

Beiträge zur Kenntnis tropisch-amerikanischer Tertiärmollusken. Teil VII, Larkinien (Arcidae) aus dem Jungtertiär von Trinidad (B.W.I.)

Autor(en): **Rutsch, Rolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **35 (1942)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-160260>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beiträge zur Kenntnis tropisch-amerikanischer Tertiärmollusken.

VII. Larkinien (Arcidae) aus dem Jungtertiär von Trinidad (B.W.I.).

Von **Rolf Rutsch**, Bern.

Mit 1 Tafel (VIII).

Inhalt.

	Seite
Einleitung	213
Generische Stellung	214
<i>Anadara (Larkinia) patricia</i> (SOWERBY).	214
Synonymie, Bemerkungen.	215
Fundstellen in Trinidad	217
Stratigraphische Verbreitung	218
<i>Anadara (Larkinia) waringi</i> (MAURY).	219
Synonymie, Bemerkungen.	220
Fundstellen	220
Stratigraphische Verbreitung	220
Oekologie der Larkinien in Trinidad	221
Zusammenfassung	221
Literatur	222

Einleitung.

Im Neogen von Trinidad findet man aussergewöhnlich grosse Arciden, die in der Literatur als *Arca patricia* bekannt sind. Sie gehören, wie die nähere Untersuchung zeigt, zur Untergattung *Larkinia*, die in Westindien, dem nördlichen Südamerika, in Mittelamerika und wahrscheinlich auch in den Südstaaten der Union verbreitet ist.

Seit den Arbeiten von GUPPY und MAURY über die Funde in Trinidad, hat man diese stratigraphisch und oekologisch interessante Gruppe auch aus andern Gebieten eingehend beschrieben. Andererseits haben die Geologen der Trinidad Leaseholds Ltd. zahlreiche neue Fundstellen mit zum Teil vorzüglich erhaltenen Exemplaren entdeckt. Diese Funde gaben Anlass zu der vorliegenden Studie.

Die Direktion der Central Mining & Investment Corporation, Chefgeologe Dr. H. G. KUGLER und seine Mitarbeiter von der Trinidad Leaseholds, haben meine Untersuchungen in gewohnt zuvorkommender Weise unterstützt. Ihnen allen gebührt mein bester Dank!

Die beschriebenen Funde werden in der Geologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Basel aufbewahrt.

Man wird in diesen Mitteilungen vergeblich nach der Beschreibung neuer Arten suchen. Auch längst bekannte Formen stellen uns noch vor Aufgaben, die mindestens so viel Interesse bieten, wie die Aufstellung immer neuer Formen, die, ohne genaue Erforschung der Beziehungen zu andern Arten, ohne Kenntnis ihrer stratigraphischen, oekologischen und phylogenetischen Bedeutung, die Wissenschaft eher hemmen, statt sie zu fördern.

Generische Stellung.

Wenn wir, dem Vorgange von REINHART (Lit. 11), SCHENCK & REINHART (Lit. 12) und der meisten älteren Systematiker folgend, die Gattung *Arca* für die Gruppe der *Arca noae* L. reservieren, und als Typus von *Anadara* die rezente *Arca antiquata* L. gelten lassen, dann ist die hier zu beschreibende Gruppe der „*Arca patricia*“ zum Genus *Anadara* im weitesten Sinne zu stellen.

Noch näher steht sie jedoch dem Subgenus *Larkinia*, das REINHART 1935 für *Arca larkinii* NELSON aus dem Ob. Miocaen von Peru aufgestellt hat.

REINHART trennt *Larkinia* von *Senilia* GRAY, 1842, ab, die durch *Arca senilis* LINNÉ von der westafrikanischen Küste typifiziert ist.

Larkinia unterscheidet sich von *Senilia* durch die zahlreicheren Radialrippen (ca. 26—30 statt ca. 15), die weniger extrem prosogyren Wirbel usw. Auf Grund dieser Merkmale gehört die „*Patricia*-Gruppe“, so wie sie nachfolgend definiert ist, zu *Larkinia*.

GENUS: ANADARA GRAY, 1847

SUBGENUS: LARKINIA REINHART, 1935

Typus: *Arca larkinii* NELSON

***Anadara (Larkinia) patricia* (Sowerby)**

Tafel VIII, Fig. 1 a, 1 b.

- ?1850. *Arca patricia* SOWERBY, Quart. Journ. Geol. Soc. London 6, p. 52.
 1867. — *patricia* GUPPY, Tert. Foss. West Indies, p. 163. From the Caroni Series of Trinidad.
 1873. — (*Anadara*) *grandis* GABB (non BRODERIP & SOWERBY), Topogr. a. Geol. Santo Domingo, p. 253. Pro parte.
 1874. — *patricia* GUPPY, Geol. Mag. (II) 1, p. 443.
 1876. — *patricia* GUPPY, Quart. Journ. Geol. Soc. London 32, p. 531.
 1898. — *patricia* DALL, Florida 3, IV, p. 642, 658.
 1903. — *patricia* GUPPY, Tobagan Fossils. Reprint in Bull. Am. Pal. 8, p. 279, 280, 281.
 1910. — *patricia* GUPPY, Foss. fr. Springvale, Reprint in Bull. Am. Pal. 8, p. 298.
 1913. — *patricia* GUPPY, Obs. Geol. Martinique. Reprint in Bull. Am. Pal. 8, p. 338, 339.
 1916. — *patricia* SHELDON, American East Coast Arcas, p. 49.
 1917. *Scapharca patricia* MAURY, Bull. Am. Pal. 5, p. 337, pl. 27, fig. 1.
 1921. *Arca grandis* PILSBRY (pro parte non BRODERIP & SOWERBY), Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 73, p. 404, pl. 40, fig. 1.
 1921. — (*Scapharca*) *patricia* WOODRING & MANSFIELD, Geol. Reconnaissance Dominican Republic, p. 154, 164.
 1922. — *patricia* OLSSON, Bull. Am. Pal. 9, p. 191.
 1922. *Scapharca patricia* MAURY, Panama Arcas, p. 194, 195.
 1925. — *patricia* MAURY, Bull. Am. Pal. 10, p. 168, 209, pl. 2, fig. 5.

1925. *Senilia* sp. ind. cf. *grandis* WOODRING, Science (New York) 62, p. 518. Non *Anadara patricia* WOODRING 1925.
1928. — cf. *grandis* WOODRING (non BRODERIP & SOWERBY), Mioc. Moll. Bowden, p. 58, 84. Non *Anadara patricia* SOWERBY in WOODRING.
1927. *Arca grandis waringi* HODSON, Bull. Am. Pal. 13, p. 7, pl. 7, figs. 1, 4.
1929. — *patricia* WEISBORD, Bull. Am. Pal. 14, p. 238, 239.
1929. — (*Anadara*) *patriarcha* ANDERSON, Proc. Calif. Acad. Sci. (4) 18, p. 149.
1934. — (*Scapharca*) *patricia* TRECHMANN, Geol. Magazine 71, p. 482, 483, 484, 485, 488. Pro parte, Fig. exl. ?
1935. — *patricia* SCHUCHERT, Geol. Hist. Antill. Caribb. Region, p. 683, 699, 717.

Bemerkungen:

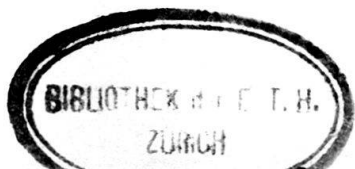
Eine unerfreuliche Situation herrscht in bezug auf den Speciesnamen „*patricia*“. Ich verweise auf die eingehende Darstellung in WOODRING (Lit. 20) und WEISBORD (Lit. 16, p. 238). Es handelt sich im wesentlichen darum, dass SOWERBY die Art nicht abgebildet hatte, was Anlass zu verschiedenen Interpretationen gab. MAURY u. a. bezeichneten als *patricia* die aussergewöhnlich grosse Form von Santo Domingo, mit der offenbar die hier zu besprechende Trinidad-Form identisch ist. Für diese Interpretation des Namens „*patricia*“ spricht der Hinweis SOWERBY's auf die sehr ähnliche *Anadara (Larkinia) grandis* und der Name an und für sich.

PILSBRY dagegen glaubt, in der Beschreibung SOWERBY's die Form zu erkennen, die GABB später als *Arca chiriquiensis* beschrieben hat.

Eine überraschende Lösung schien dann durch die sorgfältige Untersuchung von WOODRING (Lit. 20) gegeben. WOODRING erhielt einen Abguss des von BLAKE & SHERBORN als Lectotyp von *Arca patricia* bestimmten Exemplares der Sammlung SOWERBY im Britischen Museum in London. Dabei zeigte sich, dass dieser Lectotyp mit der grossen Form, die bisher als *patricia* bezeichnet worden war, gar nichts zu tun hat, sondern eine relativ kleine Form repräsentiert, die DALL als *Scapharca tolepia*, MAURY als *Scapharca arthurpennelli* beschrieben hatten. Demnach dürfte der Name *patricia* für die grosse Form von Santo Domingo und Trinidad nicht mehr verwendet werden und ANDERSON (Lit. 1) hat für sie daher bereits den Namen *patriarcha* vorgeschlagen.

Es scheint mir nun aber, dass HODSON und namentlich WEISBORD nicht ganz unrecht haben, wenn sie darauf hinweisen, dass der von WOODRING untersuchte Lectotyp vielleicht doch nicht die Form repräsentiert, die SOWERBY als *patricia* bezeichnen wollte, während doch ausdrücklich vorgeschrieben ist, dass ein solcher Typ nach den Absichten des Urhebers der Art ausgewählt werden muss. *Anadara tolepia* ist der *Anadara (Larkinia) grandis* nicht ähnlich und doch vergleicht SOWERBY *patricia* ausdrücklich mit *grandis*. Auch der Name *patricia* passt auf die unscheinbare *tolepia* nur schlecht. Die Frage nach der Interpretation von „*Arca*“ *patricia* scheint mir also noch nicht endgültig abgeklärt. In einem solchen Fall möchte ich die traditionelle Deutung beibehalten, wonach *patricia* die grosse Form repräsentiert, die MAURY in Tafel 27 ihrer Monographie über Santo Domingo abgebildet hat. Vielleicht wird eine erneute Überprüfung der Sammlung SOWERBY eine allseitig befriedigende Lösung dieser Streitfrage herbeiführen.

Eine zweite Frage ist die, ob die hier abgebildete Form von Trinidad mit der von MAURY von Santo Domingo beschriebenen identisch ist. Ich glaube, diese Frage bejahen zu dürfen. Es liegen in unserer Sammlung Exemplare, die sich von den in MAURY abgebildeten in keiner Weise unterscheiden lassen. Allerdings ist die Trinidadform von ein- und derselben Fundstelle oft ziemlich variabel und es lassen sich leicht Schalen finden, die von denjenigen von Santo Domingo etwas



abweichen. Diese Unterschiede sind jedoch nicht derart, dass sich eine Abtrennung rechtfertigen würde, um so weniger, als es sich hier um Brackwasserformen handelt, die bekanntlich häufig stark variieren. Darüber wird im Abschnitt über die Oekologie dieser Larkinien noch berichtet werden. Wohl aber kommt in Trinidad noch eine andere *Larkinia* vor, *Anadara (Larkinia) waringi*, die im folgenden noch besprochen wird.

Unser grösstes Exemplar von *Anadara (Larkinia) patricia* erreicht eine Höhe von 110 mm, eine Breite von 100 mm und eine Dicke von 58 mm (einklappig). Dieses Exemplar ist ausnahmsweise hoch, andere Schalen sind relativ breiter.

Noch grössere Individuen liegen mir von der Insel Tobago und vom Isthmus von Tehuantepec vor.

Die Gestalt ist etwas variabel. Manche Exemplare sind niedriger und gleichseitiger als die typische Form, wie sie MAURY abbildet. Diese niedrigen Exemplare erinnern etwas an „*Scapharca oropuchensis* MAURY, die vielleicht nur eine extreme Variante der „Patricia-Gruppe“ darstellt.

Die Zahl der Rippen variiert zwischen 25—28, meist sind maximal 26 Radialrippen vorhanden. Ihre Gestalt und Ornamentierung variiert je nach der Lage. Die vordersten Rippen (ca. 4—6) sind relativ schmal und schwach und tragen mehr oder weniger deutliche, quergestellte Crenulationen. Ausnahmsweise setzen sich diese Crenulationen auch noch auf einzelne Rippen der Schalenmitte fort, in der Regel sind die Rippen der Schalenmitte und des Hinterendes jedoch glatt und nur durch die oft sehr kräftigen Anwachsrünzeln geschuppt. Die Radialrippen sind gerundet, wobei die hintere Rippenwand steiler abfällt als die vordere. Besonders gut sichtbar ist das bei einigen Exemplaren auf der hinteren Hälfte der Schalenmitte, gegen die gerundete Kante zu, die die steilabfallende Area-ähnliche Partie begrenzt. Hier sind die Rippen deutlich gekielt. Die Radialrippe hinter dieser sogenannten Arealkante ist wieder schwächer und nicht crenuliert. Die Zwischenräume sind auch gegen den Ventralrand zu stets schmaler als die Rippen, sie bilden flache Böden mit mehr oder weniger kräftigen Anwachsstreifen, die sich auch über die Rippen fortsetzen.

Bei angewitterten Schalen bricht zunächst der horizontale Mittelteil der Radialrippen ein und es bleiben nur die beiden Seitenwände stehen. MAURY erwähnt, dass „*Scapharca oropuchensis* in der Mitte gefurchte Radialrippen aufweise. Vermutlich handelt es sich ebenfalls nur um eine solche Verwitterungserscheinung.

Die Gestalt des Hinterendes ist bald kürzer, gerundet, bald etwas mehr ausgezogen, schnabelförmig.

Die Ligamentarea ist normalerweise relativ niedrig und schmal, nur bei wenigen, ganz grossen Individuen wird sie hoch und breit.

Die Ligamentfurchen sind in der Regel wenig zahlreich (ca. 3), nur bei ganz grossen Schalen sind sie in grösserer Zahl entwickelt. Die dünne Oberfläche der Ligamentarea ist häufig durch die Verwitterung zerstört, dann tritt die Oberfläche der Zähne in Form zahlreicher, schmaler, radialer Lamellen zutage.

Die Schlosszähne sind zahlreich, kräftig horizontal gerieft, bei grossen Individuen zuäusserst winklig gebogen oder ganz unregelmässig.

Verschiedene Autoren haben bereits auf die nahe Verwandtschaft zwischen *Anadara (Larkinia) patricia* und *A. (L.) grandis* (BRODERIP & SOWERBY) hingewiesen. GABB, PILSBRY u. a. identifizieren die fossile Form direkt mit der rezenten, die in der panamischen Provinz von Nieder-Californien bis Peru verbreitet ist. Heute ist keine ähnliche Art von der atlantischen Küste Amerikas bekannt. Ich habe keine Vergleichsexemplare von *A. (L.) grandis*. Nach den guten Abbildungen, die MAURY (Panama Arcas, pl. 3, fig. 13) und ANDERSON (Proc. Calif. Acad. Sci. 18, pl. 18, fig. 1, 2) veröffentlicht haben, ist die rezente Species etwas niedriger, gleichseitiger und mit glatteren Rippen versehen als die Durchschnittsform von Trinidad, immerhin finden sich unter unserem Material Schalen, die der rezenten Form offenbar sehr ähnlich sind. Möglicherweise überschneidet sich die Variabilität der beiden Typen. Diese Frage müsste an Hand umfangreicher Vergleichsserien überprüft werden. Bis dahin ist es doch wohl vorsichtiger, die

beiden zu trennen. *Anadara (Larkinia) grandis* ist auch fossil nachgewiesen; HANNA & HERTLEIN zitieren sie aus dem Pliocaen von Carmen Island (Golf von Californien) und OLSSON aus den spätpliocänen-pleistocänen Tablazo-Ablagerungen von Peru.

Die von HODSON (Bull. Am. Pal. 13, p. 7, pl. 7, figs. 1, 4) als „*Arca grandis waringi* MAURY“ abgebildeten Larkinien aus Venezuela sind offensichtlich von der typischen *waringi*-Form aus Trinidad verschieden und erinnern eher an die Species *patricia* selbst, die jedoch in Venezuela kleiner zu bleiben scheint als in Trinidad, was vielleicht darauf schliessen lässt, dass die Art in Venezuela stratigraphisch weniger hoch hinauf reicht als in Trinidad. Auf jeden Fall erreicht keines der mir aus Venezuela vorliegenden Exemplare die Dimensionen der grössten Trinidad-Vertreter. Etwas abweichend von *Anadara (Larkinia) patricia* scheint dagegen die von WEISBORD (Bull. Am. Pal. 14, p. 5, pl. I, fig. 1) aus dem Miocaen von Usiacuri in Kolumbien beschriebene *Anadara (Larkinia) colombiensis*, die offenbar identisch ist mit der, wenige Monate später aufgestellten, *Anadara (Larkinia) usiacurii* (ANDERSON) (Proc. Calif. Acad. Sci. 18, p. 148, pl. 19, fig. 6, pl. 20, fig. 6, pl. 21, fig. 4). Sie ist ungleichseitiger als die Trinidadform, was sich namentlich auch in der asymmetrischeren Ligamentarea äussert. *A. (L.) colombiensis* erinnert in dieser Beziehung mehr an die mir vorliegenden Exemplare von *Anadara (Larkinia) chiriquiensis* (GABB) von der Sabaneta-Guayubin road in San Domingo.

In den südöstlichen Staaten ist die „Patricia-Gruppe“ offenbar durch die Gruppe der *Anadara idonea* (CONRAD) vertreten. Besonders die von MANSFIELD (Florida State Geol. Surv. Bull. 8, p. 47, pl. 6, figs. 3, 4, 7) aus dem Obermiocaen (Cancellaria- und ?Ecphora-Zone) von Florida beschriebene *Anadara idonea harveyensis* erinnert stark an manche unserer Patricia-Exemplare, doch ist *harveyensis* kleiner und kräftiger crenuliert.

Fundstellen in Trinidad:

1. R. R. Loc. No. 197: W Macauly Road. Coll. Dr. E. LEHNER & C. JOOSS. 10 gut erhaltene Exemplare.
2. R. R. Loc. No. 447: Free Port-Todd's Road, bei Brücke Nr. 5, 2 ¼ mp. Coll. Dr. K. ROHR. 4, zum Teil vermutlich gerollte Exemplare. Associiert mit *Ostrea „puelchana“*, *Anomalocardia brasiliiana*, *Corbicula caroniana* und *Hemisinus comparanus*.
3. R. R. Loc. No. 196: Free Port-Todd's Road, bei Brücke Nr. 5, ca. 50 m südlich der Strasse. Coll. Dr. E. AMBÜHL. 4 teilweise abgerollte Exemplare.
4. R. R. Loc. No. 199: Free Port-Todd's Road. Coll. Dr. E. AMBÜHL. Associiert mit *Anomalocardia brasiliiana* und *Corbicula caroniana*. 2 abgerollte, relativ niedrige Exemplare, die etwas an „*Arca*“ *oropuchensis* (MAURY) erinnern.
5. R. R. Loc. No. 448: Uquire River, Brücke Nr. 12. Coll. Dr. K. ROHR. 2 abgerollte Schalen.
6. R. R. Loc. No. 191: Forres Park Estate. Coll. C. H. JOOSS. 5 relativ kleine, gut erhaltene Exemplare.
7. R. R. Loc. No. 449: Free Port-Todd's Road. Beim 3 ½ mp. Coll. Dr. K. ROHR. 1 abgerollte Klappe.
8. R. R. Loc. No. 450: Manzanilla Bay, ca. 1 Meile N Point Paloma. Coll. Dr. K. ROHR. 3 stark gerollte Klappen. Associiert mit kleinen Ostreen.
9. R. R. Loc. No. 451: Couva River. Coll. McCALL, Don. Dr. E. ZYNDEL. 1 gut erhaltenes Exemplar.
10. R. R. Loc. No. 452: Talparo River Area. Coll. Dr. K. ROHR. 1 abgerolltes Exemplar.
11. R. R. Loc. No. 453: Free Port-Todd's Road. Zwischen 4 und 4 ¼ mp. Coll. Dr. K. ROHR. 1 stark abgerollte Schale.

12. R. R. Loc. No. 454: Couva River, S Goran (Chickland). Coll. Dr. K. ROHR. Vom Fluss ausgespült. Mehrere kleine und ein sehr grosses Individuum. Nicht anstehend!
13. R. R. Loc. No. 202: Gran Couva River. Coll. Dr. H. G. KUGLER. Schlecht erhalten, Bestimmung unsicher. Nicht anstehend gefunden.
14. R. R. Loc. No. 455: Couva River. Coll. Dr. K. ROHR. Gerolltes Fragment. Nicht anstehend.
15. R. R. Loc. No. 456: Free Port-Todd's Road. 8 chs. North of 3 & 3 ¼ m. San José Estate. Mr. Gomès. Coll. Dr. ROHR. Abgerollte Exemplare.
16. R. R. Loc. No. 457: La Sable East, near La Sable road end. Coll. Dr. K. ROHR. 2 Exemplare. Associiert mit *Anomalocardia brasiliiana*.

Stratigraphische Verbreitung:

Für die Beurteilung der stratigraphischen Verbreitung von *Anadara (Larkinia) patricia* in Trinidad selbst, muss vor allem berücksichtigt werden, dass sie nicht mit *Anadara (Larkinia) waringi* verwechselt werden darf, die weiter unten besprochen wird.

Patricia ist, soweit ich das an Hand der mir vorliegenden Sammlungen beurteilen kann, niemals in einer typischen Springvale-Fauna (Springvale quarry, Brechin Castle Estate usw.) oder gar in älteren Schichten gefunden worden. Da die Springvale-Schichten obermiocaenen Alters sind¹⁾, kann *Anadara (Larkinia) patricia* höchstens obermiocaen oder jünger sein.

Der stratigraphisch tiefste Fund in Trinidad, derjenige aus dem Talparo-Flussgebiet (R. R. Loc. No. 452) gehört wahrscheinlich den Gransaul-Schichten an, die über der Springvale-Fauna folgen. Die übrigen Funde entstammen den noch jüngeren Teilen der Talparo-Formation. Dagegen kommt *patricia* in den Matura-Schichten nicht mehr vor. Da der Verfasser die Gransaul-Fauna eher noch ins Obermiocaen als ins Pliocaen stellen möchte, Matura dagegen ziemlich sicher das Altpliocaen repräsentiert, so ergibt sich für *Anadara (Larkinia) patricia* in Trinidad ein obermiocaenes, eventuell noch altpliocaenes Alter.

Welche Schlüsse lassen sich aus der Verbreitung ausserhalb von Trinidad ziehen?

Das Subgenus *Larkinia* als solches hat nur beschränkten Korrelationswert, da es vom Oligocaen (Vaqueros-Formation von Kalifornien) bis zur Gegenwart nachgewiesen ist. Dagegen hat *Anadara (Larkinia) patricia* (Sow.), so wie sie in der vorliegenden Studie definiert ist, eine beschränktere stratigraphische Verbreitung.

In Santo Domingo, von wo der Typus stammt, scheint sie auf den höheren Teil des Miocaens beschränkt zu sein. Nach MAURY findet man sie in der Gurabo-Formation (Mittelmiocaen) von Caimito und in der Cerros-de-Sal-Formation (Obermiocaen, Sarmatien-Pontien). Nach späteren Angaben MAURY'S (Bull. Am. Pal. 10, S. 210) liegt Caimito „high up in the Miocene section“. Im Pliocaen kommt sie hier offenbar nicht vor.

GUPPY, PILSERY u.a. zitieren „*Arca patricia*“ auch aus Haiti. Da keine Abbildungen vorliegen und das genaue Alter nicht angegeben ist, haben diese Vorkommen für Korrelationszwecke vorläufig keinen Wert. In der Geology of Haiti (Lit. 17) wird *patricia* übrigens nicht erwähnt.

Von der Insel Tobago wird „*Arca patricia*“ durch GUPPY und TRECHMANN (Lit. 14) zitiert. In unserer Sammlung liegen grosse Schalen, die offenbar zu

¹⁾ Vgl. R. RUTSCH, Die Mollusken der Springvale-Schichten (Obermiocaen) von Trinidad, Verh. Natf. Ges. Basel 54, S. 96.

patricia gehören, obgleich sie relativ niedriger und breiter sind als die typische Form. Sie stammen von „Lambeau Point, W of Scarborough, Milford Road, mile 2,2“ (Coll. Dr. FRISCHKNECHT). Die von TRECHMANN abgebildete Form ist wesentlich höher und erinnert in der Gestalt eher an *waringi* als an *patricia*. Diese Funde von Tobago sind für eine Altersbestimmung der Vorkommen auf Trinidad aus dem Grunde nicht verwendbar, weil ihr Alter auf Tobago nach dem Auftreten in Trinidad bestimmt ist!

Zahlreiche Funde aus Venezuela erwähnt HODSON. Sie mögen zum Teil zu *patricia*, zum Teil zu *waringi* und vielleicht noch zu anderen, verwandten Formen gehören. Die Gruppe kommt hier im „Miocaen“ und „Pliocaen“ vor.

In Kolumbien endlich findet man die nahverwandte *Anadara (Larkinia) columbiensis* im Mittel- und Obermiocaen (ANDERSON, WEISBORD).

Das Alter der *Anadara (Larkinia) patricia* ausserhalb Trinidads ist daher sicher Mittel- und Obermiocaen, eventuell auch noch Pliocaen.

In diesem Zusammenhang ist allerdings noch zu erwähnen, dass keine scharfe Grenze zwischen *patricia* und *grandis* zu ziehen ist, die aus dem Pliocaen, Pleistocaen und rezent bekannt ist.

Zudem liegt mir ein aussergewöhnlich grosses Exemplar einer *Larkinia*, die stark nach hinten verlängert ist, im übrigen aber mit *patricia* gut übereinstimmt von „Paraje Solo, Minatitlan, Isthm. Tehuantepec (Coll. Dr. TSCHOPP)“ mit der Altersbestimmung Pliocaen vor.

Interessant ist die Angabe von HODSON (Lit. 4, S. 8), wonach diese Larkinien eine Grössenzunahme mit abnehmendem stratigraphischem Alter zeigen. Dies würde für ein relativ junges Alter unserer zum Teil sehr grossen Trinidad-Funde sprechen. Auf jeden Fall erreicht keines der mir vorliegenden Exemplare aus der Damsite- und La Vela-Formation von Venezuela die Dimensionen unserer grössten Trinidad-Schalen.

Nach dem Auftreten in Trinidad kann *Anadara (Larkinia) patricia* hier nicht älter als Obermiocaen sein. Die Verbreitung ausserhalb Trinidads steht damit nicht in Widerspruch, wenn auch die Möglichkeit eines mittelmiocaenen Alters offen bleibt. Andererseits ist auch ein altpliocaenes Alter nicht völlig ausgeschlossen. Darüber wird vielleicht später die Untersuchung der Talpare-Fauna Aufschluss geben.

Anadara (Larkinia) waringi (Maury)

Tafel VIII, Fig. 2a, 2b.

1925. *Scapharca patricia* var. *waringi* MAURY, Bull. Am. Pal. 10, p. 210, pl. 3, figs. 2, 5.

1935. *Arca patricia* var. *waringi* LEHNER, Introd. géol. Trinidad, p. 700.

Non *Arca grandis waringi* in HODSON, Bull. Am. Pal. 13, p. 7, pl. 7, fig. 1, 4.

Diese Species unterscheidet sich von *Anadara (Larkinia) patricia* durch folgende Merkmale:

1. Die Ligamentarea von *waringi* ist bei gleicher Schalen grösser wesentlich breiter und höher als bei *patricia*, entsprechend ist auch die Höhe zwischen Schlossrand und Ventralrand bei *waringi* geringer.
2. Das Schloss ist bei *waringi* schwächer, niedriger.
3. *Waringi* erreicht nicht die maximalen Dimensionen von *patricia*.
4. *Waringi* ist gegen den Wirbel zu buckliger, aufgeblähter, zudem ist die Schale vor der „Areal-kante“ häufig leicht konkav, was bei *patricia* in der Regel nicht der Fall ist. Die Rippen sind bei *waringi* häufig etwas schmaler und zahlreicher (28—30).

Diese Merkmale sind namentlich bei ausgewachsenen Exemplaren erkennbar, während Jugendindividuen oft schwer von *patricia* zu unterscheiden sind.

Es ist keineswegs sicher, dass *Anadara (Larkinia) waringi* als Subspecies von *patricia* aufgefasst werden darf. *Waringi* zeigt nämlich auch Beziehungen zu *Anadara (Larkinia) chiriquiensis* (GABB), die mir von San Domingo (Sabaneta-Guayubin road) vorliegt. Eine ähnliche Gestalt hat auch *Anadara (Larkinia) colombiensis* WEISBORD, wie sie WEISBORD von Usiacuri in Kolumbien abbildet, ferner *A. (L.) garitensis* (OLSSON) (Bull. Am. Pal. 19, p. 75, pl. 1, fig. 1) aus der Tumbez-Formation von Peru, die jedoch weniger Rippen aufweist. In die gleiche Gruppe gehört zudem *Anadara (Larkinia) multicostata camuloensis* (OSMONT) aus dem Pliocaen von Kalifornien (vgl. GRANT & GALE, Lit. 2, p. 139).

Möglicherweise repräsentiert die von MAURY aus Trinidad erwähnte *Scapharca chiriquiensis* nur ein jugendliches Exemplar von *warangi*. Auf jeden Fall findet sich in unserer Trinidad-Sammlung kein Individuum, das mit *Anadara (Larkinia) chiriquiensis* identisch ist.

Fundstellen:

1. R. R. Loc. No. 458: Matura-Manzanilla Bay, ½ m N of Carlo Salout River. Coll. Dr. K. ROHR. Zahlreiche, ziemlich gut erhaltene Exemplare.
2. R. R. Loc. No. 207: Manzanilla coast between Pointe Noire and Point Paloma. Coll. BESSIN. 6 relativ gut erhaltene Individuen.
3. R. R. Loc. No. 213: Matura Bay between Manzanilla Point and Point Paloma. Coll. BESSIN. 2 Exemplare.
4. R. R. Loc. No. 217: Matura Bay between Manzanilla Point and Point Paloma. Coll. BESSIN. Ein schlecht erhaltenes Exemplar, Bestimmung fraglich.
5. R. R. Loc. No. 309: Manzanilla Coast, Point Paloma. Coll. BESSIN. Mehrere z. T. gerollte Individuen, davon 2 Schalen, die eher zu *patricia* zu gehören scheinen.
6. R. R. Loc. No. 222: Manzanilla Coast. Coll. Dr. H. G. KUGLER. Fragmente, die zu *patricia* oder *warangi* gehören können.

Stratigraphische Verbreitung.

Die Species *warangi* ist mit Sicherheit nur aus Ost-Trinidad bekannt. Nach den Lokalprofilen tritt sie stratigraphisch wesentlich tiefer als *Anadara (Larkinia) patricia* auf. Dies wird durch die Begleitfauna der *warangi*-Form bestätigt. Es liegen u. a. vor:

Ancilla cf. *lamellata* (GUPPY),
Galeodes n. sp. aff. *colombiana* WEISBORD,
Xancus sp. ind.,
Marginella (Bullata) bullata maias MAURY?

Diese Association lässt am ersten auf die Manzanilla-(Los Atajos)-Schichten schliessen, die der Verfasser dem Mittelmiocaen zuweist und die das Liegende der Springvale-Formation bilden. Allerdings fehlen die wichtigsten Leitformen der Manzanilla-Fauna (z. B. *Noetia trinitaria* und *Chione walli*), es handelt sich daher vielleicht nicht genau um das Niveau der typischen Manzanilla-Schichten, doch ist andererseits weder *Ancilla lamellata* noch *Galeodes* n. sp. aff. *colombiana* bis jetzt in der Springvale-Fauna gefunden worden. Das „Waringi-Niveau“ ist somit älter als die typischen Springvale-Schichten.

Oekologie der Larkinien in Trinidad.

Die Larkinien sind — mindestens zum Teil — ausgesprochene Brackwasserbewohner. Die der *Anadara (Larkinia) patricia* nächstverwandte rezente Art, *Anadara (Larkinia) grandis* ist nach DALL „common in the mud about mangrove roots“ und OLSSON schreibt:

“Most Senilias (= Larkinia) favor the brackishwater environment of Mangrove swamps and lagoonal situations and for this reason they are more subject to extreme variation in form, shell thickness and sculpture than usually seen among the typical marine species of Arca”. “*Arca grandis* ... is a guide to the former greater extension of mangrove swamp conditions ...”.

Zu ähnlichen Resultaten kommt MAURY für die Funde von *patricia* in Santo Domingo:

“*A. patricia* at Caimito, Dominican Republic, occurs in beds containing flakes and masses of selenite and is associated with lignitic layers, suggesting aridity and near shore conditions. It would seem to have inhabited shallow lagoons or salt marshes. It appears stratigraphically to mark a rising coast line, withdrawal of the sea off shore and the inception of a stratigraphic break between marine deposits” (MAURY, Panama Arcas, p. 194).

Unsere Trinidad-Funde, namentlich *Anadara (Larkinia) patricia* bestätigen und ergänzen diese Beobachtungen. In der Free Port-Todd's Road-Region tritt *patricia* zusammen mit Austern, *Corbicula*, *Anomalocardia* und *Hemisinus* auf. Es ist dies eine typische Brackwasserassociation! Bereits die Molluskenfauna der Gransaul-Schichten, in denen wahrscheinlich die ältesten *Patricia*-Vertreter vorkommen, zeigt vereinzelt brackische Einflüsse. Nach einer brieflichen Mitteilung der Herren Drs. KUGLER und RENZ zeigen die Foraminiferen der Gransaul-Schichten sogar ausgesprochenen Brackwassercharakter (*Rotalia beccari* tritt häufig auf).

Weniger ausgesprochen scheint der Brackwassercharakter von *Anadara (Larkinia) waringi*. Zwar ist die nahverwandte *Anadara (Larkinia) chiriquiensis* nach OLSSON typisch brackisch und WOODRING betont, dass *chiriquiensis* und ähnliche Formen „not only tolerated, but generally even preferred brackish water“. Die Begleitfauna von *waringi* in Trinidad ist jedoch ausgesprochener marin als die von *patricia*. *Ancilla*, *Galeodes*, *Xancus* usw. sind marin. Immerhin fällt die relative Artenarmut der *waringi*-Association auf, sie spricht für Brackwasser-einflüsse. Wahrscheinlich machten sich daher auch hier Störungen in den normal marinen Lebensbedingungen bemerkbar, die nun aber in Ost-Trinidad wesentlich früher als im Westen einsetzten, wo sowohl die Manzanilla- wie die Springvale-Faunen noch rein marin sind.

Zusammenfassung.

1. Die bisher als *Arca patricia* bekannte, grosse Art aus Trinidad gehört zur Untergattung *Larkinia* und ist als *Anadara (Larkinia) patricia* (SOWERBY) zu bezeichnen. Dabei ist der Artnamen *patricia* im Sinne von GUPPY, MAURY u. a., nicht aber in der Bedeutung, die ihm WOODRING zuschreibt, verwendet. Sollte sich später die Interpretation des Artnamens *patricia* im Sinne WOODRING's durchsetzen, so wäre für die Trinidadform der Artnamen *patriarcha* ANDERSON verfügbar.

2. Von *Anadara (Larkinia) patricia* ist *Andara (Larkinia) waringi* (MAURY) als selbständige Art zu trennen. Wenn auch jugendliche Exemplare der beiden Arten sehr ähnlich sind, kann man erwachsene Individuen leicht unterscheiden.

Anadara (Larkinia) waringi steht der *Anadara (Larkinia) chiriquiensis* eher näher als der typischen *patricia*.

3. Die nächste lebende Verwandte der *A. (L.) patricia* ist *Anadara (Larkinia) grandis* (BRODERIP & SOWERBY), die man an der pazifischen Küste Amerikas von Niederkalifornien bis Peru findet. *Patricia* gehört also in die wichtige Gruppe von Mollusken, die im Jungtertiär an der atlantisch-amerikanischen Küste weit verbreitet waren, heute jedoch auf die pazifische Küste beschränkt sind.

4. Die stratigraphische Verbreitung der *Anadara (Larkinia) patricia* ausserhalb Trinidads beschränkt sich — soweit heute geurteilt werden kann — auf Mittel- und Obermiocaen und wahrscheinlich nach Unt. Pliocaen. Es ist offenbar keine scharfe Grenze gegen *Anadara (Larkinia) grandis* zu ziehen, die im Pliocaen, Pleistocaen und lebend vorkommt. Innerhalb dieses Zeitabschnittes kann sie überall dort auftreten, wo ihr zusagende Lebensbedingungen (Brackwassermilieu) vorhanden sind.

Ausser aus Trinidad kennt man *patricia* aus Tobago, Santo Domingo und Venezuela. Nah verwandte Formen kommen in Kolumbien, Mexiko und offenbar auch in den südöstlichen Vereinigten Staaten vor.

5. In Trinidad ist *Anadara (Larkinia) patricia* mit Sicherheit nur aus den Schichten im Hangenden der Springvale-Formation nachgewiesen. Sie tritt wahrscheinlich erstmals in den Gransaul-Schichten auf und wird erst in den höheren Teilen der Talparo-Formation häufig. Dagegen fehlt sie in den Matura-Schichten.

Aus der stratigraphischen Lage über der Springvalefauna ergibt sich, dass *Anadara (Larkinia) patricia* ältestens Obermiocaen, möglicherweise auch noch etwas jünger sein kann. Die Aussen-Korrelation lässt die Möglichkeit eines altpliocänen Alters noch offen.

6. *Anadara (Larkinia) waringi* ist eine stratigraphisch ältere Form. Dies geht aus der Stellung im Profil und aus der Begleitfauna hervor. Das „Waringi-Niveau“, wie wir es im Gegensatz zum „Patricia-Niveau“ nennen können, scheint am ersten zu den Manzanilla- (Los Atajos-) Schichten (Mittelmiocaen) zu gehören.

Die Aussenkorrelation ist für *warangi* als endemische Form nicht möglich.

7. Die Larkinien sind überwiegend Brackwasserformen. Dies gilt namentlich für *patricia*, die in Trinidad mit andern typischen Brackwassermollusken vergesellschaftet ist. In West-Trinidad dürften, nach Ablagerung der Springvale-Schichten, grössere Gebiete durch einmündende Ströme (*Hemisinus*, *Corbicula*!) brackisch geworden sein.

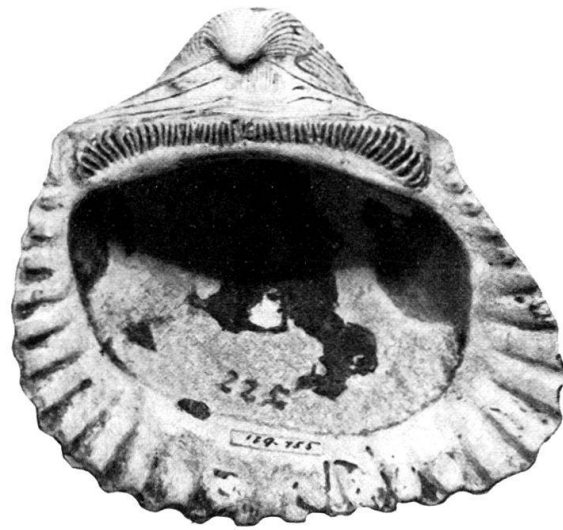
Weniger ausgesprochen brackisch ist die Waringi-Association, sie scheint aber doch auch auf eine Störung der normal-marinen Lebensbedingungen hinzuweisen. Im Osten von Trinidad (Manzanilla-Region) machen sich die Brackwasser-einflüsse also bereits früher als im Westen bemerkbar.

Literatur.

1. ANDERSON, F. M.: Marine Miocene and related deposits of North Colombia. — Proc. Calif. Acad. Sci. (4) 18 (No. 4), p. 73, 1929.
2. GRANT, U. S. & GALE, H. R.: Pliocene and Pleistocene Mollusca of California. — Mem. San Diego Soc. Nat. Hist. 1, 1931.
3. HARRIS, G. D.: A reprint of the more inaccessible paleontological writings of Robert John Lechmere Guppy. — Bull. Am. Pal. 8 (No. 35), 1921.
4. HODSON, F., HODSON, H. K. & HARRIS, G. D.: Some Venezuelan and Caribbean Mollusks. — Bull. Am. Pal. 13 (No. 49), 1927.
5. LEHNER, E.: Introduction à la géologie de Trinidad et bibliographie géologique. — Annales office nat. combustibles liquides 1935 (No. 4), p. 691, 1935.



1 a



1 b

Fig. 1 a, 1 b: *Anadara (Larkinia) patricia* (SOWERBY).

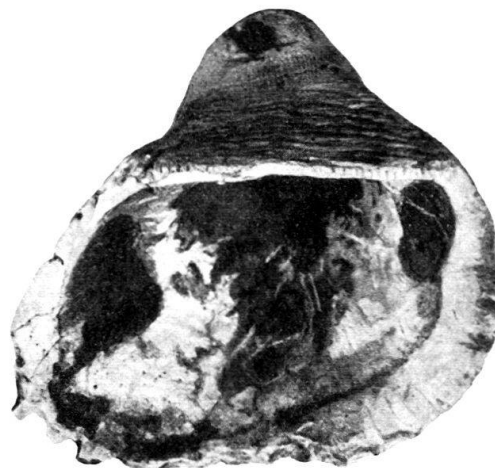
Free Port-Todd's road (R. R. Loc. No. 196), Trinidad (B. W. I.). Coll. Dr. E. AMBÜHL.
Talparo formation (Ob. Miocæn oder Unt. Pliocæn). Mus. Basel Nr. 724/196.

Red. $\frac{3}{4}$.

Seite 214.



2 a



2 b

Fig. 2 a, 2 b: *Anadara (Larkinia) waringi* (MAURY).

Matura-Manzanilla Bay, $\frac{1}{2}$ Meile N von Carlo Salout River (R. R. Loc. No. 458),
Trinidad (B. W. I.). Coll. Dr. K. ROHR. Mittel-Miocæn? Mus. Basel Nr. 725/458.

Red. $\frac{3}{4}$.

Seite 219.

1



2



3



6. MANSFIELD, W. C.: Miocene Pelecypods of the Choctawhatchee formation of Florida. — Florida State Geol. Surv. Bull. No. 8, 1932.
7. MAURY, C. J.: Santo Domingo Type Sections and Fossils. — Bull. Am. Pal. 5 (No. 29), p. 165, 1917.
8. MAURY, C. J.: A further contribution to the Paleontology of Trinidad. — Bull. Am. Pal. 10 (No. 42), p. 153, 1925.
9. OLSSON, A. A.: Contributions to the Tertiary Paleontology of Northern Peru. Part 5, The Peruvian Miocene. — Bull. Am. Pal. 19 (No. 68), p. 1, 1932.
10. PILSBRY, H. A.: Revision of W. M. Gabb's Tertiary Mollusca of Santo Domingo. — Proceed. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 73, p. 305, 1922.
11. REINHART, PH. W.: Classification of the Pelecypod Family Arcidae. — Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique 11 (No. 13), p. 1, 1935.
12. SCHENCK, H. G. & REINHART, PH. W.: Oligocene Arcid Pelecypods of the genus *Anadara*. — Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique (II) 14, 1938.
13. SCHUCHERT, CH.: Historical geology of the Antillean-Caribbean region. — New York & London, 1935.
14. TRECHMANN, C. T.: Tertiary and Quaternary Beds of Tobago, West Indies. — Geol. Magazine 71 (No. 845), p. 481, 1934.
15. VAUGHAN, T. W., COOKE, W., CONDIT, D. D., ROSS, C. P., WOODRING, W. P., CALKINS, T. C.: A geological reconnaissance of the Dominican republic. — Geol. Surv. Dominican Republic Mem. 1, 1921.
16. WEISBORD, N. E.: Miocene Mollusca of northern Colombia. — Bull. Am. Pal. 14 (No. 54) p. 233, 1929.
17. WOODRING, W. P., BROWN, J. S., BURBANK, W. S.: Geology of the Republic of Haiti. — Port-au-Prince, 1924.
18. WOODRING, W. P.: Miocene Mollusks from Bowden, Jamaica. Part I, Pelecypods and Scaphopods. — Carnegie Instit. Washington Publ. No. 366, 1925.
19. WOODRING, W. P.: Miocene Mollusks from Bowden, Jamaica. Part II, Gastropods. — Carnegie Instit. Washington Publ. No. 385, 1928.
20. WOODRING, W. P.: *Arca patricia* Sowerby a Miocene fossil from the Dominican Republic. — Science (New York) 62 (No. 1614), p. 518, 1925.

Manuskript eingegangen den 7. November 1942.
