C	W
Miozän - Badenien <i>Cobitis cephalotes</i> AG. Oeningen (BRD)	TL = 3,5 KL	2.I.8 Dt = 9	1.I. 7 At = 7	7 ?	15	7.I.8 - 9.I.7	21+3 - 14+1
Miozän - Badenien <i>Cobitis centrochir</i> AG. Oeningen (BRD)	TL = 5,6 KL	1.6 ? Dt = 9	9	7	11~12	beschädigt, muß sehr kräftig ge- wesen sein	26 - 14
Miozän - Tarchan BSP 1980 X 94 Sinop (TR)	TL = 3,75 KL	2.I.10 Dt = 17	At = 14 16	?	?	7.I.8 - 9.I.5?	26+3 - 14
Miozän - Tarchan BSP 1980 X 95 Sinop (TR)	TL = 4 KL	2.I.10 Dt = 14	14	6	10 ?	75.I.8 - 9.I.3?	26+3 - 14
Miozän - Tarchan BSP 1980 X 96 Sinop (TR)	TL = 3,9 KL	Dt = 14 16	14	6	?	4.I.9 - ?	26 - 14
TL Totallänge, KL Kopflänge, D Dorsalflosse, Dt Dorsalflossenträger, A Analflosse, At Analflossenträger, V Ventralflosse, P Pektoralflosse, C Kaudalflosse, W Wirbel							

Tabelle 1: Vergleiche der *Cobitis*-Exemplare von Sinop mit *Cobitis cephalotes* AG. und *C. centrochir* AG.

Ordnung SYNGNATHIFORMES
Familie Syngnathidae RAFINESQUE 1810
Genus *Syngnathus* LINNAEUS 1758

Der Körper ist verlängert. Die Schnauze mündet in eine Röhre und eine kleine zahnlose Mundöffnung. Bei rezenten Arten sind die Kiemen büschelig, in Form gerundeter Lappen. Das Operculum ist vergrößert und die Kopfknochen sind in die Röhre hineingewachsen. Ventralflossen fehlen. Vorhanden ist eine kleine Dorsalflosse. Pektoral-Anal- und Kaudalflossen sind unterschiedlich. Der Körper ist mit Knochenplatten bedeckt und hat keine Schuppen (BERTEN & ARAMBOURG 1958, 2352–2355, Fig. 1698).

Syngnathus faruki n. sp.

Abb. 4, Taf. 2, Fig. 1–3

Holotypus: Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., München, Inv.-Nr. BSP 1980 X 90 (Sammlung Dr. N. RUCKERT-ÜLKUMEN): Taf. 2, Fig. 1. Vom Gesamtkörper fehlen 14 mm am Abdominalteil, an dem die Dorsalflosse enden sollte, und 10 mm im Kaudalbereich. Kopf und Schwanzflosse sind jedoch vollständig vorhanden.

Paratypen: 1. BSP 1980 X 91: Taf. 2, Fig. 2a–c. Kopf und Abdominalteil sind sehr gut erhalten, Kopfknochen und Knochenplatten deutlich erkennbar. 2. BSP 1980 X 92: Taf. 2, Fig. 3. Die Schnauze ist vorne abgebrochen, ein Teil des Kopfes und der vordere Abdominalteil sind vorhanden. Das Operculum und die Kopfknochen sind sehr gut erhalten.

Stratum typicum: Untermiozän (Tarchan).

Locus typicus: ca. 10 km südlich von Sinop, Nord-Anatolien, Türkei.

Derivatio nominis: Dem Geologen YAVUZ FARUK SÜTÇÜ, MTA Jeoloji Dairesi Başkanlığı, Ankara-Türkei, gewidmet.

Material: Bestehend aus 3 Exemplaren: Holotypus, BSP 1980 X 90, und 2 Paratypen, BSP X 91, BSP 1980 X 92.

Diagnose: Der Kopf ist am Dorsalrand bogenförmig. Das Operculum ist rund mit radialen Strahlen, die zur Mundröhre gebogen sind. Die Länge der Röhre entspricht der halben Kopflänge. Die Knochenplatten sind sechseckig; darauf liegen inmitten von Horizontallinien ca. 10 bis 14 aufrechte Strahlen.

Beschreibung: Bei allen drei Exemplaren handelt es sich nur um eine Spezies, weswegen bei der Beschreibung jeweils die erhaltenen Teile mit einbezogen werden. Der sehr lange und zierliche Körper ist von mehreren sechseckigen Knochenplatten bedeckt. Da Abdominal- und Kaudalteil zerstört sind, kann ihre Knochenplattenzahl nicht festgestellt werden. Die Körperlänge beträgt insgesamt 143 mm, vom Hinterkopf bis zum Anus 40 mm, der Kaudalteil 83 mm. Die Körperhöhe erreicht am Hinterkopf 6 mm, am Kaudalteil 2 mm. Der Kopf läuft von hinten bogenartig in eine geradeliegende Maulröhre hinein. Seine Länge beträgt 20 mm, die Höhe hinten 7 mm, an der Röhre 2 mm. Die Maulröhre ist 10 mm lang und in der gesamten Kopflänge 2mal enthalten (Abb. 4; Taf. 2, Fig. 1, 2a–b). Das Frontale ist wie die Knochenplattenringe gemustert (Taf. 2, Fig. 3). Die Orbita hat einen Durchmesser von 3 mm. In der Mitte ist ein dünnes Parasphenoid sichtbar. Praeorbital- und Infraorbitalknochen sind in die Maulröhre hinein verlängert. Das Epitoticum ist gemustert, am Rand leicht gerundet. Darunter liegen ein kleines Pteroticum und das Posttemporale; letzteres ist durch die Abdominalknochenplattenringe begrenzt (Abb. 4).

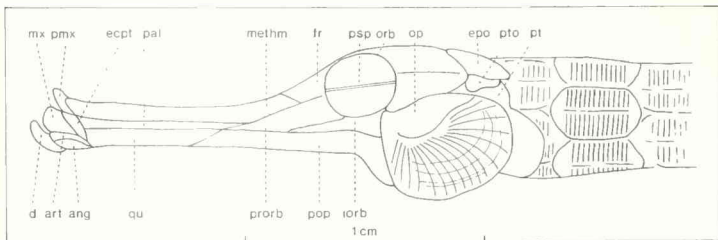


Abb. 4: Rekonstruktion des Kopfes von *Syngnathus faruki* n. sp.

ang Angular; art Articular; d Dentale; ecpt Ectopterygoid; epo Epitoticum; fr Frontale; iorb Infraorbitale; methm Mesethmoid; mx Maxillare; op Operculum; orb Orbita; pal Palatinum; psp Parasphenoid; pmx Praemaxillare; pop Praoperculum; prorb Praeorbitale; pt Posttemporale; pto Pteroticum; qu Quadratum.

Das Operculum ist sehr groß, rund und gestreift; die Streifen verlaufen bogenartig nach vorne bis zum Ventralteil des Operculum und werden von drei horizontalen Linien geschnitten (Abb. 4; Taf. 2, Fig. 2b, 3). Praoperculum, Quadratum und Palatinum sind glatt und in die Röhre hinein verlängert. Das Maul befindet sich am Ende der Röhre und ist sehr klein. Praema-

xillare und Maxillare sind zahnlos. Das Ectopterygoid ist klein und schmal. Dentale, Articulare und Angulare sind wie alle anderen Maulknochen klein und mit glatter Oberfläche (Taf. 2, Fig. 2b, 3). Die Knochenplatten sind sechseckig, und zeigen inmitten von Horizontallinien ca. 10–14 aufrechte Linien (Taf. 2, Fig. 2c). Leider kann weder vom Abdominalteil noch vom Kaudalteil die Zahl der Knochenplattenringe genau angegeben werden. Der Abdominalteil ist jedoch kürzer und dicker als der Kaudalteil; wahrscheinlich waren 17 bis 20 Plattenringe vorhanden, von denen jeweils drei aufeinander liegen. Die Kaudalplatten sind sehr lang, in einer Reihe, in deren Mitte sich eine tiefe Rille befindet. Die Dorsalflosse ist am Holotypus hinten beschädigt, der vordere Teil hat 26 feine Strahlen und ist 5 mm lang. Bei allen drei Exemplaren sind weder Pektoral- noch Analflosse vorhanden. Die kleine büschelige Schwanzflosse ist mit 10 feinen dünnen Strahlen 5 mm lang (Taf. 2, Fig. 1).

Beziehungen: Vergleich zwischen *Syngnathus acus* LINNAEUS, (in LANDINI & MENESINI 1986: 55–56, Taf. 3, Fig. 2 e, Taf. 3, Fig. 1) und *Syngnathus faruki* n. sp., sowie Bezüge zu nahestehenden Spezies:

1. *Syngnathus acus* L. rezent vom Marmarameer (Taf. 3, Fig. 3 BSP 1980 X 93), obermiozän von Rimini, Italien (Taf. 3, Fig. 2 a, BSP 1989 I 32): Die Schnauze ist nach SOLJAN (1975) im wesentlichen zylindrisch, ihre Tiefe typischerweise geringer als der Augendurchmesser. *Syngnathus faruki* n. sp. hat einen Augendurchmesser von 3 mm, und eine Schnauzenhöhe von 2 mm. Er ist insofern mit *S. acus* L. identisch.
2. *S. acus* L.: Die hinteren Ringwinkel sind hervorgehoben und gepunktet (DAWSON 1986: 634–639, Clofnam 97. 1. 1).
S. faruki n. sp.: Die hinteren Ringwinkel sind nicht hervorgehoben.
3. *S. acus* L.: Die Schnauzenlänge ist weniger als 2mal in der Kopflänge enthalten.
S. faruki n. sp.: Die Schnauzenlänge ist 2mal in der Kopflänge enthalten.
4. *S. acus* L.: Der mittlere Dorsalteil und der hintere Orbitalteil des Kopfes springen höckerförmig nach oben.
S. faruki n. sp.: Der mittlere Dorsalteil und hintere Orbitalteil des Kopfes sind nicht hervorgehoben. Der Kopf ist am Dorsalteil rund, seinen Umriss kann man als oval bezeichnen.
5. *S. acus* L.: Das Operculum ist muschelförmig, an der Orbita schmal, hinten blasenartig erweitert und mit nach oben gerichteten länglichen Rillen besetzt (vgl. BASSANI, 1905: 17–18, Taf. 3, Fig. 4; BERG, 1958: 230–235, Abb. 244).
S. faruki n. sp.: Hat ein rundes Operculum und nach unten gerichtete Rillen, die durch drei horizontale Linien geschnitten sind.

Im Vergleich mit *Syngnathus helmsii* STEINDACHNER (STEINDACHNER 1860: 19–20, Taf. III) stehen die Augen ebenso wie bei unseren 3 Exemplaren weniger nach hinten als bei den meisten lebenden Syngnathen. Die Röhre ist kürzer als bei *Syngnathus faruki* n. sp. Bei *Syngnathus affinis* KRAMBERGER (KRAMBERGER, 1891: 43–44, Taf. 3, Fig. 4, 4a–e) und dem Münchener *Syngnathus affinis* K., BSP 1962 I 59, Taf. 3, Fig. 1 a–b sind Kopf und Röhre kürzer als bei *S. faruki* n. sp., aber die Struktur der Knochenplatte ist ähnlich.

COSMOVICI (1887: 99–101, Abb. 1) hat einen *Syngnathus incomplatus* aufgestellt, dessen Vorderkörper und Kopfteil erhalten sind. Auf den ersten Blick scheint er mit *Syngnathus faruki* n. sp. von Sinop vieles gemeinsam zu haben. Allerdings hat die höhere und breite Schnauze größere Ähnlichkeit zur rezenten Art *S. typhle* L. (MÜLLER 1985: 350–352, Abb. 415; SOLJAN 1975: 80, Abb. 67). Wegen der oben angeführten Unterschiede betrachte ich *Syngnathus faruki* n. sp. als neue Spezies.

Ordnung CLUPEIFORMES
Familie Clupeidae BONAPARTE 1831
Genus *Alosa* LINCK 1790

cf. *Alosa* sp.
Taf. 1, Fig. 2

Auf der Gesteinsplatte, auf der sich der *Cobitis cephalotes* AG. befindet, liegen auch einige isolierte Fischschuppen (1980 X 172), die aus der Familie der Clupeidae stammen (KREJCI & WEILER 1928: 65–67, Fig. 3–4). Die Schuppen sind eher höher als lang (6 zu 4 mm). Die Oberflächenstruktur ist sehr gut erhalten, mit 4 lateral verlaufenden Strahlen. Wegen Form und Struktur der Schuppen nehme ich an, daß es sich um das Genus *Alosa* handelt.

Ökologie

Die beiden Gattungen *Cobitis* und *Syngnathus* leben heute im Flachwasser und sind nachtaktive Bodenbewohner. *Cobitis* hält sich meist in klaren Bächen und Seen mit Sand- und Kiesgrund auf, die Syngnathiden dagegen im Küsten- und neritischen Bereich tropischer und temperierter Meere. Wenn also beide Gattungen nebeneinander lebten, so mußte dies ein Ort sein, an dem sich Salz- und Süßwasser mischten, d. h. insbesondere im Brackwasser an Flußmündungen zum Meer. Die Syngnathiden sind grundsätzlich seßhaft. Sie schwimmen aufrecht zwischen Algen und Seegräsern, wofür sie die Rückenflossen benützen. Die Nahrung besteht aus kleinen Tieren und anderer organischer Materie. Die Jungtiere werden in den Marsupialtaschen ausgebrütet, die sich im Vorderteil des Schwanzes des Männchens befinden.

Schriftenverzeichnis

- AGASSIZ, L. (1833–43): Recherches sur les poissons fossiles. – V (2): 1–148, Tab. A–M, Tab. 1–64; Neuchatel (Suisse).
- BASSANI, F. (1905): La Ittiofauna Delle Argille Marnosa Plistoceniche Di Taranto e di Nardò (Terra d'Otranto: 1–56. 3 Taf.; Napoli.
- BERG, L. S. (1958): System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische.: 1–310, 263 Abb.; Berlin.
- BERTEN, L. & ARAMBOURG, C. (1958): Super-Ordre des Téléostéens (Teleostei). – Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie, 13 (3): 2205–2521, Fig. 1561–1802; Paris.
- COSMOVICI, L. C. (1887): Les couches à poissons des Monts Petricica et Cozla, district de Neamtz, ville de Peatra. – Bull. Soc. Med. Natur. Jassy, 127: 56–105, 2 Abb.; Jassy.
- DAWSON, C. E. (1986): Syngnathidae: 628–639. – In: WHITEHEAD, P. J. P. & BAUCHOT, M.-L. & HUREAU, J.-C. & NIELSEN, J. & TORTONESE, E. (1986): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. – II: 517–1007; Paris.
- KRAMBERGER, C. G. (1891): Palaeoichthyologzki Prilozi. (Collectae Palaeoichthyologicae): 1–70, 8 Tab.; Zagreb.
- KREJCI-GRAF, K. & WEILER, W. (1928): Fische aus dem rumänischen Tertiär. – Senckenbergiana 10 (1/2): 55–80, 18 Fig.; Frankfurt a. M.
- LANDINI, W. & MENESINI, E. (1986): L'Ittiofauna pliocenica della Sez. di Stuni e suoi rapporti con L'Ittiofauna plio-pleistocenica della Vrica (Crotona, Calabria). – Boll. Soc. Paleont. Italiana: 41–63, 5 tavv.; Modena.
- MUELLER, A. H. (1985): Lehrbuch der Paläozoologie, 3. Vertebraten, 1. Fische im weiteren Sinne und Amphibien.: 1–655, 694 Abb.; Jena.

- RÖGL, F. & STEININGER, F. F. (1985): 10. Neogene Paratethys, Mediterranean and Indo-Pacific Seaways Implications for the paleobiogeography of marine and terrestrial biotas. — In: BRECHLEY, P., Fossils and Climate: 174–200, 13 Abb.; Chichester (England) (John Wiley & Sons).
- SOLJAN, T. (1975): I. pesci dell'Adriatico (per pescatori specialistie appassionati.) — 523 pp. (Ital. Ausgabe bei Arnoldo Mondadori Editore 1975, Verona).
- STEINDACHNER, F. (1860): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fischfauna Österreich.: 1–20, 3 Taf.; Wien.
- WINKLER, T. C. (1861): Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles des calcaires d'eau douce d'Oeningen.: 1–64, 7 Pl.; Harlem.
- WOODWARD, A. S. (1901): Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Natural History). — IV: 1–636, 19 Pl. 22 Fig.; London.

Tafelerläuterungen

Tafel 1

- Fig. 1: *Cobitis cephalotes* AGASSIZ, Miozän, Tarchan, Sinop, Türkei; Inv.-Nr. BSP 1980 X 94.
 Fig. 1a: Gesamtansicht;
 Fig. 1b: Vergrößerter Schädel;
 Fig. 1c: Vergrößerter Schwanz.
 Fig. 2: Schuppen von Clupeidae, cf. *Alosa* sp., Inv.-Nr. BSP 1980 X 172.

Tafel 2

- Fig. 1: *Syngnathus faruki* n. sp., Miozän, Tarchan, Sinop, Türkei; Holotypus, Inv.-Nr. BSP 1980 X 90.
 Fig. 2: *Syngnathus faruki* n. sp., Miozän, Tarchan, Sinop, Türkei; Paratypus, Inv.-Nr. BSP 1980 X 91.
 Fig. 2a: Gesamtansicht;
 Fig. 2b: Vergrößerter Schädel;
 Fig. 2c: Vergrößerte Knochenplatten.
 Fig. 3: *Syngnathus faruki* n. sp., Miozän, Tarchan, Sinop, Türkei; Paratypus, Inv.-Nr. BSP 1980 X 92.

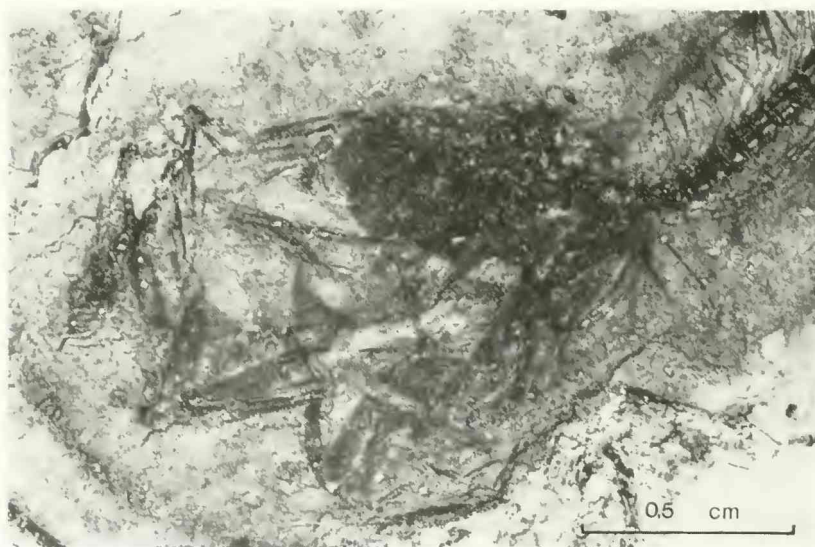
Tafel 3

- Fig. 1: *Syngnathus affinis* KRAMBERGER, Miozän, Sarmatien, Dolje, Jugoslawien; Inv.-Nr. BSP 1962 I 59.
 Fig. 1a: Gesamtansicht;
 Fig. 1b: Vergrößerter Schädel.
 Fig. 2: *Syngnathus acus* LINNAEUS, Ob. Miozän, Rimini, Italien; Inv.-Nr. BSP 1989 I 32.
 Fig. 2a: Gesamtansicht;
 Fig. 2b: Vergrößerte Knochenplatten.
 Fig. 3: *Syngnathus acus* LINNAEUS, rezent, Marmarameer, Türkei; Inv.-Nr. BSP 1980 X 93.

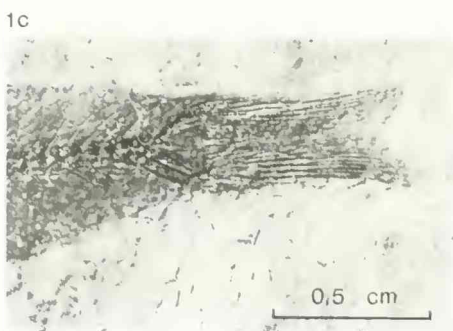
Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 31, 1991



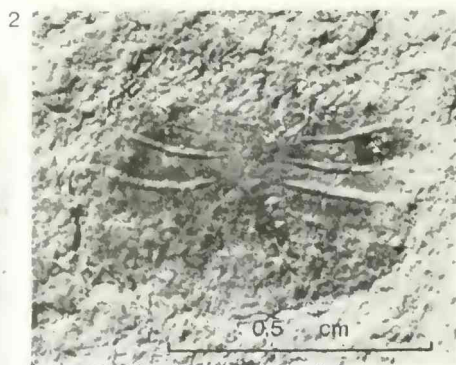
1a



1b

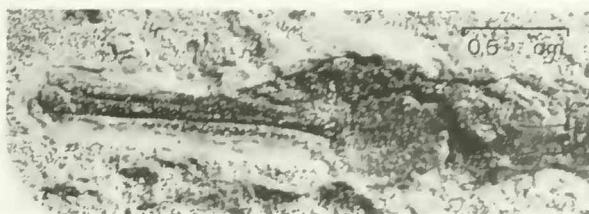
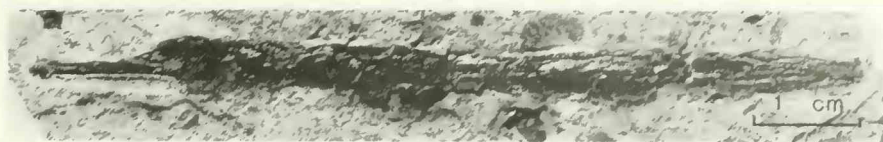
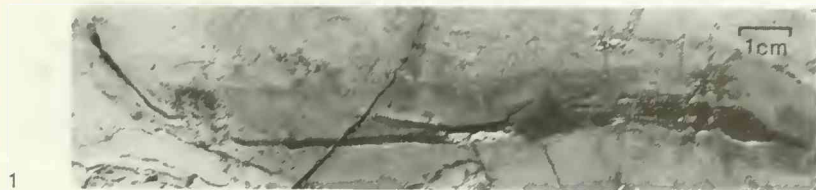


1c

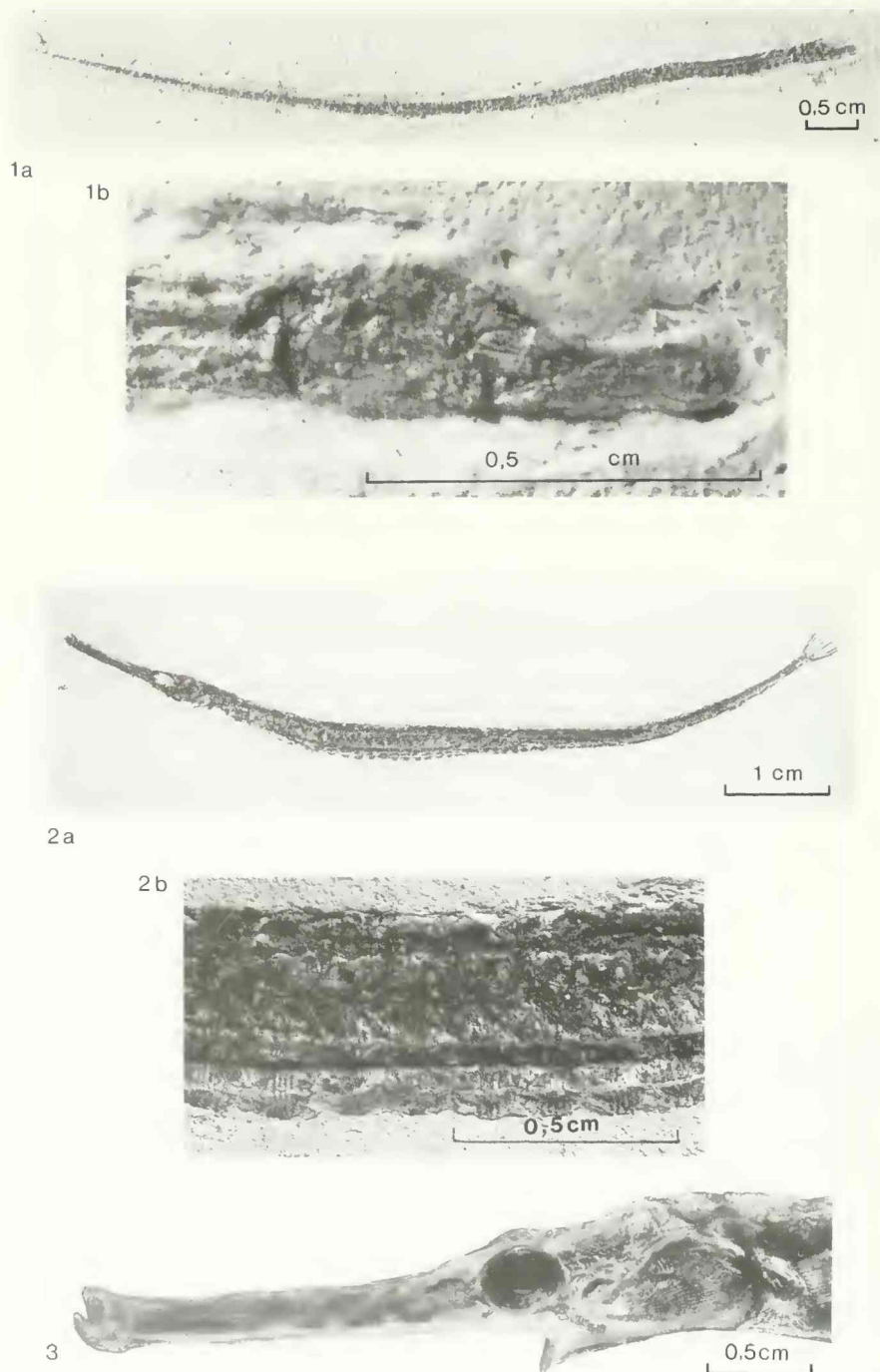


2

Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 31, 1991



Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 31, 1991



RÜCKERT-ÜLKÜMEN, N.: Fossile Fische von Nord-Anatolien

Tafel 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Rückert-Ülkümen Neriman

Artikel/Article: [Fossile Fische aus dem Mittelmiozän \(Tarchan\) von Nord-Anatolien \(Türkei\) 69-80](#)