

Quartäre Mollusken aus Somalia und ihre Rolle als Klimazeugen

von H. Schütt, Düsseldorf, B. Gabriel und B. Voigt, Berlin*

Zusammenfassung: Für palökologische Rekonstruktionen und für quartärklimatische Untersuchungen erweisen sich Relikte von Mollusken immer wieder als sehr hilfreich. Entsprechende Funde insbesondere aus dem Norden Somalias zeigen u.a., daß ausgedehnte Feuchtbiotope in den Tälern nach 10 000 BP einem deutlich arideren Landschaftstyp weichen mußten. Die Funde werden aufgelistet, biogeographisch und ökologisch kommentiert und insgesamt 36 verschiedenen Arten zugeordnet. Darunter befinden sich einige Arten, die bisher aus Somalia unbekannt waren, wie *Valvata nilotica* JICKELI 1874, *Vertigo antiwertigo* (DRAPARNAUD 1801) und *Microstele iredalei* (PRESTON 1912), oder sogar für das gesamte afrikanische Festland erstmalig nachgewiesen sind, wie *Gangetia* sp. und *Gyraulus cockburni* (GODWIN-AUSTEN 1883).

Summary: Relics of molluscs are always very useful for palaeoecological reconstructions and for investigations in Quaternary climate. Examples especially from northern Somalia show that extent lakes and swamps had been replaced by clearly more arid biotopes after 10 000 BP. Altogether 36 different species of land and freshwater snails had been found. They are given in lists and illustrations and are commented according to their ecology and their biogeographical origin. Some of the species have been unknown so far to Somalia like *Valvata nilotica* JICKELI 1874, *Vertigo antiwertigo* (DRAPARNAUD 1801) and *Microstele iredalei* (PRESTON 1912), others are recorded for the whole of continental Africa for the first time: *Gangetia* sp. and *Gyraulus cockburni* (GODWIN-AUSTEN 1883).

1. Einführung

Von 1987 bis 1989 arbeitete der an der Technischen Universität Berlin etablierte Sonderforschungsbereich 69 („Geowissenschaftliche Probleme in ariden und semiariden Gebieten“) in Somalia. Ein Teilprojekt befaßte sich mit der quartären Klima- und Landschaftsgeschichte vor allem im Norden, dem trockensten Teil des Landes. Zwar waren mehrfache Klimawechsel aus dem Pleistozän bereits vorher nachgewiesen (z.B. Brandt 1986, Clark 1954, Mussi 1975), doch liegen nun detailliertere Ergebnisse vor, die unter anderem belegen, daß Dauer und Intensität der Feuchtphasen offenbar hinter denen benachbarter Räume zurückgeblieben sind (Gabriel et al. 1989, Voigt et al. 1990).

Wesentliche Aussagekraft bei der Beurteilung vergangener ökologischer Zustände kommt den überlieferten Formen des Lebens zu. Je differenzierter und je anspruchsvoller die Arten, desto günstiger waren die Umweltbedingungen und desto stabiler normalerweise die Ökosysteme. Stratigraphisch und chronologisch fixierte Lebensspuren sind daher von größtem Wert für derartige Rekonstruktionen. Unabhängig von ihrer mehr oder weniger großen ökologischen Plastizität vermitteln sie gemeinhin ein exakteres und überzeugenderes Bild der Vorzeit als Deduktionen, die allein aufgrund von Indizien aus der unbelebten Materie gewonnen wurden – wie Verwitterungs-, Abtragungs- oder Akkumulationsprozesse (vgl. Gabriel 1982, 1986, Schwarzbach 1988, Williams 1985).

* Malakologischer Teil: H. Schütt,
Geländebefunde und paläoklimatischer Teil: B. Gabriel u. B. Voigt.

Entscheidend sind eine erhaltungsfähige Hartschubstanz sowie günstige Überlieferungs- und Aufschlußbedingungen. Neben den Mikro- und Nannofossilien sind Mollusken die häufigsten Funde in quartären Sedimenten, zumal sie bereits im Gelände vom unbewaffneten Auge wahrgenommen werden, was eine gezielte Probenentnahme erleichtert (vgl. Gabriel 1986, 153ff.). Charakteristischerweise kommen sie horizontal in den Sedimentprofilen vor, fast immer auch in größeren Populationen. Das ermöglicht statistisches Arbeiten und bewahrt vor der Verallgemeinerung von Schlüssen aus singulären Zufällen oder lokalen Besonderheiten. Wenn die ökologische Toleranz der einzelnen Arten einigermaßen bekannt ist, wie bei den Süßwassermollusken (vgl. Brown 1980), so läßt sich mit ihrer Hilfe das Milieu, in dem sie gelebt haben, recht zuverlässig ermitteln, sofern sich das Spektrum nicht nur in einzelnen, vielleicht gar euryöken Arten erschöpft (vgl. auch Lowe u. Walker 1990, 187 ff., dagegen Ložek 1986).

Die hier vorliegenden Funde lassen sich jedoch nur zum Teil aus stratifizierten Quartärablagerungen herleiten. Bei anderen handelt es sich um Oberflächenfunde, wobei die Exemplare entweder aus den darunter liegenden Sedimenten ausgewittert sein können oder als subrezent abgestorbene Individuen *in situ* lagern. Eine genaue stratigraphische oder chronologische Zuordnung ist daher nicht immer möglich. Nur wenige Arten wurden auch lebend gesammelt.

Statistische Auszählungen, sinnvoll bei größeren Individuenzahlen und einer gewissen Artenvielfalt im geschlossenen Fundzusammenhang, werden im Rahmen zweier Dissertationen durchgeführt (Mumin M. Ghod und B. Voigt). Aus einigen eng begrenzten Schichtkomplexen der endpleistozänen Sedimentserien von Karin und Escushuban (z.B. Fundlokalitäten C 22 u. F 42 in Tab.1 u. 2) liegen hierfür geeignete fossile Populationen vor.

2. Geographische Differenzierung der Funde

Gemäß dem Schwerpunkt der Geländearbeit stammt das Gros der Proben aus dem Darror Valley und dessen Umgebung im NE des Horns von Afrika (siehe Abb. 1 u. Tab.1). Die Anreise erfolgte aber immer von Mogadishu aus über die fast 1500 km lange, einzig praktikable Straßenverbindung, nämlich über Belet Huen an der äthiopischen Grenze nach Garowe und Gardo bis Bosaso am Golf von Aden und von dort in die speziellen Arbeitsgebiete. Dabei ergaben sich entlang der Strecke und insbesondere im Umkreis von Mogadishu Gelegenheiten, das Vorkommen von Mollusken zu studieren. Für die Fragestellung – des klimaökologischen Wandels – waren dabei die nichtmarinen Formen ausschlaggebend, also die limnisch-fluviatilen (sowohl aus Brackwasser wie aus Süßwasser), eventuelle amphibische und schließlich die terrestrischen Arten.

2.1. Der Küstensaum

Längere Aufenthalte in Mogadishu erlaubten Studienfahrten entlang der Küste des Indischen Ozeans bis etwa 50 km NNE und SSW. Der Küstensaum ist geprägt durch bis zu 20 m hohe Kliffs in älteren Korallenriffen und in verfestigten, aus Kalksandstein bestehenden Altdünen, durch gelegentliche Mangrove-Buchten sowie streckenweise durch rezente Stranddünenfelder. Letztere sind farblich in zwei charakteristische Gruppen zu gliedern: Wiederaufgearbeitete Altdünen ergeben rote Sande, frischer Stranddetritus meist weiße. Das Alter und die Genese der roten, verfestigten, häufig auch durch Vegetation fixierten Sande, die an der ostafrikanischen Küste weit verbreitet sind, ist unklar (vgl. Carbone et al. 1984, Rossi 1981, Sauro 1980). Nach unseren Beobachtungen 35 km SSW von Mogadishu (Fundlokalität A 1 in Tab. 2) schalten sich außer Schneckenhorizonten zusätzlich kolluviale Geröll-Linsen zwischen die Sande, so daß Spülprozesse mit Sicherheit am Aufbau der Sedimente beteiligt waren. Sauro

(1980, 618ff.) interpretiert das rote Material als durch Lateritisierung gefärbte, in arideren Klimaphasen aus dem Landesinnern vom Wind herantransportierte Quarzsande, während es sich bei den weißen Dünen um aufbereitete Karbonate aus dem Küstenbereich handele.

Das Artenspektrum ist in diesem Raum sehr vielfältig. Unabhängig davon, daß vom Strand her marine Arten eingespült oder eingeweht werden, kann die Ursache dafür in einer Vielfalt und in einem schnellen Wechsel der Biotop-Charakteristik liegen. Trocken- und Regenzeiten treten periodisch auf, kleine Strandbuchten werden bisweilen abgeriegelt und süßen nach und nach aus, tiefere Senken im Innern bilden Sümpfe, die wiederum austrocknen oder von Dünen überwandert werden können, Überweidung und Abholzung können die Vegetationsdecke lokal vernichten und der badlandartigen Abtragung älterer Sedimente Vorschub leisten, wobei bis zu 10 m tiefe Schluchten entstehen.

Es ergab sich, daß in direkter Küstennähe (bis ca. 1 km Entfernung) die Artenfülle der hier interessierenden Landmollusken am größten war. Weiter im Innern (bis ca. 15 km) haben offenbar die Formungsprozesse die Landschaft weitgehend homogenisiert und dem heutigen Regionalklima angepaßt: Gleichförmige Dornstrauchsavannen auf einem Altdünenrelief bestimmen das Bild in einiger Entfernung von der an der Küste liegenden Hauptstadt. In diesem Milieu sind bevorzugt die Landprosobranchier anzutreffen, die von der Fundsituation und vom Erhaltungszustand als rezent/subrezent einzustufen sind. Wo allerdings durch den Fahrzeugverkehr an den Pisten oder durch andere erosive Prozesse die unterlagernden Sedimente aufgeschlossen werden, zeigt sich auch hier eine größere Vielfalt des Fundmaterials (vgl. A 2, A 7 in Tab. 2).

Wie an den Fundpunkten A 1 und A 2 südlich von Mogadishu dürfte hier aber eine Kontamination zeitlich differierender Populationen vorliegen: Neben rezenten bzw. subrezentem Individuen ist ein großer Teil deutlich aus den älteren Akkumulationen ausgewittert. Reste des kalkig-sandigen Einbettungsmaterials haften an den Schalen und erfüllen die Hohlräume. Vor allem am Fundpunkt A 1 stecken zahlreiche Gehäuse noch *in situ* in mehreren Horizonten der fast 10 m hohen Profile der Badland-Runsen. So läßt sich nicht sicher feststellen, aus welchem chronostratigraphischen Horizont die einzelnen Individuen stammen, zumal – wie gesagt – das Alter der fixierten roten Dünenkomplexe unbekannt ist.

2.2. Das Landesinnere

Im Innern des Landes nehmen die Niederschläge von Süden nach Norden ab. Betragen sie im Raume Mogadishu noch etwa 400 mm/a, so liegen sie im eigentlichen Arbeitsgebiet bei <100 mm/a im Darror Valley, in den umgebenden Randhöhen jedoch bei etwa 500 mm/a. Dementsprechend nimmt die Vegetationsdichte nach Norden ab, und die heutigen Gastropoden-Zönosen scheinen vor allem auf den eintönigen Kalkplateaus ziemlich dürftig. Über weite Strecken sind die an eine gewisse Trockenheit angepaßten Arten der Pomatiasidae die einzigen Vertreter.

Lediglich in Flußnähe – wie am Shebeli bei Belet Huen (B 9) – oder in den quartären Akkumulationen der Playas und Wadis im Norden (vgl. C 14 u. C 16 in Tab. 2) werden die Artenspektren differenzierter. Auch im Gebirge, das im Cal Madow und Cal Mascat bis auf mehr als 2000 m Höhe ansteigt, stellen sich infolge des hypsometrischen Wandels zahlreiche ökologische Nischen ein: Vegetation und Bodenfeuchte, Mikro- und Mesoklima, Relief und Gestein werden erheblich abwechslungsreicher.

An einer Reihe von Lokalitäten in Nordsomalia existieren nichtmarine, jungquartäre Sedimente, die unter dem Einfluß von Wasser abgelagert wurden und beachtliche Mengen an Gastropoden enthalten (Brandt et al. 1984, Clark 1954, Gabriel et al. 1989, Voigt et al. 1990). Im Einzelfall mag ihre Genese noch problematisch erscheinen, doch finden sich mit Sicherheit darunter bis 40 m hohe Quelltuffe und Kalksinterbarrieren sowie bis 12 m mächtige Serien von fluvialen und limnischen Akkumulationen.

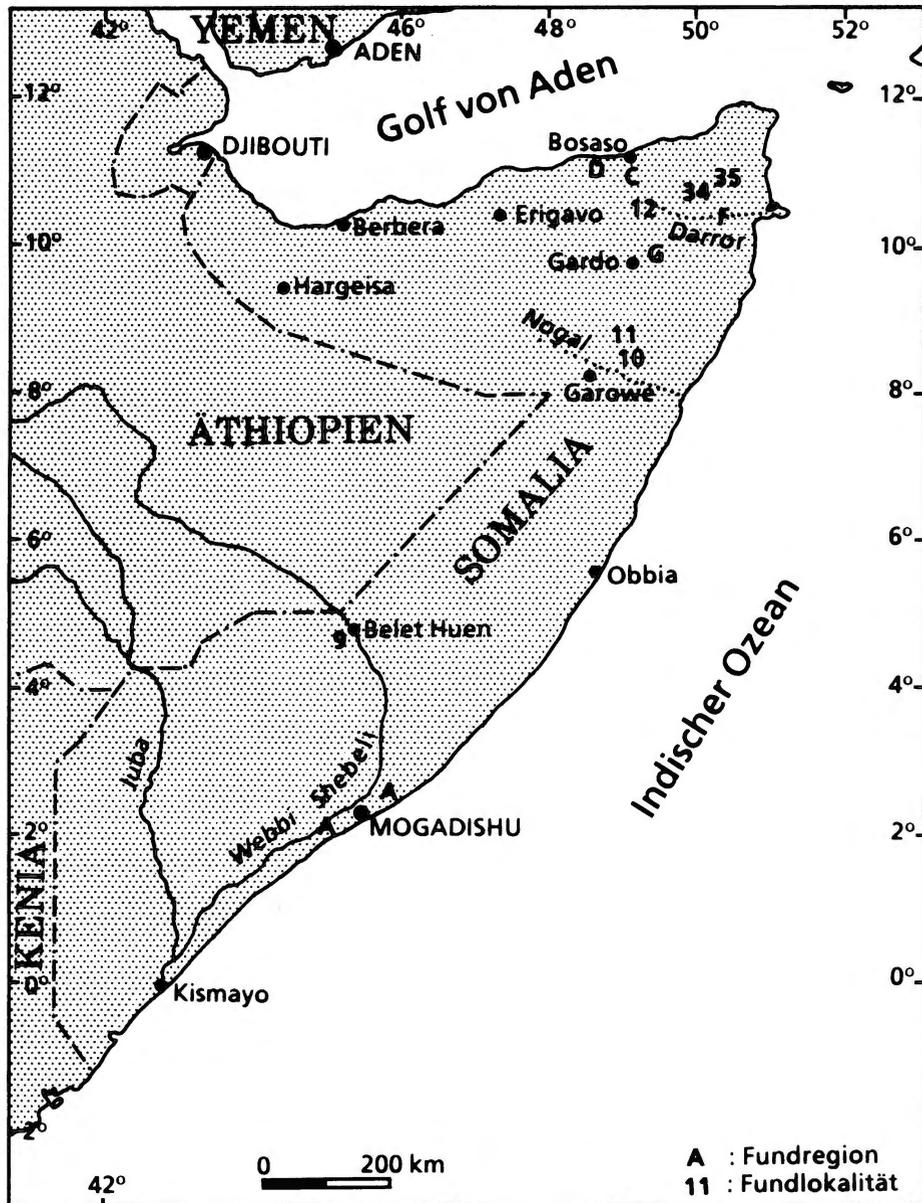


Abb. 1. Fundregionen und Fundorte quartärer Mollusken in Somalia.

Tab. 1. Liste der Schneckenfundorte (Somalia 1987–1989).

Regionale Gliederung:

- A: Küstenregion bei Mogadishu (von S nach N)
- B: Von Mogadishu über Belet Huen u. Nogal bis ins Darror-Valley (von S nach N)
- C: Karin und Umgebung
- D: Elayo Süd und Lac
- E: Nördliches Darror Valley
- F: Region Escushuban
- G: Shol Plateau und Carcar Mts. (von N nach S)

Nr.	Datum	Schicht	Ort/Herkunft/Lokalität
A 1	27.2.89	Ob. + Sed.	35 km SSW von Mogadishu, Wadi in Altdünen
A 2	1.3.88 u. a.	Ob. + Sed.	25 km SSW von Mogadishu, Haifischbucht, Altdünen
A 3	27.2.89	Watt	15 km SSW von Mogadishu, Mangrove-Bucht
A 4	31.3.89	Oberfl.	35 km NNE von Mogadishu
A 5	31.3.89	Oberfl.	40 km NNE von Mogadishu
A 6	31.3.89	Oberfl.	50 km NNE von Mogadishu
A 7	31.3.89	Oberfl.	55 km NNE von Mogadishu, strandnahe Dünen
A 8	31.3.89	Oberfl.	60 km NNE von Mogadishu, Strandbereich
B 9	4.3.89	Oberfl.	Belet Huen
B 10	7.4.88	Ob. + Sed.	zentrales Nogal-Tal, Feinmaterialterrassen
B 11	6.3.89	Oberfl.	Auffahrt vom Nogal zum Shol-Plateau
B 12	2.4.88	Oberfl.	Terrassen 23 km S von Las Daoué
C 13	16.3.88	A 10	Karin, Profil A, Schicht 10
C 14	17.3.88	B 5	Karin, Profil B, Schicht 5
C 15	17.3.88	B 9	Karin, Profil B, Schicht 9
C 16	3.4.88	D 1a	Karin, Profil D, Schicht 1a
C 17	3.4.88	D 4c	Karin, Profil D, Schicht 4c
C 18	3.4.88	E 6	Karin, Profil E, Schicht 6
C 19	9.3.89	- E	Karin, gegenüber Profil E (Top)
C 20	3.4.88	E 5	Karin, Profil F, Schicht 5
C 21	6.3.89	- G	Karin, Oberfläche bei G
C 22	7.3.89	H, H 150	Karin, Profil H, 150 cm unter Top
C 23	10.3.89	- M	Karin, gegenüber Profil M
C 24	6.3.89	Oberfl.	Karin, Oberfläche
C 25	10.3.89		Karin, rezentes Gewässer (Bach)
D 26	13.3.88	5.2	Elayo Süd, Profil 5, Schicht 2
D 27	13.3.88	5.3	Elayo Süd, Profil 5, Schicht 3
D 28	13.3.88	5.3.1	Elayo Süd, Profil 5, Schicht 3.1
D 29	13.3.88	6.3	Elayo Süd, Profil 6, Schicht 3
D 30	13.3.88	7.2	Elayo Süd, Profil 7, Schicht 2
D 31	8.3.88	Oberfl.	Lac, 'Tal der Bodenkunde'
D 32	10.3.88	10-50	Quelltuff Lac 2, 10-50 cm Tiefe
D 33	10.3.88	1.7	Quelltuff Lac 1, Oberfläche
E 34	5.12.87	Oberfl.	Ufeyn Osse, Oberfläche
E 35	19.3.89	Oberfl.	'Schiefe Ebene', Oberfläche
F 36	23.3.88	10.6	Escushuban (Dorf), Profil 10, Schicht 6
F 37	26.3.88	12.6	Escushuban West, Profil 12, Schicht 6
F 38	26.3.88 u. a.	12.7/12.7.1	Escushuban West, Profil 12, Schicht 7/7.1
F 39	26.3.88	12.8	Escushuban West, Profil 12, Schicht 8
F 40	17.3.89	Oberfl.	Escushuban West, Oberfläche
F 41	17.3.89	Ob. Que.	Escushuban West, Oberfl. am Quellhügel
F 42	17.3.89	30.32	Escushuban West, Profil 30, Schicht 32
F 43	17.3.89	OT	Escushuban West, Travertin Oberterrasse
F 44	12.12.87	Ob. + Sed.	Escushuban Süd, Playa am Gebirge (10 km)
G 45	27.3.88	15.2/5/4	Playa ca. 25 km S Escushuban, im Gebirge
G 46	23.3.89	Oberfl.	Shol-Plateau, Lager am präislamischen Grab, Oberfläche
G 47	23.3.89	Oberfl.	Shol-Plateau, Garar Sor, Oberfläche

3. Paläoklimatische Interpretation

Die Gastropoden weisen zusammen mit den Überresten weiterer aquatischer Fauna und Flora (Ostracoden, Characeen, Foraminiferen) auf Klimabedingungen hin, die während des Jungquartärs mehrmals feuchter gewesen sind als heute (Gabriel et al. 1989, Voigt et al. 1990). In diesen humiden Phasen bildeten sich in den Talauen der Flüsse weite Sumpflandschaften, die zeitweise oder lokal den Charakter offener Seen annahmen. Solche Feuchtbiootope konnten mehrere Quadratkilometer groß sein und stellten zu ihrer Zeit ein hohes Verdunstungspotential dar. Trotz vermutlich abgesenkter Temperaturen (vgl. z.B. Coetzee 1987, Williams 1985) muß daher die Wasserzufuhr beträchtlich gewesen sein. Heute beschränken sich vergleichbare Ökotope auf einzelne schmale Rinnsale von einigen 100 m Länge und bis zu 3 m Breite mit lokalen Erweiterungen zu kleinen, flachen Tümpeln. Sie enthalten nur noch *Melanoides tuberculata* und *Lymnaea natalensis* (vgl. C 25 in Tab. 2), während in den Seen und Sümpfen um 10 – 26.000 BP eine reiche Fauna mit zusätzlichen Arten wie *Tomichia ventricosa*, *Jubaia excentrica*, *Gyraulus cockburni*, *Segmentorbis angustus* und *Biomphalaria pfeifferi* existierte. Nach dem Trockenfallen der Seen wanderten in den noch feuchten Boden zahlreiche Individuen von *Ceciliodes munzingeri* ein, eine kleine, blinde Schnecke aus der Superfamilie der Achatinaceae, die sich vom Pilzmyzel der aufsprießenden Vegetation ernährte.

In ihren Biotopansprüchen kennzeichnen die Artenassoziationen überwiegend stagnierende oder schwach bewegte, offene, flache Süßwasserkörper, die nicht allzu tief gewesen sein müssen. Abgeschnürte Becken konnten verlanden oder verbracken und austrocknen. Für sämtliche Entwicklungsstadien finden sich Vertreter der Lebewelt. Am anpassungsfähigsten war dabei *Melanoides tuberculata*, die in gewissem Maße sowohl salz- wie temperaturtolerant ist und daher häufig das erste wie das letzte Sukzessionsglied einer Gastropodenzönose darstellt. Wenn sie in den Quelltuffen von Lac (D 32 in Tab. 2) überhaupt der einzige Vertreter ist, so deutet das auf ungünstiges Milieu für sensiblere Konkurrenten. Da keinerlei Anzeichen für hohe Salinität vorliegen, dürfte die Ursache im Temperaturbereich zu suchen sein: Vermutlich handelte es sich um Thermalquellen.

Nach 10 000 BP scheint eine drastische Verschlechterung der Umwelt in hygrischer Hinsicht eingetreten zu sein. Die Quellen versiegten, in den Flußtälern und in anderen Depressionen („Playas“) wurde schluffiges Feinmaterial sedimentiert, in welchem eine terrestrische Artengemeinschaft ihr Auskommen fand. Sie mag noch heute relikthhaft vorhanden sein, obgleich außer *Georgia (Georgia) perrieri* (G 46) keine weiteren Arten lebend angetroffen wurden.

Das könnte zwar damit zusammenhängen, daß die Geländeaufenthalte fast ausschließlich in die Trockenzeit fielen, wenn die Tiere inaktiv sind und sich verbergen. Doch besteht kein Zweifel, daß die Biozönosen der letzten Feuchtzeit heute nicht mehr existieren und es innerhalb des Holozäns zu schwankenden Arealgrenzen kam. Die Assoziationen scheinen zur Gegenwart hin weiter zu verarmen, was einer langsamen Desertifikation Nordsomalias entspräche, wie sie auch aus anderen Indizien anklingt (Gabriel et al. 1989).

4. Biogeographische Aspekte

Das zoogeographische Verbreitungsmuster der gefundenen Molluskenarten zeigt deutliche Beziehungen zum westlichen Teil Indiens, worauf im systematischen Teil im einzelnen hingewiesen wird. So haben folgende in Somalia gefundene Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt oder wenigstens ihr Evolutionszentrum in Indien: *Gangetia* sp., *Melanoides tuberculata*, *Terebralia palustris*, *Rachis punctata*. Im untersuchten Gebiet finden sich aber auch mehrere Arten, die von Südafrika, mindestens vom südlichen Ostafrika nach Somalia hineinreichen: *Tomichia ventricosa*, *Lymnaea natalensis*, beide

Achatina-Arten *fulica* und *lactea*, *Tayloria striata*. Außerdem erreichten zwei Arten Somalia von Westen her durch die Sahara: *Pupoides coenopictus* und *Zootecus insularis*. Von Norden über die Quellgebiete Äthiopiens treten in Somalia auf: *Lamistes carinatus*, *Valvata nilotica*, *Bulinus forskali*, *Segmentorbis angustus*, *Biomphalaria pfeifferi*, *Vertigo antivertigo* und wahrscheinlich die Gattung *Ceciliodes*, die hier mit der Art *munzingeri* vertreten ist. Enge Beziehungen bestehen weiterhin zur Insel Sokotra und zum arabischen Festland, manifestiert durch die Gattungen der Familie Pomatiasidae, durch *Gyraulus cockburni* und *Passamaella candida*. So ist zu sehen, daß alle umliegenden Gebiete die Molluskenfauna Somalias beeinflußt haben.

Das Land hat auch viele eigenständige, endemische Arten hervorgebracht, besonders die Arten der Gattungen *Georgia*, *Tropidophora*, *Passamaella* und *Trochonanina*. Doch erst wenn sich eine Isolation mit verstärkter Endemitenbildung oder die Einflüsse von N und S – aus dem arktischen wie dem tropischen Bereich – zeitlich genauer fixieren lassen und die faunengeschichtliche Entwicklung deutlicher wird, lassen sich diese Erkenntnisse in eine paläoklimatische Rekonstruktion bzw. in ein Modell pulsierender Klimazonen einbringen. Vorerst sind die Kenntnisse noch recht dürftig. Einige rezente Arten sind erst kürzlich entdeckt worden, andererseits sind manche Arten oder Rassenkreise in unnötig viele Taxa auf Artrang verteilt.

Neu für Somalia dürfte hier der Nachweis von *Valvata nilotica* JICKELI 1874, *Vertigo antivertigo* (DRAPARNAUD 1801) und *Microstela iredalei* (PRESTON 1912) sein, und das Vorkommen von *Gangetia* sp. sowie *Gyraulus cockburni* (GODWIN-AUSTEN 1883) ist wahrscheinlich sogar auf dem ganzen afrikanischen Kontinent bisher unbekannt gewesen.

5. Datierungsprobleme

Eine Datierung von Sedimenten mit Hilfe pleistozäner oder holozäner Mollusken ist selbst bei streng horizontiert entnommenen Proben kaum zu bewerkstelligen. In der relativ kurzen Zeitspanne des Quartärs haben ja im Unterschied zum Pliozän noch so gut wie keine Evolutionsprozesse stattgefunden. Auch arealgeschichtliche – z.B. klimatisch bedingte – Faunenverschiebungen lassen sich nur bei sehr genauer Kenntnis der Molluskenfauna eines Gebietes feststellen und für Altersbestimmungen heranziehen, wovon man aber in Somalia noch weit entfernt ist. Vorliegende Befunde mögen dazu beitragen, diese Lücke künftig zu schließen.

Überdies muß berücksichtigt werden, daß Reliefprozesse seit der Sedimentation eine Umlagerung der Fossilien bewirkt haben können. So sind an limnischen Akkumulationen relative Chronologien zuverlässiger zu gewinnen als an terrestrischen oder fluviatilen. Dennoch bleibt auch hier das absolute Alter meist fraglich. Noch ausgeprägtere Unsicherheiten bestehen bei der Fauna der marinen Mollusken. Unter ihnen befinden sich Arten, die nachweislich seit dem Tertiär keine evolutive Veränderung erfahren haben, so daß sie für Aussagen über das jüngere geologische Alter unbrauchbar sind. Insbesondere in Regionen lebhafter Oberflächenaktivitäten sind daher andere Entscheidungskriterien des absoluten Alters oder der chronostratigraphischen Position molluskenführender Ablagerungen heranzuziehen, neben den radiometrischen Methoden möglichst auch palynologische, mikrofaunistische oder archäologische Zeugnisse. Im vorliegenden Falle kündeten bereits im Gelände die Funde von mittel- und endpaläolithischen Artefakten auf eine jungpleistozäne Zeitstellung der entsprechenden Schichtpakete. Dies wurde durch eine Reihe von Radiokarbon- und U/Th-Daten bestätigt, obzwar sich die anfänglich postulierte phasenhafte Gleichzeitigkeit der Formationen nicht bewahrheitete (vgl. Gabriel et al. 1989, Voigt et al. 1990).

Azzaroli (1958, 125 u. 127) datiert die von ihm bearbeiteten marinen Horizonte von Gargore (= Gargore) und Scusciuban (= Escushuban) in das Miozän und hält die überlagernden Horizonte für im Miozän endend, oder weniger wahrscheinlich im frühen Pliozän. Aus den hier gesammelten und bearbeiteten Land- und Süßwassermollusken ist dieses Alter für Escushuban nicht zu bestätigen, denn es fanden sich keine eindeutig präquartären Fossilien. Für die Horizonte von Gargore mit ihren marinen Mollusken, heute ca. 170 m über dem Meeresspiegel, dürfte ein höheres Alter zu akzeptieren sein, so daß angenommen werden muß, daß orogenetische Hebungen im Pliozän zur Regression des Meeres und zur Ausbreitung landbewohnender Lebewesen geführt haben. Auch in den Ablagerungen südlich von Elayo, nur ca. 25 m ü. M., sind Horizonte mit ausschließlich marinem Inhalt angeschnitten. Sie verzahnen sich hier jedoch mit quartären Sedimenten und sind so ein Hinweis auf jüngere, eustatisch oder tektonisch verursachte Vertikalbewegungen.

6. Taxonomische Systematik

In einer Literaturübersicht führt Bacci (1951) verschiedene Arten rezenter Mollusken aus Somalia an, die weder fossil noch rezent an den Lokalitäten der hier bearbeiteten Ausbeute gefunden wurden. Dies sind entweder Arten, die auf höhere Gebirgslagen angewiesen sind oder limnisch-fluviatile Arten wie die Najaden. Es handelt sich vorzugsweise um Vertreter der Gattungen (bzw. der Untergattungen) *Meladomus*, *Pila*, *Cleopatra*, *Mabillia* (*Cerastus*), *Limicolaria* sowie um die großen Süßwassermuscheln.

6.1. Gastropoda Prosobranchia

Superfamilia Cyclophoracea

Familia Ampullariidae

Genus *Lanistes* MONTFORT 1810

Lanistes carinatus (OLIVIER 1804)

Diese sehr große Süßwasserdeckelschnecke wurde in Belet Huen mit einem besonders großen Gehäuse und mehreren subadulten Stücken gefunden. Die Fundumstände deuten auf holozäne Schwemmsedimente in der Flußaue des Webbi Shebeli. Die Art ist über den ganzen Nil verbreitet und dort häufig, wo schwach fließendes Wasser mit hohem Schlammanteil vorherrscht. Sie wurde zuerst aus dem Nildelta bei Alexandria beschrieben, kommt aber auch im Sudan, in Kenia und in Uganda vor. Fundorte aus Somalia führt Forcart (1961, 39) an. Ein rezentes Gehäuse von Feschit-Kismayu in Erythraea bildet Wenz (1938, Abb. 1311) ab. Südlich der genannten Länder wird die Art durch zahlreiche andere *Lanistes*-Arten ersetzt.

Superfamilia Valvatacea

Familia Valvatidae

Genus *Valvata* MÜLLER 1774

Valvata nilotica JICKELI 1874

(Abb. 2, 1)

Die Art ist im ganzen Niltal häufig und wurde auch aus dem Sudan und aus Äthiopien gemeldet. Im vorliegenden Material findet sie sich fossil in einem Sediment aus der Mittelterrasse von Escushuban West in geringer Anzahl.

Superfamilia Littorinacea
 Familia Pomatiasidae
 Subfamilia Pomatiasinae
 Genera *Georgia* BOURGUIGNAT 1882 und
Tropidophora TROSCHER 1847.

Arabien und Ostafrika sowie die Insel Sokotra sind das Evolutionszentrum recht vieler Arten der Gattungen *Lithidion*, *Guillainia*, *Georgia* und *Tropidophora*. Sie sind landbewohnende Kiemenschnecken, deren Kiemen zu einer Atemhöhle umfunktioniert sind. Alle sind geologisch sehr alte Formen, deren Vorfahren schon während der Kreidezeit lebten. Sie haben ein verkalktes Operculum und sind dickschalig, wenigstens festschalig. Alle Arten sind Endemiten. Man unterscheidet die genabelten *Tropidophora*-Arten und die (meist) durch einen Spindelkallus verdeckt genabelten *Georgia*-Arten. Im ältesten Tertiär waren einige Arten sogar bis Europa verbreitet. Auf Madagaskar kommt eine besonders große (bis 5 cm Durchmesser), gekielte Art *Tropidophora cuvieriana* vor. Verwandte Gattungen leben im Mittelmeerraum, allerdings mit nur wenigen Arten.

Die Gattung *Georgia* wird in vier Untergattungen geteilt: *Socotra* PALLARY 1925 mit dickschaligen, bisweilen verhältnismäßig großen, genabelten Gehäusen; *Georgia* sensu stricto mit verdicktem und oft mit umgeschlagenem Mundrand der mittelgroßen Gehäuse; *Arabia* PALLARY 1925 mit geradem Mundrand und kleineren Gehäusen; *Revoilia* BOURGUIGNAT 1881 mit flacherem Gehäuse, völlig bedecktem Nabel und ausgebreitetem Mundsaum. Die Gattung *Tropidophora* wird in zwei Untergattungen geteilt: *Ligatella* MARTENS 1880 mit kleineren, höher kreiselförmigen Gehäusen mit Farbbänderung; sowie *Tropidophora* sensu stricto mit meist kräftigen, spiralen Streifen oder Kielen. Letztere kommt aber in Somalia nicht vor, sondern ihr Verbreitungsareal liegt südlicher, z.B. auch auf den Inseln Ostafrikas.

Zum Gattungstypus von *Georgia* wählte Bourguignat (1882, 67) *Georgia naticoides* RÉCLUZ 1843, die nur auf Sokotra vorkommt und mit der gleichfalls nur dort lebenden *Georgia austeni* BOURGUIGNAT 1881 die größten Arten darstellt. Von Somalia kennt er fünf Arten. Diese insgesamt sieben Arten sind alle durch konisches Gewinde und völlig überwulsteten Nabel gekennzeichnet, daher zu Recht in dieser Gattung vereinigt. Die fünf somalischen Arten unterteilt Bourguignat nochmals danach, ob sie einen nicht umgebogenen Mundsaum haben, der aber außen um die Mündung herum wulstig verdickt ist, wie bei *naticopsis* und *guillaini*, oder ob der Mundsaum unverdickt nur nach außen umgeschlagen ist, wie bei *perrieri*, *poirieri* und *revoili*. Zur ersteren Gruppe gehören die beiden größten somalischen Arten, die drei folgenden sind kleiner. An dem hier vorliegenden, sehr zahlreichen Material kann die Beobachtung gemacht werden, daß diese Kennzeichen nicht artcharakteristisch sind. Um der Ansicht Bourguignat's so weit wie möglich zu entsprechen, werden im vorliegenden Material folgende Taxa unterschieden:

Georgia (Georgia) guillaini naticopsis BOURGUIGNAT 1882
Georgia (Georgia) guillaini guillaini (PETIT 1850)
Georgia (Georgia) perrieri BOURGUIGNAT 1882

Die Taxa *poirieri* und *revoili* werden als Synonyme von *perrieri* angesehen, weil sie durch vielfache Übergänge miteinander verbunden sind. Diese letztere Synonymierung hat bereits Connolly (1928, 134) vorgenommen. Forcart (1961, 40) hat *naticopsis* und *guillaini* an offenbar nicht so umfangreichem Material noch als Arten getrennt aufgeführt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß auch Connolly (1928, 131 u. 133) *naticopsis* und *guillaini* als Arten trennt.

Nardini (1933, 184) hat „*Georgia guillainopsis*“ offenbar mißverstanden. Der Autor von *guillainopsis* ist Bourguignat (1882, 81), der das charakteristische Merkmal dieser Art deutlich hervorhebt: „Cette espèce, à ombilic ouvert, ne peut être rapportée à la vraie *guillaini* de PETIT, qui est une forme du genre

Georgia (voir page 69)“. Er hat für diese Arten mit offenem Nabel die Gattung *Rochebrunia* geschaffen, die sich später allerdings als jüngerer Synonym der zur Gattung *Tropidophora* TROSCHEL 1847 gehörenden Untergattung *Ligatella* MARTENS 1880 herausgestellt hat. Die drei Bourguignat 1882 aus Somalia bekannten Arten müssen also heißen *Tropidophora (Ligatella) obtusa* (L. PFEIFFER 1862) und *Tropidophora (Ligatella) revoili* (BOURGUIGNAT 1882) sowie *Tropidophora (Ligatella) guillainopsis*. Nardini (1933, 184) bildet aber ein Gehäuse mit überdecktem Nabel ab auf Taf. 23, Fig. 8 u. 9 („sul labro columellare ricoprendo spesso tutto l'ombilico“). Bei Connoly (1928, 132) hingegen ist ein einwandfreies Gehäuse der *guillainopsis* ssp. *obbiensis* dargestellt. Ein derartiges Gehäuse ist in dem hier gesammelten Material nicht enthalten.

Die Gattung *Tropidophora* wurde von Troschel 1847 für die sehr große, doppelt gekielte Art *cuvieriana* (PETIT) aus Madagaskar aufgestellt. Alle Arten sind genabelt. Für die zahlreichen Arten aus Ost- und Südafrika stellte Martens 1880 die Untergattung *Ligatella* mit der südafrikanischen Typusart *ligata* O.F. MÜLLER auf. Die von Bourguignat für somalische Arten begründete Gattung *Rochebrunia* ist ein jüngerer Synonym von *Ligatella*. Bourguignat (1882, 77) nennt neun Arten, wovon aber nur drei aus Somalia stammen: *guillainopsis* BOURGUIGNAT, *obtusa* L. PFEIFFER und *revoili* BOURGUIGNAT. Die größte Art, *Tropidophora (Ligatella) guillainopsis*, wurde in dem vorliegenden Material nicht gesammelt. Connoly (1928, Taf. 3, Fig. 6) bildet ein schönes Gehäuse ab. *Tropidophora (Ligatella) obtusa* hat L. Pfeiffer von Sansibar beschrieben; sie ist mittelgroß und ebenfalls nicht im vorliegenden Material enthalten. Hingegen ist die kleine somalische Art *Tropidophora (Ligatella) revoili* in einer charakteristischen Serie vertreten, und die noch kleinere *Tropidophora (Ligatella) ganalensis* wurde ebenfalls gefunden. Später hat Kobelt (1910, 48) erkannt, daß die *obtusa* von Sansibar nicht in Somalia vorkommt, und hat von Somalia 10 *Ligatella*-Arten beschrieben, die sich aber wahrscheinlich auf zwei Rassenkreise reduzieren lassen.

Georgia (Georgia) guillaini (PETIT 1850)

(Abb. 3, 2 u. 3)

Diese großen, dickschaligen Formen der Unterarten *guillaini* und *naticopsis* scheinen weit verbreitet zu sein, mit Schwerpunkt im Küstenbereich, an geeigneten Biotopen aber auch im Bergland. Sie besitzen eine mehr oder weniger netzförmige Skulptur, ältere Gehäuse einen stärker verdickten Mundsaum, jüngere oft eine nur geringfügig umgeschlagene Mündung. Gehäusehöhe und Gehäusebreite variieren so stark, daß vielfältige Übergänge beider Unterarten beobachtet werden können, die auch eine Trennung in geographische Rassen nicht zulassen. Es handelt sich wahrscheinlich um Extreme eines Rassenkreises. Zur folgenden Art bestehen größere Unterschiede.

Georgia (Georgia) perrieri BOURGUIGNAT 1882

(Abb. 3, 4)

Hauptsächlich durch geringere Größe von *guillaini* zu unterscheiden liegen mehrere Exemplare aus dem Bergland Somalias vor, die zu dieser Art gerechnet werden müssen. Wenige Gehäuse, die zusammen mit *guillaini* gefunden wurden, können durch Regenfluten umgelagert worden sein. Auch diese Art unterliegt merklichen Variationen in Gehäusehöhe, Breite und Skulptur. Die Mundsaumverdickung ist durchweg schwächer ausgebildet.

Georgia (Revoilia) milneedwardsi BOURGUIGNAT 1882

(Abb. 3, 5)

Es liegt nur ein einzelnes Gehäuse als Oberflächenfund 20 km westlich von Karin am fossilen Quelltuff von Lac in Nordsomalia vor, das der Diagnose weitgehend entspricht. Es ist aber nicht so flach wie das von Bourguignat abgebildete Exemplar. Vor allem zeigt es eine gleichmäßig ausgebildete Spiralskulptur an der Oberseite wie an der Unterseite der Umgänge und einen gut erweiterten Mundsaum. Die

Variabilität ist an diesem Einzelstück nicht zu beurteilen, da aber die Maße abgesehen von der Gehäusehöhe mit der von Cap Gardafui beschriebenen Art übereinstimmen, ist anzunehmen, daß der abgebildete Typus ein extrem flaches Gehäuse aufweist.

Tropidophora (Ligatella) erlangeri (KOBELT 1910) (Abb. 3, 6)

Von den 10 *Ligatella*-Arten, die Kobelt (1910) aus Somalia neu beschreibt, ist *Ligatella erlangeri* als die Stammform anzusehen, die, ähnlich wie die entsprechenden *Georgia*-Arten, einer erheblichen Variabilität unterliegen. Diese Variabilität drückt sich in seinen Abbildungen (op. cit., Taf. 9 u. 11) deutlich aus, und da diese von der ERLANGER'schen Expedition gesammelten Arten nur in wenigen Exemplaren oder Einzelstücken belegt sind, ist es bis zu einer endgültigen Revision der Untergattung *Ligatella* wohl richtig, diesen Arten einen subspezifischen Status als Unterarten von *Tropidophora (Ligatella) erlangeri* zuzuweisen, mit Ausnahme der kleinsten Art *ganalensis*.

Tropidophora (Ligatella) revoili (BOURGUIGNAT 1881) (Abb. 3, 7)

Es liegt eine kleine Serie frisch erhaltener Gehäuse 40 km NNE Mogadishu (A 5) vor, die völlig der Beschreibung der *Rochebrunia revoili* entspricht, die Bourguignat von der Ostküste Somalias südlich Cap Gardafui zwischen Tohen und Binnah beschrieben hat, wo sie zusammen mit *Georgia milneedwardsi* gefunden wurde. Hier kommen allerdings auch etwas größere Gehäuse vor.

Tropidophora (Ligatella) ganalensis (KOBELT 1910) (Abb. 3, 8)

Diese kleinste Art der Untergattung wurde nur nach einem einzigen Gehäuse mit 14 mm Durchmesser von dem Gewässer Ganale in Südsomalia beschrieben. Vom Fundpunkt A 4 liegen zwei Gehäuse mit jedoch nur 9 mm Durchmesser vor, die in Habitus und Eigenschaften mit der Diagnose übereinstimmen und mit geringem Vorbehalt als kleinere Form zu dieser Art gestellt werden können.

Superfamilia Rissoacea

Familia Hydrobiidae

Genus *Hydrobia* HARTMANN 1821

Hydrobia sp. (Abb. 2, 9)

Von einem Sediment aus der Mittelterrasse von Escushuban West wurden mehrere Gehäuse einer *Hydrobia*-Art ausgelesen, die durch relativ kurzes Gewinde gekennzeichnet ist und nicht ohne weiteres einer bekannten Art zugerechnet werden kann. Im Gegensatz zur paläarktischen Region sind echte Vertreter der Gattung *Hydrobia* in Afrika spärlich repräsentiert. Zudem erscheint es nicht sicher, daß alle bis jetzt hierzu gerechneten Arten tatsächlich in diese Gattung gehören. Dieser Einzelfund erlaubt jedoch vorläufig keine weitergehenden Aussagen als die, daß sich hier eine kurze, genabelte, fossile Art finden läßt, die in oligo- bis mesohalinem Brackwasser gelebt hat.

Genus *Tomichia* BENSON 1851

Tomichia ventricosa (REEVE 1842) (Abb. 2, 10)

Eine bedeutend kleinere Art als die vorige fand sich in größerer Anzahl in den Sedimenten von Karin. Sie kann gut mit dieser zuerst aus Südafrika beschriebenen Art identifiziert werden und ist durch ihr deutlich abgestumpftes Embryonalgewinde und die stark gewölbten Umgänge gekennzeichnet. Die Tiere bewohnen flachere Gewässer.

Familia Stenothyridae

Genus *Gangetia* ANCEY 1890*Gangetia* sp.

(Abb. 2, 11)

In den Sedimenten von Escushuban West fand sich das abgebildete Gehäuse einer *Gangetia*-Art. Die Gattung ist in Indien und Persien verbreitet und aus Afrika bis jetzt unbekannt. Die verwandte Gattung *Stenothyra* lebt jedoch in überaus zahlreichen Arten in den Ländern des Pazifik. Beide Gattungen sind Süßwasserbewohner.

Familia Bithyniidae

Genus *Jubaia* MANDAHL-BARTH 1968*Jubaia excentrica* MANDAHL-BARTH 1968

(Abb. 2, 12)

Diese erst unlängst von Far Abis bei Mogadishu beschriebene Art ist auch aus anderen Fundorten in Südsomalia und Äthiopien bekannt. Sie ist in sehr zahlreichen, gut erhaltenen Gehäusen im Untersuchungsmaterial vertreten, wie aus der Tabelle ersichtlich, und zwar aus den Räumen Elayo, Karin und Escushuban. Die Tiere sind reine Süßwasserbewohner. Die Art ist mit den zahlreichen afrikanischen Arten der Gattung *Gabbiella* verwandt, die erhaltungsfähige Opercula besitzen. Solche wurden in den untersuchten Proben aber nicht gefunden, was möglicherweise auf umgelagerte Sedimente hinweist. Dem widerspricht wiederum, daß sie in insgesamt 13 unterschiedlichen stratigraphischen Einheiten vorkommt, meist zusammen mit weiteren Arten aus ihrem ökologischen Milieu.

Familia Assimineidae

Genus *Assiminea* FLEMING 1828Subgenus *Eussoia* PRESTON 1912*Assiminea (Eussoia) aethiopica* THIELE 1927

(Abb. 2, 13)

Von Escushuban West liegen wenige fossile Gehäuse dieser kleinen *Assiminea*-Art vor, die dort zusammen mit einigen anderen, leicht salztoleranten Süßwasserarten lebten. Die Arten der Familie Assimineidae leben amphibisch. Sie sind weltweit verbreitet und bewohnen den Uferschlamm und Strandkräuter meist trockenengefallener brackischer Gewässer, besonders der Flußmündungen, Buchten und Lagunen unmittelbar über der Flutgrenze, also in der Spritzwasserzone, selten im Wasser selbst. Es sind Kiemen-Deckelschnecken mit deutlichem Sexualdimorphismus, deren Verbreitung sich über die tropischen und subtropischen Küsten erstreckt. Unter geeigneten Bedingungen dringen sie auch recht weit ins Landesinnere ein und können dann Quellbiotope bewohnen. Die vorliegende Art *aethiopica* ist für letzteres ein Beispiel. Sie wurde aus dem Webbi-Fluß in Abessinien beschrieben und ist rezent in Somalia über die Flußsysteme Juba und Webbi Shebeli verbreitet. Von der in dieser Ausbeute vorkommenden ähnlich großen *Jubaia excentrica* ist sie durch deutlich konischeres Gewinde, flachere Umgänge und dickere Parietalschwiele gut zu unterscheiden.

Superfamilia Cerithiacea

Familia Thiaridae

Genus *Melanoides* OLIVIER 1804*Melanoides tuberculata* (O. F. MÜLLER 1774)

(Abb. 3, 14)

Die Art wurde vom Fluß Coromandel in Indien beschrieben, hat sich aber von ihrer indischen Heimat über fast alle warmen Gewässer des tropischen und subtropischen Gürtels der Alten Welt weit verbreitet

und wurde auch in das nearktische Gebiet importiert. Temporäre Gewässer kann sie als parthenogenetische Art schnell, auch massenweise besiedeln. Sie ist in besonderem Maße temperaturtolerant, was ihr ein Leben in Thermalwassern ermöglicht, und auch etwas salztolerant, so daß sie selbst in den kleinsten Gewässern Arabiens und der Sahara als einzige Schneckenart leben kann. Sie ist fraglos die häufigste Art in diesem Raum. Auch in den limnisch-fluviatilen, teils lagunären Sedimenten der vorliegenden Ausbeute ist sie sehr zahlreich vertreten (siehe auch Nardini 1933, 182).

Familia Potamididae

Genus *Terebralia* SWAINSON 1840

Terebralia palustris (LINNAEUS 1767)

(Abb. 3, 15 a u. b)

Im Brackwasser der Flußästuarie des Indischen und Pazifischen Ozeans von Ostafrika bis Nordaustralien und bis zu den Philippinen lebt diese große Schnecke auf den Schlammablagerungen. Die Funde im Bereich der Haifischbucht gehören sicher zu dieser Art, die auch früher schon aus Somalia gemeldet wurde (Nardini 1933, 181). Allerdings kommen zwei Formen vor, die Brandt (1974, 195) treffend wie folgt beschreibt: „In almost all areas of distribution there are two forms of this species, a small form with seldom more than 90 mm length and a large form which can reach a length of 160 mm. As the examined specimens of the large form have a smooth cutting edge at the rachis, the small form, however, shows 5 cusps, it is still doubtful whether these two forms are conspecific“. Nicht nur die Größe, auch die Ausbildung der Mündungsfalten und der Skulptur variieren, und dies wurde auch an entsprechenden fossilen Arten beobachtet, wie Oppenheim (1892, 439) ausführt. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit kann keine kritische Diskussion vorgenommen werden, obwohl vom Fundplatz Haifischbucht gute Belege der großen Form in toten Gehäusen und lebend gesammelte Tiere der kleinen Form vorliegen, auf deren photographische Darstellung wir uns hier beschränken. Weitere pleistozäne Fundorte dieser Art in Somalia siehe bei Nardini (1933, 181).

Familia Cerithiidae

Genus *Bittium* LEACH in GRAY 1847

Bittium cf. *reticulatum* (DA COSTA 1778)

(Abb. 3, 16)

Diese kleine Schnecke ist überwiegend ein Meeresbewohner. Sie geht jedoch weit in Brackwasserbiotope, so daß sie hier mit behandelt werden kann. Ihre Verbreitung ist atlantisch und mediterran, jedoch scheint sie bis Ostafrika vorgestoßen zu sein. Es wurden viele lebende Tiere 15 km SSW Mogadishu (A 3) gesammelt, doch weicht die Skulptur von den mediterranen Vorkommen ab, weshalb die Bestimmung nur vergleichsweise angegeben werden kann.

6.2. Gastropoda Euthyneura

Ordo Basommatophora

Familia Lymnaeidae

Genus *Lymnaea* LAMARCK 1799

Lymnaea natalensis KRAUSS 1848

(Abb. 3, 17)

Diese Süßwasserschnecke wurde in mehreren Sedimenten des Stillwasserbereichs festgestellt, entsprechend ihrem rezenten Vorkommen in ganz Afrika. Eine Verbreitungskarte, die auch Fundorte in Somalia

zeigt, gibt Brown (1980, 214). Die Art bildet zusammen mit den gleichfalls in Afrika verbreiteten *Bulinus forskali* und *Biomphalaria pfeifferi* eine Artenassoziation, die sehr viele, auch kleinere Gewässer dieses Gebietes bewohnt.

Familia Planorbidae

Genus *Bulinus* O.F. MÜLLER 1781

Bulinus forskali (EHRENBERG 1831) (Abb. 2, 18)

Nur bei Elayo fand sich diese charakteristische, schlanke Art in einer etwas anderen Vergesellschaftung als normalerweise zu erwarten. Ihr Verbreitungsgebiet umfaßt einen großen Teil Afrikas, von den Capverdischen Inseln bis Madagaskar und vom unteren Nil bis Somalia. Ausdrücklich muß hier darauf hingewiesen werden, daß die in Somalia rezent gut vertretene Art *Bulinus abyssinicus* (MARTENS 1866) im untersuchten Material nicht gefunden wurde, so wenig wie die gleichfalls aus Somalia gemeldete *Bulinus africanus* (KRAUSS 1848); siehe hierzu auch die Angaben und Kartenskizzen von Brown (1967, Fig. 1 u. 1980, Fig. 120). *Bulinus forskali* wurde zuerst von Forcart (1961, 41) aus Somalia nachgewiesen. Die Arten sind Süßwasserbewohner und temperaturtolerant.

Genus *Gyraulus* CHARPENTIER 1837

Gyraulus cockburni (GODWIN-AUSTEN 1883) (Abb. 2, 19)

An mehreren Fundstellen wurde diese Art gefunden, deren Typlokalität die Insel Sokotra ist (Brown 1980, 164). Vom Festland wurde die Art bis jetzt nicht gemeldet, doch unterscheiden die ungleichmäßig gerundeten Umgänge sie von den anderen afrikanischen Arten deutlich. Die *Gyraulus*-Arten sind lungenatmende Süßwasserschnecken, die im Flachwasser oder zwischen Wasserpflanzen dicht unter der Oberfläche stagnerender und langsam fließender Gewässer leben, meist in großer Individuendichte. Sie decken auf diese Weise ihren Sauerstoffbedarf und sind erstaunlich temperaturtolerant. Wegen ihres begrenzten Verbreitungsgebietes ist die Art nicht gut bekannt.

Genus *Segmentorbis* MANDAHN-BARTH 1954

Segmentorbis angustus (JICKELI 1874) (Abb. 2, 20)

Diese kleine Süßwasserschnecke wurde aus Äthiopien beschrieben, ist aber bedeutend weiter über Ägypten und den Sudan bis in die Sahara verbreitet (Böttcher et al. 1972, Sparks u. Grove 1961, 356, van Damme 1984). Südwestlich in Kenia wird sie durch die flachere *Segmentorbis eussoensis* (PRESTON) abgelöst. Ihre Biotopansprüche gleichen denen der *Gyraulus*-Arten. In den untersuchten Limniten ist sie nicht selten.

Genus *Biomphalaria* PRESTON 1910

Biomphalaria pfeifferi (KRAUSS 1848) (Abb. 3, 21)

Eine in Afrika sehr verbreitete Süßwasserschnecke, deren Verbreitungskarte Brown (1980, 220) gibt. Sie ist auch aus Somalia, insbesondere aus dem nördlichen Hargeisa-Distrikt bekannt und wurde im hier untersuchten Material nur in den Sedimenten von Karin und von Escushuban West gefunden. In ihren Biotopansprüchen ist sie bescheiden und auch mit kleinen, flachen Gewässern bei geringer Strömung zufrieden.

Ordo Stylommatophora

Superfamilia Pupillacea

Familia Vertiginidae

Genus *Vertigo* O. F. MÜLLER 1774

Vertigo antivertigo (DRAPARNAUD 1801) (Abb. 2, 22)

In den quartären Ablagerungen bei Karin fand sich das abgebildete Gehäuse dieser kleinen, im ganzen Paläarktikum verbreiteten Landschnecke, die Sümpfe und andere feuchte Stellen bewohnt und daher oft im Spülsaummaterial an Seeufern gefunden wird. Sie ist im Holozän auch in Nordafrika beheimatet gewesen (vgl. Böttcher et al. 1972, van Damme 1984). Allerdings ist aus der Literatur kein Fundort bekannt, der so weit südlich liegt wie Somalia (siehe auch Schütt 1973, 328).

Familia Pupillidae

Genus *Pupoides* L. PFEIFFER 1854

Pupoides coenopictus MARTENS 1880 (Abb. 2, 23)

Einige frische Gehäuse dieser kleinen Landschnecke wurden im Zentrum des Nogat-Tales gefunden. Die Art ist im Holozän Afrikas recht weit verbreitet, mindestens vom Tibestigebirge über Sudan bis nach Somalia. Scheinbar ist sie den ökologischen Bedingungen des ariden Klimas gut gewachsen, denn sie wird häufig in aquatische Biotope eingeschwemmt zusammen mit kleinen Wasserschnecken gefunden. Zahlreiche verwandte Arten sind fossil und rezent über Afrika, Südasien und Amerika verbreitet.

Genus *Microstele* O. BOETTGER 1886

Microstele iredalei (PRESTON 1912) (Abb. 2, 24)

Diese seltene Landschnecke wurde offenbar erstmals im ehemaligen Britisch-Ostafrika (Eusso Nyiro River in Central Kenya) gefunden. In der vorliegenden Ausbeute fanden sich drei Gehäuse dieser Art an einem Wadi in roten Sanddünen (ca. 35 km SSW Mogadishu). Die Gehäuse haben den typischen Habitus von *Pupoides*, jedoch sind sie von dieser Gattung durch einen zurückgesetzten Angularhöcker, eine lange, kräftige, sehr innenständige Parietalis und eine gleichfalls innenständige, kleinere, aber auch kräftige Columellaris unterschieden. Der neue Fundort ist aus zoogeographischem Grund interessant. Die taxonomischen Zusammenhänge diskutiert Pilsbry (1921, 148).

Familia Enidae

Subfamilia Cerastuinae

Die Eniden Somalias gehören alle einer besonderen Unterfamilie an, und sie sind fast alle Endemiten. Dies unterstreicht den eigenständigen Charakter des Gebietes, das mit dem paläarktischen Faunengebiet keine Beziehungen hat. Alle Arten sind Landschnecken.

Genus *Rachis* ALBERS 1850 (synonym: *Rhachis* L. PFEIFFER 1856;
Rachisellus BOURGUIGNAT 1889)

Rachis punctata (ANTON 1839) (Abb. 2, 25 a u. b)

Wenige Gehäuse wurden im Bereich der Haifischbucht und 50 km NNE Mogadishu gefunden. Es ist dies die einzige Art der Gattung mit größerem Verbreitungsgebiet, denn sie wurde ebenfalls von Ceylon beschrieben. Aus Südsomalia ist sie bereits durch Connolly (1928, 124) bekannt, der auch Angaben zur Synonymie macht. Die Art scheint in Ostafrika weiter verbreitet zu sein. Sie ist durch ihr dünnchaliges

Gehäuse mit Punktierungen oberhalb der Peripherie der Umgänge und eine Binde unterhalb der Peripherie sowie ihren verhältnismäßig großen Nabel gut anzusprechen und unterscheidet sich dadurch von den *Rachis*-Arten, die Kobelt (1910, 16f.) beschrieb. Letztere sind in der vorliegenden Ausbeute nicht enthalten; sie gehören auch einer anderen Gattung (*Rachistia* CONNOLY 1925) an.

Genus *Passamaella* L. PFEIFFER 1878

Subgenus *Euryptyxis* P. FISCHER 1883

Passamaella (Euryptyxis) candida (LAMARCK 1819) (Abb. 3, 26)

Obwohl in Größe und Bauchigkeit geringfügig unterschieden, müssen die im Gebiet von Karin, aus Escushuban, dem Shol Plateau und dem Nogal Valley gefundenen Gehäuse zu dieser Art gerechnet werden, die offenbar im Binnenland von Somalia weiter verbreitet ist. Die Tiere sind, ähnlich wie ihre nicht näher verwandten *Buliminus*-Arten aus dem Vorderen Orient, Bewohner von Steinwüsten, deren Algenbewuchs sie abweiden, welcher sich durch Nachttau bilden kann. Sie haben sich also an eine xerotherme Lebensweise adaptiert. Die Gattung bildet jedoch, ähnlich wie alle Eniden des somalischen Gebietes, eine systematisch eigenständige Gruppe.

Genus *Zebrinops* THIELE 1931

Zebrinops revoili (BOURGUIGNAT 1882) (Abb. 3, 27)

Das bei der Besprechung der vorigen Art Gesagte gilt auch für diese. Beide sind nahe verwandt, in der Gehäuseform jedoch gut zu unterscheiden: *Z. revoili* ist schlanker, spitz pyramidal gebaut, hat keinen umgeschlagenen Mundsaum, aber eine sehr feine, gleichmäßige Anwachsstreifenskulptur. Sie besitzt nach Art einiger entfernt Verwandter unregelmäßige, braune, achsiale Farbstreifen. Entdeckt wurde sie 1882 im Bergland von Somalia durch die französische Expedition Revoil. Sie scheint dort in höheren Lagen, wo sie nicht der extremen Hitze der Niederungen ausgesetzt ist, nicht selten zu sein. Aus Karin liegt eine größere Serie vor sowie Einzelstücke vom Nogal Valley und vom Shol Plateau.

Superfamilia Succineacea

Familia Succineidae

Genus *Succinea* DRAPARNAUD 1801

Succinea sp. (Abb. 2, 28)

Bei Karin (C 19) wurden wenige Gehäuse einer *Succinea*-Art gefunden, die sich nicht näher bestimmen läßt, weil die Gehäuse juvenil sind. Die Arten dieser Gattung sind über alle Erdteile verbreitet. Die Tiere leben auf dem Lande, meist in unmittelbarer Nähe von Süßwasser. Bevorzugter Aufenthaltsort sind Schilfstengel, auf deren über dem Wasser befindlichen Teilen sie leben. Ihre Gehäuse sind immer sehr dünnchalig, daher schlecht erhaltungsfähig.

Superfamilia Ariophantacea

Familia Urocyclidae

Genus *Trochonanina* MOUSSON 1869 (syn.: *Martensia* C. SEMPER 1870;

Ledoulxia BOURGUIGNAT 1885)

Subgenus *Bloyetia* BOURGUIGNAT 1889 (syn.: *Guillainia* BOURGUIGNAT 1885)

Man kann *Bloyetia* auch als selbständige Gattung auffassen, deren Arten dann auf Somalia und Südäthiopien beschränkt sind. Ihr systematischer Zusammenhang mit den gleichfalls ostafrikanischen

Untergattungen *Trochonanina* sensu stricto, *Zengis* und einigen anderen wird aber durch Zusammenfassung als Untergattungen verdeutlicht. Die Arten sind gut unterscheidbar. Es sind Landschnecken.

Trochonanina (Bloyetia) peliostoma MARTENS 1882 (Abb. 3, 30)

Diese und die folgende Art sind eng verwandt. Sie können vor allem dadurch unterschieden werden, daß die Gehäuseoberfläche von *peliostoma* bei weißlicher Oberflächenschicht eine Skulptur aus rauhen Anwachsstreifen besitzt, die durch spirale und achsiale Dellen modifiziert ist, während bei *revoili* diese Dellen fehlen und die Gehäuseoberfläche allgemein glatter ist. Auch ist der Nabel bei *revoili* noch enger als der an sich schon enge der *peliostoma*. Charakteristisch für alle Arten dieser Untergattung sind die mit einer weißen Oberflächenschicht versehenen Gehäuse und die dunkelbraun gefärbte Innenseite der Mündung. Die Art wurde in einigen schönen Stücken in höherem Busch 50 km NNE Mogadishu sowie an entsprechenden Stellen der Nachbarschaft gesammelt. Weitere Fundorte im Quartär Somalias weist Nardini (1933, 179) nach.

Trochonanina (Bloyetia) revoili (BOURGUIGNAT 1885) (Abb. 3, 29)

Diese mit der vorigen verwandte Art unterscheidet sich durch glattere Gehäuseoberfläche und noch engeren Nabel, sowie nach dem vorliegenden Material auch durch etwas größere Dimensionen. Zur Synonymie und zu Verbreitungsangaben sei auf Connoly (1928, 121) verwiesen. Die Art wurde 35 km SSW von Mogadishu gefunden.

Trochonanina (Bloyetia) unizonata (BOURGUIGNAT 1885) (Abb. 3, 31)

Es ist dies eine bedeutend kleinere Art mit niedergedrücktem Gehäuse und einer deutlichen Binde oberhalb der Peripherie der Umgänge. Da Habitus, Höhe und Breite der Binde deutlich variieren, werden zwei Gehäuse von dem Fundort 50 km NNE Mogadishu abgebildet. Auch diese Art wurde gelegentlich aus Somalia erwähnt, jedoch ist ihre Verbreitung nur lückenhaft bekannt.

Superfamilia Achatinacea

Familia Ferrussaciidae

Genus *Cecilioides* FERUSSAC 1814

Cecilioides munzingeri (JICKELI 1873) (Abb. 2, 32)

In mehreren Sedimentproben konnte diese Art nachgewiesen werden. Man muß davon ausgehen, daß sie in Somalia weit verbreitet ist. Die blinden Tiere (den Augen fehlt das Pigment) leben gesellig im feuchten, vorwiegend sandigen Boden bis in zwei Meter Tiefe. Zahlreiche Arten sind mediterran und vorderasiatisch verbreitet und manchmal schwer voneinander zu trennen. Bei gut erhaltenen Exemplaren ist diese Art aber immer deutlich durch ihre hohen und lang ausgezogenen Umgänge zu erkennen, die den Gehäusen einen besonders schlanken Habitus verleihen. Wahrscheinlich kommt in Somalia nur diese eine Art der Gattung vor.

Familia Subulinidae

Genus *Zootecus* WESTERLUND 1887

Zootecus insularis (EHRENBERG 1831) (Abb. 3, 33)

Diese durch ihr zylindrisches Gehäuse sehr typische Landschnecke ist in Nordafrika weit verbreitet: von den Capverden bis nach Arabien. Sie wurde im ariden Sahara-Gürtel vielfach gefunden und ist auch aus

Somalia bekannt (Connolly 1928, 128). In der vorliegenden Sammlung fanden sich nur zwei Gehäuse vom Fundort 50 km NNE Mogadishu. Die Art ist in besonderer Weise an das aride Klima Nordafrikas angepaßt und ähnelt darin der gleichfalls weit verbreiteten *Pupoides coenopictus*.

Familia Achatinidae

Genus *Achatina* LAMARCK 1799

Subgenus *Lissachatina* BEQUAERT 1950

Achatina (Lissachatina) fulica BOWDICH 1822 (Abb. 3, 34)

Trotz der enormen Größenunterschiede gehören die beiden *Achatina*-Arten und die vorhergehende Art zu derselben Oberfamilie. Seit der Revision der Gattung durch Bequaert (1950) ist klar, daß in Somalia zwei Arten vorkommen, die auch beide in der vorliegenden Ausbeute enthalten sind. Als die ursprüngliche Heimat der *fulica* wird Mauritius und Madagaskar angenommen. Sie wurde von dort aber durch menschliche Einflüsse über die ganze Welt verschleppt und ist in Mittelamerika und Afrika zu einer schweren Plage für die Landwirtschaft geworden. Daher muß angenommen werden, daß auch die im Bereich der Haifischbucht gefundenen Gehäuse hier ursprünglich nicht heimisch waren. Allerdings führt Bacci (1951, 70) fossile Funde dieser Art aus Süd-Somalia an.

Achatina (Lissachatina) lactea REEVE 1842 (Abb. 3, 35)

Es ist die in Somalia heimische Art, die von Sansibar zuerst beschrieben wurde. Jedoch ist Sansibar als Fundort zweifelhaft, und verlässliche Funde wurden nur vom südlichen Somaliland bis Mombasa bekannt. Literaturangaben, Fundorte und die Unterschiede zur leicht mit ihr zu verwechselnden *fulica* diskutiert ausführlich Bequaert (1950, 94ff.). *A. lactea* ist kürzer, gedrungener und weniger bauchig als *fulica*, hat eine rauhe Oberflächenskulptur oberhalb der Peripherie der Umgänge und ist immer ganz weiß, im Gegensatz zu *fulica*, die achsiale Farbstreifen besitzt. Im Untersuchungsmaterial ist sie mit zahlreichen Fundorten und Gehäusen belegt. In Somalia kommen auch die kleineren Arten der verwandten Gattung *Tholachatina* BEQUAERT vor, die aber in dieser Ausbeute nicht gefunden wurden. Mehrere pleistozäne Fundorte dieser Art in Somalia führt auch Nardini (1933, 179) an.

Die mit den *Achatina*-Arten verwandte *Limicolaria somaliensis* KOBELT 1910 wurde in den hier bearbeiteten Aufsammlungen nicht gefunden.

Superfamilia Streptaxacea

Familia Streptaxidae

Genus *Tayloria* BOURGUIGNAT 1889

Tayloria striata VERDCOURT 1958 (Abb. 3, 36)

Anhand eines einzigen, 50 km NNE Mogadishu gefundenen Gehäuses bleibt die Bestimmung dieser Art mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Das abgebildete Gehäuse ist etwas höher und sein Gewinde leicht konischer als die Zeichnung von Verdcourt (1958, Fig. 5 a-c). Dennoch ist *T. striata* die Art mit dem höchsten Gewinde sowie die einzige dieser Gattung, die in Somalia gefunden wurde: locus typicus „20 miles ESE Bur Acaba, 2°40'N, 44°20'E“. Es ist auch die Art mit dem nordöstlichsten Fundpunkt, alle anderen Arten dieser Gattung wurden südwestlicher gefunden (Verdcourt 1958 u. 1960). Die Gattung hat eine mittelafrikanische Verbreitung.

Tab. 3. Verzeichnis der Mollusken-Abbildungen

- Abb. 2, 1. *Valvata nilotica* JICKELI 1874, Maßstab 10:1
 Abb. 3, 2. *Georgia (Georgia) guillaini guillaini* (PETIT 1850), M. 1:1
 Abb. 3, 3. *Georgia (Georgia) guillaini naticopsis* BOURGUIGNAT 1882, M. 1:1
 Abb. 3, 4. *Georgia (Georgia) perrieri* BOURGUIGNAT 1882, M. 1:1
 Abb. 3, 5. *Georgia (Revoilia) milneedwardsi* BOURGUIGNAT 1882, M. 1:1
 Abb. 3, 6. *Tropidophora (Ligatella) erlangeri* (KOBELT 1910), M. 1:1
 Abb. 3, 7. *Tropidophora (Ligatella) revoili* (BOURGUIGNAT 1881), M. 1,8:1
 Abb. 3, 8. *Tropidophora (Ligatella) ganalensis* (KOBELT 1910), M. 1,8:1
 Abb. 2, 9. *Hydrobia* sp., M. 10:1
 Abb. 2, 10. *Tomichia ventricosa* (REEVE 1842), M. 10:1
 Abb. 2, 11. *Gangetia* sp., M. 10:1
 Abb. 2, 12. *Jubaia excentrica* MANDAHN-BARTH 1968, M. 10:1
 Abb. 2, 13. *Assimineia (Eussoia) aethiopica* THIELE 1927, M. 10:1
 Abb. 3, 14. *Melanoides tuberculata* (O. F. MÜLLER 1774), M. 1,3:1
 Abb. 3, 15. *Terebralia palustris* (LINNAEUS 1767), M. 1:1,8 (a); M. 1:2 (b)
 Abb. 3, 16. *Bittium cf. reticulatum* (DA COSTA 1778), M. 1,8:1
 Abb. 3, 17. *Lymnaea natalensis* KRAUSS 1848, M. 1,8:1
 Abb. 2, 18. *Bulinus forskali* (EHRENBERG 1831), M. 8:1
 Abb. 2, 19. *Gyraulus cockburni* (GODWIN-AUSTEN 1883), M. 10:1
 Abb. 2, 20. *Segmentorbis angustus* (JICKELI 1874), M. 10:1
 Abb. 3, 21. *Biomphalaria pfeifferi* (KRAUSS 1848), M. 1,8:1
 Abb. 2, 22. *Vertigo antivertigo* (DRAPARNAUD 1801), M. 10:1
 Abb. 2, 23. *Pupoides coenopictus* MARTENS 1880, M. 8:1
 Abb. 2, 24. *Microstele iredalei* (PRESTON 1912), M. 10:1
 Abb. 3, 25. *Rachis punctata* (ANTON 1839), M. 1,8:1
 Abb. 3, 26. *Passamaella (Euryptyxis) candida* (LAMARCK 1819), M. 1:1
 Abb. 3, 27. *Zebrinops revoili* (BOURGUIGNAT 1882), M. 1,8:1
 Abb. 2, 28. *Succinea* sp., M. 10:1
 Abb. 3, 29. *Trochonanina (Bloyetia) revoili* (BOURGUIGNAT 1885), M. 1:1
 Abb. 3, 30. *Trochonanina (Bloyetia) peliostoma* MARTENS 1882, M. 1:1
 Abb. 3, 31. *Trochonanina (Bloyetia) unizonata* (BOURGUIGNAT 1885), M. 1:1,2
 Abb. 2, 32. *Ceciloides munzingeri* (JICKELI 1873), M. 8:1
 Abb. 3, 33. *Zootecus insularis* (EHRENBERG 1831), M. 1,8:1
 Abb. 3, 34. *Achatina (Lissachatina) fulica* BOWDICH 1822, M. 1:2,2
 Abb. 3, 35. *Achatina (Lissachatina) lactea* REEVE 1842, M. 1:2,2
 Abb. 3, 36. *Tayloria striata* VERDCOURT 1958, M. 1,8:1

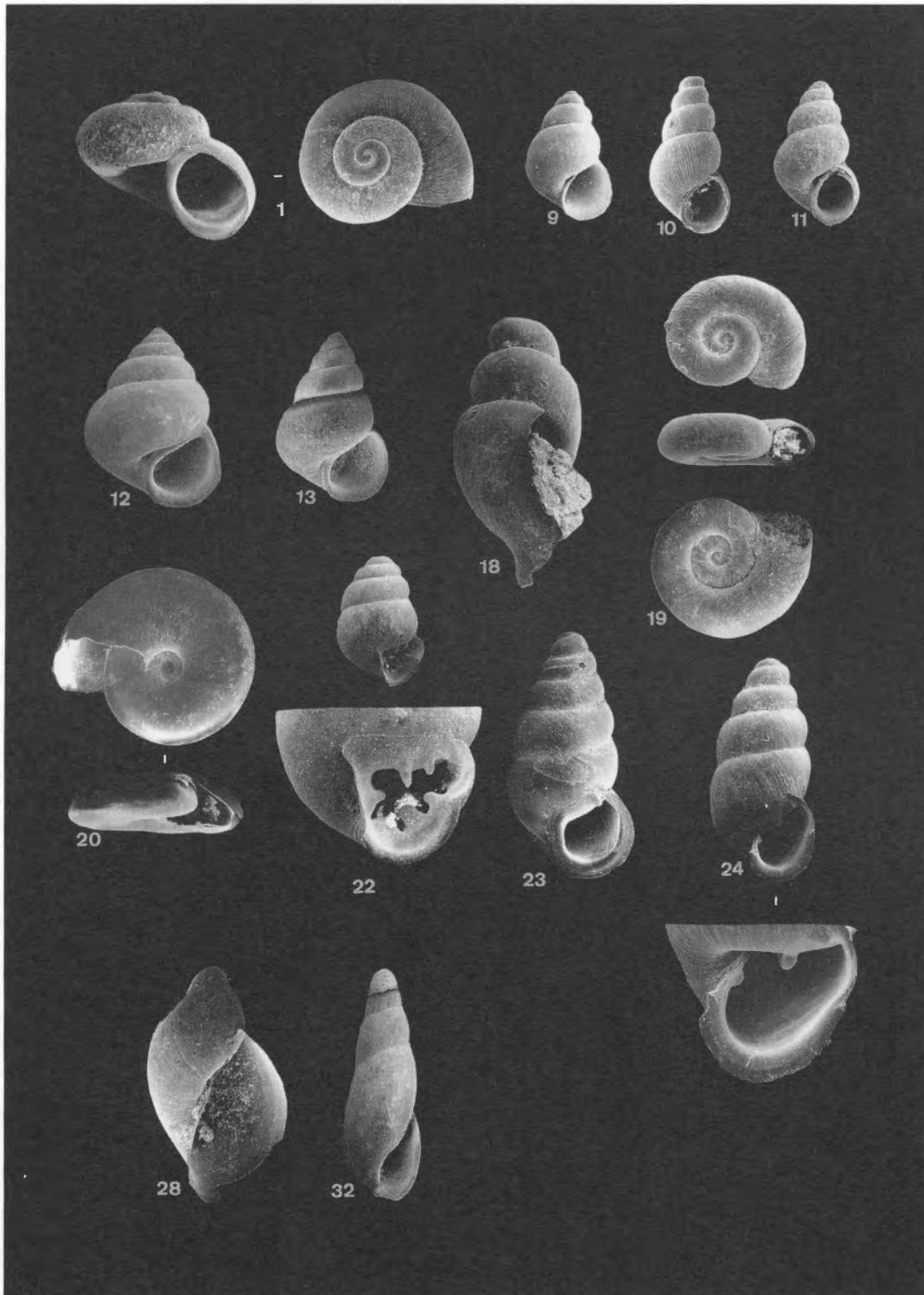


Abb. 2. Quartäre Mollusken aus Somalia (Erläuterungen siehe Tab. 3).

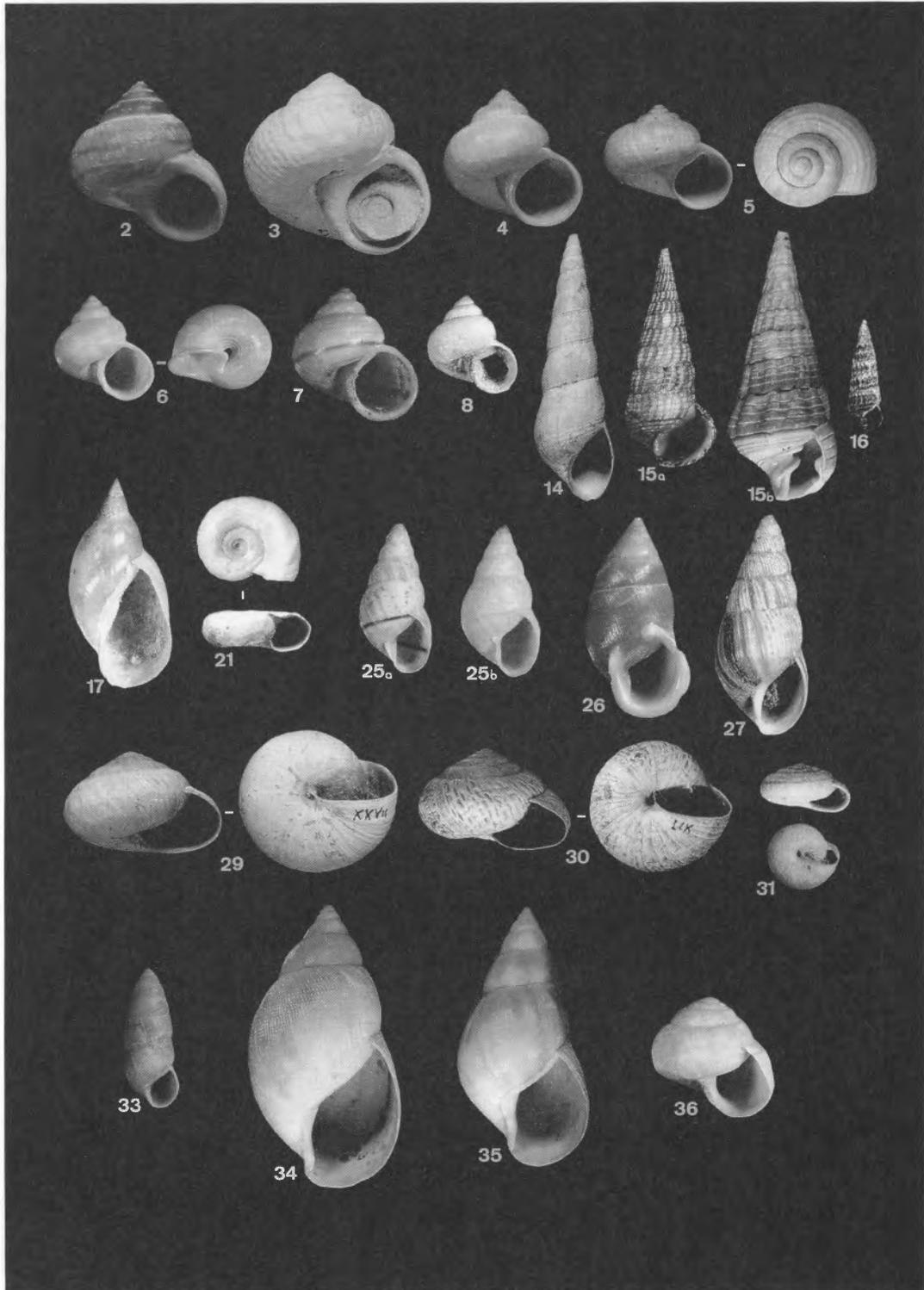


Abb. 3. Quartäre Mollusken aus Somalia (Erläuterungen siehe Tab. 3).

Literaturverzeichnis

- AZZAROLI, A., 1958: L'Oligocene e il Miocene della Somalia. *Stratigrafia, Tettonica, Paleontologia. Palaeontographia Italica*, ser. n. 52 (22), 1–135, Siena.
- BACCI, G., 1943: Nuovo contributo alla conoscenza della malacofauna dell' Africa Orientale Italiana. *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, 61, 120–140, Genua.
- , 1951: Elementi per una Malacofauna dell'Abissinia e della Somalia. *Ann. del Civ. Mus. di Stor. Nat.* 45, 1–144, Genova.
- BEQUAERT, 1950: Studies in the Achatininae, a Group of African Land Snails. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 105 (1), 1–216, 81 Taf., Cambridge (Mass. USA).
- BÖTTCHER, U., ERGENZINGER, P.-J., JAECKEL, S.H., u. KAISER, K., 1972: Quartäre Seebildungen und ihre Mollusken-Inhalte im Tibesti-Gebirge und seinen Rahmenbereichen der zentralen Ostsahara. *Z. Geomorph. N.F.* 16, (2), 182–234, Berlin – Stuttgart.
- BOURGUIGNAT, J.-R., 1881: Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis en Afrique. Dans le pays des Çomalis Medjourtin. 1–15, Saint-Germain.
- , 1882: Mollusques terrestres et fluviatiles de la mission G. REVOIL aux pays de Çomalis. 1–108, Taf. 1–4, Paris.
- , 1883: Histoire malacologique de l' Abyssinie. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 1883, 1–162, 5 Taf., Paris.
- , 1885: Hélixarionidées des régions orientales (Abyssinie, Gallas, Çomalis, Zanguebar et Mozambique) de l' Afrique. 1–22, Paris.
- , 1889: Mollusques de l' Afrique équatoriale de Moguedouchou à Bagamoyo et de Bagamoyo au Tanganika. 1–229, 8 Taf., Paris.
- BRANDT, R., 1974: The Non-Marine Aquatic Mollusca of Thailand. *Arch. Moll.* 105, I–V, 1–423, Frankfurt a.M.
- BRANDT, S.A., 1986: The Upper Pleistocene and Early Holocene Prehistory of the Horn of Africa. *The African Archaeol. Review* 4, 41–82. Cambridge.
- BRANDT, S.A., BROOK, G.A. u. GRESHAM, T.H., 1984: Quaternary Palaeoenvironments and Prehistoric Human Occupation of Northern Somalia. *Proc. 2nd Intern. Congr. of Somali Studies Hamburg 1983 (1984)*, 2, 7–22, Hamburg.
- BROWN, D.S., 1967: Records of Planorbidae New for Ethiopia (Gastropoda, Pulmonata). *Arch. Moll.* 96, 181–185, Frankfurt a.M.
- , 1980: Freshwater Snails of Africa and their Medical Importance. 1–487, London.
- CARBONE, F., MATTEUCCI, R. u. ARUSH, M.A., 1984: Schema geologico della costa del Benadir tra Gesira ed El Adde (Somalia centro-meridionale). *Boll. Soc. Geol. Ital.* 103, 439–445, Roma.
- CLARK, J.D., 1954: The Prehistoric Cultures of the Horn of Africa. 1–386, Cambridge.
- CONNOLY, M., 1928: I molluschi continentali della Somalia Italiana. *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena* (6) 7, 116–153, T.3, Modena.
- COETZEE, J.A., 1987: Palynological Intimations on the East African Mountains. *Palaeoecology of Africa* 18, 231–244, Rotterdam.
- DI GERONIMO, I. u. ROBBA, E., 1979: Contributo alla conoscenza della malacofauna del Benadir (Somalia meridionale). *Boll. Malacologico* 15, 165–196, Milano.
- FORCART, L., 1961: Spedizione biologica in Somalia dell' Università di Firenze 1959. *Resultati Zoologici. V. Mollusca. Monitore Zoologico Italiano* 69 (1/2), 39–45, Firenze.
- GABRIEL, B., 1982: Die Sahara im Quartär. *Klima-, Landschafts- und Kulturentwicklung. Geogr. Rundschau* 34 (6), 261–268, Braunschweig.
- , 1986: Die östliche Libysche Wüste im Jungquartär. *Berliner geogr. Studien* 19, 1–219, Berlin.
- GABRIEL, B., VOIGT, B. u. MUMIN M. GHOD, 1989: Klima und Landschaft Nordsomalias im Quartär. *Erste Ergebnisse von Feldstudien. Eiszeitalter und Gegenwart* 39, 132–144, Hannover.
- HAAS, F., 1932: Die KOBELT'sche Bearbeitung der von C. v. ERLANGER in Nordost-Afrika gesammelten Mollusken. *Berichtigungen und Nachträge. Senckenbergiana* 14 (3), 173–185, Frankfurt a. M.
- , 1934: Beschreibung einiger afrikanischer Binnenschnecken. *Zool. Anz.* 107, 221–224, Leipzig.
- , 1934: Einige neue Binnenschnecken aus Asien und Afrika. *Zool. Anz.* 108, 202–205, Leipzig.
- , 1936: Binnen-Mollusken aus Inner-Afrika, hauptsächlich gesammelt von Dr. F. HAAS während der SCHOMBURGK-Expedition in den Jahren 1931/32. *Abh. senckenb. naturf. Ges.* 431, 1–156, Taf. 1–8, Frankfurt a. M.
- JICKEL, C.F., 1873: Diagnosen neuer Mollusken meiner Reiseausbeute. *Malakol. Bl.* 20 (für 1872), 99–108, Cassel.
- , 1875: Fauna der Land- und Süßwassermollusken Nord-Ostafrika's. *Nova Acta Leopoldina* 37, 1–352, 11 Taf, Dresden.

- KOBELT, W., 1910: Die Molluskenausbeute der ERLANGER'schen Reise nach Nordost-Afrika. Ein Beitrag zur Molluskengeographie von Afrika. I. Systematisches. II. Verzeichnis der aus Afrika bekannten Binnenconchylien. Abh. senckenb. naturf. Ges. 32, 1-97, Taf. 1-11, Frankfurt a. M.
- KOBELT, W. u. MÖLLENDORFF, O., 1903: Catalog der Familie Buliminidae. Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges. 35, 36-60 u. 65-71, Frankfurt a. M.
- LOŽEK, V., 1986: Mollusca Analysis, 729-740 In: BERGLUND, B.E., (ed.): Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley, Chichester.
- LOWE, J.J., u. WALKER, M.J.C., 1990: Reconstructing Quaternary Environments. 1-389, London.
- MARTENS, E., 1895: Neue Land- und Süßwasser-Schnecken aus Ostafrika. Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges. 27, 175-187, Frankfurt a.M.
- MELVILL, J. C., 1895: Description of Two New Species of Terrestrial Mollusca from the Hadramaut District, South Arabia. Proc. Malac. Soc. London 1, 224-225, Taf. 14, London.
- MELVILL, J. C. u. PONSONBY, J. H., 1896: Descriptions of Seven New Species of Terrestrial and Fluvatile Mollusca from the Hadramaut, South Arabia. Proc. Malac. Soc. London 2, 1-3, Taf. 1, London.
- MIENIS, H.K., 1973: Notes on a small collection of Littorinidae from Somalia. Basteria 37, 57-62, Leiden.
- MUSSI, M., 1975: Etats des connaissances sur le Quaternaire de la Somalie. Quaternaria 18, 161-183, Roma.
- NARDINI, S., 1933: Molluschi marini e continentali del Pleistocene della Somalia. Palaeontographia Italica 32 (Suppl. 1), 169-193, Taf. 23 u. 24, Siena.
- OPPENHEIM, P., 1892: Ueber innere Gaumenfalten bei fossilen Cerithien und Melaniaden. Z. dtsh. geol. Ges. 44, 439-446, Berlin.
- PALLARY, P., 1925: Note on Some Terrestrial Mollusca from the Hinterland of Makalla. Appendix 2., 223-250, Taf. 35. In: LITTLE, O. H.: The Geography and Geology of Makalla (South Arabia). Cairo.
- , 1928: Mollusques continentaux du Sud de l'Arabie, collectés en 1926 par M. LEES. Proc. Malac. Soc. London 18, 39-42, Taf. 1, London.
- PARKINSON, J., 1932: Freshwater and Land Mollusca from British Somaliland. Nature 129 (3269), 941-942, London.
- PFEIFFER, K.L., 1952: Neue Landschnecken aus Ostafrika. Arch. Moll. 81, 89-102, Taf. 1-2, Frankfurt a.M.
- PILSBRY, H.A., 1921: in TRYON u. PILSBRY, Manual of Conchology (2) 26 (103), 129-192, Taf. 14-18, Philadelphia.
- PRESTON, H.B., 1912: Diagnoses of new species of terrestrial and fluvatile shells from British and German East Africa, with the description of a new genus (*Eussoia*) etc. Proc. zool. Soc. London 1912, 183-193, London.
- ROSSI, G., 1981: Le quaternaire littoral du Kenya. Z. Geomorph. N.F. 25 (1), 33-53, Berlin - Stuttgart.
- SAURO, U., 1980: Appunti sulla morfologia costiera della Somalia (zona di Mogadiscio). L'Universo 60, 617-646, Firenze.
- SCHÜTT, H., 1973: Die Mollusken eines jungpleistozänen Seeprofiles im Becken von Damaskus. In: KAISER, K., KEMPF, E.K., LEROI-GOURHAN, A. u. SCHÜTT, H.: Quartärstratigraphische Untersuchungen aus dem Damaskus-Becken und seiner Umgebung. Z. Geomorph. N.F. 17, 263-353, Berlin - Stuttgart.
- SCHWARZBACH, M., 1988: Das Klima der Vorzeit. 1-380, Stuttgart.
- SPARKS, B. u. GROVE, A.T., 1961: Some Quaternary Fossil Non-marine Mollusca from the Central Sahara. J. Linnean Soc. London, Zoology, 44, 355-364, London.
- STEFANINI, G., 1928: Appendice alla memoria di M. M. CONNOLLY "I Molluschi continentali della Somalia italiana". Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena (6) 59, 193-194, Modena.
- VAN DAMME, D., 1984: The Freshwater Mollusca of Northern Africa. Distribution, Biogeography and Palaeoecology. Developments in Hydrology 25, 1-164, Dordrecht.
- VERDCOURT, B., 1958: Description of Two New Taxa of *Tayloria* BGT. together with a Synopsis of the Genus (Mollusca, Streptaxidae). Rev. Zool. Bot. Afr. 58, 267-176, Bruxelles.
- , 1960: A New Species of *Tayloria* BOURGUIGNAT (Mollusca, Streptaxidae) from Tanganyika. Arch. Moll. 89, 167-169, Frankfurt a. M.
- VOIGT, B., GABRIEL, B., LASSONCZYK, B. u. MUMIN M. GHOD, 1990: Quaternary Events at the Horn of Africa. Berliner geowiss. Abh. (A) 120.2, 679-694, Berlin.
- WENZ, W., 1938-1944: Gastropoda. In: Handbuch der Paläozoologie 6 (1), 1-1639, Berlin.
- WILLIAMS, M.A.J., 1985: Pleistocene Aridity in Tropical Africa, Australia and Asia. In: DOUGLAS, I. u. SPENCER, T. (eds.), Environmental Change and Tropical Geomorphology, pp. 219-233, Boston.
- ZILCH, A., 1960: Gastropoda Euthyneura. In: Handbuch der Paläozoologie 6 (2, 3), 1-600, Berlin.
- , 1986: Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 76, Mollusca: Pupillacea (6) Enidae: Spelaeoconchi-nae, Cerastuinae, Draparnaudiinae. Arch. Moll. 116 (für 1985), 223-250, Frankfurt a.M.