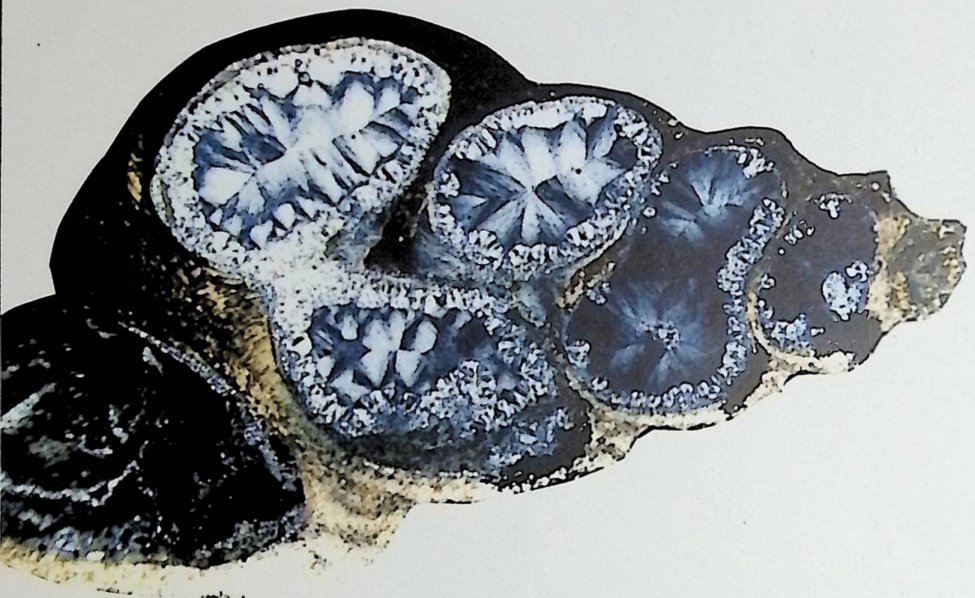




documenta  
naturae | no. 100

München 1996

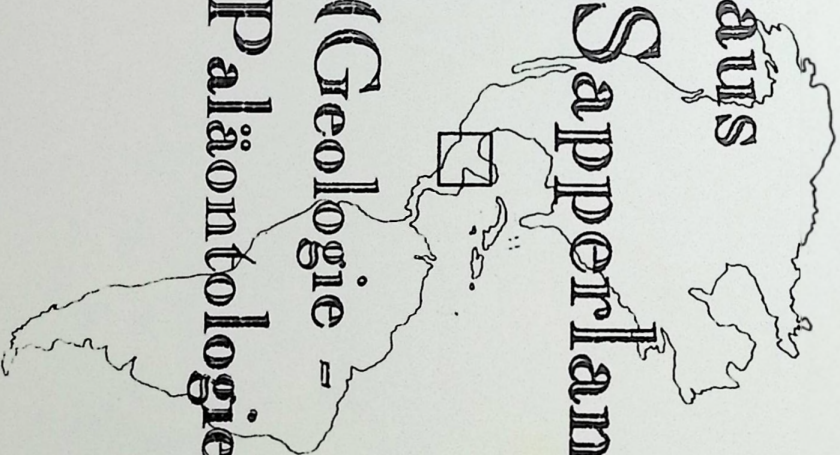


Neues

Aus

Sapperland

(Geologie =  
Paläontologie)



DOCUMENTA NATURAE

No.100

1996

ISSN

0732-8428

**Herausgeber:**

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstr. 5m, D-82140 Olching

Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Die Zeitschriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte, Stratigraphie, Lagerstättenkunde usw.

Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Kunst, Kochen, Reiseführer oder alte wissenschaftliche Werke usw.

Die Zeitschriftenreihe ist auch Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA).

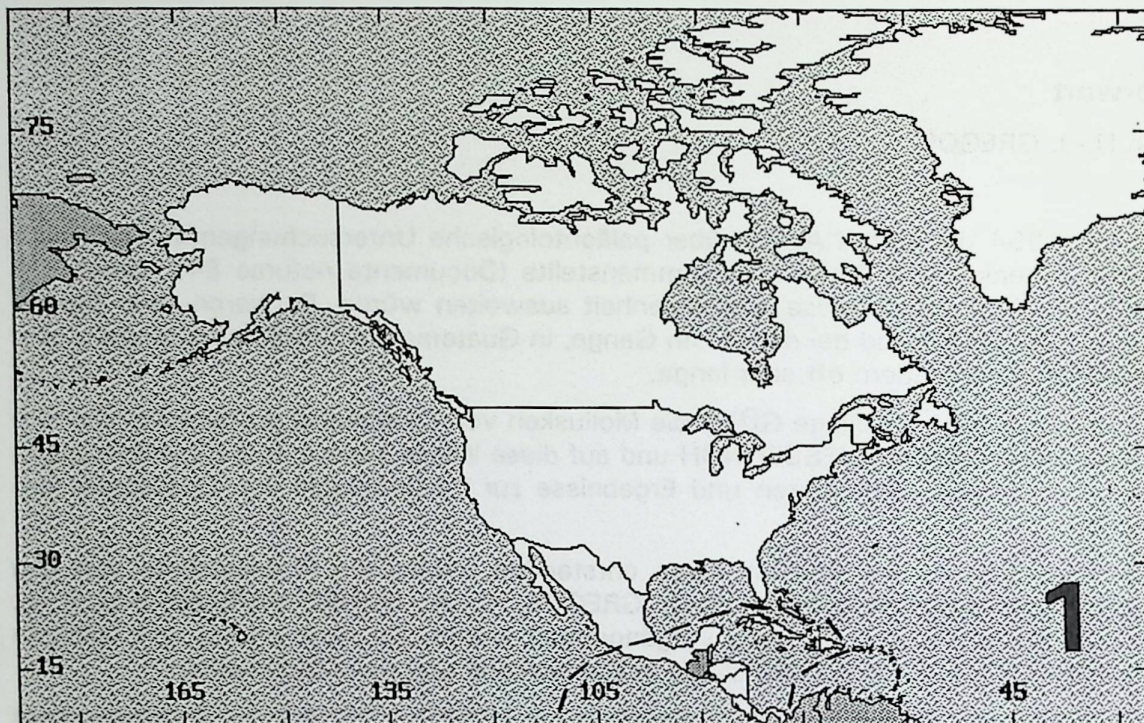
Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Überweisung des Heftpreises erbeten auf das Konto 1548460 bei der Sparkasse FFB (BLZ 700 530 70) - Inh. H.-J. Gregor.

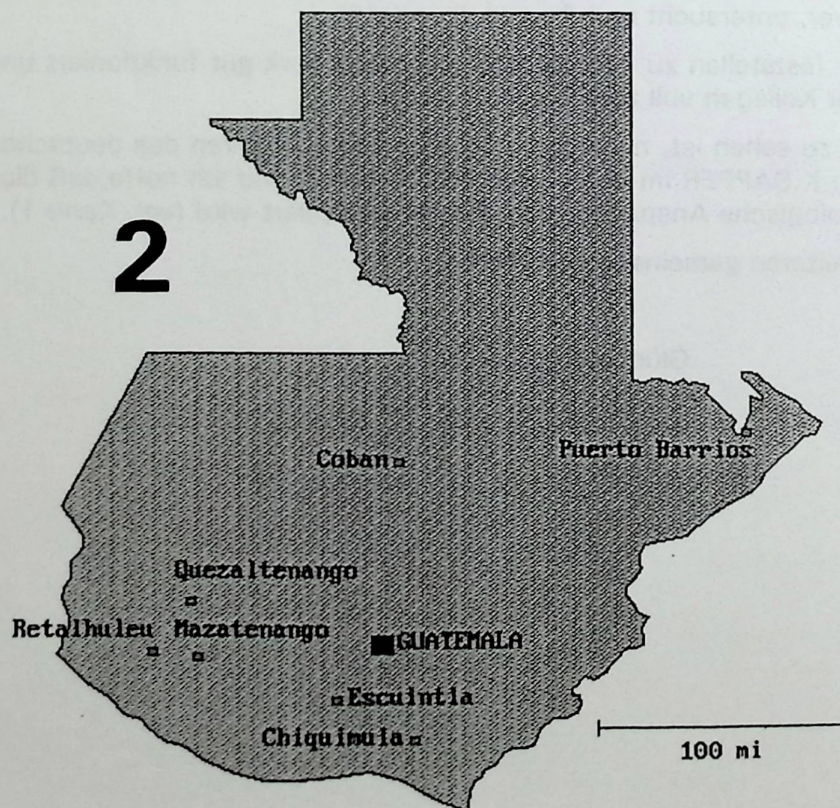
Bestellungen bei Buchhandlungen und den Herausgebern.

Copyright: bei Verlag und Autoren.

Umschlagbild: Hans-Joachim Gregor



Karte 1: "Sapperland", d.h. Mittel-Amerika, mit Angabe der Länder Guatemala und El Salvador



Karte 2: Guatemala - Zentral-Amerika

**Geologisch - paläontologische Untersuchungen  
im Tertiär und Quartär Zentral - Amerikas**

**Geological - paleontological Research  
in the Tertiary and Quaternary of Central America**

**Investigaciones geológico - paleontológicas  
en el terciario y cuaternario de Centro America**

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
I. Die neogene Fundstelle Carboneras in SE-Guatemala und die Mineralisierung der Gastropoden von dort von <b>H.-J.Gregor, S.L. Davila Arroyo &amp; C.A. Nunez Vargas</b>	1-6
II. A Pliocene freshwater molluscan faunule from Guatemala, with implications for Neogene neotropical molluscan dispersal by <b>F.Wesseling, K.Gürs, S.L. Davila Arroyo &amp; C.A. Nunez Vargas</b>	7-22
III. New Pliocene freshwater gastropods from Guatemala by <b>F.Wesselingh</b>	23-36
IV. Tertiäres Phytoplankton von vier Fundstellen in Guatemala von <b>G.Fechner, H.-J.Gregor &amp; C.A. Nunez Vargas</b>	37-46
V. <i>Banisteriopsis bossei</i> nov. spec. aus den "plio-pleistozänen" Diatomiten des Sisimico - Tales, El Salvador von <b>H.-J. Gregor</b>	47-56
Buchbesprechungen	57-61

# Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Tertiär und Quartär Zentral-Amerikas

## I

### Die neogene Fundstelle Carboneras in SE-Guatemala und die Mineralisierung der Gastropoden von dort

von GREGOR, H.-J., DAVILA ARROYO, S. L. & NUÑEZ VARGAS, C. A.

#### **Zusammenfassung:**

Die Fundstelle Carboneras im Rio Dulce-Gebiet in Guatemala wird vorgestellt und ihre vulkanisch bedingten Verkieselungen durch heiße Wässer bei Gastropoden in der Braunkohle kurz dargestellt.

#### **Summary:**

The fossil site Carboneras with Pliocene brown coals yielded horizons with silicified gastropods in chalcedonic matrix, caused by hot springs.

#### **Resumen:**

Se presenta el lugar de hallazgos de Carboneras en la region del Rio Dulce en Guatemala con una breve presentacion de su formacion de silificados gastropodos en el lignito por aguas calientes.

#### **Inhalt:**

Zusammenfassung - Summary - Resumen

1. Einleitung
2. Die Gastropodenfauna
  - 2.1. Die Typen
  - 2.2. Paläo(bio)geographie
  - 2.3. Ökologie und Ablagerungsmilieu
  - 2.4. Mineralisation
3. Literatur
4. Tafelerklärungen

---

#### **Adressen der Autoren:**

H.-J. GREGOR, Im Thäle 3, Naturmuseum, D-86152 Augsburg

S. L. DAVILA ARROYO, Museo de Historia Natural, Guatemala Ciudad, Guatemala

C. A. NUÑEZ VARGAS, Universidad de San Carlos, Guatemala Ciudad, Guatemala

## 1. Einleitung und Danksagung

Einem Tip der Kollegen DAVILA ARROYO und NUÑEZ VARGAS folgend, fuhr Autor GREGOR am 17. 4. 94 von Guatemala City Richtung Lago Izabal nach San Marco zwischen Morales und Rio Dulce (Abb. 1-3). Dort konnte man ein Fahrzeug mieten, mit dem die beiden Herren Mario Rolando POP und Thomas TUL mit nach Carboneras fuhren.

Dort war nur kurz Gelegenheit, eine alte Braunkohlengrube mit Lignit, Braunkohlenquarziten und -chalcedonen sowie Mergeln mit reicher Schneckenfauna anzusehen und erste Probe zu nehmen. Eine Erosionsdiskordanz trennt verschiedene Komplexe voneinander.

Die Schnecken wurden noch nicht getrennt beprobt, da dazu keine Zeit bestand, sondern sie wurden als Sammelprobe genommen. Angeblich sollen größere Knochen von Mastodon und Schildkrötenpanzer in der Kohle gefunden worden sein (mündliche Mitt. Anwohner). Die Ablagerungen gehören wohl zur pliozänen "Herreria Formation" (vgl. VINSON 1962 und MILLAN 1985: 112, POWERS 1918). Diese Abfolge ist brackisch-palustrisch-limnisch geprägt, wobei wir im mittleren Teil unter einer Diskordanz die Gastropoden gefunden haben (vgl. allgem. Geologie in SAPPER 1937).

Wir sagen Dank den Herren TUL und POP für ihre Hilfe sowie Dr. SCHÜTT (Düsseldorf-Benrath) für erste Hinweise auf die Fauna.

## 2. Die Gastropodenfauna

### **2.1. Die Typen**

Ein Teil der Proben wurde auf Mollusken ausgelesen und die dabei gewonnene Faunula systematisch, ökologisch und paläobiogeographisch bearbeitet (vgl. hier in diesem Heft unter WESSELINGH und WESSELING et al. 1996)

Die hier dargestellten Ergebnisse sind nur als erste Mitteilungen zu verstehen, da die zugrundeliegenden Probemengen lediglich einer Pilotbeprobung entstammen und nur einen kleinen Ausschnitt eines mächtigen Profils in einem großen Sedimentationsbeckens repräsentieren. Jedoch läßt sich schon jetzt aussagen, daß in dem beprobten Profil (Taf. 1, Fig. 1) noch ein sehr großes, bei weitem nicht ausgeschöpftes Potential für die Klärung viel diskutierter Fragen zur Paläobiogeographie und Faunenmigration der lakustrinen Molluskenfaunen Zentralamerikas steckt. Außerdem ist zu vermuten, daß sich hier wichtige Erkenntnisse zur endemischen Entwicklung von Mollusken in Binnenbecken gewinnen lassen.

### **2.2. Paläo(bio)geographie**

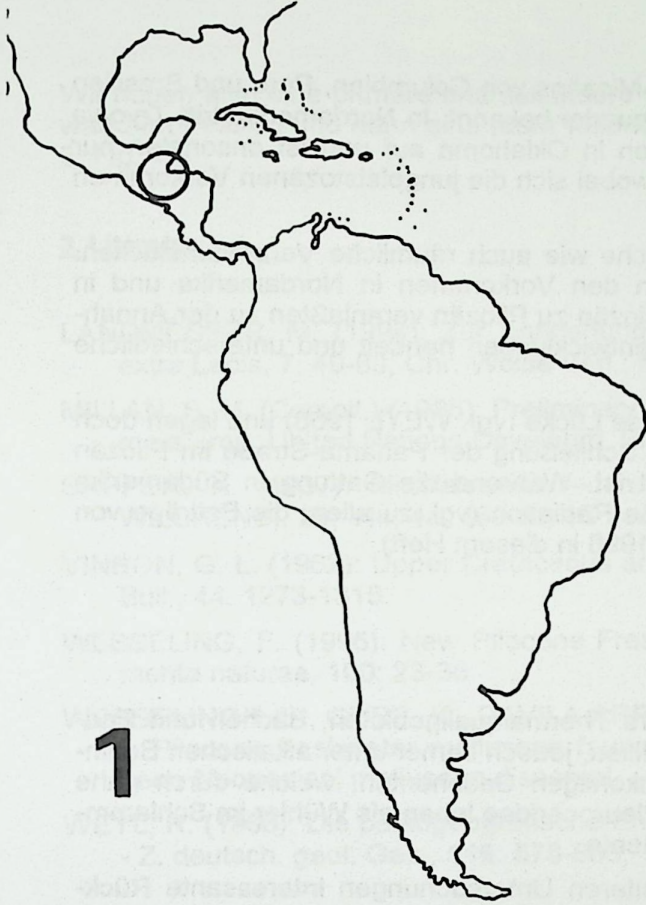
Alle hier vorgestellten Gruppen leben noch heute als Vertreter der Süßwassermollusken in den Neuweltfaunen Nord-, Mittel- und Südamerikas. So lebt die Hydrobiidengattung *Tryonia* (Taf. 1, Fig. 5) rezent mit 50 bis 70 Arten in einem Verbreitungsgebiet von Mexico bis Nevada und ist mit isolierten Vorkommen in Florida vertreten. Die Pleuroceridae haben ihren Verbreitungsschwerpunkt mit 50 bis 60 Arten aus den Gattungen *Pleurocera* und *Elimia* in Alabama und kommen, vertreten z.B. durch die Gattung *Sheppardichona* auch in Südamerika vor. (Taf. 1, Fig. 3, 4).

#### **Abb.1-3 siehe rechts:**

Abb.1: Lage des Untersuchungsgebietes in Zentral-Amerika (Kreis).

Abb.2: Lage der Fundstelle Carboneras bei Puerto Barrios am Rio Dulce in E-Guatemala (Viereck).

Abb.3: Genaue Lage des Fundortes Carboneras NW Morales und SE El Relleno.



Fossil ist *Tryonia* in der Pebas-Formation des Miozäns von Columbien, Peru und Brasilien sowie aus dem Cuenza-Becken (Miozän) in Ecuador bekannt. In Nordamerika tritt *Tryonia* erst ab dem Pliozän in der Lanterna-Formation in Oklahoma auf und ist ansonsten nur noch vom Jungpleistozän bis rezent bekannt, wobei sich die jungpleistozänen Vorkommen mit den rezenten weitgehend decken.

Diese Vorkommen zeigen sowohl große zeitliche wie auch räumliche Verbreitungslücken. Insbesondere die Verbreitungslücke zwischen den Vorkommen in Nordamerika und in Südamerika von mehr als 7000 km und von Miozän zu Pliozän veranlaßten zu der Annahme, daß es sich bei den Formen um Parallelentwicklungen handelt und unterschiedliche Gattungen vorliegen.

Die neuen Funde aus Guatemala schließen diese Lücke (vgl. WEYL 1966) und legen doch eher den Schluß nahe, daß die Gattung nach Schließung der Panama-Straße im Pliozän von Südamerika nach Nordamerika immigriert ist. Während die Gattung in Südamerika ausstarb, erlebte sie in Nordamerika eine große Radiation (vgl. zu allem die Beiträge von WESSELINGH 1996 und WESSELINGH et al. 1996 in diesem Heft).

### 2.3. Ökologie und Ablagerungsmilieu

*Tryonia* lebt rezent in Quellgebieten, besonders Thermalquellgebieten, Bächen und Endseen im limnischen bis schwach brackischen Milieu, jedoch immer unter alkalischen Bedingungen. Sie ist überaus häufig in den braunkohligen Sedimenten, welche durch nahe Kalkablagerungen beeinflusst worden sind. Die Pleuroceridae leben als Wühler im Schlamm Boden von Seen, belegt durch mergelige Sedimente.

Diese Lebensweisen lassen sicherlich bei weiteren Untersuchungen interessante Rückschlüsse auf das Ablagerungsmilieu zu und helfen bei paläoökologischen Rekonstruktionen. Sie sind insbesondere vor dem Hintergrund der geologischen Rahmenbedingungen gut zu interpretieren. Hier passen auch die schon erwähnten Schildkrötenfunde gut ins Bild, ebenso eingeschwemmte Landtiere. Daß Vulkanismus immer noch eine große Rolle im Senkungsgebiet von Rio Dulce spielt, zeigen heiße Quellen am südlichen Rande des Steilabfalls am Lago Izabal.

### 2.4. Mineralisation

Einige Proben der Kohle zeigen deutlich blaue Verkieselung (Taf. 1, Fig. 2), wohl in Form von Chalcedon, wie es typisch beim Einfluß von heißen Wässern infolge von Vulkanismus der Fall ist. (Zur gesamten Problematik von Verkieselungen (Achat, Opal, Chalcedon etc. vergleiche man LANDMESSER 1994).

Ein Handstück (vgl. Taf. 2, Fig. 1, 2) wurde als Dünnschliff verwertet (Taf. 2, Fig. 3). Man sieht deutlich bei der Bruchfläche des Handstücks (Taf. 2, Fig. 1) große Pleuroceriden und kleine *Tryonia*-Reste sowie Bivalvenschalen in der blauen Matrix im unteren Teil des Brokens. Im angesägten Zustand (Taf. 2, Fig. 2) zeigt sich eine Art Lumachelle in blauer Matrix, über- und unterlagert von bräunlich-grauen Mergelkalklagen.

Im Dünnschliff (Taf. 2, Fig. 3) ist die ganze Palette der biogenen Masse von Mollusken im Durchlicht sichtbar. Der Übergangshorizont Mergel-Chalcedon zeigt auf Taf. 2, Fig. 5 deutliche Lignitschlieren, Gastropodenschill und blauen Chalcedon (Polarisation), während im normalen Licht die Komposition der verkieselten Lage deutlich wird (Taf. 2, Fig. 4).

Einen Eindruck von den Gastropoden vermittelt Taf. 3, Fig. 1, 2 (polarisiert, normal) mit partiellem Schalenersatz, Füllung der Mündung mit Gastropoden-Kleinindividuen und Innenwandkristallisation. Blaue Chalcedoninfiltration sieht man im Exemplar Taf. 3, Fig. 3 mit Sedimentfüllung im Inneren und sekundäres Quarzkristallwachstum in der kleinen Schnecke von Taf. 3, Fig. 4.



Wir haben also eine primäre und sekundäre Quarzkristallisation, einmal längs der Schalenwand im Inneren und dann eine raum"füllende" entlang einer längsorientierten Achse (Taf. 3, Fig. 4).

### 3. Literatur

- LANDMESSER, M. (1994): Zur Entstehung von Kieselhölzern. -- In: Versteinertes Holz, extra Lapis, 7: 49-80, Chr. Weise Verl.; München.
- MILLAN, S. M. (Compil.) (1985): Preliminary stratigraphic lexicon North- und Central Guatemala. (rep. United Nations Developm. Progr.), 122 S., 32 Fig.; Ottawa.
- SAPPER, K. (1937): Mittelamerika. -- In: Handbuch der Regionalen Geologie (Hrsg. WILCKENS), 29, VIII, 4a, 160 S., 15 Textfig., 11 Taf.; Heidelberg.
- VINSON, G. L. (1962): Upper Cretaceous and Tertiary stratigraphy of Guatemala. -- AAPG Bull., 44: 1273-1315.
- WESSELING, F. (1996): New Pliocene Freshwater Gastropods from Guatemala -- Documenta naturae, 100: 23-36
- WESSELINGH, F., GÜRS, K., DAVILA ARROYO, S. L. & NUNEZ VARGAS, C. A. (1996): A Pliocene freshwater molluscan faunule from Guatemala with implications for Neogene Neotropical molluscan dispersal. -- Documenta naturae, 100: 7-22
- WEYL, R. (1966): Die paläogeografische Entwicklung des mittelamerikanischen Raumes. - Z. deutsch. geol. Ges., 116: 578-583, 1 Abb.; Hannover.

### 4. Tafelerklärungen

#### **Tafel 1**

- Fig. 1: Ehemalige Lignitgrube Carboneras mit hangenden Mergeln und liegenden Braunkohlen
- Fig. 2: Chalcedon-Verkieselungshorizont in der Kohle von Carboneras
- Fig. 3, 4: Pleuriceratiden im Mergel von Carboneras; nat. Größe
- Fig. 5: *Tryonia*-Schnecken in der Kohle von Carboneras; etwa x 3

#### **Tafel 2**

- Fig. 1, 2: Handstück von Carboneras mit Chalcedon-Lage; x 2
- 1: von außen
- 2: angesägt, Schill zeigend sowie Faziesverschiedenheit, liegend-hangend
- Fig. 3: Dünnschliff von Fig. 2; nat. Größe
- Fig. 4: innere Molluskenlage im Chalcedon (Fig. 3) mit Querschnitt von dickschaligen Muscheln; x 6
- Fig. 5: im polarisierten Licht Abfolgen Chalcedon - Mergel mit verkieselten Gastropoden und Kohleschlieren; x 3

**Tafel 3**

- Fig. 1, 2: Querschnitt einer *Shepperdiconcha* und Längsschnitt einer *Tryonia* im polarisierten (1) und normalen Licht (2). Man beachte Schalenkristallisation, Innenwandkristallisation, Sedimentfüllung in Form einer fossilen Wasserwaage und Füllung des Gehäuseeingangs mit Kleinmollusken; etwa x 20
- Fig. 3: mit blauem Chalcedon ausgefüllter Querschnitt einer Schnecke mit Innenquarzfüllung, etwa x 30
- Fig. 4: Längsschnitt einer *Tryonia* mit primärer Auskleidung der Innenwand mit kleinen Quarzkristallen und sekundärer Auskleidung des gesamten Raumes der Windungen entlang einer Längsachse mit großen Kristallen. Beachte partielle Auflösungserscheinungen an Mündung und rechten Schalenwänden; etwa x 20;

TAFEL 1

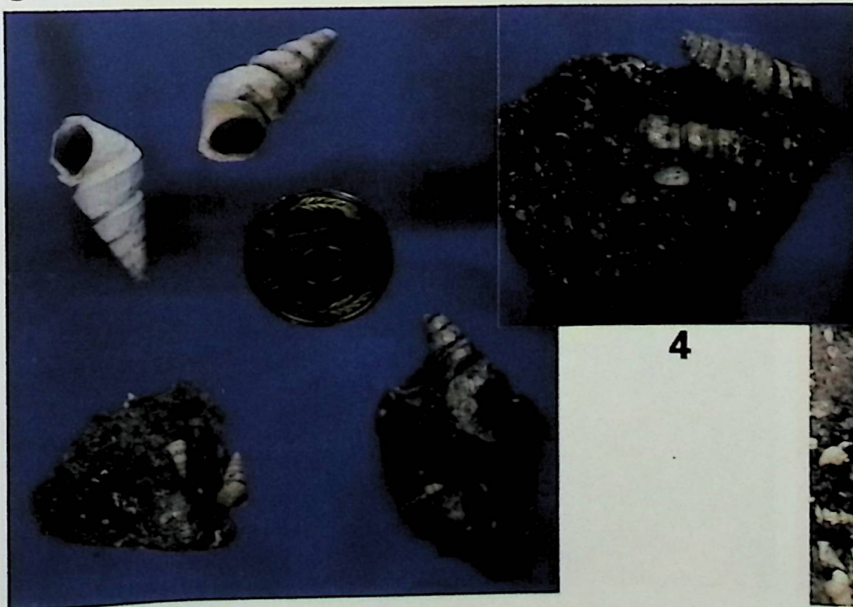


1



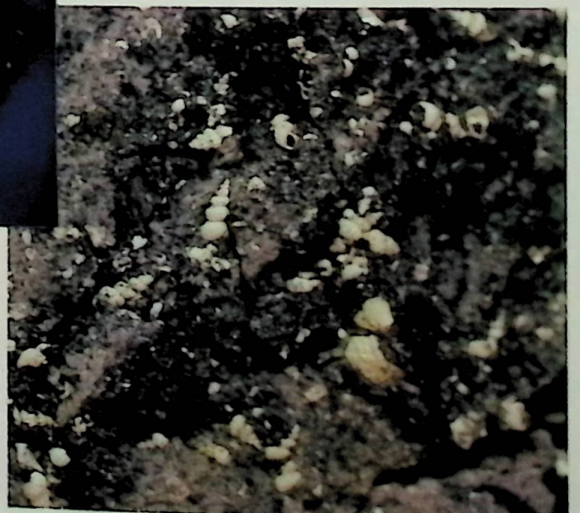
2

3

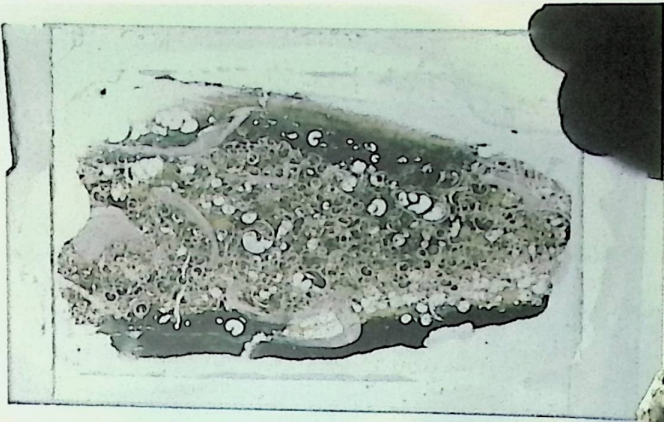


4

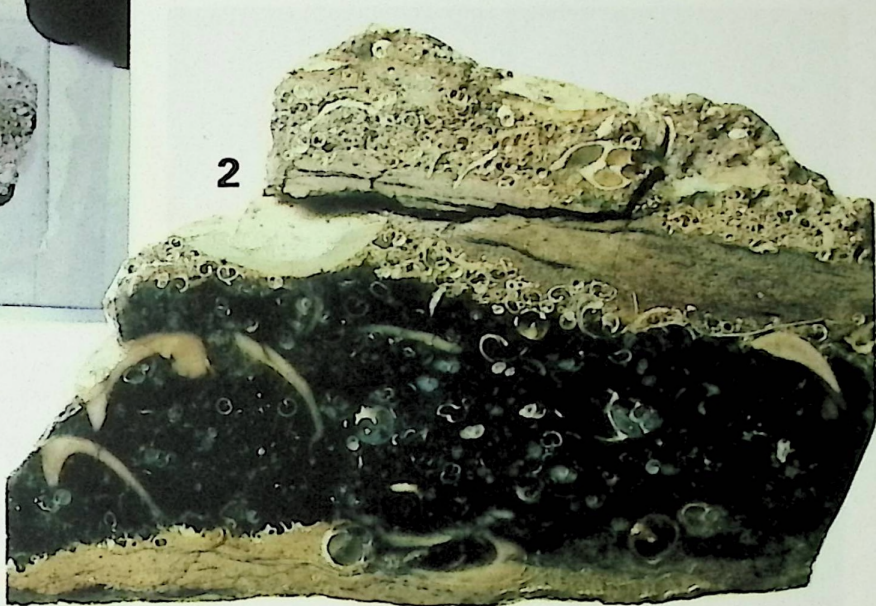
5



TAFEL 2



3



2



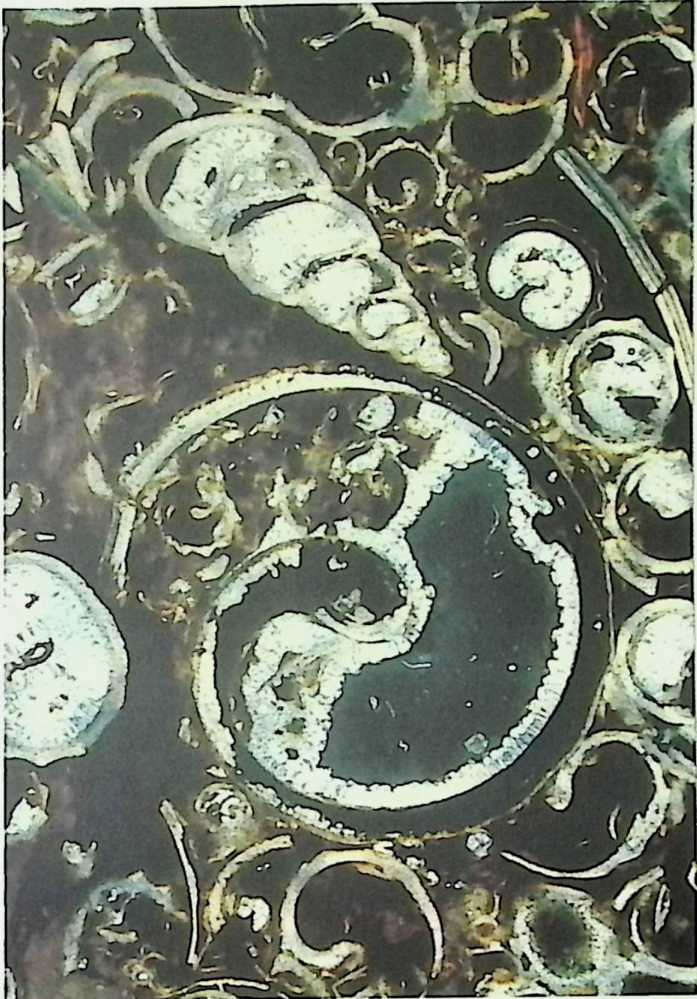
1



5

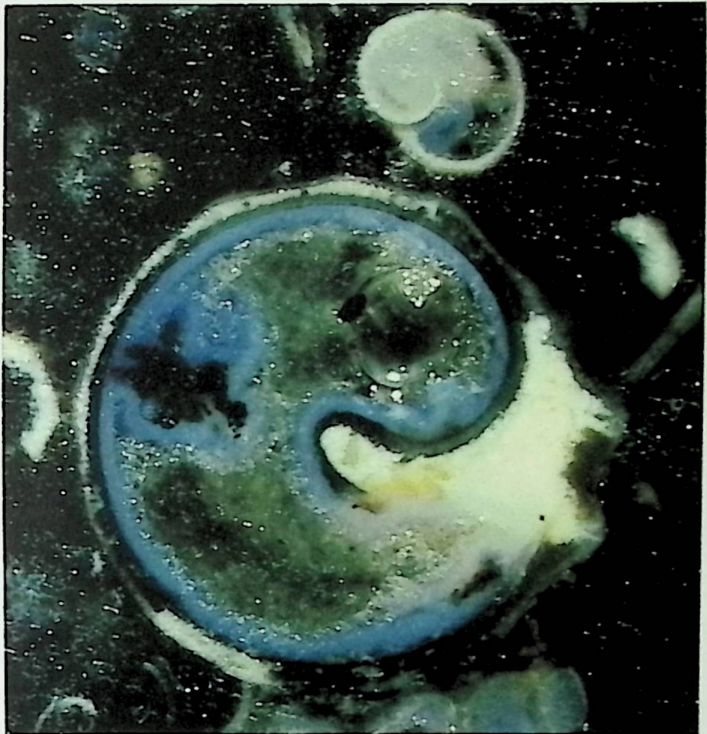


4



1

2



3

4



Geological-Paleontological Research  
in the Tertiary and Quaternary  
of Central America

II.

A PLIOCENE FRESHWATER MOLLUSCAN  
FAUNULE FROM GUATEMALA,

with implications for Neogene  
neotropical molluscan dispersal.

by Wesselingh, F.1), Gürs, K.2),  
Davila Arroyo, L.3) & Nunez Vargas, C.A.4)

Summary ---

A freshwater molluscan faunule comprising six taxa is recorded from Pliocene deposits in eastern Guatemala. Sedimentological and taphonomic aspects, as well as comparative actuo-autecology of molluscs indicate (fluvio-)lacustrine depositional settings. The distribution history of the genera *Tryonia*, *Sheppardiconcha* and *Charadreon* are reconstructed. The appearance of *Tryonia* in the Central American Pliocene marks the introduction of this genus from South American origin into central and northern America. The record of *Sheppardiconcha* from the Pliocene of Guatemala extends its known distribution beyond Neogene northern South America. The thiarid *Charadreon* occurred already in both South and Central America and on the Lesser Antilles prior to the closure of the Panama isthmus about 3.5 Ma ago. Possible dispersal mechanisms for these genera are discussed.

Keywords --- Guatemala, Mollusca, Neogene Interamerican biogeography.

**Zusammenfassung ---**

Aus dem Südosten Guatemalas werden 6 Arten von Süßwassermollusken mitgeteilt, die nach der Sediment-Analyse und taphonomischen Bedingungen zu schließen, in fluvio-lakustrinem Milieu lebten.

Rekonstruiert wird die Verbreitungsgeschichte der Gattungen Tryonia, Sheppardiconcha und Charadreon. Das Auftreten von Tryonia im Zentralamerikanischen Pliozän deutet auf ein Eindringen von Südamerika aus nach Zentral- und Nordamerika hin. Sheppardiconcha läßt ihre bekannte Verbreitung im Neogen Südamerikas erweitern. Charadreon lebte schon sowohl in Süd- als auch Mittelamerika und auf den Kleinen Antillen vor der Schließung des Isthmus von Panama vor 3,5 Mio. Jahren. Auch die möglichen Verbreitungsmechanismen der genannten Gattungen werden diskutiert.

Schlüsselworte --- Guatemala, Mollusken, Neogene interamerikanische Biogeographie.

**Resumen ---**

Una fauna molusca de agua fresca comprendida por 6 taxa es reportada de depositos del Plioceno en el este de Guatemala. Aspectos sedimentologicos, tafonomicos y de la auto-ecologia de los moluscos indican un paleo-ambiente fluvio-lacustre.

La historia de distribucion del genero Tryonia es reconstruida. Su ocurrencia en el Plioceno de Centro America define la introduccion de este genero de origen sur-americano en el centro y norte America. Las historias de distribucion de los generos Sheppardiconcha y Charadreon son tambien reconstruidas. La ocurrencia de Sheppardiconcha en el Plioceno de Guatemala extiende su distribucion conocida hasta mas alla del Neogeno del norte Sur-Americano. El thiarid Charadreon ocurre en Centro y Sur-America y en las islas Antillas, antes de el cierre del istmo de Panama en el Plioceno. Tanto la posible naturalesa parthenogenetica de Charadreon, asi como su posible habilidad para tolerar aguas salinas puede haber facilitado su dispercion.

Palabras-clave --- Guatemala, Paleontologia de moluscos, paleo-ecologia, biogeografia inter-americana.

-----  
**Adresses of the authors:**

- 1) Dept. of Cainozoic Mollusca, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands
- 2) Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Kiel, Germany
- 3) Museo de Historia Natural, Guatemala Ciudad, Guatemala
- 4) Universidad de San Carlos, Guatemala Ciudad, Guatemala

## **Introduction**

As part of an interdisciplinary geological research project, preliminary fieldwork was carried out by H.-J.Gregor in central Guatemala in 1994. Non-marine Neogene deposits containing an abundant, well-preserved fauna, were studied and sampled. The ecology and distribution history of molluscan taxa from these deposits are discussed in the present paper, which may contribute to the knowledge of the Great American Biotic Interchange that followed upon the closure of the Panama Isthmus, about 3.5 Ma ago (Coates et alii, 1992). The flora is under study by H.-J.Gregor and his colleagues.

## **Geological setting and location**

The fossils were collected in an abandoned lignite quarry at Finca Carboneras, about 20 km northwest of San Marcos, Rio Dulce department, Guatemala. The quarry is situated in the eastern part of the Tertiary Itzabal Basin. This basin developed possibly as a pull-apart basin in the vicinity of the Motagua-Cayman Fault Zone, near the boundary of the Caribbean and North American plates. Along the margins of the basin Mio-Pliocene deposits of the Herreria Formation crop out (Millan 1985). In the quarry near Finca Carboneras about 30 m of the upper part of this formation are exposed, samples were taken from the upper five meters. The sequence was called Barrios Formation by Burkart et al. 1973.

The section comprises a dipping series of intercalating lignites, clays and some silicified horizons with abundant macroflora and faunal remains, truncated by an discordance. Overlying are some five m of similar clays and lignites yielding the same biota as below.

About 1.5 kg of grey clays and organic-rich dark-grey to black clays were collected. The sample contains wood-fragments, abundant molluscs and some fish remains. Molluscan assemblages are dominated by the gastropod genus *Tryonia*, which elongated shells are found scattered throughout the sediment as well as concentrated on bedding planes.

## **Molluscan palaeontology and palaeoecology**

Only six taxa were recognised in the material. Except for a few fragments of inidentifiable unionoid clams the molluscs



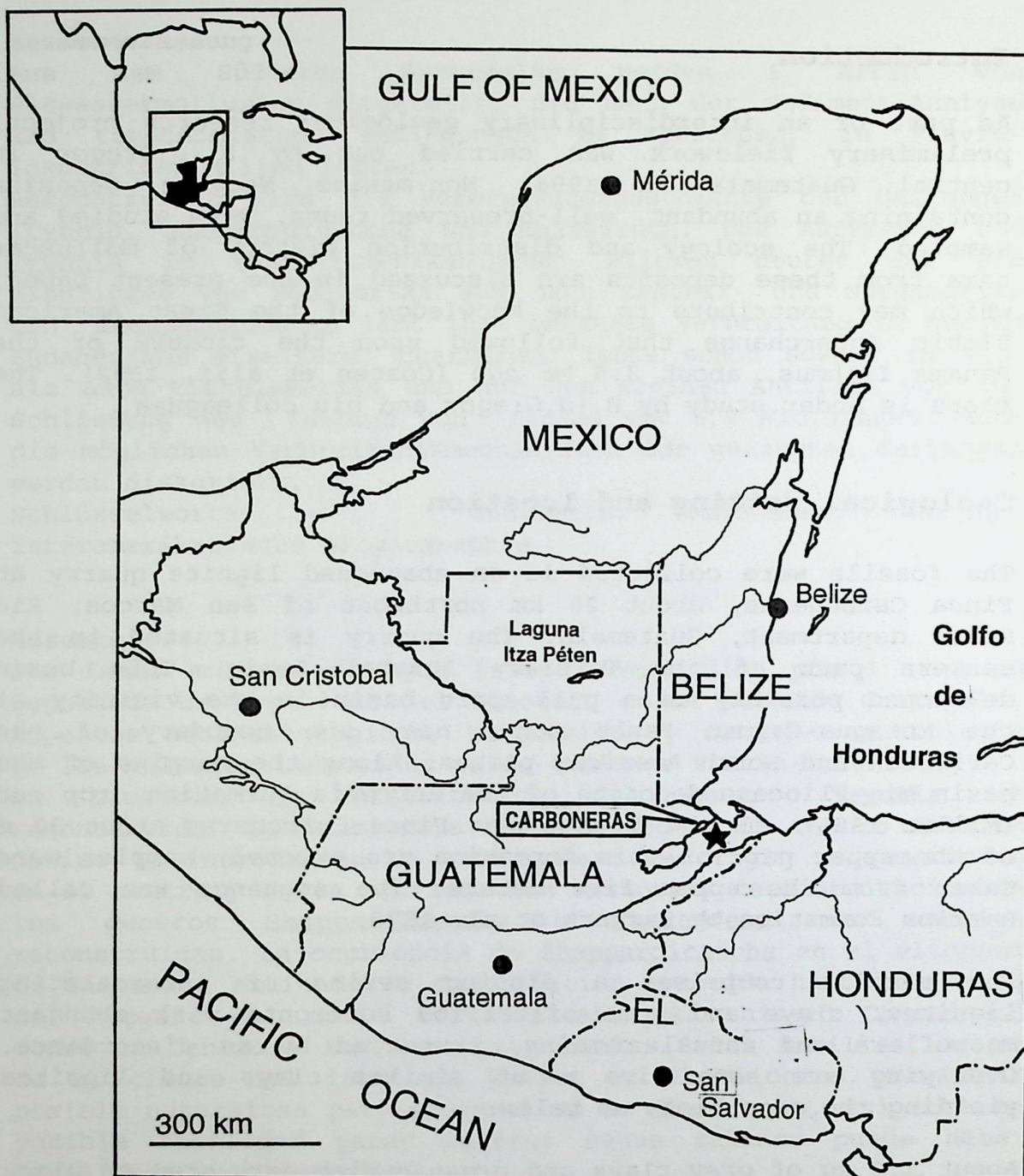


Figure 1.  
Locality map showing location of the site.

appear in large numbers and are fairly to very well preserved. The following taxa were found to be represented (illustrated in Plate 4, Wesselingh, 1995, in this issue):

- Tryonia clathrata spiralistriata Wesselingh, 1995  
over 3,000 specimens
- Sheppardiconcha negrensis Wesselingh, 1995  
8 defective specimens, over 100 juveniles and fragments
- Charadreon guatemalensis Wesselingh, 1995  
11 defective specimens
- Helisoma (Pierosoma) caloderma (Pilsbry, 1923)  
1 defective specimen, 30 fragments
- Helisoma (Pierosoma) cf. tenue applanatum (von Martens, 1899)  
1 specimen, about 40 fragments
- unionoid bivalve; 3 fragments.

The unionoid clam is a good indicator of freshwater depositional settings.

Tryonia nowadays occurs in springs, streams and canals in the deserts of the Western Interior, and in streams and coastal swamps and lagoons of Florida (Taylor, 1987; Thompson, 1968). One species has been recorded from the Laguna (lake) Itza-Péten in Guatemala (Fisher & Crosse, 1880-1902). One unidentifiable species lives in the euryhaline Cienaga Grande of northern Colombia (cf. von Cosel, 1986). Tryonia species live on soft-bottoms, firm substrates and vegetation and seem to prefer well-oxygenated waters with fairly constant temperature regimes (cf. Taylor, 1987). They feed upon algal aufwuchs or on organic particles in the sediment. The specimens of the Cienaga Grande have a planktonic larval shell, that is also observed on specimens from the Miocene Pebas Formation of Western Amazonia. Salinities in the Cienaga Grande vary throughout the year between about 1 and 25 permille (von Cosel, 1986). The Pebas Formation was also deposited in an euryhaline environment (Hoorn, 1994; Wesselingh, 1993). The apparent absence of a planktonic shell in fossil Tryonia from Guatemala may be an indication for a freshwater palaeo-environment. No planktonic larval shells have been observed on extant North American specimens.

Although Sheppardiconcha is considered to be extinct (see discussion in Wesselingh, 1995), it is a representative of the bottom-dwelling freshwater pleurocerids. Pleurocerids are found in rivers, streams and lakes, and feed upon aufwuchs (Aldridge, 1983).

Charadreon is assumed to be an extinct thiarid genus. Thiarids are restricted to tropical and low-latitude temperate climates. They are mostly restricted to freshwater (lakes, rivers, streams, swamps), but some of the species tolerate

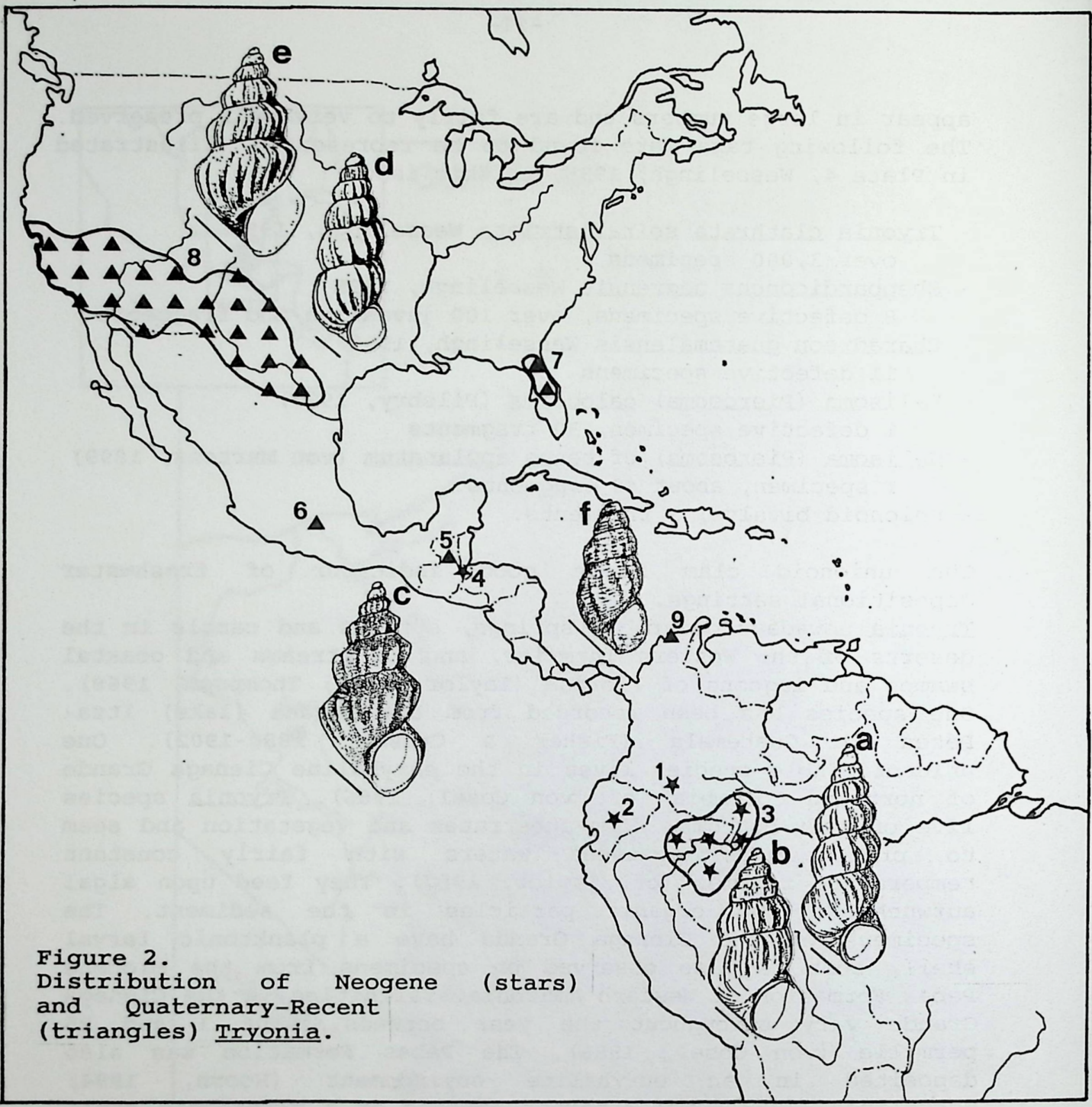


Figure 2.  
 Distribution of Neogene (stars)  
 and Quaternary-Recent  
 (triangles) Tryonia.

- 1. Chota Basin, Ecuador; 2. La Tagua, Putumayo Basin, Colombia; 3. Iquitos, Pebas, Canama and Los Chorros, Amazonas Basin, Peru and Colombia; 4. Carboneras, Guatemala; 5. Laguna Itza-Péten, Guatemala; 6. Yautepec, Mexico; 7. Central Florida; 8. Western Interior of the United States; 9. Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia.
  - a. Tryonia scarioidis (Etheridge), Miocene, Pebas Formation, Amazonas dept., Colombia.
  - b. Tryonia spec., Miocene, Pebas Formation, Amazonas dept., Colombia.
  - c. Tryonia clathrata spiralistriata Wesselingh, Pliocene, Carboneras, Rio Dulce dept., Guatemala
  - d. Tryonia protea (Gould) (redrawn from Burch, 1989, fig 136)
  - e. Tryonia clathrata Stimpson (redrawn from Burch, 1989, fig 134)
  - f. Tryonia spec., Recent, Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia (redrawn from von Cosel, 1986, fig 133)
- scalebars mark one mm.

brackish conditions. Thiaridae are bottom dwellers or live on vegetation.

The planorbid Helisoma is restricted to freshwater. Planorbids inhabit all kinds of freshwater environments, also ephemeric waters. A restricting factor in the ecological distribution of thin-shelled planorbids seems to be wave action on larger water surfaces (McMahon, 1983).

The molluscs indicate freshwater depositional environments in the Carboneras Basin during the Pliocene. Both the clearly stratified sediments with variable contents of organic material as the good preservation of the molluscs suggest a lacustrine origin. The presence of taxa preferring well-oxygenated waters (such as Tryonia and presumably Sheppardiconcha), as well as the preferential orientation of Tryonia on bedding-planes, may indicate that the fauna lived in a fluviolacustrine environment.

### **Distribution history of Tryonia and possible dispersal mechanisms**

The distribution of Tryonia is shown in Table 1, and summarised in Fig. 2.

The earliest known occurrences of the genus are Tryonia semituberculata (Nuttall, 1990) and an unidentified species collected by Dr M.C. Hoorn (University of Amsterdam) from the Early Miocene La Tagua Beds, Putumayo Basin, Colombia. Several species have been recorded from Middle to Late Miocene deposits of the Chota Basin (Ecuador) and the Amazonas and Solimoes Basins of Peru, Colombia and Brazil (Bristow & Parodiz, 1982; Nuttall, 1990; Wesselingh, 1993). No records of Tryonia are known from Pliocene or Quaternary deposits of northern South America.

The Guatemalan species discussed herein is the sole Pliocene record of Tryonia.

Quaternary (including Recent) Tryonia is known from five disjunct distribution areas:

- 2 species from central Florida (Thompson, 1968),
- 1 species from Laguna Itza-Péten, Guatemala (Fisher & Crosse, 1880-1902);
- 1 species from Yauatepec, Mexico (Hershler & Thompson, 1992);
- about 20 species from the Western Interior of the United States (Hershler & Thompson, 1992);
- 1 unidentified species from the Ciénaga Grande, northern Colombia (von Cosel, 1986), here attributed to Tryonia.

The fossil record of Tryonia strongly suggests that the genus originally lived in South America and migrated during the

species	distribution	references
<b>QUATERNARY - RECENT</b>		
<u>Tryonia clathrata</u> Stimpson, <u>T. protea</u> (Gould), <u>T. cheatumi</u> , <u>T. imitator</u> (both Pilsbry), <u>T. circumstriata</u> (Leonard & Ho), <u>T. adamantina</u> , <u>T. alamosae</u> , <u>T. brunei</u> , <u>T. stocktonensis</u> , <u>T. gilae</u> , <u>T. kosteri</u> (all Taylor), <u>T. angulata</u> , <u>T. variegata</u> , <u>T. elata</u> , <u>T. ericae</u> (all Hershler & Sada), <u>T. margae</u> , <u>T. quitobaquitae</u> , <u>T. robusta</u> , <u>T. rowlandsi</u> , <u>T. salina</u> (all Hershler)	'Subfossil' - Recent, California, Nevada, Arizona, New Mexico and Texas	Stimpson (1865), Taylor (1987), Hershler & Sada (1987), Hershler (1989), Hershler & Thompson (1992) and others
<u>Tryonia bakeri</u> (Pilsbry)	'Subfossil', Yautepec, Mexico	Pilsbry (1891)
<u>Tryonia exiqua</u> (Morelet)	Recent, Laguna Itza-Péten, Guatemala	Fischer & Crosse (1880-1902)
<u>Tryonia aequicostata</u> (Pilsbry), <u>T. brevissima</u> (Pilsbry)	Pleistocene - Recent, central Florida, USA	Thompson (1968), Hershler & Thompson (1992)
<u>Tryonia</u> spec.	Recent, Cienaga Grande de Santa Marta, Colombia	von Cosel (1986), this report
<b>PLIOCENE</b>		
<u>Tryonia clathrata spiralistriata</u> Wesselingh, 1995	Unnamed Pliocene beds, Carboneras, Guatemala	this report
<b>MIOCENE</b>		
<u>Tryonia minuscula</u> (Gabb), <u>T. scalarioidis</u> (Etheridge), <u>T. tuberculata</u> (de Greve), <u>T. spec.1</u> (Wesselingh), <u>T. spec.2</u> (Wesselingh).	Pebas Formation, Middle - early late Miocene, Amazonas dept. Colombia and Loreto dept. Peru	Nuttall (1990), Wesselingh (1993)
<u>Tryonia</u> spec., <u>T. semituberculata</u> (Nuttall)	La Tagua Beds, early Miocene, La Tagua, Putumayo Basin, Colombia	Hoorn colln., Nuttall (1990)
<u>Tryonia</u> spec.	Tumbatu Formation, Miocene, Chota Basin, Ecuador	Bristow & Parodiz (1982), Nuttall (1990)

Table 1: Species distribution

Pliocene into Central America and during Pleistocene times into northern America. The distribution pathway may well correspond with the closure of the Panama landbridge during the Pliocene. However, both the insufficient knowledge of the exact age of the Guatemalan specimens as well as the incomplete fossil record for Central American freshwater faunas make any relationship between the closure of the Panama landbridge and the migration of Tryonia speculative at this time. The Tryonia-species nowadays living on the Caribbean coast of Colombia may be the relict of a continuous presence of this genus throughout the area since the Miocene.

The possibility of a discontinuous distribution of Tryonia in geological history should also be considered. Modern Tryonia is found in springs, streams and lakes, often in enclosed basins in desert areas. The only feature such environments have in common is that they are resting places for migratory birds along major trekking routes. Considerable numbers of tropical snails have been reported to have dispersed from tropical America into northern America through birds (Rees, 1965). These reports include only land pulmonates (lung snails) which survive between the feathers and on the legs of these birds. Baker (1945) remarked that some new-world planorbid species are distributed along major bird migration routes in the Caribbean. Prosobranch hydrobiids of the genus Peringia from Europe have been reported to have survived passage through the digestive tracks of several bird species (Cadée, 1994). The possibility of a similar migration of Tryonia cannot be ruled out. The presence of bird-migration routes between North and South America is supported by Williams (1975), who explained disjunct distributions of some grasses by migratory birds.

### **Distribution history of Sheppardiconcha and Charadreon**

Sheppardiconcha is known from Early Miocene deposits of the Putumayo Basin (Nuttall, 1990), from Early and Middle Miocene deposits of the Cuenca Basin, Ecuador (Bristow & Parodiz, 1982; Nuttall, 1990), from Middle to Late Miocene deposits of the Amazonas and Solimoes Basins (Nuttall, 1990; Wesselingh, 1993) and from Late Miocene or possibly Pliocene deposits of eastern Venezuela (Hedberg, 1937). Some extant pleurocerids species from Guatemala and Honduras may turn out to be Sheppardiconcha (see Wesselingh, 1995).

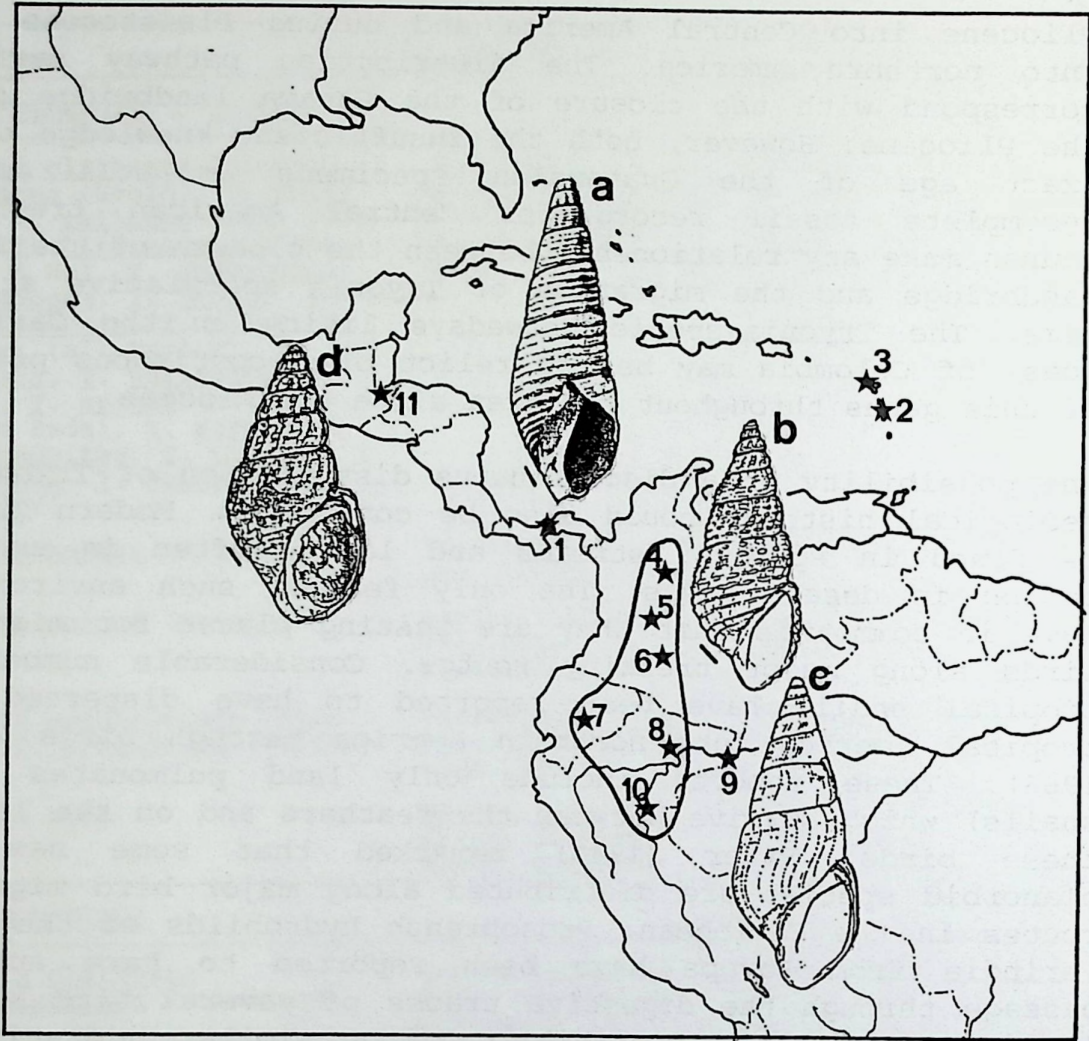


Figure 3.

Distribution of Tertiary Charadreon.

1. Panama Canal zone; 2. Barbados; 3. Antigua; 4. Lower Magdalena Basin, Colombia; 5. Upper Magdalena Basin, Colombia; 6. Putumayo Basin, Colombia; 7. Cuenca Basin, Ecuador; 8. Amazonas-Maranon Basins, Peru; 9. Amazonas Basin, Colombia; 10. Rio Pachitea area, Peru; 11. Carboneras, Guatemala.

a. Charadreon leptus Woodring, ? Eocene, Gatuncillo Formation, Panama (redrawn from Woodring, 1973, pl. 68, fig. 4)

b. Charadreon eucosmius (Pilsbry & Olsson), Miocene, Pebas Formation, Loreto dept., Peru.

c. Charadreon spec. (Wesselingh, 1993), Miocene, Pebas Formation, Amazonas dept., Colombia.

d. Charadreon guatemalensis Wesselingh, Pliocene, Carboneras, Guatemala.

scalebars indicate 1 mm

The fossil record of Sheppardiconcha indicates a northward migration from northern South America, comparable to that of Tryonia, with the exception that Sheppardiconcha never penetrated so far north into North America as did Tryonia. A relationship between the immigration of Sheppardiconcha into Central America and the closure of the Panama landbridge is speculative, but quite possible.

The distribution history of Charadreon is summarised in Table 2, and shown in Figure 3. Age assignments of Palaeogene records of Charadreon should be revised.

If the ages, given by the original authors, are correct, Charadreon occurred in Central America probably from the Eocene to the Pliocene (Miocene freshwater faunas are unknown from this area). Furthermore, during the Paleogene the genus lived on the Lesser Antilles. The distribution of Charadreon in northwest South America appears to be restricted to Miocene times, when it was common throughout northern South America. Almost no Oligocene freshwater faunas are known from this area, so an even earlier occurrence in north-west South America cannot be excluded.

The presence of Cainozoic Charadreon on both sides of the Panamanian-seaway and on Caribbean islands is comparable to the modern distribution of the thiarid Hemisinus Swainson, 1840. Hemisinus is widely distributed in northern South America and along the Lesser and Greater Antilles.

Most members of the Thiaridae are parthenogenetic. Laboratory experiments with the thiarid Melanoidis tuberculata (Müller, 1774) show that both larvae and adult specimens of this fresh water species survive normal marine salinities. M. tuberculata is not able to reproduce when exposed to saline waters, but reproduction capacity returns after the specimens are returned to freshwater (Dr F. Riedel, pers. comm.). The distribution of Hemisinus species in coastal freshwaters environments suggests that the genus is able to survive in sea water. The combination of the capability to survive saline waters and parthenogenesis facilitates dispersion. The introduction of a single individual in a suitable environment may be sufficient for founding a new population.

Because of their size it is not likely that adult Charadreon specimens could disperse via migratory birds. Avian dispersal of juvenile specimens cannot be ruled out.

## Conclusions

The presence of Tryonia clathrata spiralistriata in Pliocene deposits of eastern Guatemala, marks the beginning of the



species	distribution	references
<b>PLIOCENE</b>		
<u>Charadreon guatemalensis</u> Wesselingh, 1995	Unnamed Pliocene beds, Carboneras Basin, Guatemala	Wesselingh (1995); this report
<b>MIOCENE</b>		
<u>Charadreon spec.</u>	Pebas Formation, Middle - late Miocene, Amazonas Basin, Colombia	Wesselingh (1993)
<u>Charadreon eucosmius</u> (Pilsbry & Olsson, 1935)	Mugrosa & La Cira Fm., Magdalena Basin, Colombia; Loyola & Azogues Fm., Cuenca Basin, Ecuador; La Tagua Beds, Putumayo Basin, Colombia; Red Beds, Pachitea, Peru; Pebas Fm., Amazonas Basin, Peru & Colombia: early to middle Miocene	Nuttall (1990), Bristow & Parodiz (1982), Wesselingh (1993), Pilsbry (1944)
<b>PALEOGENE</b>		
<u>Charadreon atriformis</u> (Cooke, 1919)	unnamed beds, ? Oligocene, Antigua	Cooke (1919)
<u>Charadreon antiguensis</u> (Brown & Pilsbry, 1914)	unnamed beds, ? Oligocene, Antigua	Brown & Pilsbry (1914)
<u>Charadreon leptus</u> Woodring, 1973	Gatuncillo Formation, ? Late Eocene, Panama	Woodring (1973)
? <u>Charadreon epelys</u> (Woodring, 1973)	Gatuncillo Formation, ? Late Eocene, Panama	Woodring (1973)
? <u>Charadreon spec.</u>	Scotland Beds, ? Middle Eocene, Barbados	Trechmann (1925)

**Table 2: Species distribution**

migration of Tryonia from South America into North America. It cannot be excluded that the dispersal of Tryonia into Central and North America was connected with the closure of the Panama landbridge. The dispersal of Tryonia may have taken place via migratory birds, which can also explain for the present disjunct distribution of the genus.

The record of Sheppardiconcha from the Guatemalan Pliocene is the first record outside South America. Its generic assignment is still under discussion. The distribution pathway of Sheppardiconcha is similar to that of Tryonia, except that Sheppardiconcha has not penetrated so far north as has Tryonia.

The distribution of the thiarid Charadreon, also found in the Pliocene of Guatemala, has been revised and now includes the Paleogene of the Lesser Antilles, the Paleogene and Neogene of Central America and the Neogene of northern South America. Its distribution may have been facilitated by parthenogenetic reproduction and by a possible ability to cope with saline agents.

The fauna found in samples from San Marco (Guatemala) may well indicate that this area was an important stepping stone in the northward migration of South American molluscs.

### **Acknowledgements**

Material of Miocene South American Tryonia could not have been collected without the help of Dr M.C. Hoorn (UVA, Amsterdam), Professor G.J. Boekschoten (VU, Amsterdam), Professor S.B. Kroonenberg (LUW, Wageningen), Dr G. Sarmiento (Ingeominas, Bogota) and Dr M. Rasänen (University of Turku). Both Professor E. Gittenberger (NNM, Leiden) and Dr G.C. Cadée (NIOZ, Texel) provided information and valuable references concerning molluscan dispersal through migratory birds. Dr F. Riedel (FUB, Berlin) allowed to publish valuable experimental data on thiarid snails. The discussions with Mr C.P. Nuttall (retired curator BMNH, London) were very helpful in synthesizing ideas. He also made it possible to study Tryonia specimens in the Hauxwell Collection from Peru and in the Bristow Collection from Ecuador, as well as some samples of Recent North American Tryonia clathrata Stimpson. Last but not least we wish to thank Mr A.W. Janssen (NNM, Leiden) for bringing the authors together, for his critical reading and suggestions, and for preparation of some of the fragmentary Charadreon specimens.

We want to thank all our colleagues from different departments at the Universidad de San Carlos de Guatemala; without their help this publication would not have been possible.

## References

- Aldridge, D. (1983). Physiological ecology of freshwater Prosobranchs. -- *The Mollusca*, Vol.6 (Ecology); Academic Press; New York: pp. 329-358.
- Baker, F.C. (1945). *The Molluscan family Planorbidae*. University of Illinois Press; Urbana, Illinois, USA:530pp.
- Bristow, C. & Parodiz, J. (1982). The stratigraphical palaeontology of the Tertiary non-marine sediments of Ecuador. -- *Bull. Carnegie Mus. nat. Hist.* 19: 53 pp.
- Brown, A. & Pilsbry, H. (1914). Fresh-water mollusks of the Oligocene of Antigua. -- *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 64: 209-213.
- Burch, J. (1989). *North American Freshwater snails*. Malacological Publications, Hamburg Michigan, 365 pp.
- Burkart, B., Clemons, R.E. & Crane, D. (1973). Mesozoic and Cenozoic stratigraphy of Southeastern Guatemala. -- *AAPG Bull.*, 57, 1, p.63-73
- Cadée, G.C. (1994). Eider, shellduck, and other predators, the main producers of shell fragments in the Wadden Sea: palaeoecological implications. -- *Palaeontology* 37(1): 181-202
- Coates, A., Jackson, J., Collins, L., Cronin, T., Dowsett, H., Bybell, H., Jung, P. & Obando, J. (1992) of Costa Rica and Western Panama. -- *Geol. Soc. America Bull.* 104: 814-828.
- Cooke, T. (1919). Tertiary mollusks from the Leeward Islands and Cuba. -- In: Vaughan, T. (ed.), *Contributions to the geology and paleontology of the West Indies*. Publs. Carnegie Instn., Washington 291 (Contrib. no 4): 105-156.
- Cosel, R. von (1986). Moluscos de la region de la Ciénaga Grande de Santa Marta (costa del Caribe de Colombia). -- *An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betin* 15-16: 79-370.
- Fisher, P. & Crosse, H. (1880-1902). *Études sur les mollusques terrestres et fluviatiles du Mexique et du Guatemala*. Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. -- *Recherches Zoologiques* 2(7): 731 pp.
- Hedberg, H. (1937). Stratigraphy of the Rio Quercecual section of northeastern Venezuela. -- *Bull. Geol. Soc. Am.* 48: 1971-2024
- Hershler, R. (1989). Spring snails (Gastropoda: Hydrobiidae) of Owens and Amargosa river (exclusive of Ash Meadows) drainages, Death Valley system, California-Nevada. -- *Proc. Biol. Soc. Washington* 102: 176-248.

- Hershler, R. (1985). Systematic revision of the Hydrobiidae (Gastropoda: Rissoacea) of the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico. -- *Malacologia* 26(1-2): 31-123.
- Hershler, R. & Sada, D. (1987). Spring snails (Gastropoda: Hydrobiidae) of Ash Meadows, Amargosa Basin, California-Nevada. -- *Proc. Biol. Soc. Washington* 100: 776-843.
- Hershler, R. & Thompson, F. (1987). North American Hydrobiidae (Gastropoda: Rissoacea): redescription and systematic relationships of *Tryonia* Stimpson, 1865 and *Pyrgulopsis* Call and Pilsbry, 1886. -- *Nautilus* 101(1): 25-32.
- Hershler, R. & Thompson, F. (1992). A review of the aquatic gastropod subfamily Cochliopinae (Prosobranchia, Hydrobiidae). -- *Malacological Review, Supplement* 5, 1-140.
- Hoorn, M.C. (1994). An environmental reconstruction of the palaeo-Amazon River system (Middle-Late Miocene, NW Amazonia). -- *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 112: 187-238.
- Leonard, A. & Tong-Yun Ho (1960). New *Calipyrgula* from Pleistocene of Texas and notes on *Cochliopa riograndensis*. -- *Nautilus*, 73(4): 125-129.
- McMahon, R. (1983). Physiological ecology of freshwater pulmonates. -- *The Mollusca, Vol.6 (Ecology)*, Academic Press, pp.359-430.
- Millan, S. M. (1985) (Compil.). -- Preliminary stratigraphic lexicon North- and Central Guatemala (Rep. UN Developm. Progr.) 122 pp., 32 figs., Ottawa
- Nuttall, C.P. (1990). A review of the Tertiary non-marine molluscan faunas of the pebasian and other inland basins of north-western South America. -- *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 45(2): 165-371.
- Parodiz, J. (1969). The Tertiary non-marine Mollusca of South America. -- *Ann. Carnegie Mus.*, 40: 242 pp.
- Pilsbry, H. (1944). Molluscan fossils from the Rio Pachitea and vicinity in eastern Peru. -- *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 96: 137-153.
- Pilsbry, H. & Hinkley, A. (1909). Melaniidae of the Panuco River system, Mexico. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia* 59: 519-531.
- Rees, W. (1965). The aerial dispersal of Mollusca. -- *Proc. malacol. Soc. London*, 36: 269-282.
- Stimpson, W. (1865). Diagnosis of newly discovered genera of gastropods, belonging to the sub-family Hydrobiinae, of the family Rissoidae. -- *Am. J. Conch.* 1: 52-54.
- Taylor, D. (1966). A remarkable snail fauna from Coahuila, Mexico. -- *Veliger* 9: 152-228.

- Taylor, D. (1987). Freshwater molluscs from New Mexico and vicinity. -- New Mexico Bureau of Mines & Mineral Resources, Bulletin 116: 1-50.
- Thompson, F. (1968). The aquatic snails of the family Hydrobiidae of peninsular Florida. -- University of Florida Press, Gainesville, Florida, USA. 268 pp.
- Trechmann, C. (1925). The Scotland Beds of Barbados. -- Geol. Mag. 62(6): 481-503.
- Vaught, K. Cunningham (1989). A classification of the living mollusca. -- American Malacologists, Inc., Melbourne, Florida, USA, 189 pp.
- Webb, S. (1991). Ecogeography and the great American interchange. -- Paleobiology 17(3): 266-280.
- Wesselingh, F. (1993). On the systematics of Miocene aquatic molluscs from Los Chorros (dept Amazonas, Colombia) and Nuevo Horizonte (dept Loreto, Peru), with comments on palaeo-environment and palaeogeography. -- Masters thesis, Vrije Universiteit Amsterdam, 187 pp (unpublished).
- Wesselingh, F. (1996). New Pliocene fresh water gastropods from Guatemala. -- Documenta Naturae, 100: 23-36,
- Williams, D. (1975). Piptochaetium (Gramineae) and associated taxa: evidence for the Tertiary migration of plants
- Woodring, W. (1973). Geology and Palaeontology of Canal Zone and adjoining parts of Panama. Description of Tertiary mollusks (Additions to gastropods, scaphopods, pelycopods: Nuculidae to Malleidae). -- U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 306-E

Geological-Paleontological Research  
in the Tertiary and Quaternary  
of Central America  
III.

NEW PLIOCENE FRESH WATER

GASTROPODS FROM GUATEMALA

by Wesselingh, F.P.

**Summary** --- Two new species and a new subspecies of fresh water gastropods are described from Pliocene deposits near Carboneras (Guatemala), viz. Sheppardiconcha itzabalensis nov. spec., Charadreon guatemalensis nov. spec. and Tryonia clathrata spiralistriata nov. subsp.. In addition two species of Helisoma from the same deposits, referred to in Wesselingh et al. (1996), are illustrated.

**Keywords** --- Guatemala, Neogene, Molluscan Palaeontology, new species, sytematics

**Resumen** --- Dos especies nuevas y una sub-especie de gastropodos de agua fresca son descritos (Tryonia clathrata spiralistriata nov. subsp.; Sheppardiconcha itzabalensis nov. spec. y Charadreon guatemalensis nov. spec.), estos provienen de depositos del Plioceno en cercanias de Carboneras, Rio Dulce dept., Guatemala. Ademas, dos especies de Helisoma de los estos depositos, descritos por Wesselingh et alii (1996), son incluidos.

**Palabras-clave** --- Guatemala, Neogeno, Paleontologia de moluscos, especies nuevas, systematica.

-----  
**Author's address** --- Nationaal Natuurhistorisch Museum,  
Postbus 9517, 2300 RA, Leiden, The Netherlands

## Introduction

Samples collected by Dr H.-J. Gregor in the Carboneras area (Guatemala) in 1994, contain a well-preserved molluscan faunule of low diversity. In this material three new gastropod species were recognised, which are described in this paper. Palaeobiogeographic implications of this fauna are discussed in Wesselingh *et al.* (1996, this vol.). It was decided to describe the new species in a separate paper in order to avoid multiple authorship and unnecessarily complex references for each new taxon.

Locality -- About 1.5 kg of grey and organic-rich black clays were collected from the upper 5 m of a 30 m thick section in an old lignite quarry at the Finca Carboneras, 20 km NW of San Marcos, Rio Dulce department, Guatemala. The locality is situated in the Guatemalan Caribbean coastal area (for location map, see Wesselingh *et al.*, 1996). The deposits are from the upper levels of the Mio-Pliocene Herreria Formation (*sensu* Millan, 1985), and thus presumably of Pliocene age (see Burkart *et al.*, 1973 and Gregor *et al.* 1996 in this volume).

Collections and abbreviations --- The holotypes are stored at the Cainozoic Molluscs section of the Palaeontology Department of the Nationaal Natuurhistorisch Museum (formerly Rijksmuseum Geologie en Mineralogie), Leiden, The Netherlands (referred to by RGM numbers). Paratypes are stored in the Biology Department of the San Carlos de Guatemala University, Guatemala, indicated with BDG numbers. Catalogued material is stored in the Naturmuseum Augsburg (NMA), Germany under No. /1112. All dimensions are given in millimetres.

## Systematic Palaeontology

Superfamily Rissoidea Gray, 1847

Family Hydrobiidae Troschel, 1857

Subfamily Cochliopinae Tryon, 1866 *sensu* Hershler & Thompson, 1992

Genus *Tryonia* Stimpson, 1865

(= *Liris* Conrad, 1871)

(= *Hyalopyrgus* Thompson, 1968)

Type species of Tryonia --- Tryonia clathrata Stimpson, 1865; Basin of the Colorado Desert, USA.

Type species of Liris --- Liris laqueata Conrad, 1871 (= Tryonia minuscula (Gabb, 1869)); Miocene, Pebas Formation, Pevás, Peru (Nuttall, 1990).

Type species of Hyalopyrgus --- Hyalopyrgus aequicostata (Pilsbry, 1889); Sumter County, Florida (Thompson, 1968).

Diagnosis --- Elongate, smooth cochliopine snails, with axial or reticulate ornament; nucleus inclined, smooth or rugose; a veliger-shell is present in some of the species; teleoconch axial ribs proso- to ophistocline; spiral striae may be present; suture fissure-like; sub-sutural ramp often well developed, with reduced ornament or smooth; umbilicus closed or narrowly rimate; aperture (sub)ovate; later whorls occasionally detached.

Included species ---

Tryonia clathrata Stimpson, 1865, T. protea (Gould, 1855), T. cheatumi (Pilsbry, 1935), T. imitator (Pilsbry, 1899), T. circumstriata (Leonard & Ho, 1960), T. adamantina Taylor, 1987, T. alamosae Taylor, 1987, T. brunei Taylor, 1987, T. stocktonensis Taylor, 1987, T. gilae Taylor, 1987, T. kosteri Taylor, 1987, T. angulata Hershler & Sada, 1987, T. variegata Hershler & Sada, 1987, T. elata Hershler & Sada, 1987, T. ericae Hershler & Sada, 1987, T. margae Hershler, 1988, T. quitobaquitae Hershler, 1988, T. robusta Hershler, 1988, T. rowlandsi Hershler, 1988 and T. salina Hershler, 1988; all Quaternary-Recent, California-Texas, USA.

Tryonia aequicostata (Pilsbry, 1889) and T. brevissima (Pilsbry, 1890); Quaternary-Recent, Florida, USA;

Tryonia exigua (Morelet, 1851); Recent, northern Guatemala;

Tryonia bakeri (Pilsbry, 1891); subfossil (?Quaternary), central Mexico;

Tryonia clathrata spiralistriata nov. subspec.; Pliocene, eastern Guatemala;

Tryonia spec. (= Hydrobia spec., von Cosel, 1986); Recent, Ciénaga Grande, northern Colombia;

Tryonia minuscula (Gabb, 1869), T. scalarioidis (Etheridge, 1879), T. tuberculata (de Greve, 1938), Tryonia spec.1 (Wesselingh, 1993) and Tryonia spec.2 (Wesselingh, 1993); Miocene, Western Amazonia (Colombia, Peru and Brazil);

Tryonia semituberculata (Nuttall, 1990) and Tryonia spec.3 (Wesselingh, 1993); Miocene, Putumayo Basin, Colombia;

Tryonia spec. (= Liris spec. of Nuttall, 1990); Miocene, Chota Basin, Ecuador.



Remarks --- The range of morphological variation of species formerly assigned to the genus Tryonia (Quaternary-Recent, southern USA and northern Central America) and species formerly assigned to the genus Liris (Miocene, northwestern South America) is similar. Both have an inclined nucleus, predominant axial or reticulate ornament and a fissure-like suture. The height/width-ratio as well as the strength of the ornamentation are similarly variable.

A major argument for Nuttall (1990) to reject synonymy of Tryonia and Liris as proposed by Taylor (1966) was the disjunct temporal and spatial distribution of species assigned to these genera. Species referred to as Tryonia have been recorded living and subfossil from Florida and the western interior of the USA, central Mexico and northern Guatemala. Species referred to as Liris were only known from Miocene deposits of northwestern South America. The occurrence of Tryonia in the Pliocene of Guatemala and the assignment of extant hydrobiids from northern Colombia to this genus partially fills the distribution-gap. No Mio-Pliocene freshwater faunas which might have comprised Tryonia, are known between the Colombian/ Ecuadorian localities and the present Guatemalan locality, illustrating the patchy nature of the fossil record.

It is impossible to distinguish populations based on the morphology of the shell, age or distribution, which is why Taylor's (1966) view is followed, and Liris Conrad, 1871 is considered a junior synonym of Tryonia Stimpson, 1865.

The distribution history of Tryonia, possible dispersal mechanisms as well as the palaeo-ecology of the genus are discussed in Wesselingh *et al.* (this volume).

**Tryonia clathrata spiralistriata nov. subspec.**

Plate 4, figs. 1, 2.

Types --- Holotype RGM 394 312, paratypes BDG Pal-C-94/1 (28 specimens) and RGM 394 312 (1 specimen); NMA 94-271/1112

Locus typicus --- Abandoned lignite quarry at Finca Carboneras, 20 km NW of San Marcos, Dulce department, Guatemala.

Stratum typicum --- Herreria Formation, from the upper five meters of the outcrop (Pliocene).

Material studied --- Circa 3,000 specimens from the type locality.

Derivatio nominis --- Alluding to the spiral ornament.

Diagnosis --- Ovate to elongately conical *Tryonia*, ornamented with ortho- to opisthocline axial ribs, crossed by up to 7-11 fine spiral riblets; nucleus inclined, rugose; onset of spiral ornament prior to onset of axial ornament at 1.5 whorl; outline (height/width-ratio) and strength of ornament variable; shallow and rimmed umbilicus.

Description --- The nucleus is inclined, its surface is rugose. The remainder protoconch is smooth. At 1.5 whorl five or six very fine spiral threads develop. At the second whorl orthocline axial folds appear that gradually develop into well-defined ortho- to prosocline ribs. The axial ribs may become more close-set and therefore more numerous on the body whorl (up to 20). A slightly thickened spiral is present at two-thirds of the whorl height, separating a moderately to steeply dipping sutural ramp above. Spiral ribs on the sutural ramp are faintly developed or absent. The body whorl is ornamented with 7 to 11 fine spirals. Fine prosocline growth lines are present. The whorls are separated by a narrow but very deep fissure-like suture. The upper part of the outer lip may be attached to the preceding whorl, in which case the aperture has a tear-shaped outline, or the entire aperture may be separated from the body whorl, in which case it is ovate. The apertural plane may be inclined with respect to the plane in which the columellar axis is situated. The umbilicus usually is narrow. In some specimens the last half whorl or so is disconnected. In some other specimens the whorl-translation rate increases on the penultimate whorl, giving the body whorl an enlarged, ovate outline. In the latter case the outer lip of the aperture is attached to the previous whorl, and the peristome is discontinuous.

Dimensions -- Height 4,5-5,4 mm, Width 1,8-2,4 mm.

Remarks --- The species is rather variable in overall shape. The general outline varies from ovate to elongately conical. The strength of both axial and spiral ornament is variable. The whorl profile ranges from subrounded to almost acutely carinate. These morphological transitions appear to be gradual.

The specimens are tentatively considered to represent a subspecies of Tryonia clathrata Stimpson (Pleistocene - Recent: Pahrnagat and Moapa Valleys, Nevada and Colorado Desert, California), which has a similarly variable outline and ornament. The Guatemalan species, however, bears fine spiral ribs which have not been observed on North American specimens studied in the BMNH collections, nor mentioned in descriptions and illustrations of this species (Stimpson, 1865; Hershler & Thompson, 1987, 1992; Nuttall, 1990).

An as yet unidentified Tryonia spec. from Miocene deposits of the Chota Basin, Ecuador (Bristow & Parodiz, 1982; Nuttall, 1990) also closely resembles the Guatemalan subspecies in its rather plump outline and the appearance of spiral striae. The specimens from the Chota Basin have all suffered from sediment compaction, which precludes a closer comparison with the Guatemalan specimens.

Superfamily Cerithiacea Fleming, 1822

Family Pleuroceridae Thiele, 1929

Genus Sheppardiconcha Marshall & Bowles, 1932

Type species --- Sheppardiconcha bibliciana Marshall & Bowles, 1932; Biblician Formation, Cuenca Basin, Ecuador (Miocene).

Diagnosis --- Cerithiform pleurocerid with smooth protoconch; whorl profile of earlier teleoconch whorls flat, on later whorls predominantly bicarinate or subrounded; spirally ornamented, mostly with two dominant carinae, of which the upper one may bear tubercles; base of body whorl with spiral ribs; sigmoid growth lines; microsculpture of two to four fine spiral grooves on the upper quart of the whorl-height, sometimes crossed by lunate indentations, exclusively visible in well-preserved specimens; peristome continuous; base of apertural lip may be very slightly incised.

Included species ---

Sheppardiconcha bibliciana Marshall & Bowles, 1932; Cuenca Basin, Ecuador (Miocene);

Sheppardiconcha coronatum (Etheridge, 1879), S. tuberculifera (Conrad, 1874) and S. spec. (Wesselingh, 1993); western Amazonia, Colombia, Peru and Brazil (Miocene);

Sheppardiconcha lataguensis Nuttall, 1990, Putumayo Basin, Colombia (Miocene);

Sheppardiconcha spec. Hedberg, 1937, NE Venezuela (Miocene);  
Sheppardiconcha itzabalensis nov. spec., E Guatemala  
(Pliocene).

Discussion --- This is the first record of Sheppardiconcha outside northwestern South America. Parodiz (1969, 1982) synonymised Sheppardiconcha with the South American pleurocerid genus Doryssa H. & A. Adams, 1854. Nuttall (1990) considered Sheppardiconcha to be a valid genus and placed it in the Thiariidae on account of its superficial resemblance to the Recent South American thiarid Basistoma Lea, 1852.

Sheppardiconcha is here assigned to the Pleuroceridae for the following reasons:

- Its cerithiid outline agrees with other pleurocerid genera such as Pleurocera Rafinesque, 1818 and Goniobasis Lea, 1862,
- The occurrence of a spiral microsculpture of fine parallel grooves is also found on the shells of the pleurocerid Palaeoanculosa Parodiz, 1969, (Bristow Collection, BMNH) (Miocene, Cuenca, Ecuador),
- Retained apices of S. coronatum (Etheridge, 1879), from an outcrop in the Miocene Pebas Formation at Mishana (Loreto dept., Peru) differ significantly from embryonic shells of Recent Thiariidae as illustrated by Nuttall (1990),
- A strongly truncated abapical columellar lip, and a strongly incised apertural base, typical for most New World thiarids, are absent in Sheppardiconcha

Sheppardiconcha is considered to be extinct. Today the pleurocerid genus Pachychilus I. & H. Lea is a dominant constituent of Central American freshwater molluscan faunas (Fisher & Crosse, 1880-1902; Pilsbry, 1891, 1892, 1899, 1903, 1919, 1928; Pilsbry & Hinkley, 1909; Goodrich & van der Schalie, 1937; Lopez & Perez, 1993). Some of the Pachychilus species described and illustrated by Fisher & Crosse (1880-1902) from Guatemala and Honduras, especially those placed by them in the 'sectio' (=subgenus) Glyptomelania have an outline similar to that of Sheppardiconcha and lack typical features of Pachychilus such as an ovate outline and an enlarged body whorl. The maintenance of Sheppardiconcha as an independent genus is therefore tentative. Also it may turn out to be necessary to include Sheppardiconcha either in Pleurocera Rafinesque, 1818 or in Goniobasis Lea, 1862. The rather enigmatic systematic position of these taxa (widespread in Northern America) precludes a decision for the time being.

**Sheppardiconcha itzabalensis nov. spec.**

Plate 4, fig. 3.

Types --- Holotype RGM 394 317, Paratypes BDG Pal-C-94-2 and RGM 394316; NMA 94-272/1112

Locus typicus --- Abandoned lignite quarry, Finca Carboneras, 20 km NW of San Marcos, Dulce department, Guatemala.

Stratum typicum --- Herreria Formation, from the uppermost five m of the outcropping section (Pliocene).

Material studied --- 8 defective specimens and over 100 juveniles and fragments from the type locality.

Derivatio nominis --- The species is named after Lake Itzabal, eastern Guatemala.

Diagnosis --- Broadly ovate-conical bicarinate Sheppardiconcha regularly increasing in diameter resulting in a rather wide base of the shell; lower carina more strongly developed than upper one, which occasionally is ornamented with small knobs; microsculpture only occasionally visible; axial spiral grooves lacking.

Description --- The first whorl is shouldered, its adapical part depressed. The second to fifth whorl or so are flat sided and the suture is visible only as a very thin line. A colour pattern of brown patches or opisthocline axial lines occasionally occur on these earlier whorls. A rounded basal carina develops at about one fifth of the whorl height from the fifth whorl onwards. The upper carina gradually develops one or two whorls later at about four-fifths of the whorl height, resulting in a bicarinate whorl profile. The stronger lower carina is a well-defined spiral rib. The upper carina is a wavy spiral rib often ornamented with knobs. A faint secondary spiral rib develops in between the two carinae. Four to eight well-developed spirals are present on the base of the body whorl. Two to four very fine spiral grooves are visible directly above the upper carina on well-preserved specimens. The growth lines are sigmoid. The suture between later whorls is deep, situated in a V-shaped depression. The outer lip is damaged in all available specimens. A callous inner lip may be present. Growth lines suggest that the outer lip in lateral

view had a strongly sigmoid outline, with the most anterior part situated just above the base.

Dimensions --- Height 30-32 mm, width 12-15 mm.

Remarks --- Sheppardiconcha itzabalensis resembles S. coronatum (Etheridge, 1879) from the Miocene Pebas Formation of western Amazonia (Colombia, Brazil and Peru). The carinae of S. itzabalensis are not as prominent as those of S. coronata. The whorls of S. itzabalensis gradually increase in diameter, whereas the expansion-rate of later whorls of S. coronata decreases, giving it a more slender outline. Furthermore, the microsculpture of very fine grooves is usually present in S. coronata, but only occasionally on S. itzabalensis. In the former species it is often crossed by very fine lunate axial grooves, which are absent in S. itzabalensis.

Family Thiaridae Wenz, 1929

Genus Charadreon Woodring, 1973

Type species --- Charadreon leptus Woodring, 1973; Gatuncillo Formation, Canal-Zone, Panama (Paleogene).

Diagnosis --- Ovate thiarid with reticulate or spiral ornament or smooth; axial ribs, if present, do not reach the abapical suture; suture deep; body whorl often shouldered; base of body whorl smooth or spirally ornamented; columellar lip spatulous; base of columellar lip continuous or very slightly truncate; basal lip entire or very slightly incised.

Included species ---

Charadreon leptus Woodring, 1973, ?C. epelys (Woodring, 1973); Canal-Zone, Panama (? Oligocene);

Charadreon antiguensis (Brown & Pilsbry, 1914) and C. atriformis (Cooke, 1919); Antigua (? Oligocene);

?Charadreon spec. (= Bayania spec. Trechmann, 1925); Barbados (?Eocene);

Charadreon eucosmius (Pilsbry & Olsson, 1935); Magdalena and Putumayo basins, Colombia; Cuenca Basin, Ecuador; western Amazonia, Peru and Brazil (Miocene).

Charadreon spec.1 (Wesselingh, 1993); western Amazonia, Colombia (Miocene);

Charadreon guatemalensis nov. spec.; eastern Guatemala (Pliocene).

Remarks --- Charadreon differs from other neotropical thiarids (Hemisinus Swainson, 1840; Aylacostoma Spix, 1827 and Basistoma Lea, 1852) in being comparatively thick-shelled, in having a spatulous columella, not prominently truncated at its lower end, and in lacking a strongly incised apertural base. With the transfer of Hemisinus eucosmius Pilsbry & Olsson, 1935 (Miocene: Colombia, Peru and Ecuador) to Charadreon, the distribution of the genus is extended to Paleogene and Neogene of the Lesser Antilles, Central and northern South America.

**Charadreon guatemalensis nov. spec.**

Plate 4, figs. 4, 5.

Types --- Holotype RGM 394 320, paratypes BDG Pal-C-94-3 (1 specimen), RGM 394 319 (1 specimen, 1 juvenile) and RGM 394 326 (1 specimen); NMA 94-273/1112

Locus typicus --- Abandoned lignite quarry, Finca Carboneras, 20 km NW of San Marcos, Dulce department, Guatemala.

Stratum typicum --- Herreria Formation, from the uppermost five m of the outcropping section (Pliocene).

Material studied --- 11 specimens from type locality.

Derivatio nominis --- This new species is named after Guatemala

Diagnosis --- Ovate to ovately conical shell ornamented with wide, rounded, prosocline ribs crossed by fine spiral riblets; axial ribs never extend to lower suture; protoconch and earlier whorls remarkably well preserved for family; body whorl shouldered; base of columella spatulous, not truncate.

Description --- The nucleus is slightly inclined. The protoconch of 1.7 to 1.8 whorl is smooth. The development of the teleoconch axial ornament is gradual. After one teleoconch whorl the axials appear as rounded, bulbous knobs, developing on later whorls into prosocline axial ribs. A spiral ornament of three to five broad and rounded ribs separated by narrow interspaces is present in between the dominating axial ribs. The axials weaken downwards and do not reach the lower suture. The body whorl is wide and shouldered, its base is sculptured with up to seven spiral ribs. The outer lip is damaged in all

specimens studied. Remaining parts of the outer lip in the holotype indicate that it may have been slightly thickened internally. The inner lip is thickened. The columellar area is spatulous, with a non-truncated base. The base of the aperture is slightly incised.

Dimensions --- Height 15-19.5 mm, width 7.4-8.2 mm.

Remarks --- Specimens of this species show a considerable morphological variation. The holotype is comparatively slender (Fig. 5) compared to most other adult specimens (e.g. Fig. 4), that are somewhat more thick-set. More material will be needed to find possible morphological intermediates. Sexual dimorphism does not seem to be a likely explanation for the morphological variation in Charadreon guatemalensis, since almost all known thiarids are parthenogenetic.

### **Acknowledgements**

Dr H.-J. Gregor (Olching, Germany) collected and provided the molluscan material from Guatemala, and made it available to me through Dr K. Gürs (Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Kiel, FRG). Mr A. W. Janssen (Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden, NL) is thanked for critical reading of the manuscript and for many suggestions. I am indebted to Dr M.C. Hoorn (UVA, Amsterdam, NL), Professor S.B. Kroonenberg (LUW, Wageningen, NL), Dr G. Sarmiento (Ingeominas, Bogota) and dr M. Rasänen (University of Turku), who made it possible to collect Miocene Amazonian molluscs. Professor G.J. Boekschoten (VU, Amsterdam, NL) supported and encouraged the research throughout. Mr J.W.M. Jagt (NHM, Maastricht, NL) is thanked for upgrading the English. Drs. A. Mejia (Leiden, NL) translated the resumen. Last but not least I wish to express my gratitude to Mr C.P. Nuttall (retired curator BMNH, London, UK.), for discussions on South American material, of great value in developing some of the views presented in this paper. He also enabled acces to Recent and fossil collections of the BMNH.

### **References**

- Bristow, C. & Parodiz, J. (1982). The stratigraphical palaeontology of the Tertiary non-marine sediments of Ecuador. -- Bull. Carnegie Mus. nat. Hist. 19, 53 pp.
- Burch, J. (1989). North American freshwater snails. -- Malacological Publications, Hamburg, Michigan, USA, 365 pp.



- Burkart, B., Clemons, R.E. & Crane, D. (1973). Mesozoic and Cenozoic stratigraphy of Southern Guatemala. AAPG Bull., 57, 1, p.63-73
- Fisher, P. & Crosse, H. (1880-1902). Études sur les mollusques terrestres et fluviatiles du Mexique et du Guatemala. -- Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Recherches Zoologiques 2(7): 731 pp.
- Goodrich, C. & van der Schalie, H. (1937). Mollusca of Péten and north Alta Vera Paz, Guatemala. -- Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan 34: 1-50.
- Gregor, H.-J., Davila Arroyo, S. L., & Nunez Vargas, C. A. (1996). Die neogene Fundstelle Carboneras und die Mineralisierung der Gastropoden. -- Documenta naturae, 100: 1-6.
- Hedberg, H. (1937). Stratigraphy of the Rio Quercecual Section of Northeastern Venezuela. -- Boll. Geol.- Soc. Am.,: 48: 1971-2024.
- Hershler, R. & Thompson, F. (1987). North American Hydrobiidae (Gastropoda, Rissoacea): Redescription and systematic relationships of *Tryonia* Stimpson, 1865 and *Pyrgulopsis* Call & Pilsbry, 1886. -- Nautilus, 101(1): 25-32.
- Hershler, R. & Thompson, F. (1992). A review of the aquatic gastropod subfamily Cochliopinae (Prosobranchia, Hydrobiidae). -- Malacological Review, Suppl. 5, 1-140.
- Lopez, Al S. & Perez, M. (1993). The malacofauna of a volcanic lake: Terrestrial and aquatic snails in a Nicaraguan ecosystem. -- Hawaiian Shell News, 41(6): 1, 6.
- Millan, S. M. (1985) (Compil.). Preliminary stratigraphic lexicon North- and Central Guatemala (Rep. UN Developm. Progr.), 122 pp., 32 figs., Ottawa
- Nuttall, C. (1990). A review of the Tertiary non-marine molluscan faunas of the pebasian and other inland basins of north-western South America. -- Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 45(2): 165-371.
- Parodiz, J. (1969). The Tertiary non-marine Mollusca of South America. -- Ann. Carnegie Mus., 40: 242 pp.

- Parodiz, J. (1982) see Bristow, C. & Parodiz, J. (1982)
- Pilsbry, H. (1891a). Preliminary notices of new Mexican shells. -- *Nautilus*, 5: 8-10.
- Pilsbry, H. (1891b). Land and fresh-water mollusks collected in Yucatan and Mexico. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 43: 310-334.
- Pilsbry, H. (1892). Notes on a collection of shells from the state of Tabasco, Mexico. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 44: 338-341.
- Pilsbry, H. (1899). Descriptions of new species of Mexican land and fresh-water mollusks. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 51: 391-402.
- Pilsbry, H. (1903). Mexican land and freshwater mollusks. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 53: 761-789.
- Pilsbry, H. (1919-20). Mollusca from Central America and Mexico. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 71: 212-223 (1919); 72: 195-202 (1920).
- Pilsbry, H. (1928). Mexican mollusks. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 80: 115-117.
- Pilsbry, H. & Hinkley, A. (1909). Melaniidae of the Panuco River system, Mexico. -- *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 59: 519-531.
- Stimpson, W. (1865). Diagnosis of newly discovered genera of gastropods, belonging to the sub-family Hydrobiinae, of the family Rissoidae. -- *Am. J. Conch.* 1: 52-54.
- Taylor, D. (1966). A remarkable snail fauna from Coahuila, Mexico. -- *Veliger*, 9: 152-228.
- Vaught, K. Cunningham (1989). A classification of the living mollusca. -- *American Malacologists, Inc., Melbourne, Florida, USA*, 189 pp.
- Wesselingh, F. (1993). On the systematics of Miocene aquatic molluscs from Los Chorros (dept Amazonas, Colombia) and Nuevo Horizonte (dept Loreto, Peru), with comments on palaeo-environment and palaeogeography -- *Masters thesis, Vrije Universiteit Amsterdam*, 187 pp (unpublished).

Wesselingh, F., Gürs, K., Davila Arroyo, L. & Nunez-Vargas, C.A. (1996). A Pliocene freshwater faunule from Guatemala, with implications for Neogene neotropical molluscan dispersal. *Documenta Naturae*, 100, p. 7-22.

Woodring, W. (1973). Geology and palaeontology of Canal Zone and adjoining parts of Panama. Description of Tertiary mollusks (Additions to gastropods, scaphopods, pelycopods: Nucleidae to Malleidae). -- Geol. Surv. Prof. Paper, 306-E

**Plate 4**

All specimens from an abandoned lignite quarry at Finca Carboneras, Rio Dulce department, Guatemala, Pliocene Herreria Formation.

Figures 1-2

***Tryonia clathrata spiralistriata*** nov. subsp.

1: Holotype; RGM 394312. Shell height 5.2 mm.

2: Paratype; RGM 394313. Shell height 5.2 mm.

Figure 3

***Sheppardiconcha itzabalensis*** nov. spec.

Holotype; RGM 394317. Shell height 30 mm.

Figure 4

***Charadreon guatemalensis*** nov. spec.

Paratype; RGM 394316. Shell height 15 mm.

Figure 5

***Charadreon guatemalensis*** nov. spec.

Holotype; RGM 394320. Shell height 19.5 mm.

Figure 6

***Helisoma (Pierosoma) caloderma*** (Pilsbry, 1923)

RGM 394321. diameter 3.0 mm.

Figure 7a-b

***Helisoma (Pierosoma) cf. tenue applanatum*** (von Martens, 1899)

RGM 394324. diameter 1.2 mm.

**Geologisch-paläontologische Untersuchungen  
im Tertiär und Quartär  
Zentral-Amerikas  
IV.**

**Das Phytoplankton von 4 tertiären  
Fundstellen Guatemalas**

VON FECHNER, G., NUNEZ VARGAS, C.A. & GREGOR, H.-J.

**Kurzfassung:**

Mehrere Proben aus verschiedenen Fossilfundstellen in Guatemala wurden palynologisch untersucht. Drei Fundstellen lieferten neben sehr wenigen Pollen & Sporen vor allem faziell interessante Phytoplankton-Vergesellschaftungen.

(1) Eine Mikroflora aus den eozänen Gipsmergeln von Sayaxche bestand hauptsächlich aus *Chomotiletes*, einer Form die offenbar im Süßwasser oder Ästuar lebte. (2) Die miozänen Ciemaga-Kalkmergel enthielten artenarme aber individuenreiche Dinoflagellaten-Zysten-Vergesellschaftungen mit wenigen Arten der Gattung *Operculodinium*, die auf mögliche Brackwasser- oder Deltaablagerungen hinweist. (3) Die ebenfalls miozänen Diatomite von El Chato und die "Bunte Brekzie von Fuentes Georginas lieferten neben vereinzelt nicht weiter bestimmbar Dinoflagellaten-Zyste den marinen Flachwasserindikator *Micrhystridium* sowie die Alge *Botryococcus*, die für Süß- bis Brackwasserbedingungen typisch ist.

-----  
**Adressen der Autoren:**

Dr. Glenn Fechner, Institut für Paläontologie der FU  
Malterserstr. 74-100, Haus D, D-12249 Berlin, Germany

Lic. Caesar A. Nunez Vargas, Escuela de Biología, Universidad de  
San Carlos, Zona 12, Guatemala, America Central

Dr. Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152  
Augsburg, German

**Abstract:**

Some samples from several fossiliferous sites were investigated by palynological methods. Three sites yielded few pollen and spores and interesting phytoplankton associations which permit facies interpretations.

(1) The microflora from the eocene gypsiferous marl of Sayaxche is composed predominately of *Chomotiletes*, an obviously fresh water or estuarine species. (2) The miocene Ciemaga-Marl is characterized by individual-rich dinocyst assemblages consisting of few species of the genus *Operculodinium*, possibly point to brackish water or delta deposits. (3) The probably miocene diatomite of El Chato yielded beside some undeterminable dinocysts particularly the small plankton *Micrhystridium* typical for marine shallow water conditions, and the green algae *Botryococcus*, living in fresh to brackish water environments.

**Resumen:**

Se examinaron varias pruebas de distintos lugares de hallazgos fosiles guatemaltecos segun metodos palinologicos. Tres de los hallazgos incluyeron muy pequenas cantidades de polen y esporas y ademas socializaciones de fitoplancton de interes facial.

(1) Una microflora de las margas yesosas eocenicas de Sayaxche se compuso principalmente de *Chomotriletetes*, una forma que por lo visto vivia en agua dulce o estoario.

(2) Las margas calcareas Ciemaga del mioceno contenian socializaciones de pocos generos pero muchos individuos de socializaciones cisteinas-dinoflagelado con pocas especies del genero *Operculodinium*, que indican posibles sedimentaciones de agua salobre o de delta.

(3) Los diatomitas de El Chato, y la breccia de Fuentes Georginas, tambien miocenicas (?), mostraron junto con cisteinas-dinoflagellado, que no se pueden especificar exactamente, el indicador de agua marino de poca profundidad *Micrhystridium* y la alga *Botryococcus*, que es tipica para condiciones de agua salobre hasta agua dulce.

## **Inhalt:**

### Zusammenfassung-Abstract-Resumen

1. Einleitung und Dank
2. Die Fundstellen
  - 2.1. Sayaxche im Peten
  - 2.2. Ciemaga am Rio Dulce
  - 2.3. El Chato bei Palencia
  - 2.4. Fuentes Georginas am Zunil
3. Phytoplankton und Palynomorphen
  - 3.1. Sayaxche
  - 3.2. Ciemaga
  - 3.3. El Chato
  - 3.4. Fuentes Georginas
4. Literatur
5. Tafelerklärungen

## **1. Einleitung und Dank**

Nach einer zweimonatigen Forschungsreise durch Guatemala im Frühjahr 1994 können hier erste paläontologische Ergebnisse vorgelegt werden, die sich zum Teil an die Arbeit von NUNEZ VARGAS, DAVILA ARROYO & GREGOR (1994) und SCHILLER & NUNEZ (1994) anschließen bzw. darauf aufbauen.

Die Probennummern beziehen sich auf das Gelände-Tagebuch des Autors GREGOR (Exkursion 373, Aufschluß... etc.). Die Präparate liegen unter Eingangsnummer /1112 im Naturmuseum Augsburg.

Diese vorläufigen Berichte sollen einige Aspekte der paläontologischen Erforschung des Känozoikums Guatemalas wiedergeben und als Vorbereitung für ein größeres Projekt dienen.

Unser Dank gilt dem Deutschen Akademischen Austauschdienst in Bonn-Bad Godesberg für die finanzielle Unterstützung des Aufenthalts für den Autor GREGOR.

## **2. Die Fundstellen**

### **2.1. Sayaxche im Peten**

Die Ufer des Rio de Pasion im Peten bestehen bei der Ortschaft Sayaxche aus gipskristallführenden Tonen. Hier wurden direkt am westlichen Uferanriß einige Proben (E 737/60) für erste Untersuchungen genommen (vgl. Abb. 1, Fundort 1).



Abb. 1: Lage der besprochenen Fundorte in Guatemala  
1 - Sayaxché, 2 - Rio Dulce, 3 - El Chato,  
4 - Fuentes Georginas

Während SAPPER (1937) die Schichten ins Eozän stellte, soll es sich nach WEYL (1973) um Miozän handeln. VINSON (1962: 447) beschreibt die in dieser Region vorkommenden Sedimente, u.a. als gipsführende Tone, die er der untereozänen "Santa Amelia" Formation zuordnet. Diese petrographischen Angaben stimmen recht gut mit dem untersuchten Probenmaterial überein. Folgt man der geologischen Karte (Mapa Geologica...1970) kommt man ebenfalls zu einem eozänen Alter der Ablagerungen.

## 2.2. Ciemaga am Rio Dulce

In einem alten Straßenaufschluß an der Straße von der Ortschaft Rio Dulce nach Puente Ciemaga stehen grünweiße und grünlichgraue marine Mergelkalke mit bituminösen Einschaltungen an (vgl. Abb. 1, Fundort 2). Konkretionäre Mergel mit reicher Fauna (Bivalvia, Gastropoda) lagern an der Basis des ca. 4 m mächtigen Profils, von dem vier Übersichtsproben genommen wurden (E 737/52-M 1 bis 4) (vgl. NUNEZ VARGAS, DAVILA ARROYO & GREGOR (1994: 63).

Da der Aufschluß nordwestlich der Typ-Lokalität der "Rio Dulce" Formation liegt (VINSON 1962: 452, Fig. 14), dürften die Schichten ins (Unter-)Miozän zu stellen sein. VINSON (1962: 452) schreibt auch von verbreiteten Fossil-Lagen oder -Nestern mit Korallen, Algen und Mollusken.

Das Alter der Ablagerungen soll nach der geologischen Karte (Mapa Geologica...1970) Miozän sein.

## 2.3. El Chato bei Palencia

Der Diatomit-Bruch liegt an der Straße Guatemala - Sanarate nahe der Ortschaft Palencia beim Gehöft El Chato (vgl. Abb. 1, Fundort 3).

Die Diatomeen von dort haben bereits SCHILLER & NUNEZ VARGAS (1994) vorläufig bearbeitet.

Schon NUNEZ VARGAS, DAVILA ARROYO & GREGOR (1994: 60) machten auf diesen Bruch aufmerksam, da er eine reiche Blattflora lieferte (eine ausführliche Bearbeitung ist in Vorbereitung). Hier liegt eine Auswahl an Proben vor, welche über den gesamten Bruch genommen wurden. Nach Fundstellen ist unterschieden worden: LH=Leithorizonte, besonders tuffreiche Proben vom Diatomit und OB=Obere Bank, verkieselt, Diatomit. Vom Liegenden zum Hangenden gehen die Proben E 737/73-LH 5 (dicht über der Basis), E 737/73-LH 12 (hinterer mittlerer Bruchteil), E 737/73-OB 4 (oberster Bruchteil).



Nach der vereinfachten geologischen Karte BEI FOURCADE et al. (1994: 34) liegt der Aufschluß im Bereich "vulkanischer" Ablagerungen des Miozän bis Quartär.

Das Alter der Ablagerungen soll nach der geologischen Karte (Mapa Geologica...1979) ebenfalls Miozän sein.

### 3.4. Fuentes Georginas am Volcan Zunil

Diese Fundstelle nahe des Volcan Zunil (vgl. Abb.1, Fundstelle 4) ist eine berühmte Ausflugsstätte mit vulkanischen Thermalbädern usw. Einige Proben wurden aus den anstehenden z.T. blauen verkieselten Schichten entnommen, z.T. aus sphäroidisch ausgebildeten knolligen Lagen. Diese vulkanisch geprägten Schichten sind in ihrer stratigrafischen Lage völlig unklar, könnten aber mit gewisser Sicherheit Tertiär (mit umgelagerter Kreide) sein (vgl. auch Mapa Geologica...1970). Die Probe E 737/100 ergab erste Ergebnisse zur Paläontologie des Gebietes .

## 3. Phytoplankton und Palynomorphen

### 3.1. Sayaxche

Die Probe 737/60 enthielt kaum Pollen und Sporen und auch nur sehr wenig Pflanzenhäcksel. Das einzige sehr auffällige und auch etwas häufigere Objekt war die Phytoplankton-Form *Chomotriletes* (= *Pseudoschizaea* = *Concentricystes*) (Taf. 5, Abb. 5-6). Wie schon die drei eben genannten Namen verraten, hat *Chomotriletes circulus* (WOLFF 1934) FENSOM et al. 1990 eine wechselvolle taxonomische Geschichte, u.a. zu "Sporites" oder "*incertae sedis*", um dann ohne weitere Begründung von TAPPAN (1980: 818) zu den Prasinophyta (Chlorophyta) gestellt zu werden. Ungeachtet der ungelösten taxonomischen Stellung dieser Form, sind mit ihr doch gewisse ökologische Aussagen zum machen. Sie kommt sowohl in nichtmarinen als auch in marinen Ablagerungen vor. Wenn sie in marinen Sedimenten auftritt, gilt dies dort als ein deutlicher Hinweis auf Süßwassereinfluß.

*Chomotriletes* ist zumindest seit dem Tertiär ein Kosmopolit und bekannt u.a. aus pleistozänen und holozänen Ablagerungen des Rhône Deltas (MORZADÉC-KERFOURN 1984: 179), dem jüngeren Tertiär von Angola (KEDVES 1977), dem Pliozän von Indien (THIERGART & FRANTZ 1962), dem Quartär von Nordamerika

(CHRISTOPHER 1976) und auch aus holozänen marin beeinflussten Torfen in Indonesien (FECHNER 1993 unpubl.). Das hier vorgestellte Material ist möglicherweise der erste Nachweis von *Chomotriletes* für Mittelamerika.

Die untersuchten Ablagerungen bei Sayaxche im Peten sind aufgrund der recht häufigen "Süßwasserplankton-Art" *Chomotriletes circulus* als lakustrin einzustufen, wobei aber küstennahe marine Verhältnisse, z.B. im Bereich eines Ästuars nicht ausgeschlossen werden können.

### 3.2. Ciemaga

Die Proben E 373/52 M1 bis E 373/52 M4 lieferten trotz kleinerer Unterschiede recht ähnlich Ergebnisse. Sie enthalten alle reichlich feinen organischen Detritus (Amorphogen, nach BUJAK et al. 1977: 199), gelegentlich viel Pflanzenhäcksel, mitunter einige Harztröpfchen oder -splitter sowie meist nur wenige Pollen und Sporen. An Pollen sind u.a. zu nennen *Ericipites*, *Chenopodipollis* und monocolpate Pollenkörner unbekannter monocotyledoner Pflanzen. Die überwiegend schön ornamentierten Sporen (seltener auch als Tetraden) weisen auf eine relativ diverse Farnflora hin. Interessant sind hier aber die Dinoflagellaten-Zysten, die der Gattung "*Operculodinium*" zuzurechnen sind (Taf. 5, 1-4). *Operculodinium* ist im Tertiär bis heute weltweit verbreitet und zeigt eine sehr breite ökologische Toleranz. Aufgrund der "monospezifischen" Dinoflagellaten-Zysten-Assoziation könnte man bei sehr vorsichtiger Interpretation auf Ästuar- oder Brackwasserverhältnisse im Bereich eines Deltas schließen. Unterstützung findet diese Environment-Aussage durch das Vorkommen, des für marine Ablagerungen typischen Amorphogens, den gegen einen weiten Transport sprechenden Sporentetraden (also eher küstennah) und *Chenopodipollis*, eine Pollenform die auch in Salzmarschablagerungen häufiger zu finden ist.

### 3.3. El Chato

Während die Probe E 737/73-LH 5 überwiegend aus pennaten (d.h. sowohl benthonische als auch planktonische) Diatomeen besteht, sind in der Probe E 737/73-LH 12 fast nur zentrale (d.h. ausschließlich planktonische) Diatomeen zu finden. Neben den pennaten bzw. zentralen Diatomeen kommen in beiden Proben auch zahlreiche Schwammnadeln vor! Ansprechbare

Palynomorphen haben diese reinen Diatomit-Proben leider nicht geliefert.

Wesentlich besser verhält es sich mit der Probe **E 737/73-OB 4**, einer Kieselkonkretion aus dem höheren Teil des Diatomits. Dieses verkieselte Diatomitstück lieferte bisaccate Koniferenpollen, Angiospermenpollen (u.a. von Compositen), einige Sporen (u.a. *Polypodiocites*), wenige nicht weiter bestimmbare Dinoflagellaten-Zyste (Y 40 µm) sowie Vertreter von *Micrhystridium* und *Botryococcus*. Während die Dinoflagellaten-Zysten schon auf marinen Einfluß bei der Sedimentation hinweisen, sind aufgrund des gemeinsamen Vorkommens des marinen Flachwasserindikators *Micrhystridium* und der Süß- bis Brackwasser-Alge *Botryococcus* lakustrine bis brackig-flachmarine Verhältnisse anzunehmen.

Wenn es sich bei den wenigen auftretenden Compositen-Pollen (nur eine Pollenform!) nicht um rezente Verunreinigungen handelt, dann käme als Alter nur Miozän oder jünger in Frage.

### 3.4 Fuentes Georginas

Ähnliche Ergebnisse wie bei El Chato lieferte die Probe **E 737/100**, eine "Bunte Breckzie" mit diatomitischem Bindemittel. Neben wenigen bisaccate Koniferenpollen, vereinzelt Angiospermenpollen und einigen Sporen (u.a. *Gleicheniidites*, *Polypodiocites*) sind zwei nicht näher bestimmbare Dinoflagellaten-Zysten, sowie vereinzelte Exemplare des *Micrhystridium/Cymatiosphaera*-Komplexes (Y nur ca. 5 µm!) angetroffen worden. Die Palynomorphen lassen zwar keine stratigraphische Einschätzung zu, aber das Auftreten der Phytoplankton-Gruppe *Micrhystridium/Cymatiosphaera* spricht möglicherweise für flachmarine Ablagerungen. Man muß auch an Aufschleppungen usw. im vulkanisch beeinflussten Gebiet denken sowie an Umlagerung sowohl paläozoischer als auch mesozoischer Sedimente.

### 4. Literatur:

- BUJAK, J.P., BARSS, M.S. & WILLIAMS, G.L. (1977): Offshore East Canada's organic type and color hydrocarbon potential - Part I. - The Oil and Gas Journal, **1977(4)**: 198-202, 4 Abb.; Tulsa, Oklahoma.
- CHRISTOPHER, R.A. (1976): Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea* THIERGART and FRANTZ ex R. POTONIE emend.. - Micropaleontology, **22(2)**: 143-150, 1 fig., 1 pl.; New York.

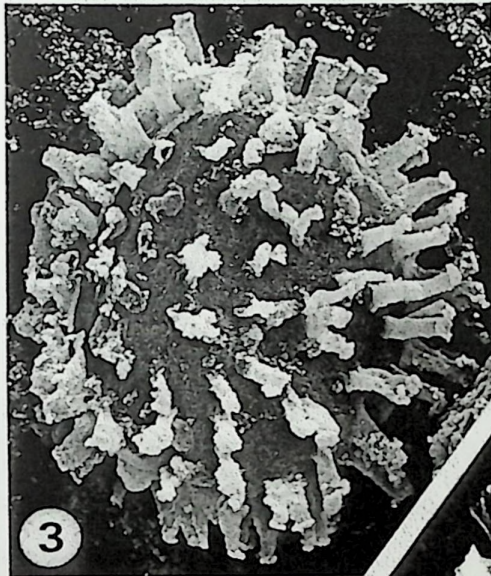
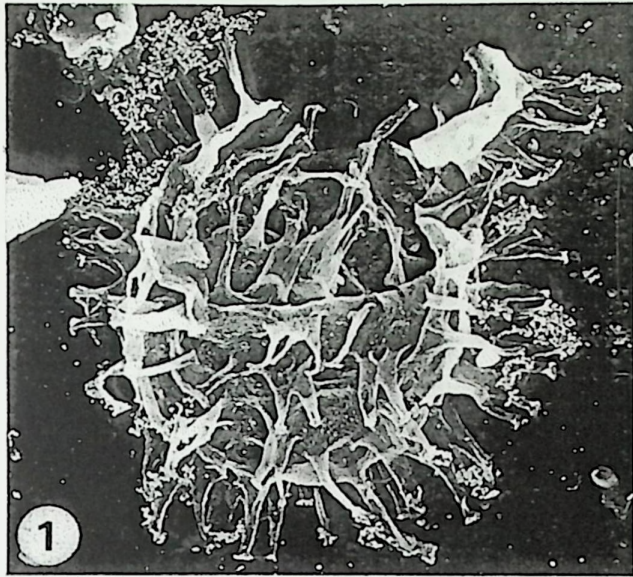
- FENSOME, R.A., WILLIAMS, G.L., BARSS, M.S., FREEMAN, J.M. & HILL, J.M. (1990): Acritarchs and fossil Prasinophytes: An Index to Genera, Species and intraspecific Taxa. - AASP Contributions Series, 25: 1-771.
- FOURCADE, E., MÉNDEZ, J., AZÉMA, J., BELLIER, J.-P., CROS, P., MICHAUD, F., CARBALLO, M. & VILLAGRÁN J.C. (1994): Dating of the settling and drowning of the carbonate platform, and of the overthrusting of the ophiolites on the Maya Block during the Mesozoic (Guatemala). - Newsletter on Stratigraphie, 30(1): 533-43, 2 figs., 1 pl.; Berlin \* Stuttgart.
- Mapa Geologica Republica de Guatemala 1 : 500 000, (1970) 1 Ausgb., Guatemala
- KEDVES, M. (1977): Contribution de l'ornementation en stries concentriques a la connaissance des microfossiles. - Pollen et Spores, 19(3): 407-414, 2 pls.; Paris.
- MORZADÉC-KERFOURN, M.-T. (1984): Les kystes de dinoflagellés dans les sédiments Pleistocènes supérieurs et Holocènes au large du delta du Rhône et de la Corse. In: BIZON, J.J. & BUROLLET, P.F. [Hrsg.]: Ecologie des microorganismes en méditerranée occidentale "ECOMED", Étude morphologique, hydrologique, sédimentologique, géochimique et écologique du bassin et de ses marges entre Languedoc et Corse. - Association Française des Techniciens du Pétrole, 170-183, Taf.1-4, 11 Abb.; Paris.
- NÚÑEZ VARGAS, C.A., DAVILA ARROYO S.L. & GREGOR, H.-J. (1994): Geologisch-paläontologische Forschungsreisen in Guatemala (Zentral-Amerika) und erste Ergebnisse. - Documenta naturae, 94: 56-66. 1 Abb., 2 Taf., München
- POWERS, S. (1918): Notes on the Geology of Eastern Guatemala and Western Spanish Honduras. - J.Geol., 26: 507-523,
- SCHILLER, W. & NÚÑEZ VARGAS, C.A. (1994): Vorläufige Mitteilung über Diatomeen-führende Sedimenta aus dem Neogen von Guatemala (Zentral-Amerika). - Documenta naturae, 84: 2-9, 1 Abb., 3 Taf., München
- TAPPAN, H. (1980): The Paleobiology of Plant Protists: i-xxi + 1028 S.; (Freeman and Company), San Francisco.
- THIERGART, F. & FRANTZ, U. (1962): Some spores and pollen grains from a Tertiary brown coal deposit in Kashmir. - The Palaeobotanist, 10: 84-86, 1 pl.; Lucknow, India.

- VINSON, G.L. (1962): Upper Cretaceous and Tertiary stratigraphy of Guatemala. - Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 46(4): 425-456, 14 figs.; Tulsa Oklahoma.
- WOLFF, H. (1934): Mikrofossilien des pliozänen Humodils der Grube Freigericht bei Dettingen a. M. und Vergleich mit älteren Schichten des Tertiärs sowie posttertiären Ablagerungen. - Arbeiten aus dem Institut für Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine, 5 (Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten: 55-86, 3 Abb., Taf. 5; Berlin.

## 5. Tafelerklärungen

### Tafel 1

1. *Operculodinium* cf. *centrocarpum*  
(Präp. E 373/52 M2-IV: 09)
2. *Operculodinium* sp. 1  
(Präp. E 373/52 M4-VI: 02)
3. *Operculodinium* sp. 2 (aff. *Polysphaeridium zoharyi*)  
(Präp. E 373/52 M4-IV: 01)
4. *Operculodinium* cf. *centrocarpum*  
(Präp. E 373/52 M2-IV: 04)
5. *Chomotriletes circulus* (WOLFF 1934) FENSOME et al. 1990  
(=*Pseudoschizaea* =*Concentricystes*)  
(Präp. E 737/60-I: 04)
6. *Chomotriletes circulus* (WOLFF 1934) FENSOME et al. 1990  
(=*Pseudoschizaea* =*Concentricystes*)  
(Präp. E 737/60-I: 05)



20  $\mu$ m



**Geologisch-paläontologische Untersuchungen  
im Tertiär und Quartär  
Zentral-Amerikas**

**V**

***Banisteriopsis bossei* nov. spec.  
aus den "plio-pleistozänen" Diatomiten des  
Sisimico-Tales, El Salvador**

**von H.-J. GREGOR**

**Zusammenfassung:**

Aus dem Plio-Pleistozän von El Salvador (Zentral-Amerika) wird eine Flügelfrucht als neue Art einer Malpighiacee mitgeteilt - *Banisteriopsis bossei* n. sp. - Die Begleitflora zeigt bei den Blättern tropische Regenwaldverhältnisse. Das Alter des Diatomits dürfte Pliozän sein, was aber noch verifiziert werden muß.

**Summary:**

A new species of Malpighiacean character - *Banisteriopsis bossei* n. sp. - is mentioned from Plio-Pleistocene diatomites in El Salvador (Mesoamerica). The accompanying leaf flora is of typical tropical rain forest type. The age of the diatomite is presumably Pliocene.

**Resumen:**

Del pio-pleistoceno de El Salvador, C. A. se consta un fruto alado como nueva especie de Malpighiaceo - *Banisteriopsis bossei* nov.spec. La flora conjunta muestra condiciones de pluviselva tropical respecto a las hojas. La edad del diatomita se estima como plioceno lo que se precisa verificar.

**Inhalt:**

Zusammenfassung - Summary - Resumen

1. Einleitung und Danksagung
2. Die Familie der Malpighiaceen
3. *Banisteriopsis bossei* nov. spec.
4. Rezentvergleich
5. Geographische Besonderheiten
6. Ökologie und Klimatologie
7. Stratigraphische Problematik
8. Literatur
9. Tafelerklärung

---

Adresse des Autors:

Dr. H.-J. Gregor, Im Thäle 3, Naturmuseum, 86152 Augsburg

## 1. Einleitung und Danksagung

Vor 20 Jahren publizierten LÖTSCHERT & MÄDLER (1975) eine neue tropisch-sub-tropische Flora aus dem Sisimico-Tal (El Salvador, vgl. Abb. 3), nahe der Carretera Panamericana bei San Miguel.

Die artenreiche Flora barg eine Menge von Blättern und auch einige Flugfrüchte von Malpighiaceen. Bei dieser Familie liegen Ahorn-ähnliche Flugfrüchte vor, die im Gegensatz zu den Ahornen aber meist 3 geflügelte Früchte aufweisen sowie eine andere Dehiscenz dabei. Es wurden die Gattungen *Banisteria*, cf. *Acridocarpus* und *Hiraea* aus dieser Familie von El Salvador benannt, letztere aber nur Blätter beinhaltend.

Mein herzlicher Dank gilt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover und den Kollegen dort, Dr. M. SCHMIDT-THOME und Dr. H.-R. BOSSE für Notizen und Hilfe bei der Publikation sowie Herrn TH. WIESE für die Ausleihe des Stücks aus der Geowissenschaftlichen Sammlung (Tgb. Nr. B 3.33/N 2.41: 2839/94 NLABF vom 19. 7. 94). F. HÖCK vom Institut f. Paläontologie und hist. Geologie in München danke ich für die neuen Fotoaufnahmen.

## 2. Die Familie der Malpighiaceen

Die Familie der Malpighiaceen ist mit mehr als 60 Gattungen und fast 1000 Arten pantropisch verbreitet, oftmals als Lianen. Die Unterfamilie der Hiraеоideae besitzt geflügelte Teilfrüchte, die Banisteriae Teilfrüchte mit großem medianen Rückenflügel und häufig kleinen Seitenkammern.

"*Banisteria*" selbst hat etwa 75 Arten im tropischen Südamerika und Mittelamerika. 2 Arten nennt z.B. ROOSMALEN (1985: 262) aus Guyana und Surinam. Zur Gattung *Banisteria* LINNÉ ist zu sagen, daß diese heute zu *Banisteriopsis* ROBINSON in SMALL umbenannt ist (vgl. GATES 1982) und typisch für Mesoamerika ist, während *Acridocarpus* mit 11 Arten nur in Afrika existiert. Ein Vergleich der Doppelfrucht aus LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: 129, Taf. 13, Fig. 14 mit letzterer Gattung erschien mir aus pflanzengeographischen Erwägungen unglaublich und so wurde das Fossil nachbestimmt und neu benannt.

Aus der Familie der Malpighiaceen nennt HIRMER (1942) Blätter der Gattungen (nach div. Autoren):

- Banisteria* (ibid. 432) - aus Minas Gerais, Brasilien, Pliocän
- Banisteria* und *Hiraea* (ibid. 436) - aus Loja, Ecuador, Spät-Miozän
- Banisteria* (ibid. 437) - aus Peru, Oligozän
- Tetrapteris precrebrifolia* (ibid. 418), *Banisteria patagonia* und *Mascagnia sepiumoides* - aus dem Rio Pichileufu-Gebiet, Argentinien, Eozän.

Alle Formen sollten heute neu überprüft werden, da alte Bestimmungen vorliegen.

Auch KNOWLTON (1919) hat mehrfach *Banisteria* (*B. fructuosa*, *pseudolaurifolia*, *repandifolia*, *wilcoxiana*) aus dem Eozän von Lagrange (USA) erwähnt (110, 111). Auch hier wären Überprüfungen nicht verfehlt.

Malpighiaceen-Pollen wurden fossil schon mehrfach aus südamerikanischen Ablagerungen nachgewiesen, z.B. von WIJNINGA & KUHRYS (1990: 264, table 1, fig. 9).

## 3. *Banisteriopsis bossei* nov. spec.

Taf. 6, Fig. 1-3; Abb. 2-1

**Diagnose:** Samara mit geradem bis leicht konkavem Rücken und konvexer Ventralseite (30 x 13 mm), großer Nuß (8 x 10 mm) mit scharfem Randabsatz zum Flügel, schiffchenförmiger Aureole (6 mm lange Ansatzstelle der Samara am Rezeptakulum), ferner Streifung auf dem Flügel, fehlendem lateralem Flügelchen, Stylar sowie Carpophor unbekannt.

**Basionym:** cf. *Acridocarpus* sp. - LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: 129, Taf. 13

Fig. 14.



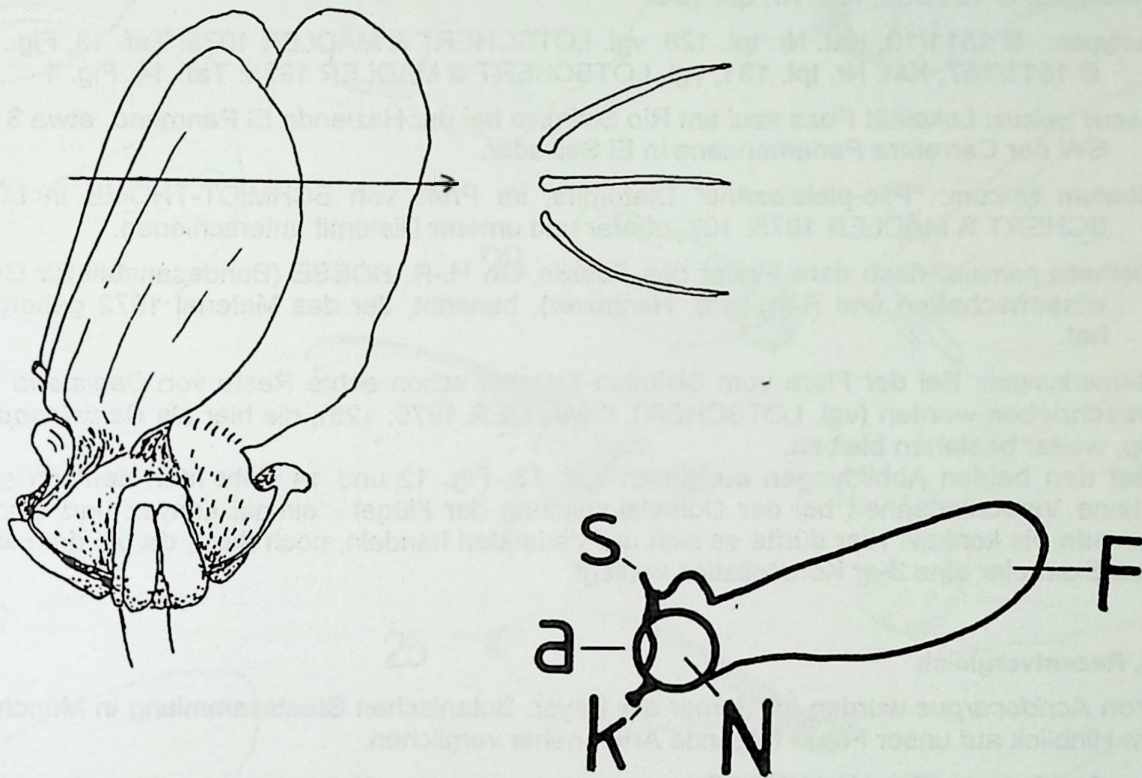


Abb. 1 Schema des Samara-Aufbaues von *Banisteriopsis* und Stellung der Samara am Karpophor (aus GATES 1982)

- F = Flügel
- N = Nuß
- K = Karpophor
- a = Areole
- s = Styларrest

Holotypus: B 1511/6a, Kat. Nr. tpl. 130.

Isotypen: B 1511/10, Kat. Nr. tpl. 128, vgl. LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: Taf. 13, Fig. 12.  
B 1511/167, Kat. Nr. tpl. 131, vgl. LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: Taf. 14, Fig. 1

Locus typicus: Lokalität Poza azul am Rio Sisimico bei der Hazienda El Panmeno, etwa 3 km SW der Carretera Panamericana in El Salvador.

Stratum typicum: "Plio-pleistozäne" Diatomite, im Profil von SCHMIDT-THOME in LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: 102, oberer und unterer Diatomit unterschieden.

Derivatio nominis: nach dem Finder des Fossils, Dr. H.-R. BOSSE (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover), benannt, der das Material 1972 geborgen hat.

Bemerkungen: Bei der Flora vom Sisimico-Tal sind schon echte Reste von *Banisteria* sp. beschrieben worden (vgl. LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: 128), die hier als *Banisteriopsis* sp. weiter bestehen bleiben.

Bei den beiden Abbildungen auf deren Taf. 13, Fig. 12 und 14 sieht man deutlich eine kleine Verschiedenheit bei der Dorsalausbildung der Flügel - einmal konvex und einmal gerade bis konkav. Hier dürfte es sich um Varietäten handeln, noch dazu, da bei dem letzten Exemplar eine 3-er Konstellation vorliegt.

#### 4. Rezentvergleich

Von *Acridocarpus* wurden im Herbar der Bayer. Botanischen Staatssammlung in München im Hinblick auf unser Fossil folgende Arten näher verglichen:

<i>Acridocarpus banyi</i> LAUNERT	- Kenya
<i>Acridocarpus macrocalyx</i> ENGL.	- Zentral-Afrika
<i>Acridocarpus natalitius</i> A. JUSS.	- Mozambique
<i>Acridocarpus plagiopterus</i> GUILL. & PERR.	- Guinea

Weiterhin wurden zum Vergleich getestet:

<i>Ryssopteris timoriensis</i> K (DC) JUSS.	- New Britain
<i>Sphedamnocarpus pruriens</i> (A. JUSS.) SZYSZYL	- ???

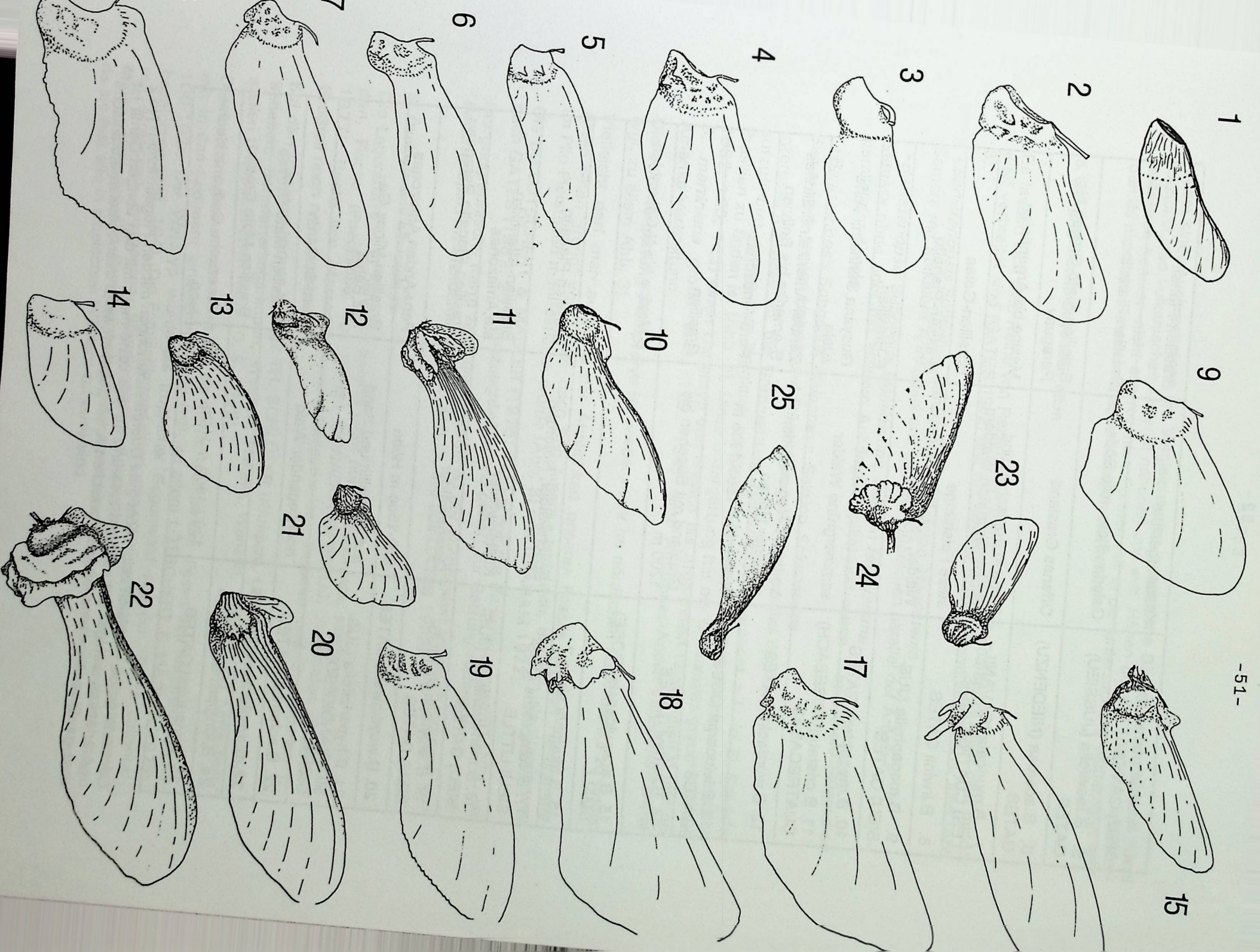
Zur Absicherung wurden auch ganz kurz einige weitere Gattungen von Malpighiaceen überprüft, z.B. *Mascagnia*, *Hiraea*, *Triopteris*, *Tetrapteris*, *Mezia*, *Diplopteris*, *Gaudichandia*, *Heteropteris*, *Brachypteris*, *Stigmatophyllum*, *Schwannia*, *Janusia* u.a., die aber alle verschiedenen Flügelbau zeigen.

Der Schlüssel für die fruchtenden Exemplare der Gattung *Banisteriopsis* (vgl. GATES 1982: 32-41) umfaßt den Calyx (fossil nicht vorhanden), das Carpophor (fossil nicht sichtbar), Stylarende (fossil nicht sichtbar) und zusätzliche Flügelanhängsel (fossil nicht sichtbar) und ist für unser Fossil so nicht anwendbar (Abb. 1).

Wir müssen uns also mit der einfachen Morphologie der Flügel Früchte begnügen. Die folgende Liste zeigt die Arten der Abb.2 in ihrer äußeren Morphologie der Flügel Früchte und mit ihren geografischen und ökologischen Aspekten. Es wurde immer der rechte Flügel verwendet (Ausnahmen No.23-25, vgl. Abb. 2).

Abb.2: Die im Text erwähnten *Banisteriopsis*-Arten, ihre ökologische und regionale Verbreitung

Rezente Art	Ökotoptop	Region
1. <i>B.bossei</i> GREGOR	Seengebiet, trop. Wald	El Salvador
2. <i>B.andersoni</i> GATES	Felsengebiet	Brasilien-Minas Gerais
3. <i>B.byssacea</i> GATES		Brasilien-Planalto



4. B.schizoptera (JUS-SIEU) GATES	Kristallgebiete	Brasilien-Planalto
5. B.laevifolia (JUSSIIEU) GATES	Galeriewälder, rote Böden	Brasilien-Planalto
6. B.acerosa (NIEDENZU) GATES	Offenes Grasland	Brasilien-Mato Grosso bis Paraguay
7. B.muricata (CAVANILLES) CUATRECASAS	Liane in tropischen und halbimmergrünen Wäldern	Mexico bis Argentinien
8. B.irwinii GATES	steile Felshänge	Brasilien-Goias
9. B.megaphylla (JUS-SIEU) GATES	Wälder, Roterden	Brasilien-Planalto
10. B.megaptera GATES		E-Brasilien
11. B.cristata(GRISEBACH) CUATRECASAS	sommergrüne Wälder	Guayana, Surinam, Venezuela
12. B.wurdackii GATES	tropische Regenwälder niedriger Höhen	Zentral-Amerika, nördliches S-Amerika bis Bolivien
13. B.leiocarpa (JUSSIIEU) GATES	Höhen von 1500-1900 m	Peru-Amazonas
14. B.harleyi GATES	Grasland mit Büschen bis 1200 m	Brasilien
15. B.acapulcensis (ROSE) SMALL		S-Mexico bis N-Columbien
16. B.muricata siehe 7		
17. B.campestris (JUS-SIEU) LITTLE	Buschwälder, Roterden	Brasilien-Planalto
18. B.membranifolia (JUS-SIEU) GATES	Küstenwälder	Brasilien-Atlantikküste, Amazonas
19. B.argyrophylla (JUS-SIEU) GATES	Galeriewälder	Brasilien-Planalto, Paraguay
20. B.woytowskii GATES	220-1500 m Höhe	Peru-Anden, Amazonas
21. B.hypericifolia (JUS-SIEU) ANDERSON & GATES	auf Kristallin und Sand	Brasilien-Minas Gerais, Bahia
22. B.schunkei GATES	hochliegender Wald	Peru-St.Martin
23. B.amplectens GATES		Brasilien-Mato Grosso
24. B.longipilifera GATES		Brasilien-Mato Grosso
25. B.maguirei GATES	1300-1800 m Höhe	Venezuela, Guayana Hochland

Der erste grobe Vergleich zeigt recht gute Übereinstimmungen mit den Flügelfrüchten No.2 und 3, etwas weniger gut mit No.4,7,14 und 15 und keine mehr mit den übrigen. Damit ist eine gewisse Dominanz mit brasilianischen Arten gegeben, wenn auch mittelamerikanische

dabei sind. Auch scheinen die Vergleichsarten quarzreiche Böden zu bevorzugen (fossil Diatomit, also vulkanisches Material nahebei) und evtl. Höhen um die 1000 m. Selbstverständlich konnten nicht alle rezenten Formen mit in die Untersuchung einbezogen werden, da nicht alle als zeichnerische Vorlagen existieren.

## 5. Geographische Besonderheiten

Es lassen sich eine Reihe von Rezentarten finden, die in Mesoamerika mehr oder minder weit verbreitet sind (GATES 1982) und mit unserer fossilen Form vergleichbar sind (Abb. 3):

- *Banisteriopsis* Subgenus *Banisteriopsis*, Sektion *Monoctenia*  
Samara mit apikalem Anhängsel und kleinem Flügelchen parallel der Areola
- *Banisteriopsis* Subgenus *Hemiramma*, Sektion *Hemiramma*  
Samara ohne oder mit kleinem Anhängsel apikal und selten 1 oder mehr Flügelchen parallel der Areola
- *Banisteriopsis* Subgenus *Pleiopterys*, Sektion *Sciurostylus*  
Samara mit steifen Haaren und Flügelchen apikal und parallel der Areole.

Interessanterweise ist die Untergattung *Banisteriopsis*, obwohl z.T. in El Salvador aufzufinden, wenig zum Vergleich geeignet, während Subgenus *Hemiramma* mehr in Brasilien zu finden ist (Abb. 3). Diese Untergattung hat der *B. muricata* group" (GATES 1982: 120, 123) einen Lianentyp von Mexiko bis Argentinien (Süd-Amerika) und der *B. martiniana* group (ibid. 129, 134) eine Amazonas-Anden-Venezuela-Zentral-Amerika-Verbreitung.

Die 3. Untergattung *Pleiopterys* ist wieder mehr im nördlichen Süd-Amerika zu finden (vgl. zu allem Abb. 3).

Vielleicht darf man aufgrund der Ähnlichkeit unseres Fossils mit den *Hemiramma*-Arten einen "trend" von Mittel- nach Süd-Amerika andeuten, der sich als Wanderweg im Plio-Pleistozän manifestieren würde (Abb. 3) und GRAHAM 1972).

Die bei LÖTSCHERT & MÄDLER (1975: 128) erwähnte *Banisteria rosea* STANDL. ist nach GATES (1982: 207) auszuschließen und gehört zur Gattung *Heteropterys*.

Die geographische Karte zeigt die Vorkommen der wichtigsten Vergleichsgruppen von *Banisteriopsis* in Mesoamerika (vgl. Abb. 3, alle aus GATES 1982).

## 6. Ökologie und Klimatologie

Die Lagerstätte in El Salvador lieferte nicht nur Pflanzenreste, sondern auch Ostracoden, Fische (Poeciilidae, vgl. Bericht DONADO-KOERDELL), Amphibien (SEIFFERT 1977), Reste von Mastodonten und Megatherien, Insekten und Gastropoden (z. Großteil noch nicht bearbeitet).

Bei den Insekten konnte Kollege TH. SCHLÜTER (Kampala, Uganda) bereits Termiten, Schaben, Schmetterlingsraupen, Wespen, Fliegen, Wanzen, Libellen und Käfer feststellen (freundl. mündl. Mitt. 10. 9. 1995).

Diese reiche Fauna harmoniert mit der Flora, welche um diesen See herumstand und mit in das Sediment eingespült wurde (vgl. zu allem LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: 100-102). Der Waldtyp wurde als tropischer Regenwald aus der "Tierra caliente" bezeichnet (ibid. 104). Die Familienkomposition war vorwiegend tropisch-subtropisch mit Moraceen, Anonaceen, Symplocaceen, Anacardiaceen und die hier erwähnten Malpighiaceen. Die *Banisteriopsis*-Arten passen hiermit recht gut in dieses System, da sie fast alle in tropischen Wäldern zuhause sind.

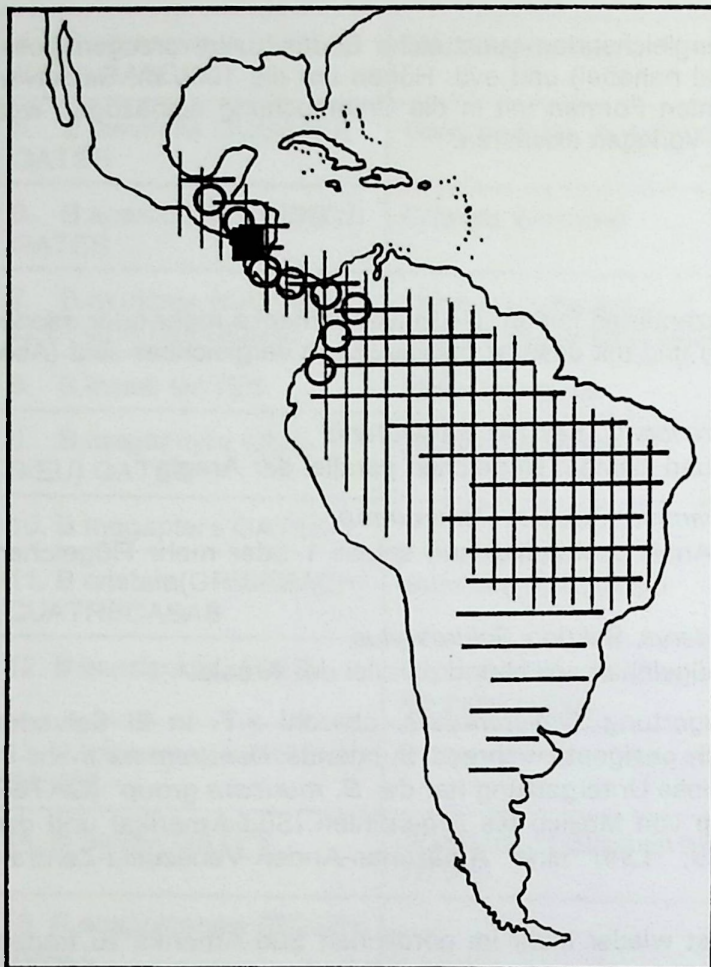


Abb.3: Geografische Verbreitung  
a) der fossilen *Banisteriopsis bossei* nov.spec. (schwarzes Viereck)  
b) der rezenten Hemiramma-Gruppe und der variablen *B. muricata* (waagrecht schraffiert)  
c) der rezenten *Banisteriopsis*-Gruppe (senkrecht schraffiert)  
d) der rezenten *B. elegans*-Gruppe (Kreise)



Nahe der Fundstelle von El Salvador kommen in Guatemala 2 Arten vor, die ökologisch interessant erscheinen (vgl. STANDLEY & STEYERMARK 1946: 470, 472):

- *Banisteria argentea* (HBK) SPRENG  
(= *Banisteriopsis muricata* (CAVANILLES) CUATRECASAS, vgl. GATES 1982: 120),
- *Banisteria elegans* TRIANA & PLANCH.  
(= *Banisteriopsis elegans* (TRIANA & PLANCH.) SANDWICH, vgl. GATES 1982: 134).

Beide leben in "moist thickets, wooded swamps or wet forests", was als Standort für unsere fossile Art an einem See (Diatomit) gut passen würde. Erstere Art ist als Liane in tropischen Wäldern und halb immergrünem Waldland Mittelamerikas verbreitet, letztere kommt nach GATES (1982: 135) in "coastal forests" from sea level up to 1000 m in Columbia and in Central America up to 1500 m" vor.

### 7. Stratigraphische Problematik

Die Flora wurde von SCHMIDT-THOMÉ (in LÖTSCHERT & MÄDLER 1975: 102) als plio-pleistozän bezeichnet, da die Schichten in der Cuscatlán-Folge lagen. Eine nähere Einstufung, z.B. ins Pleistozän, war damals auch mit palynologischen Befunden nicht möglich.

Ausgefeilte Untersuchungsmethoden, wie sie ANDRIESEN et al. (1993) heute in Bogota (Kolumbien) angewandt haben, fehlten in El Salvador zu dieser Zeit.

Auch in einem privaten Bericht über die Diatomite von "Tzitzimico" nach der Reise von 1952 kommt DONADO-KOERDELL nur zu einer Einstufung "la diatomita es anterior en edad ... al más alto Pleistoceno".

### 8. Literatur

- ANDRIESEN, P. A. M., HELMENS, K. F., HOOGHIEMSTRA, H., RIEZEBUS, P. A. & HAMMEN, T. v. d. (1993): Absolute Chronology of the Pliocene-Quaternary sediment sequence of the Bogota area, Columbia. -- *Quat. Sci. Rev.*, **12**: 483-501.
- DONADO-KOERDELL, M. M.: Nota preliminar sobre diatomita de la barranca del Tzitzimico (El Salvador, C. A.). -- Unpubl. Ber., 3 S. Univ. Ulm, ohne Jahr (nach 1952).
- GATES, B. (1982): Flora Neotropica, Monograph., **30** (*Banisteriopsis*, *Diplopterys*, Malpighiaceae), 237 pp., 45 figs.
- GRAHAM, A. (1972): Floristics and Paleofloristics of Asia and Eastern North America. -- 278 S., viele Abb. u. Taf.; Elsevier, Amsterdam.
- HIRMER, M. (1942): Die Forschungsergebnisse der Paläobotanik auf dem Gebiet der kånophytischen Floren.-- *Bot. Jb.*, **72**, 3-4: 347-563, 44 Abb., 20 Taf.
- KNOWLTON, F. H. (1919): A Catalogue of the Mesozoic and Cenozoic Plants of North America. -- 815 pp., Washington, Gov. Print Off.
- LÖTSCHERT, W. & MÄDLER, K. (1975): Die plio-pleistozäne Flora aus dem Sisimico-Tal, El Salvador. -- *Geol. Jb.*, **B 13**: 97-191, 2 Abb., 22 Taf.; Hannover.
- MILLAN, S. M. (Compil.) (1985): Preliminary stratigraphic lexicon North- and Central Guatemala (rep. United Nations Developm Progr.), 122 S. 32 figs.; Ottawa.
- NUÑEZ VARGAS, C. A., DAVILA ARROYO, S. L. & GREGOR, H.-J. (1994): Geologisch-paläontologische Forschungsreisen in Guatemala (Zentral-Amerika) und erste Ergebnisse. -- *Documenta naturae*, **84**: 56-66, 1 Abb., 2 Taf.; München.
- ROOSMALEN, M. G. M. van (1985): Fruits of the Guianan Flora. -- 483 pp., 158 pls., Inst. Syst. Bot. Utrecht Univ. - Silvicult Dept. Wageningen Agricult Univ.

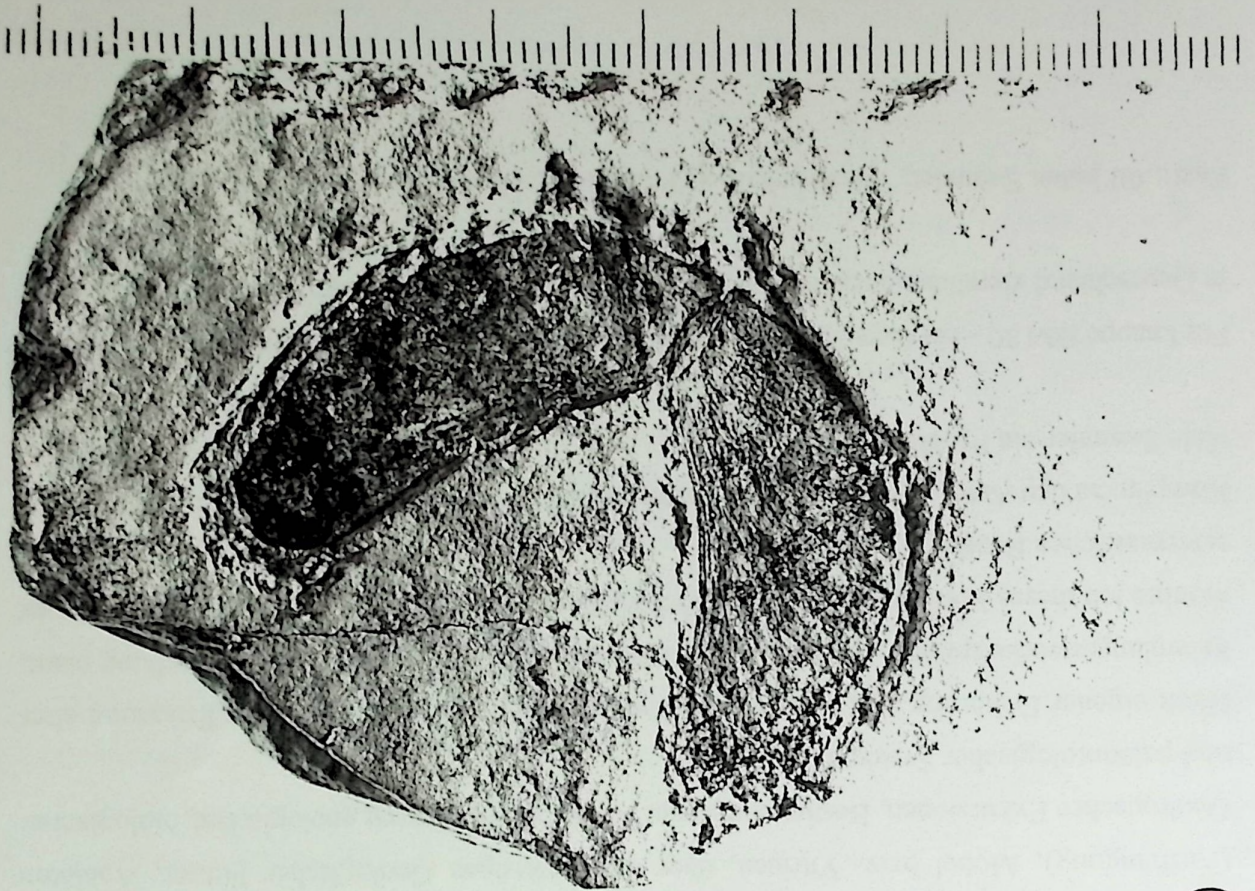
- SAPPER, K. (1937): Mittelamerika. -- In: Handbuch der Regionalen Geologie (Hrsg. WILCKENS), 29, VIII. 4a. -- 160 S., 15 Textfig., 11 Taf.; Heidelberg.
- SCHILLER, W. & NUÑEZ, C. A. (1994): Vorläufige Mitteilung über Diatomeen-führende Sedimente aus dem Neogen von Guatemala (Zentral-Amerika). -- Documenta naturae, 84: 2-9, 1 Abb., 3 Taf.; München.
- SCHMIDT-THOMÉ, M. (1975): Das Diatomit-Vorkommen im Tal des Rio Sisimico (El Salvador, Zentral-Amerika). -- Geol. Jb., B 13: 87-96, 1 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- STANDLEY, P. C. & STEYERMARK, J. A. (1946): Flora of Guatemala V. -- Fieldiana, Bot., 24, V., 502 pp.; Chicago Nat. Hist. Mus.
- VINSON, G. L. (1962): Upper Cretaceous and Tertiary stratigraphy of Guatemala. -- Am. Assoc. Petrol. Geologish, Bull., 44: 1273-1315.
- WEYL, R. (1966): Die paläogeografische Entwicklung des mittelamerikanischen Raumes. -- Z. deutsch. geol. Ges., 116: 578-583, 1 Abb.; Hannover.
- WIJNINGA, V. M. & KUHR, P. (1990): A Pliocene Flora from the Subachoque Valley (Cordillera Oriental, Colombia). -- Rev. Palaeobot, Palynol., 62: 249-290, 9 figs., 9 pls.; Amsterdam.

## 9. Tafelerklärung

### Tafel 6

- Fig. 1-3: *Banisteriopsis bossei* nov. spec. aus plio-pleistozänen Diatomiten des Sisimico-Tales in El Salvador (Mittel-Amerika) - verschiedene Beleuchtungen, 1: nat.Gr.; 2: x 1,3; 3: x 2,0;

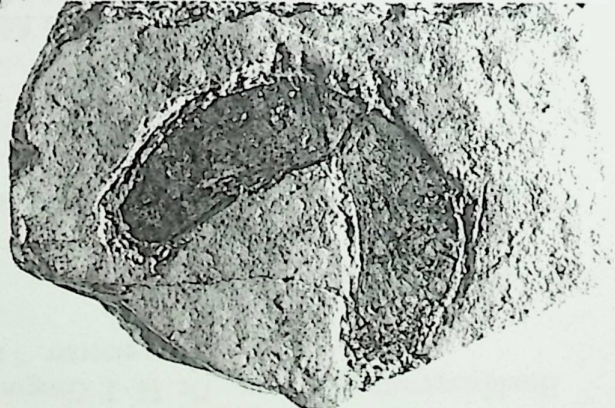




3



2



1

TAFEL 6

ISBN 3-86544-100-9



9 783865 441003